



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202302348 A

(43)公開日：中華民國 112 (2023) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：111106670

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 02 月 24 日

(51)Int. Cl.：

B32B27/00 (2006.01)**G03F7/004 (2006.01)****G03F7/11 (2006.01)****G03F7/20 (2006.01)****G06F3/041 (2006.01)****H05K3/06 (2006.01)**

(30)優先權：2021/02/26 日本

2021-030224

(71)申請人：日商富士軟片股份有限公司(日本) FUJIFILM CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：海銓洋行 KAIHOKO, HIROYUKI (JP)

(74)代理人：卓俊傑；鮑亞嵐；卓孟儀

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：3 共 104 頁

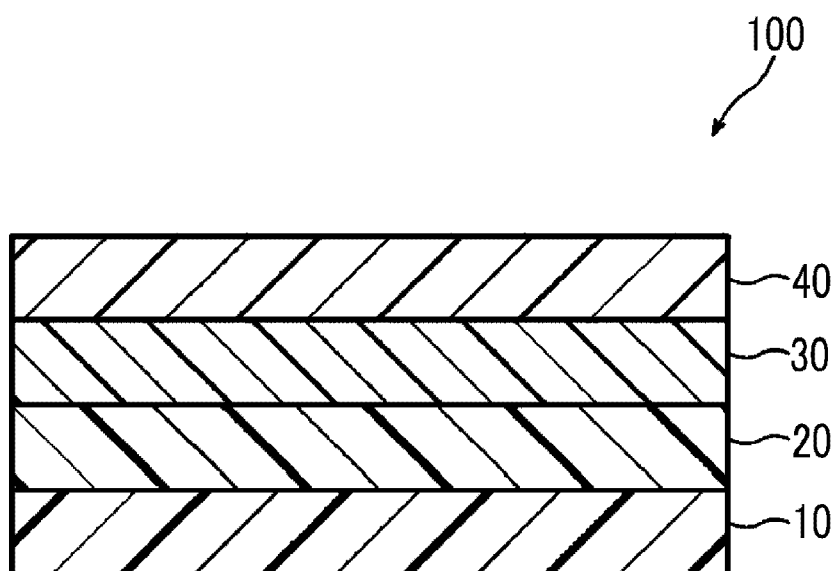
(54)名稱

轉印薄膜及導體圖案之製造方法

(57)摘要

一種轉印薄膜及其應用，該轉印薄膜依序包含偽支撐體、轉印層及保護薄膜，面向上述保護薄膜的上述轉印層的表面的表面自由能為 $45\text{mJ/m}^2 \sim 65\text{mJ/m}^2$ 。

指定代表圖：



符號簡單說明：

10:偽支撐體

20:中間層

30:感光層

40:保護薄膜

100:轉印薄膜

【圖1】



【發明摘要】

【中文發明名稱】轉印薄膜及導體圖案之製造方法

【英文發明名稱】TRANSFER FILM AND CONDUCTOR PATTERN

MANUFACTURING METHOD

【中文】

一種轉印薄膜及其應用，該轉印薄膜依序包含偽支撐體、轉印層及保護薄膜，面向上述保護薄膜的上述轉印層的表面的表面自由能為 $45\text{mJ/m}^2 \sim 65\text{mJ/m}^2$ 。

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

10:偽支撐體

20:中間層

30:感光層

40:保護薄膜

100:轉印薄膜

【發明說明書】

【中文發明名稱】轉印薄膜及導體圖案之製造方法

【英文發明名稱】TRANSFER FILM AND CONDUCTOR PATTERN
MANUFACTURING METHOD

【技術領域】

【0001】 本揭示係有關一種轉印薄膜及導體圖案之製造方法。

【先前技術】

【0002】 轉印薄膜在光微影法之類的各種圖案形成方法中廣泛利用。通常、轉印薄膜包含轉印層。例如，在使用轉印薄膜的圖案形成方法中，轉印層藉由轉印到對象物（例如基板）而配置在對象物上。配置在對象物上之轉印層例如能夠經由曝光及顯影來形成圖案。

【0003】 下述專利文獻 1 揭示了一種轉印薄膜，其具備：支撐薄膜；及由設置在支撐薄膜上之包括特定的感光性樹脂組成物之感光性樹脂層。

[專利文獻 1]日本特開 2020-086238 號公報

【0004】 然而，有時在使用以往的轉印薄膜之圖案形成方法中，因如下理由，而降低解析度。轉印層向對象物的轉印例如藉由轉印薄膜與對象物的貼合來實施。然而，轉印層與對象物的密接性低時，例如，有時在顯影時顯影液滲入轉印層與對象物的間隙，而降低解析度。另外，轉印薄膜包含轉印層及保護薄膜之情況下，在從轉印薄膜剝離保護薄膜之過程中，有時轉印層的一部分附著於所剝離之保護薄膜的表面。亦即，有時轉印層

的一部分追隨保護薄膜而被去除。轉印層的一部分追隨保護薄膜而被去除時，有時不顯現轉印層的本來的特性，例如降低解析度。

【發明內容】

【0005】 本揭示的一實施形態的目的為，提供一種具有優異的解析度之轉印薄膜。本揭示的另一實施形態的目的為，提供一種使用具有優異的解析度之轉印薄膜之導體圖案之製造方法。

【0006】 本揭示包括以下態樣。

<1>一種轉印薄膜，前述轉印薄膜依序包含偽支撐體、轉印層及保護薄膜，面向上述保護薄膜的上述轉印層的表面的表面自由能為 $45\text{mJ/m}^2 \sim 65\text{mJ/m}^2$ 。

<2>如<1>所述之轉印薄膜，其中面向上述偽支撐體之上述轉印層的表面的表面自由能為 65mJ/m^2 以下。

<3>如<1>或<2>所述之轉印薄膜，其中面向上述偽支撐體之上述轉印層的表面的粗糙度 R_a 為 $0.1\text{nm} \sim 15\text{nm}$ 。

<4>如<1>至<3>之任一項所述之轉印薄膜，其中面向上述轉印層之上述偽支撐體的表面的粗糙度 R_a 為 $0.1\text{nm} \sim 15\text{nm}$ 。

<5>如<1>至<4>之任一項所述之轉印薄膜，其中上述轉印層為感光層。

<6>如<1>至<4>之任一項所述之轉印薄膜，其中上述轉印層包含中間層及感光層。

<7>如<6>所述之轉印薄膜，其中上述中間層包含鹼可溶性樹脂及

聚合性化合物，上述聚合性化合物的質量與上述中間層中之上述鹼可溶性樹脂的質量之比為 0.5 以上。

<8> 如<6>或<7>所述之轉印薄膜，其中上述中間層的厚度為 10 μ m 以下。

<9> 如<6>至<8>之任一項所述之轉印薄膜，其中上述中間層包含熱塑性樹脂層及水溶性樹脂層。

<10> 如<5>至<9>之任一項所述之轉印薄膜，其中上述感光層包含鹼可溶性樹脂及聚合性化合物，上述聚合性化合物的質量與上述感光層中之上述鹼可溶性樹脂的質量之比為 0.6 以上。

<12> 如<5>至<10>之任一項所述之轉印薄膜，其中上述感光層的厚度為 10 μ m 以下。

<12> 一種導體圖案之製造方法，前述方法依序包括如下步驟：剝離<1>至<11>之任一項所述之轉印薄膜的保護薄膜；貼合上述轉印薄膜與包含金屬層之基板，並在上述基板的上述金屬層上依序配置轉印層及偽支撐體；對上述轉印層進行曝光；對上述轉印層進行顯影，形成光阻圖案；對未被上述光阻圖案覆蓋之上述金屬層進行蝕刻或鍍覆；及剝離上述光阻圖案。

<13> 一種導體圖案之製造方法，前述方法依序包括如下步驟：剝離<1>至<11>之任一項所述之轉印薄膜的保護薄膜；貼合上述轉印薄膜與包含金屬層之基板，並在上述基板的上述金屬層上依序配置轉印層及偽支撐體；剝離上述偽支撐體；對上述轉印層進行曝光；對上述轉印層進行顯影，形成光阻圖案；對未被上述光阻圖案覆蓋之上述金屬層進行蝕刻或鍍

覆；及剝離上述光阻圖案。

< 14 > 如 < 13 > 所述之導體圖案之製造方法，其中上述偽支撐體的剝離中之上述偽支撐體的剝離強度為 $0.3\text{mN/mm} \sim 2.0\text{mN/mm}$ 。

[發明效果]

【0007】 依本揭示的一實施形態，提供一種轉印薄膜，其具有優異的解析度。依本揭示的另一實施形態，提供一種導體圖案之製造方法，其使用具有優異的解析度之轉印薄膜。

【圖式簡單說明】

【0008】 圖 1 係表示一實施形態的轉印薄膜的構成的一例之概略圖。

圖 2 係表示圖案 A 之概略俯視圖。

圖 3 係表示圖案 B 之概略俯視圖。

【實施方式】

【0009】 以下，對本揭示的內容進行說明。另外，參閱所附圖式進行說明，但有時省略符號。

在本揭示中，使用“ $\sim$ ”表示之數值範圍係指將記載於“ $\sim$ ”前後之數值作為下限值及上限值而包含之範圍。

在本揭示中，“(甲基)丙烯酸”表示丙烯酸及甲基丙烯酸這兩者或任一者，“(甲基)丙烯酸酯”表示丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯這兩者或任一者，“(甲基)丙烯醯基”表示丙烯醯基及甲基丙烯醯基這兩者或任一者。

本公開中，關於組成物中的各成分的量，當在組成物中存在複數種對應於各成分之物質之情況下，除非另有說明，則指存在於組成物中之對應之複數種物質的合計量。

在公開中，“步驟”的用語不僅係獨立的步驟，即使在無法與其他步驟明確地區分時，只要能夠達成步驟的所期望的目的，則亦包含在本用語中。

在本揭示中之基（原子團）的標記中，未標有經取代及未經取代之標記包含不具有取代基者，並且還包含具有取代基者。例如，“烷基”為不僅包含不具有取代基之烷基（未經取代之烷基），還包含具有取代基之烷基（經取代之烷基）。

在本揭示中，只要沒有特別指定，則“曝光”不僅包括使用光之曝光，還包括使用電子束、離子束等粒子射線之描畫。又，作為曝光中所使用之光，一般可以舉出水銀燈的明線光譜、以準分子雷射為代表之遠紫外線、極紫外線（EUV 光）、X 射線、電子束等活性光線（活性能量射線）。

本揭示中之化學結構式亦有時以省略了氫原子之簡略結構式來記載。

在本公開中，“質量%”與“重量%”相同，“質量份”與“重量份”相同。

在本公開中，2 個以上較佳實施方式的組合為更較佳之實施方式。

在本揭示中，“透明”係指波長 400nm~700nm 的可見光的平均透射率為 80%以上，較佳為 90%以上。

在本揭示中，可見光的平均透射率為使用分光光度計測定之值，例如能夠使用 Hitachi, Ltd.製造之分光光度計 U-3310 而測定。

關於本揭示中之重量平均分子量（Mw）及數量平均分子量（Mn），只要無特別說明，係利用使用了 TSKgel GMHxL、TSKgel G4000HxL、TSKgel

G2000HxL（均為 TOSOH CORPORATION 製造的商品名稱）的管柱之凝膠滲透層析法（GPC）分析裝置，藉由溶劑 THF（四氫呋喃）、差示折射計來檢測，使用聚苯乙烯作為標準物質而換算之分子量。

在本揭示中，只要沒有特別指定，則金屬元素的含量為使用感應耦合電漿（ICP：Inductively Coupled Plasma）分光分析裝置測定之值。

在本揭示中，只要沒有特別指定，則折射率為在波長 550nm 下使用橢圓偏光計測定之值。

在本揭示中，只要沒有特別指定，則色相為使用色差計（CR-221，Minolta Co., Ltd 製造）測定之值。

在本揭示中，“鹼可溶性”係指在液溫為 22°C 之碳酸鈉的 1 質量%水溶液 100g 中的溶解度為 0.1g 以上。

在本揭示中，“水溶性”係指在液溫為 22°C 的 pH7.0 的水 100g 中的溶解度為 0.1g 以上。因此，例如，水溶性樹脂係指滿足上述溶解度條件之樹脂。

在本揭示中，“固體成分”係指除溶劑以外的所有成分。

在本揭示中，轉印薄膜所具備之各層的厚度藉由如下步驟進行測定：利用掃描式電子顯微鏡（SEM）觀察相對於轉印薄膜的主面垂直的方向的剖面，依據所獲得之觀察圖像在任意 5 個點以上測量各層的厚度，並計算出其平均值。

【0010】 <轉印薄膜>

本揭示的一實施形態之轉印薄膜依序包含偽支撐體、轉印層及保護薄膜，面向上述保護薄膜的上述轉印層的表面的表面自由能為 $45\text{mJ/m}^2 \sim 65\text{mJ/m}^2$ 。“面向保護薄膜之轉印層的表面”具體係指，轉印層的表面，且朝

向保護薄膜之表面。面向保護薄膜之轉印層的表面的表面自由能為 45mJ/m^2 以上時，在轉印層向對象物（例如基板）的轉印中，提高轉印層與對象物的密接性，還提高解析度。面向保護薄膜之轉印層的表面的表面自由能為 65mJ/m^2 以下時，轉印層附著於所剝離之保護薄膜的表面，還抑制解析度的降低。因此，依本揭示的一實施形態，提供一種具有優異的解析度之轉印薄膜。

【0011】 轉印薄膜中之各層可以具有單層結構或多層結構。作為轉印層，例如可以舉出感光層及中間層。作為中間層，例如可以舉出熱塑性樹脂層及水溶性樹脂層。將轉印薄膜的構成例如下所示。但是，轉印薄膜的構成並不限於以下例子。在以下各構成中，感光層為負型感光層為較佳。又，感光層為著色樹脂層亦為較佳。

【0012】 (1) “偽支撐體/感光層/保護膜”

(2) “偽支撐體/中間層/感光層/保護膜”

(3) “偽支撐體/熱塑性樹脂層/水溶性樹脂層/感光層/保護薄膜”

【0013】 參閱圖 1 對轉印薄膜的構成進行說明。圖 1 係表示一實施形態之轉印薄膜的構成之概略圖。圖 1 所示之轉印薄膜 100 依序包含偽支撐體 10、中間層 20、感光層 30 及保護膜 40。

【0014】 從抑制在後述之貼合步驟中產生氣泡之觀點考慮，轉印薄膜的波紋的最大寬度為 $300\mu\text{m}$ 以下為較佳， $200\mu\text{m}$ 以下為更佳， $60\mu\text{m}$ 以下為進一步較佳。轉印薄膜的波紋的最大寬度為 $0\mu\text{m}$ 以上為較佳， $0.1\mu\text{m}$ 以上為更佳， $1\mu\text{m}$ 以上為進一步較佳。轉印薄膜的波紋的最大寬度藉由以下步驟測量。首先，將轉印薄膜沿與主表面垂直的方向裁切，以使成為縱

20cm×橫 20cm 的尺寸，製作試驗樣品。再者，當轉印薄膜包含保護膜之情況下，剝離保護膜。接著，在表面平滑且水平的平台上，將試驗樣品以使偽支撐體的表面與平台對向之方式靜置。靜置後，針對試驗樣品的中心 10cm 見方的範圍，用雷射顯微鏡(例如 KEYENCE Corporation 製造的 VK-9700SP)掃描試驗樣品的表面，獲取 3 維表面圖像，從在所獲得之 3 維表面圖像中觀察之最大凸高度減去最低凹高度。針對 10 個試驗樣品進行上述操作，將算術平均值作為“轉印薄膜的波紋最大寬度”。

【0015】 (轉印薄膜的構成要素：偽支撐體)

本揭示的一實施形態之轉印薄膜包括偽支撐體。偽支撐體為支撐轉印層且能夠剝離之支撐體。

【0016】 面向轉印層之偽支撐體的表面的粗糙度 R_a 為 0.1nm~15nm 為較佳，0.1nm~10nm 為更佳，0.1nm~6nm 為進一步較佳，0.1nm~2nm 為特佳。“面向轉印層之偽支撐體的表面”具體係指，偽支撐體的表面，且朝向轉印層之表面。面向轉印層之偽支撐體的表面的粗糙度 R_a 增大時，提高偽支撐體的剝離性，例如，抑制轉印層向所剝離之偽支撐體的表面的附著。面向轉印層之偽支撐體的表面的粗糙度 R_a 變小時，抑制由偽支撐體引起之轉印層的表面的粗糙度 R_a 的增大。又，面向轉印層之偽支撐體的表面的粗糙度 R_a 變小時，在經由偽支撐體之轉印層的曝光中抑制光散射。這些結果，提高解析度。

【0017】 面向轉印層之偽支撐體的表面的粗糙度 R_a 係藉由以下方法測定之算術平均粗糙度 R_a 。使用三維光學輪廓儀 (New View7300、Zygo Corporation)，獲得對象面的表面輪廓。作為測定及分析軟體，使用“MetroPro

ver8.3.2”的“Microscope Application”。接著，利用上述軟體顯示“Surface Map”畫面，在“Surface Map”畫面中獲得直方圖資料。由所獲得之直方圖資料計算出對象面的算術平均粗糙度 R_a 。對象面被其他層覆蓋之情況下，藉由其他層的剝離露出對象面後，測定對象面的算術平均粗糙度 R_a 。

【0018】 偽支撐體可以為單層構造，亦可以為多層結構。偽支撐體係薄膜為較佳，樹脂薄膜為更佳。作為偽支撐體，具有可撓性且在加壓下或加壓及加熱下不會發生明顯的變形、收縮或伸長之薄膜為較佳。

【0019】 作為薄膜，例如可以舉出聚對酞酸乙二酯（PET）薄膜（例如，雙軸延伸聚對酞酸乙二酯薄膜）、聚甲基丙烯酸甲酯薄膜、三乙酸纖維素薄膜、聚苯乙烯薄膜、聚醯亞胺薄膜及聚碳酸酯薄膜。作為偽支撐體，聚對酞酸乙二酯薄膜為較佳。用作偽支撐體之薄膜沒有皺紋等變形及損傷等為較佳。

【0020】 從能夠經由偽支撐體進行圖案曝光之觀點考慮，偽支撐體的透明性高為較佳。在 365nm 的偽支撐體的透射率為 60%以上為較佳，70%以上為更佳。

【0021】 從經由偽支撐體進行圖案曝光時的圖案形成性及偽支撐體的透明性的觀點考慮，偽支撐體的霧度小為較佳。具體而言，偽支撐體的霧度為 2%以下為較佳，0.5%以下為更佳，0.1%以下為進一步較佳。

【0022】 從隔著偽支撐體進行圖案曝光時的圖案形成性及偽支撐體的透明性的觀點考慮，偽支撐體中所包含之粗大粒子、異物及缺陷的數量少為較佳。偽支撐體中之直徑 $1\mu\text{m}$ 以上的粒子、異物及缺陷的數量為 50 個/ 10mm^2 以下為較佳，10 個/ 10mm^2 以下為更佳，3 個/ 10mm^2 以下為進一

步較佳，0 個/10mm² 為特佳。

【0023】 偽支撐體的厚度並不受特別限制，但 5μm～200μm 為較佳，從易操作性及通用性的觀點考慮，10μm～150μm 為更佳，10μm～50μm 為更佳。

【0024】 作為偽支撐體，例如可以舉出膜厚 16μm 的雙軸延伸聚對苯二甲酸乙二酯薄膜、膜厚 12μm 的雙軸延伸聚對苯二甲酸乙二酯薄膜及膜厚 9μm 的雙軸延伸聚對苯二甲酸乙二酯薄膜。

【0025】 作為偽支撐體的較佳態樣，例如在日本特開 2014-85643 號公報的 0017 段落～0018 段落、日本特開 2016-27363 號公報的 0019 段落～0026 段落、國際公開第 2012/081680 號的 0041 段落～0057 段落、國際公開第 2018/179370 號的 0029 段落～0040 段落及日本特開 2019-101405 號公報的 0012 段落～0032 段落中有記載，該等公報的內容被編入本說明書中。

【0026】 從賦預操作性之觀點考慮，可以在偽支撐體的表面設置包含微小粒子之層（亦稱為“潤滑劑層”或“粒子含有層”。）。潤滑劑層可以設置於偽支撐體的一面，亦可以設置於兩面。潤滑劑層中所包含之粒子的直徑為 0.05μm～0.8μm 為較佳。又，潤滑劑層的厚度為 0.05μm～1.0μm 為較佳。

【0027】 （轉印薄膜的構成要素：轉印層）

本揭示的一實施形態之轉印薄膜包含轉印層。面向保護薄膜之轉印層的表面的表面自由能為 45mJ/m²～65mJ/m²。面向保護薄膜之轉印層的表面的表面自由能為 45mJ/m² 以上時，在轉印層向對象物（例如基板）的轉印中，提高轉印層與對象物的密接性，還提高解析度。面向保護薄膜之轉印層的表面的表面自由能為 65mJ/m² 以下時，抑制轉印層向所剝離之保護薄

膜的表面的附著，還抑制解析度的降低。從解析度的觀點考慮，轉印層的表面的表面自由能為 $45\text{mJ/m}^2 \sim 60\text{mJ/m}^2$ 為較佳 $45\text{mJ/m}^2 \sim 55\text{mJ/m}^2$ 為更佳。

【0028】 面向偽支撐體之轉印層的表面的表面自由能為 65mJ/m^2 以下為較佳。面向偽支撐體之轉印層的表面的表面自由能為 65mJ/m^2 以下時，抑制轉印層向所剝離之偽支撐體的表面的附著，還抑制解析度的降低。面向偽支撐體之轉印層的表面的表面自由能變大時，例如在使轉印層與光罩接觸之曝光方式中提高解析度。從解析度的觀點考慮，面向偽支撐體之轉印層的表面的表面自由能為 $45\text{mJ/m}^2 \sim 65\text{mJ/m}^2$ 為較佳， $45\text{mJ/m}^2 \sim 55\text{mJ/m}^2$ 為更佳， $45\text{mJ/m}^2 \sim 50\text{mJ/m}^2$ 為進一步較佳。

【0029】 在本揭示中，藉由以下方法計算出表面自由能。在室溫 23°C 及相對濕度 $50\% \sim 60\%$ 的環境下，使用接觸角測定儀 CA-A 型（Kyowa Interface Science Co., Ltd 製造），測定 2 種試樣的接觸角。具體而言，測定純水與對象面的接觸角及二碘甲烷與對象面的接觸角。在各接觸角的測定中，將 3 次測定值的平均值設為接觸角。使用 2 種試樣的接觸角，且藉由基於 Owens-Wendt 之幾何平均法，計算出分散力 γ^d 與極性力 γ^p 之和亦即表面自由能 γ ($=\gamma^d+\gamma^p$)。具體的計算方法及符號的含義如下所示。

γ_{SL} ：對象面與已知溶液的表面自由能

γ_{S} ：對象面的表面自由能

γ_{L} ：已知溶液的表面自由能

γ_{S}^d ：對象面的表面自由能的分散力成分

γ_{S}^p ：對象面的表面自由能的極性力成分

γ_L^d ：已知溶液的表面自由能的分散力成分

γ_L^p ：已知溶液的表面自由能的極性力成分

關於 γ_{SL} ，當為對象面與液體的界面處的張力之情況下，下述數學式(1)成立。

式(1)：
$$\gamma_{SL} = \gamma_S + \gamma_L - 2(\gamma_S^d \cdot \gamma_L^d)^{1/2} - 2(\gamma_S^p \cdot \gamma_L^p)^{1/2}$$

平滑的對象面與液滴以接觸角(θ)相接處時的狀態由下述式表示(楊氏方程)。

式(2)：
$$\gamma_S = \gamma_{SL} + \gamma_L \cos \theta$$

組合數學式(1)及數學式(2)時，獲得下述式。

式(3)：
$$(\gamma_S^d \cdot \gamma_L^d)^{1/2} + (\gamma_S^p \cdot \gamma_L^p)^{1/2} = \gamma_L (1 + \cos \theta) / 2$$

實際上，將純水及二碘甲烷的 2 種試樣的接觸角(θ)、已知溶液的表面自由能 γ_L 、及各成分(γ_L^d 、 γ_L^p)代入數學式(3)，求解聯立方程式。其結果，計算出對象面的表面自由能(γ_S)。

【0030】 轉印層的表面的表面自由能的調整方法並不受限制。作為對轉印層的表面的表面自由能帶來影響之要素，例如可以舉出轉印層的組成。如後述，轉印層的表面的表面自由能例如藉由鹼可溶性樹脂的種類、聚合性化合物的種類、聚合性化合物的質量與鹼可溶性樹脂的質量之比及添加劑來調整。

【0031】 從解析度的觀點考慮，面向偽支撐體之轉印層的表面的粗糙度 Ra 為 0.1nm～15nm 為較佳，0.1nm～10nm 為更佳，0.1nm～6nm 為進一步較佳，0.1nm～2nm 為特佳。面向偽支撐體之轉印層的表面的粗糙度 Ra 藉由基於上述“偽支撐體”一項中記載之面向轉印層之偽支撐體的表面的粗

糙度 Ra 的測定方法之方法來測定。

【0032】 轉印層可以具有單層結構或多層結構。轉印層包含感光層為較佳。轉印層可以係感光層。轉印層可以進一步包含感光層以外的層。例如，轉印層可以包含中間層及感光層。中間層提高轉印薄膜的層合性。依中間層，例如提高轉印薄膜與基板的貼合中之向基板的追隨性，抑制基板與轉印薄膜之間的氣泡的混入，並提高基板與轉印薄膜的密接性。中間層配置於偽支撐體與感光層之間為較佳。亦即，轉印薄膜依序包含偽支撐體、中間層、感光層及保護薄膜為較佳。作為中間層，例如可以舉出熱塑性樹脂層及水溶性樹脂層。以下，對構成轉印層之各層的具體態樣進行說明。

【0033】 （轉印層的構成要素：感光層）

感光層在例如轉印到基板上之後能夠藉由曝光及顯影形成圖案。感光層可以為負型感光層或正型感光層。感光層為負型感光層為較佳。當感光層為負型感光層之情況下，所形成之圖案對應於硬化層。當感光層為負型感光層之情況下，負型感光層包含樹脂、聚合性化合物及聚合起始劑為較佳。又，當感光層為負型感光層之情況下，作為樹脂的一部分或全部包含鹼可溶性樹脂亦為較佳。亦即，在一態樣中，感光層包含含有鹼可溶性樹脂之樹脂、聚合性化合物及聚合起始劑為較佳。感光層包含相對於感光層的總質量為 10 質量%~90 質量%的鹼可溶性樹脂、5 質量%~70 質量%的乙烯性不飽和化合物及 0.01 質量%~20 質量%的光聚合起始劑為較佳。

【0034】 （感光層的成分：鹼可溶性樹脂）

感光層包含鹼可溶性樹脂為較佳。作為鹼可溶性樹脂，例如可以較佳地舉出用於蝕刻光阻劑（etching resist）之公知的鹼可溶性樹脂。又，鹼可

溶性樹脂為黏合劑聚合物為較佳。鹼可溶性樹脂為具有酸基之鹼可溶性樹脂為較佳。作為鹼可溶性樹脂，後述之聚合物 A 為較佳。

【0035】 感光層包含聚合物 A 作為鹼可溶性樹脂為較佳。從藉由抑制由顯影液引起之感光層的膨潤而解析度更優異的觀點考慮，聚合物 A 的酸值為 220mgKOH/g 以下為較佳，未達 200mgKOH/g 為更佳，未達 190mgKOH/g 為進一步較佳。聚合物 A 的酸值的下限並不受特別限制。從顯影性更優異的觀點考慮，聚合物 A 的酸值為 60mgKOH/g 以上為較佳，120mgKOH/g 以上為更佳，150mgKOH/g 以上為進一步較佳，170mgKOH/g 以上為特佳。酸值為中和試樣 1g 所需之氫氧化鉀的質量[mg]，在本揭示中將單位記載為 mgKOH/g。酸值例如能夠根據化合物中之酸基的平均含量而算出。聚合物 A 的酸值利用構成聚合物 A 之構成單元的種類及含有酸基之構成單元的含量進行調整即可。

【0036】 聚合物 A 的重量平均分子量係 5,000~500,000 為較佳。從提高解析度及顯影性之觀點考慮，將重量平均分子量設為 500,000 以下為較佳。聚合物 A 的重量平均分子量為 100,000 以下為更佳，60,000 以下為進一步較佳，50,000 以下為特佳。另一方面，從控制顯影凝聚物的性狀以及感光層中之邊緣熔融性及切屑性等未曝光膜的性狀之觀點考慮，將重量平均分子量設為 5,000 以上為較佳。聚合物 A 的重量平均分子量為 10,000 以上為更佳，20,000 以上為進一步較佳，30,000 以上為特佳。邊緣熔融性係指當轉印薄膜捲繞為輥狀時感光層容易從輥的端面溢出之程度。切屑性係指用切刀切斷時切屑容易飛散之程度。該切屑附著於感光層的上表面等時，會在其後的曝光步驟等中轉印到遮罩而成為不良品的原因。聚合物 A 的分

散度係 1.0~6.0 為較佳，1.0~5.0 為更佳，1.0~4.0 為進一步較佳，1.0~3.0 為特佳。在本揭示中，重量平均分子量（Mw）及數量平均分子量（Mn）為使用凝膠滲透層析測定之值。又，分散度為重量平均分子量相對於數量平均分子量之比（重量平均分子量/數量平均分子量）。

【0037】 從抑制曝光時焦點位置偏離時的線寬粗細及解析度的惡化之觀點而言，聚合物 A 具有芳香族烴基為較佳，具備具有芳香族烴基之構成單元為更佳。作為芳香族烴基，例如可以舉出經取代或未經取代之苯基及經取代或未經取代之芳烷基。聚合物 A 中之具有芳香族烴基之構成單元的含量比例以聚合物 A 的總質量為基準為 20 質量%以上為較佳，30 質量%以上為更佳，40 質量%以上為進一步較佳，45 質量%以上為特佳，50 質量%以上為最佳。作為上限，並不受特別限定，但較佳為 95 質量%以下，更佳為 85 質量%以下。再者，含有複數種聚合物 A 時的具有芳香族烴基之構成單元的含有比例作為重量平均值而求出。

【0038】 作為形成具有芳香族烴基之構成單元之單體，例如可以舉出具有芳烷基之單體、苯乙烯及能夠聚合之苯乙烯衍生物（例如，甲基苯乙烯、乙烯基甲苯、第三丁氧基苯乙烯、乙醯氧基苯乙烯、4-乙烯基苯甲酸、苯乙烯二聚物、苯乙烯三聚物等）。其中，具有芳烷基之單體或苯乙烯為較佳。在一態樣中，當聚合物 A 中之形成具有芳香族烴基之構成單元之單體為苯乙烯之情況下，來自於苯乙烯之構成單元的含有比例以聚合物 A 的總質量為基準為 20 質量%~50 質量%為較佳，25 質量%~45 質量%為更佳，30 質量%~40 質量%為進一步較佳，30 質量%~35 質量%為特佳。

【0039】 作為芳烷基，可以舉出經取代或未經取代之苯基烷基等，經

取代或未經取代之苄基為較佳。

【0040】 作為具有除經取代或未經取代之苄基以外的苯基烷基之單體，可以舉出（甲基）丙烯酸苯基乙酯等。

【0041】 作為具有經取代或未經取代之苄基之單體，可以舉出具有經取代或未經取代之苄基之（甲基）丙烯酸酯（例如，（甲基）丙烯酸苄酯、（甲基）丙烯酸氯苄酯等）；具有苄基之乙烯基單體（例如，乙烯基苄基氯、乙烯基苯甲醇等）。其中，（甲基）丙烯酸苄酯為較佳。在一態樣中，當聚合物 A 中之形成具有芳香族烴基之構成單元之單體為（甲基）丙烯酸苄酯之情況下，來自於（甲基）丙烯酸苄酯之構成單元的含有比例以聚合物 A 的總質量為基準為 50 質量%～95 質量%為較佳，60 質量%～90 質量%為更佳，70 質量%～90 質量%為進一步較佳，75 質量%～90 質量%為特佳。

【0042】 具備具有芳香族烴基之構成單元之聚合物 A 藉由使具有芳香族烴基之單體與後述之第一單體中的至少一種及/或後述之第二單體中的至少一種聚合而獲得為較佳。

【0043】 不具備具有芳香族烴基之構成單元之聚合物 A 藉由使後述之第一單體中的至少一種聚合而獲得為較佳，藉由使第一單體中的至少一種與後述之第二單體中的至少一種共聚而獲得為更佳。

【0044】 第一單體為在分子中具有羧基之單體。作為第一單體，例如可以舉出（甲基）丙烯酸、反丁烯二酸、桂皮酸、巴豆酸、衣康酸、4-乙烯基苯甲酸、順丁烯二酸酐、順丁烯二酸半酯等。在該等之中，（甲基）丙烯酸為較佳。

【0045】 聚合物 A 中之來自於第一單體之構成單元的含有比例以聚

合物 A 的總質量為基準為 5 質量%~50 質量%為較佳，10 質量%~40 質量%為更佳，15 質量%~30 質量%為進一步較佳。

【0046】 來自於第一單體之構成單元的含有比例以聚合物 A 的總質量為基準為 10 質量%~50 質量%為較佳。從顯現良好的顯影性之觀點、控制邊緣熔融性等觀點考慮，將上述比例設為 10 質量%以上為較佳，15 質量%以上為更佳，20 質量%以上為進一步較佳。從光阻圖案的高解析度及下擺部形狀的觀點考慮，進一步從光阻圖案的耐化學藥品性的觀點考慮，將上述含有比例設為 50 質量%以下為較佳，在該等觀點考慮，35 質量%以下為更佳，30 質量%以下為進一步較佳，27 質量%以下為特佳。

【0047】 第二單體為非酸性且在分子中具有至少 1 個乙烯性不飽和基之單體。作為第二單體，例如可以舉出（甲基）丙烯酸甲酯、（甲基）丙烯酸乙酯、（甲基）丙烯酸正丙酯、（甲基）丙烯酸異丙酯、（甲基）丙烯酸正丁酯、（甲基）丙烯酸異丁酯、（甲基）丙烯酸第三丁酯、（甲基）丙烯酸 2-羥基乙酯、（甲基）丙烯酸 2-羥基丙酯、（甲基）丙烯酸環己酯、（甲基）丙烯酸 2-乙基己酯等（甲基）丙烯酸酯類；乙酸乙烯酯等乙烯醇的酯類；以及（甲基）丙烯腈等。其中，（甲基）丙烯酸甲酯、（甲基）丙烯酸 2-乙基己酯及（甲基）丙烯酸正丁酯為較佳，（甲基）丙烯酸甲酯為特佳。

【0048】 聚合物 A 中之來自於第二單體之構成單元的含有比例以聚合物 A 的總質量為基準為 5 質量%~60 質量%為較佳，15 質量%~50 質量%為更佳，20 質量%~45 質量%為進一步較佳。

【0049】 又，從抑制曝光時焦點位置偏離時的線寬粗細及解析度的惡化之觀點考慮，聚合物 A 含有具有芳烷基之構成單元及選自包括來自於苯

乙烯之構成單元之群組中之至少一種構成單元為較佳。作為聚合物 A，例如包含甲基丙烯酸、甲基丙烯酸苄酯及苯乙烯之共聚物、包含甲基丙烯酸、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸苄酯及苯乙烯之共聚物等為較佳。

【0050】 在一態樣中，聚合物 A 為包含具有芳香族烴基之構成單元 25 質量%~40 質量%、來自於第一單體之構成單元 20 質量%~35 質量%及來自於第二單體之構成單元 30 質量%~45 質量%之聚合物為較佳。又，在另一態樣中，包含具有芳香族烴基之構成單元 70 質量%~90 質量%及來自於第一單體之構成單元 10 質量%~25 質量%之聚合物為較佳。

【0051】 聚合物 A 可以在側鏈中具有分支結構及/或脂環結構。藉由使用包含在側鏈中具有分支結構之基團之單體或包含在側鏈中具有脂環結構之基團之單體，能夠將分支結構或脂環結構導入到聚合物 A 的側鏈中。脂環結構可以為單環結構，亦可以為多環結構。

【0052】 作為包含在側鏈中具有分支結構之基團之單體的具體例，，可以舉出（甲基）丙烯酸異丙酯、（甲基）丙烯酸異丁酯、（甲基）丙烯酸第二丁酯、（甲基）丙烯酸第三丁酯、（甲基）丙烯酸異戊酯、（甲基）丙烯酸第三戊酯、（甲基）丙烯酸 2-辛酯、（甲基）丙烯酸 3-辛酯及（甲基）丙烯酸第三辛酯等。在該等之中，（甲基）丙烯酸異丙酯、（甲基）丙烯酸異丁酯或甲基丙烯酸第三丁酯為較佳，甲基丙烯酸異丙酯或甲基丙烯酸第三丁酯為更佳。

【0053】 作為包含在側鏈中具有脂環結構之基團之單體的具體例，可以舉出具有單環的脂肪族烴基之單體及具有多環的脂肪族烴基之單體。又，可以舉出具有碳數（碳原子數）5 個~20 個的脂環式烴基之（甲基）丙烯

酸酯。作為更具體的例子，可以舉出（甲基）丙烯酸（雙環[2.2.1]庚基-2）酯、（甲基）丙烯酸-1-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸-2-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸-3-甲基-1-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸-3,5-二甲基-1-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸-3-乙基金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸-3-甲基-5-乙基-1-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸-3,5,8-三乙基-1-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸-3,5-二甲基-8-乙基-1-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸 2-甲基-2-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸 2-乙基-2-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸 3-羥基-1-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸八氫-4,7-甲橋茛（methanoinden）-5-基酯、（甲基）丙烯酸八氫-4,7-甲橋茛-1-基甲酯、（甲基）丙烯酸-1-薄荷腦基酯、（甲基）丙烯酸三環癸烷、（甲基）丙烯酸-3-羥基-2,6,6-三甲基-雙環[3.1.1]庚酯、（甲基）丙烯酸-3,7,7-三甲基-4-羥基-雙環[4.1.0]庚酯、（甲基）丙烯酸（降）莰基酯、（甲基）丙烯酸異莰基酯、（甲基）丙烯酸葑酯、（甲基）丙烯酸-2,2,5-三甲基環己酯及（甲基）丙烯酸環己酯等。

【0054】 在該等（甲基）丙烯酸酯之中，（甲基）丙烯酸環己酯、（甲基）丙烯酸（降）莰基酯、（甲基）丙烯酸異莰基酯、（甲基）丙烯酸-1-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸-2-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸葑酯、（甲基）丙烯酸-1-薄荷腦基酯或（甲基）丙烯酸三環癸烷為較佳，（甲基）丙烯酸環己酯、（甲基）丙烯酸（降）莰基酯、（甲基）丙烯酸異莰基酯、（甲基）丙烯酸-2-金剛烷基酯或（甲基）丙烯酸三環癸烷為更佳。

【0055】 感光層可以單獨含有一種聚合物 A，亦可以含有兩種以上。當含有兩種以上時，混合使用兩種具有芳香族烴基之聚合物 A 或者混合使用具有芳香族烴基之聚合物 A 和不具有芳香族烴基之聚合物 A 為較佳。在

後者的情況下，具有芳香族烴基之聚合物 A 的含有比例相對於聚合物 A 的總質量為 50 質量%以上為較佳，70 質量%以上為更佳，80 質量%以上為進一步較佳，90 質量%以上為特佳。

【0056】 聚合物 A 的合成藉由向將上述中所說明之一種或複數種單體用丙酮、甲基乙基酮、異丙醇等溶劑稀釋而成之溶液中添加適量過氧化苯甲醯、偶氮異丁腈等自由基聚合起始劑並加熱攪拌來進行為較佳。有時亦會一邊將混合物的一部分滴加到反應液中一邊進行合成之情況。反應結束後，有時亦會進一步加入溶劑而調整為所期望的濃度。作為合成方法，除了溶液聚合以外，還可以使用塊狀聚合、懸浮聚合或乳化聚合。

【0057】 聚合物 A 的玻璃轉移溫度 T_g 為 30°C 以上且 135°C 以下為較佳。藉由在感光層中使用具有 135°C 以下的 T_g 之聚合物 A，能夠抑制曝光時焦點位置偏離時的線寬粗細或解析度的惡化。從該觀點考慮，聚合物 A 的 T_g 為 130°C 以下為更佳， 120°C 以下為進一步較佳， 110°C 以下為特佳。又，從提高耐邊緣熔融性之觀點考慮，使用具有 30°C 以上的 T_g 之聚合物 A 為較佳。從該觀點考慮，聚合物 A 的 T_g 為 40°C 以上為更佳， 50°C 以上為進一步較佳， 60°C 以上為特佳， 70°C 以上為最佳。

【0058】 鹼可溶性樹脂可以單獨使用一種，亦可以混合使用兩種以上。

鹼可溶性樹脂相對於感光層的總質量的比例，較佳為 10 質量%~90 質量%，更佳為 30 質量%~70 質量%，進一步較佳為 40 質量%~60 質量%。從控制顯影時間之觀點考慮，將鹼可溶性樹脂相對於感光層的比例設為 90 質量%以下為較佳。另一方面，從提高耐邊緣熔融性之觀點考慮，將鹼可溶

性樹脂相對於感光層的比例設為 10 質量%以上為較佳。

【0059】 感光層可以含有除鹼可溶性樹脂以外的樹脂。作為除鹼可溶性樹脂以外的樹脂，只要為在液溫為 22°C 之碳酸鈉的 1 質量%水溶液 100g 中的溶解度未達 0.1g 的樹脂即可，例如可以舉出丙烯酸樹脂、苯乙烯-丙烯酸共聚物（其中，苯乙烯含有率為 40 質量%以下者）、聚胺酯樹脂、聚乙烯醇、聚乙烯甲醛（polyvinyl formal）、聚醯胺樹脂、聚酯樹脂、環氧樹脂、聚縮醛樹脂、聚羥基苯乙烯樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚苯并呋唑樹脂、聚矽氧烷樹脂、聚乙亞胺（polyethylenimine）、聚烯丙基胺及聚伸烷基二醇（polyalkylene glycol）。

【0060】 （感光層的成分：聚合性化合物）

當感光層為負型感光層之情況下，負型感光層包含具有聚合性基之聚合性化合物為較佳。在本揭示中，“聚合性化合物”為受到聚合起始劑的作用而聚合之化合物，並且係指與鹼可溶性樹脂不同的化合物。聚合性化合物的分子量為 1,500 以下為較佳。聚合性化合物的分子量為 150 以上為較佳。

【0061】 只要為參與聚合反應之基，則聚合性基的種類不受限制。作為聚合性基，例如可以舉出乙烯基、丙烯醯基、甲基丙烯醯基、苯乙烯基、順丁烯二醯亞胺基等具有乙烯性不飽和基之基。又，作為聚合性基，例如可以舉出環氧基、氧雜丁烷基等具有陽離子性聚合性基之基。作為聚合性基，具有乙烯性不飽和基之基為較佳，丙烯醯基或甲基丙烯醯基為更佳。

【0062】 聚合性化合物包含具有 2 個以上的聚合性基之聚合性化合物為較佳。聚合性化合物包含具有 2 個以上的聚合性基之聚合性化合物和具有 3 個以上的聚合性基之聚合性化合物為更佳。

【0063】 作為聚合性化合物，在負型感光層的感光性更優異的觀點考慮，具有 1 個以上的乙烯性不飽和基之化合物（亦即，乙烯性不飽和化合物）為較佳，在一個分子中具有 2 個以上的乙烯性不飽和基之化合物（亦即，多官能乙烯性不飽和化合物）為更佳。又，在解析度及剝離性更優異的觀點考慮，乙烯性不飽和化合物在一個分子中所具有之乙烯性不飽和基的數量為 6 個以下為較佳，3 個以下為更佳，2 個以下為進一步較佳。

【0064】 在負型感光層的感光性與解析度及剝離性的平衡更優異的觀點考慮，感光層包含在一個分子中具有 2 個或 3 個乙烯性不飽和基之化合物（亦即，2 官能或 3 官能乙烯性不飽和化合物）為較佳，包含在一個分子中具有 2 個乙烯性不飽和基之化合物（亦即，2 官能乙烯性不飽和化合物）為更佳。從剝離性優異的觀點考慮，相對於聚合性化合物的總質量之 2 官能乙烯性不飽和化合物的含量相對於負型感光層的總質量為 20 質量%以上為較佳，超過 40 質量%為更佳，55 質量%以上為進一步較佳。上限並不受特別限制，可以為 100 質量%。亦即，聚合性化合物可以全為 2 官能乙烯性不飽和化合物。又，作為乙烯性不飽和化合物，具有（甲基）丙烯酸酯基作為聚合性基之（甲基）丙烯酸酯化合物為較佳。

【0065】 感光層包含具有芳香環及 2 個乙烯性不飽和基之乙烯性不飽和化合物 B1 為較佳。乙烯性不飽和化合物 B1 為在上述乙烯性不飽和化合物之中在一個分子中具有 1 個以上的芳香環之 2 官能乙烯性不飽和化合物。

【0066】 在感光層中，從解析度更優異的觀點考慮，乙烯性不飽和化合物 B1 的含量相對於乙烯性不飽和化合物的含量的質量比為 40 質量%以

上為較佳，50 質量%以上為更佳，55 質量%以上為進一步較佳，60 質量%以上為特佳。上限並不受特別限制，但從剝離性的觀點考慮，99 質量%以下為較佳，95 質量%以下為更佳，90 質量%以下為進一步較佳，85 質量%以下為特佳。

【0067】 作為乙烯性不飽和化合物 B1 所具有之芳香環，例如可以舉出苯環、萘環、蒽環等芳香族烴環、噻吩環、呋喃環、吡咯環、咪唑環、三唑環、吡啶環等芳香族雜環以及該等的縮合環，芳香族烴環為較佳，苯環為更佳。再者，上述芳香環可以具有取代基。乙烯性不飽和化合物 B1 可以僅具有 1 個芳香環，亦可以具有 2 個以上的芳香環。

【0068】 從藉由抑制由顯影液引起之感光層的膨潤而解析度提高之觀點考慮，乙烯性不飽和化合物 B1 具有雙酚結構為較佳。作為雙酚結構，例如可以舉出來自於雙酚 A（2,2-雙（4-羥基苯基）丙烷）之雙酚 A 結構、來自於雙酚 F（2,2-雙（4-羥基苯基）甲烷）之雙酚 F 結構及來自於雙酚 B（2,2-雙（4-羥基苯基）丁烷）之雙酚 B 結構，雙酚 A 結構為較佳。

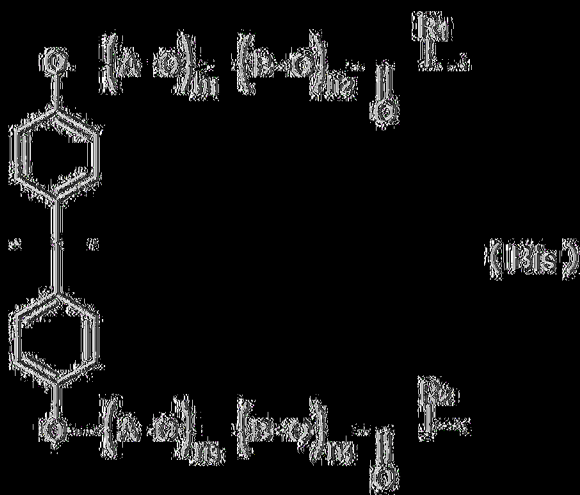
【0069】 作為具有雙酚結構之乙烯性不飽和化合物 B1，例如可以舉出具有雙酚結構和鍵結於該雙酚結構的兩端之 2 個聚合性基（較佳為（甲基）丙烯酸酯基）之化合物。雙酚結構的兩端與 2 個聚合性基可以直接鍵結，亦可以經由 1 個以上的伸烷氧基而鍵結。作為加成於雙酚結構的兩端之伸烷氧基，乙烯氧基或丙烯酸氧基為較佳，乙烯氧基為更佳。加成於雙酚結構之伸烷氧基的加成數並不受特別限制，但在每 1 個分子中為 4 個～16 個為較佳，6 個～14 個為更佳。關於具有雙酚結構之乙烯性不飽和化合物 B1，記載於日本特開 2016-224162 號公報的 0072 段落～0080 段落中，該公報中

所記載之內容被編入本說明書中。

【0070】 作為乙烯性不飽和化合物 B1，具有雙酚 A 結構之 2 官能乙烯性不飽和化合物為較佳，2,2-雙（4-（（甲基）丙烯醯氧基聚烷氧基）苯基）丙烷為更佳。作為 2,2-雙（4-（（甲基）丙烯醯氧基聚烷氧基）苯基）丙烷，例如可以舉出 2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基二乙氧基）苯基）丙烷（FA-324M，Hitachi Chemical Co., Ltd 製造）、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基乙氧基丙氧基）苯基）丙烷、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基五乙氧基）苯基）丙烷（BPE-500，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基十二乙氧基四丙氧基）苯基）丙烷（FA-3200MY，Hitachi Chemical Co., Ltd 製造）、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基十五乙氧基）苯基）丙烷（BPE-1300，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基二乙氧基）苯基）丙烷（BPE-200，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）及乙氧基化（10）雙酚 A 二丙烯酸酯（NK Ester A-BPE-10，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）。

【0071】 作為乙烯性不飽和化合物 B1，從放置時間線寬變化、顯影溫度線寬變化及靈敏度的觀點考慮，包含下述式（Bis）所表示之化合物為較佳。

【0072】 [化學式 1]



[(00/3)] 式 (Bis) 中， R_1 及 R_2 分別獨立地表示氫原子或甲基， A 為 C_2H_4 ， B 為 C_3H_6 ， m_1 及 m_3 分別獨立地為 1~39 的整數，且 m_1+m_3 為 2~40 的整數， m_2 及 m_4 分別獨立地為 0~29 的整數，且 m_2+m_4 為 0~30 的整數， $\cdots(A-O)\cdots$ 及 $\cdots(B-O)\cdots$ 的重複單元的排列可以為無規亦可以為封端。而且，在封端的情況下， $\cdots(A-O)\cdots$ 和 $\cdots(B-O)\cdots$ 中的任一者可以在雙酚結構側。在一態樣中， $m_1+m_2+m_3+m_4$ 為 2~20 的整數為較佳，2~16 的整數為更佳，4~12 的整數為進一步較佳。又， m_2+m_4 為 0~10 的整數為較佳，0~4 的整數為更佳，0~2 的整數為進一步較佳，0 為特佳。

[(00/4)] 乙烯性不飽和化合物 B1 可以單獨使用一種，亦可以併用兩種以上。從解析度更優異的觀點考慮，感光劑中之乙烯性不飽和化合物 B1 的含量相對於感光劑的總質量為 10 質量%以上為較佳，20 質量%以上為更佳。上限並不受特別限制，但從轉印性及邊緣熔融（感光劑中的成分從轉印薄膜的端部滲出之現象）的觀點考慮，70 質量%以下為較佳，60 質量%以下為更佳。

[(00/5)] 感光劑可以含有除上述乙烯性不飽和化合物 B1 以外的乙烯性不飽和化合物。除乙烯性不飽和化合物 B1 以外的乙烯性不飽和化合物並

不受特別限制，能夠從公知的化合物中適當選擇。例如，可以舉出在一個分子中具有 1 個乙烯性不飽和基之化合物（單官能乙烯性不飽和化合物）、不具有芳香環之 2 官能乙烯性不飽和化合物及 3 官能以上的乙烯性不飽和化合物。

【0076】 作為單官能乙烯性不飽和化合物，例如可以舉出（甲基）丙烯酸乙酯、（甲基）丙烯酸乙基己酯、2-（甲基）丙烯醯氧基乙基琥珀酸酯、聚乙二醇單（甲基）丙烯酸酯、聚丙二醇單（甲基）丙烯酸酯及（甲基）丙烯酸苯氧基乙酯。

【0077】 作為不具有芳香環之 2 官能乙烯性不飽和化合物，例如可以舉出伸烷基二醇二（甲基）丙烯酸酯、聚伸烷基二醇二（甲基）丙烯酸酯、胺酯二（甲基）丙烯酸酯及三羥甲基丙烷二丙烯酸酯。

【0078】 作為伸烷基二醇二（甲基）丙烯酸酯，例如可以舉出三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯（A-DCP，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）、三環癸烷二甲醇二甲基丙烯酸酯（DCP，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）、1,9-壬二醇二丙烯酸酯（A-NOD-N，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）、1,6-己二醇二丙烯酸酯（A-HD-N，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）、乙二醇二甲基丙烯酸酯、1,10-癸二醇二丙烯酸酯及新戊二醇二（甲基）丙烯酸酯。

【0079】 作為聚伸烷基二醇二（甲基）丙烯酸酯，例如可以舉出聚乙二醇二（甲基）丙烯酸酯、二丙二醇二丙烯酸酯、三丙二醇二丙烯酸酯及聚丙二醇二（甲基）丙烯酸酯。

【0080】 作為胺基甲酸酯二（甲基）丙烯酸酯，例如可以舉出環氧丙

烷改質胺基甲酸酯二（甲基）丙烯酸酯以及環氧乙烷及環氧丙烷改質胺基甲酸酯二（甲基）丙烯酸酯。作為胺酯二（甲基）丙烯酸酯的市售品，例如可以舉出 8UX-015A（Taisei Fine Chemical Co., Ltd 製造）、UA-32P（Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）及 UA-1100H（Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）。

【0081】 作為 3 官能以上的乙烯性不飽和化合物，例如可以舉出二新戊二醇（三/四/五/六）（甲基）丙烯酸酯、新戊二醇（三/四）（甲基）丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、二三羥甲基丙烷四（甲基）丙烯酸酯、三羥甲基乙烷三（甲基）丙烯酸酯、異三聚氰酸三（甲基）丙烯酸酯、甘油三（甲基）丙烯酸酯及該等的環氧烷改質物。其中，“（三/四/五/六）（甲基）丙烯酸酯”係包含三（甲基）丙烯酸酯、四（甲基）丙烯酸酯、五（甲基）丙烯酸酯及六（甲基）丙烯酸酯之概念，“（三/四）（甲基）丙烯酸酯”係包含三（甲基）丙烯酸酯及四（甲基）丙烯酸酯之概念。在一態樣中，感光層包含上述乙烯性不飽和化合物 B1 及 3 官能以上的乙烯性不飽和化合物為較佳，包含上述乙烯性不飽和化合物 B1 及兩種以上的 3 官能以上的乙烯性不飽和化合物為更佳。在該情況下，乙烯性不飽和化合物 B1 與 3 官能以上的乙烯性不飽和化合物的質量比為（乙烯性不飽和化合物 B1 的合計質量）：（3 官能以上的乙烯性不飽和化合物的合計質量）=1:1～5:1 為較佳，1.2:1～4:1 為更佳，1.5:1～3:1 為進一步較佳。又，在一態樣中，感光層包含上述乙烯性不飽和化合物 B1 及兩種以上的 3 官能的乙烯性不飽和化合物為較佳。

【0082】 作為 3 官能以上的乙烯性不飽和化合物的環氧烷改質物，例

如可以舉出己內酯改質(甲基)丙烯酸酯化合物(Nippon Kayaku Co., Ltd 製造之 KAYARAD(註冊商標)DPCA-20、Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造之 A-9300-1CL 等)、環氧烷改質(甲基)丙烯酸酯化合物(Nippon Kayaku Co., Ltd 製造之 KAYARAD RP-1040、Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造之 ATM-35E 及 A-9300、DAICEL-ALLNEX LTD.製造之 EBECRYL(註冊商標)135 等)、乙氧基化甘油三丙烯酸酯(Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造之 A-GLY-9E 等)、ARONIX(註冊商標)TO-2349(TOAGOSEI CO., LTD 製造)、ARONIX M-520(TOAGOSEI CO., LTD 製造)以及 ARONIX M-510(TOAGOSEI CO., LTD 製造)。

【0083】 又，作為除乙烯性不飽和化合物 B1 以外的乙烯性不飽和化合物，可以使用日本特開 2004-239942 號公報的 0025 段落～0030 段落中所記載之具有酸基之乙烯性不飽和化合物。

【0084】 從解析度及直線性的觀點考慮，感光層中之乙烯性不飽和化合物的含量 Mm 與鹼可溶性樹脂的含量 Mb 之比 Mm/Mb 的值為 1.0 以下為較佳，0.9 以下為更佳，0.5 以上且 0.9 以下為特佳。又，從硬化性及解析度的觀點考慮，感光層中之乙烯性不飽和化合物包含(甲基)丙烯酸酯化合物為較佳，包含(甲基)丙烯酸酯化合物為更佳。此外，從硬化性、解析度及直線性的觀點考慮，感光層中之乙烯性不飽和化合物包含(甲基)丙烯酸酯化合物，且丙烯酸酯化合物的含量相對於感光層中所包含之上述(甲基)丙烯酸酯化合物的總質量為 60 質量%以下為更佳。

【0085】 作為包含乙烯性不飽和化合物 B1 之乙烯性不飽和化合物的分子量(當具有分佈時為重量平均分子量(Mw))，200～3,000 為較佳，280

～2,200 為更佳，300～2,200 為進一步較佳。

【0086】 聚合性化合物包含氧乙烯鏈為較佳。氧乙烯鏈為 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-$ 所表示之部分結構。作為包含氧乙烯鏈之聚合性化合物，例如可以舉出 2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基二乙氧基）苯基）丙烷（FA-324M，Hitachi Chemical Co., Ltd 製造）、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基乙氧基丙氧基）苯基）丙烷、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基五乙氧基）苯基）丙烷（BPE-500，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基十二乙氧基四丙氧基）苯基）丙烷（FA-3200MY，Hitachi Chemical Co., Ltd 製造）、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基十五乙氧基）苯基）丙烷（BPE-1300，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基二乙氧基）苯基）丙烷（BPE-200，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）及乙氧基化（10）雙酚 A 二丙烯酸酯（NK Ester A-BPE-10，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）。

【0087】 聚合性化合物可以單獨使用一種，亦可以併用兩種以上。感光層中之聚合性化合物的含量相對於感光層的總質量為 10 質量%～70 質量%為較佳，20 質量%～60 質量%為更佳，20 質量%～50 質量%為進一步較佳。

【0088】 感光層包含鹼可溶性樹脂及聚合性化合物之情況下，聚合性化合物的質量與感光層中之鹼可溶性樹脂的質量比為 0.6 以上為較佳，0.7～1.1 為更佳，0.8～1.0 為特佳。聚合性化合物的質量與感光層中之鹼可溶性樹脂的質量之比對感光層的表面自由能帶來影響。例如，聚合性化合物的質量與感光層中之鹼可溶性樹脂的質量之比變大時，感光層的表面自由

能變大。感光層的表面自由能變大時，在轉印層向對象物（例如基板）的轉印中，提高轉印層與對象物的密接性，還提高解析度。例如，聚合性化合物的質量與感光層中之鹼可溶性樹脂的質量之比變小時，感光層的表面自由能變小。感光層的表面自由能變小時，抑制轉印層向所剝離之偽支撐體或保護薄膜的表面的附著，還抑制解析度的降低。

【0089】 （感光層的成分：聚合起始劑）

當感光層為負型感光層之情況下，負型感光層包含聚合起始劑為較佳。聚合起始劑可以根據聚合反應的形式選擇，例如可以舉出熱聚合起始劑及光聚合起始劑。又，作為聚合起始劑，可以舉出自由基聚合起始劑及陽離子聚合起始劑。

【0090】 負型感光層包含光聚合起始劑為較佳。光聚合起始劑為受到紫外線、可見光線及 X 射線等活性光線而引發聚合性化合物的聚合之化合物。作為光聚合起始劑，並不受特別限制，能夠使用公知的光聚合起始劑。作為光聚合起始劑，例如可以舉出光自由基聚合起始劑及光陽離子聚合起始劑，光自由基聚合起始劑為較佳。

【0091】 作為光自由基聚合起始劑，例如可以舉出具有肟酯結構之光聚合起始劑、具有 α -胺基烷基苯酮結構之光聚合起始劑、具有 α -羥基烷基苯酮結構之光聚合起始劑、具有醯基氧化膦結構之光聚合起始劑及具有 N-苯甘胺酸結構之光聚合起始劑。

【0092】 又，從感光性、曝光部及非曝光部的可見性及解析度的觀點考慮，負型感光層包含選自包括 2,4,5-三芳基咪唑二聚體及其衍生物之群組中之至少一種作為光自由基聚合起始劑為較佳。再者，2,4,5-三芳基咪唑二

聚體及其衍生物中之 2 個 2,4,5-三芳基咪唑結構可以相同亦可以不同。作為 2,4,5-三芳基咪唑二聚體的衍生物，例如可以舉出 2-（鄰氯苯基）-4,5-二苯基咪唑二聚體、2-（鄰氯苯基）-4,5-二（甲氧基苯基）咪唑二聚體、2-（鄰氟苯基）-4,5-二苯基咪唑二聚體、2-（鄰甲氧基苯基）-4,5-二苯基咪唑二聚體及 2-（對甲氧基苯基）-4,5-二苯基咪唑二聚體。

【0093】 作為光自由基聚合起始劑，例如可以使用日本特開 2011-95716 號公報的 0031 段落～0042 段落、日本特開 2015-14783 號公報的 0064 段落～0081 段落中所記載之聚合起始劑。

【0094】 作為光自由基聚合起始劑，例如可以舉出二甲基胺基苯甲酸乙酯（DBE，CAS No.10287-53-3）、苯偶姻甲醚、（p,p'-二甲氧基苄基）大茴香酯、TAZ-110（商品名：Midori Kagaku Co., Ltd 製造）、二苯甲酮、TAZ-111（商品名：Midori Kagaku Co., Ltd 製造）、Irgacure OXE01、OXE02、OXE03、OXE04（BASF 公司製造）、Omnirad651 及 369（商品名：IGM Resins B.V. 公司製造）及 2,2'-雙（2-氯苯基）-4,4',5,5'-四苯基-1,2'-聯咪唑（Tokyo Chemical Industry Co., Ltd 製造）。

【0095】 作為光自由基聚合起始劑的市售品，例如可以舉出 1-[4-（苯硫基）苯基]-1,2-辛二酮-2-（O-苯甲醯肟）（商品名：IRGACURE（註冊商標）OXE-01，BASF 公司製造）、1-[9-乙基-6-（2-甲基苯甲醯基）-9H-吡啶-3-基]乙酮-1-（O-乙醯肟）（商品名：IRGACURE OXE-02，BASF 公司製造）、IRGACURE OXE-03（BASF 公司製造）、2-（二甲基胺基）-2-[(4-甲基苯基)甲基]-1-[4-（4-嗎啉基）苯基]-1-丁酮（商品名：Omnirad 379EG，IGM Resins B.V.製造）、2-甲基-1-（4-甲硫基苯基）-2-嗎啉基丙烷-1-酮（商品名：

Omnirad 907，IGM Resins B.V.製造)、2-羥基-1-[4-[4-(2-羥基-2-甲基丙醯基)苄基]苯基]-2-甲基丙烷-1-酮(商品名：Omnirad 127，IGM Resins B.V.製造)、2-苄基-2-二甲基胺基-1-(4-嗎啉基苯基)丁酮-1(商品名：Omnirad 369，IGM Resins B.V.製造)、2-羥基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮(商品名：Omnirad 1173，IGM Resins B.V.製造)、1-羥基環己基苯基酮(商品名：Omnirad 184，IGM Resins B.V.製造)、2,2-二甲氧基-1,2-二苯基乙烷-1-酮(商品名：Omnirad 651，IGM Resins B.V.製造)、2,4,6-三甲基苯甲醯基-二苯基氧化膦(商品名：Omnirad TPO H，IGM Resins B.V.製造)、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)苯基氧化膦(商品名：Omnirad 819，IGM Resins B.V.製造)、脞酯系的光聚合起始劑(商品名：Lunar 6，DKSH Japan K.K.製造)、2,2'-雙(2-氯苯基)-4,4',5,5'-四苯基聯咪唑(2-(2-氯苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚體)(商品名：B-CIM，Hampford 公司製造)、2-(鄰氯苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚體(商品名：BCTB，Tokyo Chemical Industry Co., Ltd 製造)、1-[4-(苯硫基)苯基]-3-環戊基丙烷-1,2-二酮-2-(O-苯甲醯脞)(商品名：TR-PBG-305，Changzhou Tronly New Electronic Materials CO., LTD 製造)、1,2-丙烷二酮，3-環己基-1-[9-乙基-6-(2-呋喃基羰基)-9H-呋唑-3-基]-2-(O-乙醯脞)(商品名：TR-PBG-326，Changzhou Tronly New Electronic Materials CO., LTD 製造)及3-環己基-1-(6-(2-(苯甲醯氧基亞胺基)辛醯基)-9-乙基-9H-呋唑-3-基)-丙烷-1,2-二酮-2-(O-苯甲醯脞)(商品名：TR-PBG-391，Changzhou Tronly New Electronic Materials CO., LTD 製造)。

【0096】 光陽離子聚合起始劑(光酸產生劑)為受到活性光線而產生酸之化合物。作為光陽離子聚合起始劑，反應於波長 300nm 以上、較佳為

波長 300~450nm 的活性光線而產生酸之化合物為較佳，但其化學結構並不受限制。又，關於不直接感應於波長 300nm 以上的活性光線之光陽離子聚合起始劑，只要為藉由與增感劑併用而感應於波長 300nm 以上的活性光線從而產生酸之化合物，則亦能夠與增感劑組合而較佳地使用。

作為光陽離子聚合起始劑，產生 pKa 為 4 以下的酸之光陽離子聚合起始劑為較佳，產生 pKa 為 3 以下的酸之光陽離子聚合起始劑為更佳，產生 pKa 為 2 以下的酸之光陽離子聚合起始劑為特佳。pKa 的下限值並沒有特別規定，例如-10.0 以上為較佳。

【0097】 作為光陽離子聚合起始劑，可以舉出離子性光陽離子聚合起始劑及非離子性光陽離子聚合起始劑。作為離子性光陽離子聚合起始劑，例如可以舉出二芳基鎂鹽類及三芳基鋇鹽類等鎂鹽化合物以及季銨鹽。作為離子性光陽離子聚合起始劑，可以使用日本特開 2014-85643 號公報的 0114 段落~0133 段落中所記載之離子性光陽離子聚合起始劑。

【0098】 作為非離子性光陽離子聚合起始劑，例如可以舉出三氯甲基-s-三吡啶類、重氮甲烷化合物、醯亞胺基磺酸鹽化合物及肟磺酸鹽化合物。作為三氯甲基-s-三吡啶類、重氮甲烷化合物及醯亞胺基磺酸鹽化合物，可以使用日本特開 2011-221494 號公報的 0083 段落~0088 段落中所記載之化合物。又，作為肟磺酸鹽化合物，可以使用國際公開第 2018/179640 號的 0084 段落~0088 段落中所記載之化合物。

【0099】 感光層可以單獨含有一種光聚合起始劑，亦可以含有兩種以上。感光層中之光聚合起始劑的含量並不受特別限制，但相對於感光層的總質量為 0.1 質量%以上為較佳，0.5 質量%以上為更佳，1.0 質量%以上為

進一步較佳。上限並不受特別限制，但相對於感光層的總質量為 10 質量% 以下為較佳，5 質量% 以下為更佳。

【0100】 （感光層的成分：色素）

從曝光部及非曝光部的可見性、顯影後的圖案可見性及解析度的觀點考慮，感光層含有色素為較佳，含有顯色時的波長範圍 400nm~780nm 中之極大吸收波長為 450nm 以上且極大吸收波長藉由酸、鹼或自由基而發生變化之色素（亦簡稱為“色素 N”。）為更佳。含有色素 N 時，雖然詳細的機制尚不明確，但與鄰接之層（例如，偽支撐體及中間層）的密接性提高，從而解析度更優異。

【0101】 在本揭示中，色素的“極大吸收波長藉由酸、鹼或自由基而變化”可以指處於顯色狀態之色素藉由酸、鹼或自由基而脫色之態樣、處於脫色狀態之色素藉由酸、鹼或自由基而顯色之態樣及處於顯色狀態之色素變為其他色相的顯色狀態之態樣中的任一態樣。具體而言，色素 N 可以為藉由曝光從脫色狀態發生變化而顯色之化合物，亦可以為藉由曝光從顯色狀態發生變化而脫色之化合物。在該情況下，可以為藉由曝光在感光層內產生酸、鹼或自由基並起作用，從而顯色或脫色的狀態發生變化之色素，亦可以為感光層內的狀態（例如 pH）藉由酸、鹼或自由基而發生變化，從而顯色或脫色的狀態發生變化之色素。又，亦可以為不經過曝光而直接接受酸、鹼或自由基作為刺激而顯色或脫色的狀態發生變化之色素。

【0102】 其中，從曝光部及非曝光部的可見性及解析度的觀點考慮，色素 N 為極大吸收波長藉由酸或自由基而變化之色素為較佳，極大吸收波長藉由自由基而變化之色素為更佳。

從曝光部及非曝光部的可見性及解析度的觀點考慮，感光層含有作為色素 N 之極大吸收波長藉由自由基而變化之色素及光自由基聚合起始劑這兩者為較佳。

又，從曝光部及非曝光部的可見性的觀點考慮，色素 N 為藉由酸、鹼或自由基而顯色之色素為較佳。

【0103】 作為本揭示中之色素 N 的顯色機構的例子，可以舉出自由基反應性色素、酸反應性色素或鹼反應性色素（例如無色色素）藉由向感光層中添加光自由基聚合起始劑、光陽離子聚合起始劑（亦即，光酸產生劑）或光鹼產生劑並進行曝光之後從光自由基聚合起始劑、光陽離子聚合起始劑或光鹼產生劑產生之自由基、酸或鹼而顯色之態樣。

【0104】 從曝光部及非曝光部的可見性的觀點考慮，色素 N 顯色時的波長範圍 400nm～780nm 中之極大吸收波長為 550nm 以上為較佳，550nm～700nm 為更佳，550nm～650nm 為進一步較佳。又，色素 N 可以僅具有 1 個顯色時的波長範圍 400nm～780nm 中之極大吸收波長，亦可以具有 2 個以上。當色素 N 具有 2 個以上顯色時的波長範圍 400nm～780nm 中之極大吸收波長時，2 個以上的極大吸收波長中吸光度最高的極大吸收波長為 450nm 以上即可。

【0105】 色素 N 的極大吸收波長藉由在大氣環境下使用分光光度計：UV3100（Shimadzu Corporation 製造）在 400nm～780nm 的範圍內測量含有色素 N 之溶液（液溫 25℃）的透射光譜並檢測光的強度成為極小之波長（亦即，極大吸收波長）而獲得。

【0106】 作為藉由曝光而顯色或脫色之色素，例如可以舉出無色化合

物。作為藉由曝光而脫色之色素，例如可以舉出無色化合物、二芳基甲烷系色素、噁吡系色素、吡嗪系色素、亞胺基萘醌系色素、偶氮次甲基系色素及蒽醌系色素。作為色素 N，從曝光部及非曝光部的可見性的觀點考慮，無色化合物為較佳。

【0107】 作為無色化合物，例如可以舉出具有三芳基甲烷骨架之無色化合物（亦即，三芳基甲烷系色素）、具有螺旋吡喃骨架之無色化合物（亦即，螺旋吡喃系色素）、具有螢光黃母體骨架之無色化合物（亦即，螢光黃母體系色素）、具有二芳基甲烷骨架之無色化合物（亦即，二芳基甲烷系色素）、具有羅丹明內醯胺骨架之無色化合物（亦即，羅丹明內醯胺系色素）、具有吡啶基酞內酯（phthalide）骨架之無色化合物（亦即，吡啶基酞內酯系色素）及具有無色金黃胺（leuko auramine）骨架之無色化合物（亦即，無色金黃胺系色素）。其中，三芳基甲烷系色素或螢光黃母體系色素為較佳，具有三苯基甲烷骨架之無色化合物（亦即，三苯基甲烷系色素）或螢光黃母體系色素為更佳。

【0108】 作為無色化合物，從曝光部及非曝光部的可見性的觀點考慮，具有內酯環、亞磺內酯環（sulfinic ring）或磺內酯環為較佳。藉此，能夠使無色化合物所具有之內酯環、亞磺內酯環或磺內酯環與從光自由基聚合起始劑產生之自由基或從光陽離子聚合起始劑產生之酸進行反應，使無色化合物變為閉環狀態而使其脫色，或者使無色化合物變為開環狀態而使其顯色。作為無色化合物，具有內酯環、亞磺內酯環或磺內酯環且內酯環、亞磺內酯環或磺內酯環藉由自由基或酸開環而顯色之化合物為較佳，具有內酯環且內酯環藉由自由基或酸開環而顯色之化合物為更佳。

【0109】 作為色素 N，例如可以舉出以下染料及無色化合物。在色素 N 之中，作為染料的具體例，可以舉出亮綠（brilliant green）、乙基紫、甲基綠、結晶紫、鹼性品紅（basic fuchsine）、甲基紫 2B、喹納啉紅（quinaldine red）、孟加拉玫瑰紅（rose bengal）、米塔尼爾黃（metanil yellow）、百里酚磺酞（thymol sulfonphthalein）、二甲酚（xylenol）藍、甲基橙、對甲基紅、剛果紅、苯并紅紫素（benzopurpurine）4B、 α -萘基紅、尼羅藍（nile blue）2B、尼羅藍 A、甲基紫、孔雀綠（malachite green）、副品紅（parafuchsin）、維多利亞純藍（victoria pure blue）-萘磺酸鹽、維多利亞純藍 BOH（Hodogaya Chemical Co., Ltd 製造）、油藍#603（Orient Chemical Industries Co., Ltd 製造）、油粉紅#312（Orient Chemical Industries Co., Ltd 製造）、油紅 5B（Orient Chemical Industries Co., Ltd 製造）、油猩紅（oil scarlet）#308（Orient Chemical Industries Co., Ltd 製造）、油紅 OG（Orient Chemical Industries Co., Ltd 製造）、油紅 RR（Orient Chemical Industries Co., Ltd 製造）、油綠#502（Orient Chemical Industries Co., Ltd 製造）、史必隆紅（silon red）BEH 特殊（Hodogaya Chemical Co., Ltd 製造）、間甲酚紫、甲酚紅、羅丹明 B、羅丹明 6G、磺基羅丹明 B、金黃胺、4-對二乙基胺基苯基亞胺基萘醌、2-羧基苯胺基-4-對二乙基胺基苯基亞胺基萘醌、2-羧基硬脂基胺基-4-對-N,N-雙（羥基乙基）胺基-苯基亞胺基萘醌、1-苯基-3-甲基-4-對二乙基胺基苯基亞胺基-5-吡啶啉酮及 1- β -萘基-4-對二乙基胺基苯基亞胺基-5-吡啶啉酮。

【0110】 在色素 N 之中，作為無色化合物的具體例，可以舉出 p,p',p''-六甲基三胺基三苯基甲烷（亦稱為無色結晶紫）、Pergascript Blue SRB（Ciba-Geigy 公司製造）、結晶紫內酯、孔雀綠內酯、苯甲醯無色亞甲基藍、

2- (N-苯基-N-甲基胺基) -6- (N-對甲苯基-N-乙基) 胺基螢光黃母體、2-苯胺基-3-甲基-6- (N-乙基-對甲苯胺基) 螢光黃母體、3,6-二甲氧基螢光黃母體、3- (N,N-二乙基胺基) -5-甲基-7- (N,N-二苄基胺基) 螢光黃母體、3- (N-環己基-N-甲基胺基) -6-甲基-7-苯胺基螢光黃母體、3- (N,N-二乙基胺基) -6-甲基-7-苯胺基螢光黃母體、3- (N,N-二乙基胺基) -6-甲基-7-苄胺基螢光黃母體、3- (N,N-二乙基胺基) -6-甲基-7-氯螢光黃母體、3- (N,N-二乙基胺基) -6-甲氧基-7-胺基螢光黃母體、3- (N,N-二乙基胺基) -7- (4-氯苯胺基) 螢光黃母體、3- (N,N-二乙基胺基) -7-氯螢光黃母體、3- (N,N-二乙基胺基) -7-苄基胺基螢光黃母體、3- (N,N-二乙基胺基) -7,8-苯并熒烷、3- (N,N-二丁基胺基) -6-甲基-7-苯胺基螢光黃母體、3- (N,N-二丁基胺基) -6-甲基-7-苄胺基螢光黃母體、3-哌啶基-6-甲基-7-苯胺基螢光黃母體、3-吡咯啶基-6-甲基-7-苯胺基螢光黃母體、3,3-雙 (1-乙基-2-甲基吡啶-3-基) 酞內酯 (phthalide)、3,3-雙 (1-正丁基-2-甲基吡啶-3-基) 酞內酯、3,3-雙 (對二甲基胺基苯基) -6-二甲基胺基酞內酯、3- (4-二乙基胺基-2-乙氧基苯基) -3- (1-乙基-2-甲基吡啶-3-基) -4-氮雜酞內酯、3- (4-二乙基胺基苯基) -3- (1-乙基-2-甲基吡啶-3-基) 酞內酯及 3',6'-雙 (二苯基胺基) 螺異苯并呋喃-1 (3H),9'-[9H]吡啶-3-酮。

【0111】 從曝光部及非曝光部的可見性、顯影後的圖案可見性及解析度的觀點考慮，色素 N 為極大吸收波長藉由自由基而發生變化之色素為較佳，藉由自由基而顯色之色素為更佳。作為色素 N，無色結晶紫、結晶紫內酯、亮綠或維多利亞純藍-萘磺酸鹽為較佳。

【0112】 色素可以單獨使用一種，亦可以使用兩種以上。從曝光部及

非曝光部的可見性、顯影後的圖案可見性及解析度的觀點考慮，色素的含量相對於感光層的總質量為 0.1 質量%以上為較佳，0.1 質量%～10 質量%為更佳，0.1 質量%～5 質量%為進一步較佳，0.1 質量%～1 質量%為特佳。

又，從曝光部及非曝光部的可見性、顯影後的圖案可見性及解析度的觀點考慮，色素 N 的含量相對於感光層的總質量為 0.1 質量%以上為較佳，0.1 質量%～10 質量%為更佳，0.1 質量%～5 質量%為進一步較佳，0.1 質量%～1 質量%為特佳。

【0113】 色素 N 的含量係指使感光層中所包含之所有色素 N 成為顯色狀態時的色素的含量。以下，以藉由自由基而顯色之色素為例子，對色素 N 的含量的定量方法進行說明。製備在甲基乙基酮 100mL 中溶解有色素 0.001g 或 0.01g 之兩種溶液。向所獲得之各溶液中加入光自由基聚合起始劑（商品名，Irgacure OXE01，BASF 公司製造），並照射 365nm 的光，藉此產生自由基而使所有色素成為顯色狀態。然後，在大氣環境下，使用分光光度計（UV3100，Shimadzu Corporation 製造）測定液溫為 25°C 的各溶液的吸光度，並製作校準曲線。接著，除了代替色素而將感光層 3g 溶解於甲基乙基酮以外，利用與上述相同的方法測定使色素全部顯色之溶液的吸光度。基於所獲得之含有感光層之溶液的吸光度，依據校準曲線計算出感光層中所包含之色素的含量。

【0114】 （感光層的成分：熱交聯性化合物）

從所獲得之硬化膜的強度及所獲得之未硬化膜的黏結性的觀點考慮，感光層包含熱交聯性化合物為較佳。再者，在本揭示中，後述之具有乙烯性不飽和基之熱交聯性化合物不作為乙烯性不飽和化合物而處理，而作為

熱交聯性化合物進行處理。作為熱交聯性化合物，可以舉出羥甲基化合物及封端異氰酸酯化合物。其中，從所獲得之硬化膜的強度及所獲得之未硬化膜的黏結性的觀點考慮，封端異氰酸酯化合物為較佳。封端異氰酸酯化合物與羥基及羧基進行反應，因此例如當鹼可溶性樹脂及/或乙烯性不飽和化合物等具有羥基及羧基中的至少一者時，所形成之膜的親水性下降，從而將使感光層硬化而成之膜用作保護膜時的功能趨於增強。再者，封端異氰酸酯化合物係指“具有使用封端劑保護（所謂遮罩）異氰酸酯的異氰酸酯基之結構之化合物。”

【0115】 封端異氰酸酯化合物的解離溫度並不受特別限制，但 100°C～160°C 為較佳，130°C～150°C 為更佳。封端異氰酸酯的解離溫度係指“使用示差掃描熱量計並藉由 DSC（Differential scanning calorimetry：示差掃描熱量法）分析測定時的伴隨封端異氰酸酯的脫保護反應之吸熱峰的溫度”。作為示差掃描熱量計，例如能夠較佳地使用 Seiko Instruments Inc.製造之示差掃描熱量計（型號：DSC6200）。但是，示差掃描熱量計並不限定於此。

【0116】 作為解離溫度為 100°C～160°C 之封端劑，可以舉出活性亞甲基化合物〔丙二酸二酯（例如，丙二酸二甲酯、丙二酸二乙酯、丙二酸二正丁酯及丙二酸二 2-乙基己酯）〕及肟化合物（例如，甲醛肟、乙醛肟、丙酮肟、甲基乙基酮肟及環己酮肟等在分子內具有由 -C（=N-OH）- 表示之結構之化合物）。在該等之中，作為解離溫度為 100°C～160°C 的封端劑，例如從保存穩定性的觀點考慮，包含肟化合物為較佳。

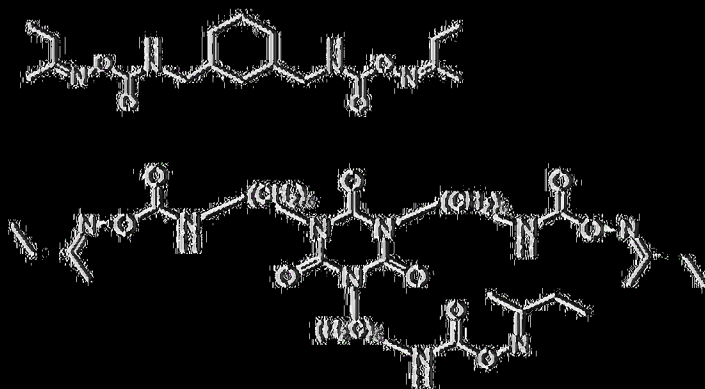
【0117】 例如，從改善膜的脆性、提高與被轉印體的密接力等觀點考慮，封端異氰酸酯化合物具有異氰脲酸酯結構為較佳。具有異氰脲酸酯結

構之封端異氰酸酯化合物例如可藉由將六亞甲基二異氰酸酯進行異氰脲酸酯化並保護而獲得。在具有異氰脲酸酯結構之封端異氰酸酯化合物之中，從與不具有脲結構之化合物相比，更容易將解離溫度設在較佳的範圍，且容易減少顯影殘渣之觀點考慮，具有將脲化合物用作封端劑之脲結構之化合物為較佳。

【0118】 封端異氰酸酯化合物可以具有聚合性基。作為聚合性基，並沒有特別限制，能夠使用公知的聚合性基，自由基聚合性基為較佳。作為聚合性基，可以舉出（甲基）丙烯醯氧基、（甲基）丙烯醯胺基、苯乙烯基等乙烯性不飽和基、以及縮水甘油基等具有環氧基之基團。其中，作為聚合性基，乙烯性不飽和基為較佳，（甲基）丙烯醯氧基為更佳，丙烯醯氧基為進一步較佳。

【0119】 作為封端異氰酸酯化合物，能夠使用市售品。作為封端異氰酸酯化合物的市售品的例子，可以舉出 Karenz（註冊商標）AOI-BM、Karenz（註冊商標）MOI-BM、Karenz（註冊商標）MOI-BP 等（以上為 SHOWA DENKO K.K.製造）、封端型的 Duranate 系列（例如，Duranate（註冊商標）TPA-B80E、Duranate（註冊商標）WT32-B75P 等，Asahi Kasei Chemicals Corporation 製造）。又，作為封端異氰酸酯化合物，亦能夠使用下述結構的化合物。

【0120】 [化學式 2]



〔0121〕 熱交聯性化合物可以單獨使用一種，亦可以使用兩種以上。當感光層包含熱交聯性化合物之情況下，熱交聯性化合物的含量相對於感光層的總質量為 1 質量%～50 質量%為較佳，5 質量%～30 質量%為更佳。

〔0122〕 (感光層的成分：其他成分)

感光層可以包含上述之成分之外的其他成分。作為其他成分，例如可以舉出自由基聚合抑制劑、界面活性劑、增感劑、各種添加劑等。其他成分可以單獨使用一種，亦可以使用兩種以上。

〔0123〕 感光層可以包含自由基聚合抑制劑。作為自由基聚合抑制劑，例如可以舉出日本專利第 4502784 號公報的 0018 段中所記載之熱聚合抑制劑。其中，吩噻吩、吩嗪或 4-甲氧基苯酚為較佳。作為其他自由基聚合抑制劑，可以舉出苯胺、氯化銅 (I)、亞硝基苯基經基胺鎂鹽及二苯基亞硝基胺等。為了不損害感光層的靈敏度，將亞硝基苯基經基胺鎂鹽用作自由基聚合抑制劑為較佳。

〔0124〕 自由基聚合抑制劑可以單獨使用一種，亦可以併用兩種以上。當感光層包含自由基聚合抑制劑之情況下，自由基聚合抑制劑的含量相對於感光層的總質量為 0.001 質量%～5.0 質量%為較佳，0.01 質量%～3.0 質量%為更佳，0.02 質量%～2.0 質量%為進一步較佳。又，自由基聚合抑制

劑的含量相對於聚合性化合物的總質量為0.005質量%～5.0質量%為較佳，0.01 質量%～3.0 質量%為更佳，0.01 質量%～1.0 質量%為進一步較佳。

【0125】 感光層包含界面活性劑為較佳。作為界面活性劑，例如可以舉出日本專利第 4502784 號公報的 0017 段落及日本特開 2009-237362 號公報的 0060 段落～0071 段落中所記載之界面活性劑。又，作為界面活性劑，非離子系界面活性劑、氟系界面活性劑或矽酮系界面活性劑為較佳。

【0126】 作為氟系界面活性劑的市售品，例如可以舉出 MEGAFACE (商品名) F-171、F-172、F-173、F-176、F-177、F-141、F-142、F-143、F-144、F-437、F-444、F-475、F-477、F-479、F-482、F-551-A、F-552、F-554、F-555-A、F-556、F-557、F-558、F-559、F-560、F-561、F-565、F-563、F-568、F-575、F-780、EXP.MFS-330、EXP.MFS-578、EXP.MFS-578-2、EXP.MFS-579、EXP.MFS-586、EXP.MFS-587、EXP.MFS-628、EXP.MFS-631、EXP.MFS-603、R-41、R-41-LM、R-01、R-40、R-40-LM、RS-43、TF-1956、RS-90、R-94、RS-72-K、DS-21 (以上為 DIC Corporation 製造)、Fluorad (商品名) FC430、FC431、FC171 (以上為 Sumitomo 3M Limited 製造)、Surflon (商品名) S-382、SC-101、SC-103、SC-104、SC-105、SC-1068、SC-381、SC-383、S-393、KH-40 (以上為 AGC Inc.製造)、PolyFox (商品名) PF636、PF656、PF6320、PF6520、PF7002 (以上為 OMNOVA Solutions Inc.製造)、Ftergent (商品名) 710FL、710FM、610FM、601AD、601ADH2、602A、215M、245F、251、212M、250、209F、222F、208G、710LA、710FS、730LM、650AC、681、683 (以上為 Neos Company Limited 製造)、U-120E (Uni-chem Co., Ltd) 等。又，氟系界面活性劑亦能夠較佳地使用丙烯酸系化合物，該丙烯酸系化

物具有具備含有氟原子之官能基之分子結構，加熱時，因含有氟原子之官能基部分被切斷而氟原子被揮發。作為該等氟系界面活性劑，可以舉出 DIC Corporation 製造的 MEGAFACE (商品名稱) DS 系列 (化學工業日報 (2016 年 2 月 22 日)、日經產業新聞 (2016 年 2 月 23 日))、例如 MEGAFACE (商品名稱) DS-21。

【0127】 又，作為氟系界面活性劑，使用具有氟化烷基或氟化伸烷基醚基之含氟原子乙烯醚化合物與親水性乙烯醚化合物的聚合物亦為較佳。作為氟系界面活性劑，亦能夠使用封端聚合物。氟系界面活性劑亦能夠較佳地使用含氟高分子化合物，該含氟高分子化合物含有：源自具有氟原子之 (甲基) 丙烯酸酯化合物之構成單元；及源自具有 2 個以上 (較佳為 5 個以上) 伸烷氧基 (較佳為伸乙氧基、伸丙氧基) 之 (甲基) 丙烯酸酯化合物之構成單元。作為氟系界面活性劑，亦能夠使用在側鏈中具有乙烯性不飽和基之含氟聚合物。可以舉出 MEGAFACE (商品名稱) RS-101、RS-102、RS-718K、RS-72-K (以上為 DIC Corporation 製造) 等。作為氟系界面活性劑，例如亦可以使用具有碳數為 7 以上的直鏈狀全氟烷基之化合物。但是，從提高環境適性之觀點考慮，作為氟系界面活性劑，使用全氟辛酸 (PFOA) 或全氟辛磺酸 (PFOS) 的代替材料為較佳。

【0128】 作為非離子系界面活性劑，可以舉出甘油、三羥甲基丙烷、三羥甲基乙烷以及它們的乙氧基化物及丙氧基化物 (例如，甘油丙氧基化物、甘油乙氧基化物等)、聚氧乙烯月桂基醚、聚氧乙烯硬脂基醚、聚氧乙烯油基醚、聚氧乙烯辛基苯基醚、聚氧乙烯壬基苯基醚、聚乙二醇二月桂酸酯、聚乙二醇二硬脂酸酯、脫水山梨糖醇脂肪酸酯、作為具體例，可以

舉出 PLURONIC (商品名稱) L10、L31、L61、L62、10R5、17R2、25R2 (以上為 BASF 公司製造)、TETRONIC (商品名稱) 304、701、704、901、904、150R1、HYDROPALAT WE 3323 (以上為 BASF 公司製造)、SOLSPERSE(商品名稱)20000(以上為 Lubrizol Japan Ltd.製造)、NCW-101、NCW-1001、NCW-1002 (以上為 FUJIFILM Wako Pure Chemical Corporation 製造)、PIONIN (商品名稱) D-6112、D-6112-W、D-6315 (以上為 Takemoto Oil & Fat Co., Ltd 製造)、OLFIN E1010、Surfynol 104、400、440 (以上為 Nissin Chemical Co., Ltd 製造) 等。

【0129】 作為矽酮系界面活性劑，可以舉出包括矽氧烷鏈之直鏈狀聚合物、及將有機基導入到側鏈或末端中之改性矽氧烷聚合物。作為矽酮系界面活性劑的具體例，可以舉出 EXP.S-309-2、EXP.S-315、EXP.S-503-2、EXP.S-505-2 (以上為 DIC Corporation 製造)、DOWSIL (商品名) 8032 ADDITIVE、Toray Silicone DC3PA、Toray Silicone SH7PA、Toray Silicone DC11PA、Toray Silicone SH21PA、Toray Silicone SH28PA、Toray Silicone SH29PA、Toray Silicone SH30PA、Toray Silicone SH8400 (以上為 Dow Corning Toray Silicone Co., Ltd 製造)以及 X-22-4952、X-22-4272、X-22-6266、KF-351A、K354L、KF-355A、KF-945、KF-640、KF-642、KF-643、X-22-6191、X-22-4515、KF-6004、KP-341、KF-6001、KF-6002、KP-101、KP-103、KP-104、KP-105、KP-106、KP-109、KP-112、KP-120、KP-121、KP-124、KP-125、KP-301、KP-306、KP-310、KP-322、KP-323、KP-327、KP-341、KP-368、KP-369、KP-611、KP-620、KP-621、KP-626、KP-652 (以上為 Shin-Etsu Chemical Co., Ltd 製造)、F-4440、TSF-4300、TSF-4445、TSF-4460、TSF-4452

(以上為 Momentive Performance Materials Inc.製造)、BYK300、BYK306、BYK307、BYK310、BYK320、BYK323、BYK325、BYK330、BYK313、BYK315N、BYK331、BYK333、BYK345、BYK347、BYK348、BYK349、BYK370、BYK377、BYK378、BYK323 (以上為 BYK Chemie 公司製造) 等。

【0130】 感光層可以單獨含有一種界面活性劑，亦可以含有兩種以上。界面活性劑的含量相對於感光層的總質量為 0.001 質量%~10 質量%為較佳，0.01 質量%~3 質量%為更佳。

【0131】 感光層可以包含增感劑。增感劑並不受特別限制，能夠使用公知的增感劑、染料及顏料。作為增感劑，例如可以舉出二烷基胺基二苯甲酮化合物、吡唑啉化合物、蒽化合物、香豆素化合物、氧蒽酮(xanthone)化合物、噻噸酮(thioxanthone)化合物、吡啶酮化合物、噁唑化合物、苯并噁唑化合物、噻唑化合物、苯并噻唑化合物、三唑化合物(例如，1,2,4-三唑)、芪化合物、三吡化合物、噻吩化合物、蔡二甲醯亞胺化合物、三芳基胺化合物及胺基吡啶化合物。

【0132】 增感劑可以單獨使用一種，亦可以使用兩種以上。當感光層包含增感劑之情況下，增感劑的含量能夠根據目的適當選擇，但從提高對光源之靈敏度及藉由聚合速度與鏈轉移的平衡而提高硬化速度之觀點考慮，相對於感光層的總質量為 0.01 質量%~5 質量%為較佳，0.05 質量%~1 質量%為更佳。

【0133】 感光層除了上述成分以外，根據需要可以含有公知的添加劑。作為添加劑，例如可以舉出可塑劑、雜環狀化合物、苯并三唑類、羧基苯

并三唑類、吡啶類（異菸鹼醯胺等）、嘌呤鹼（腺嘌呤等）及溶劑。感光層可以單獨含有一種各添加劑，亦可以含有兩種以上。

【0134】 作為苯并三唑類，例如可以舉出 1,2,3-苯并三唑、1-氯-1,2,3-苯并三唑、雙（N-2-乙基己基）胺基亞甲基-1,2,3-苯并三唑、雙（N-2-乙基己基）胺基亞甲基-1,2,3-甲苯基三唑、雙（N-2-羥基乙基）胺基亞甲基-1,2,3-苯并三唑等。

【0135】 作為羧基苯并三唑類，例如可以舉出 4-羧基-1,2,3-苯并三唑、5-羧基-1,2,3-苯并三唑、N-（N,N-二-2-乙基己基）胺基亞甲基羧基苯并三唑、N-（N,N-二-2-羥基乙基）胺基亞甲基羧基苯并三唑、N-（N,N-二-2-乙基己基）胺基伸乙基羧基苯并三唑等。作為羧基苯并三唑類，例如能夠使用 CBT-1（JOHOKU CHEMICAL CO., LTD，商品名）等市售品。

【0136】 苯并三唑類及羧基苯并三唑類的合計含量相對於感光層的總質量為 0.01 質量%～3 質量%為較佳，0.05 質量%～1 質量%為更佳。從對感光層賦預保存穩定性之觀點考慮，將上述含量設為 0.01 質量%以上為較佳。另一方面，從維持靈敏度並抑制染料的脫色之觀點考慮，將上述含量設為 3 質量%以下為較佳。

【0137】 感光層可以含有選自包括可塑劑及雜環狀化合物之群組中之至少一種。

作為可塑劑及雜環狀化合物，可以舉出國際公開第 2018/179640 號的 0097 段落～0103 段落及 0111 段落～0118 段落中所記載之化合物。

【0138】 感光層可以含有溶劑。當由包含溶劑之感光性樹脂組成物形成感光層之情況下，有時溶劑會殘留於感光層中。

【0139】 又，感光層可以進一步含有金屬氧化物粒子、抗氧化劑、分散劑、酸增殖劑、顯影促進劑、導電性纖維、熱酸產生劑、紫外線吸收劑、增黏劑、交聯劑及有機或無機的沉澱防止劑等公知的添加劑。關於感光層中所包含之添加劑，記載於日本特開 2014-85643 號公報的 0165 段落～0184 段落中，該公報的內容被編入本說明書中。

【0140】 （感光層的成分：雜質等）

感光層可以包含既定量的雜質。作為雜質的具體例，可以舉出鈉、鉀、鎂、鈣、鐵、錳、銅、鋁、鈦、鉻、鈷、鎳、鋅、錫、鹵素及該等的離子。其中，鹵化物離子、鈉離子及鉀離子容易以雜質形式混入，因此設為下述含量為較佳。

【0141】 感光層中之雜質的含量以質量基準計，係 80ppm 以下為較佳，10ppm 以下為更佳，2ppm 以下為進一步較佳。雜質的含量以質量基準計，能夠設為 1ppb 以上，亦可以設為 0.1ppm 以上。

【0142】 作為將雜質設在上述範圍內之方法，可以舉出選擇雜質的含量少者作為組成物的原料、在製作感光層時防止雜質混入及清洗去除。藉由該種方法，能夠將雜質量設定在上述範圍內。

【0143】 雜質例如能夠藉由 ICP（Inductively Coupled Plasma：感應耦合電漿）發射光譜分析法、原子吸收光譜法及離子層析法等公知的方法來定量。

【0144】 感光層中之、苯、甲醛、三氯乙烯、1,3-丁二烯、四氯化碳、氯仿、N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺及己烷等化合物的含量少為較佳。作為該等化合物相對於感光層的總質量的含量以質量基準計為

100ppm 以下為較佳，20ppm 以下為更佳，4ppm 以下為進一步較佳。下限以質量基準計相對於感光層的總質量，能夠設為 10ppb 以上，亦能夠設為 100ppb 以上。該等化合物能夠藉由與上述金屬的雜質相同的方法來抑制含量。又，能夠藉由公知的測量法來定量。

【0145】 從提高可靠性及層合性之觀點考慮，感光層中之水的含量為 0.01 質量%~1.0 質量%為較佳，0.05 質量%~0.5 質量%為更佳。

【0146】 （感光層的成分：殘存單體）

感光層有時包含與上述鹼可溶性樹脂的各構成單元對應之殘存單體。從圖案化性及可靠性的觀點考慮，相對於鹼可溶性樹脂總質量，殘留單體的含量為 5,000 質量 ppm 以下為較佳，2,000 質量 ppm 以下為更佳，500 質量 ppm 以下為進一步較佳。下限並不受特別限制，1 質量 ppm 以上為較佳，10 質量 ppm 以上為更佳。從圖案化性及可靠性的觀點考慮，相對於感光層的總質量，鹼可溶性樹脂的各構成單元的殘留單體為 3,000 質量 ppm 以下為較佳，600 質量 ppm 以下為更佳，100 質量 ppm 以下為進一步較佳。下限並不受特別限制，0.1 質量 ppm 以上為較佳，1 質量 ppm 以上為更佳。

【0147】 藉由高分子反應合成鹼可溶性樹脂時的單體的殘留單體量亦設為上述範圍為較佳。例如，當使丙烯酸環氧丙酯與羧酸側鏈反應而合成鹼可溶性樹脂時，將丙烯酸縮水甘油酯的含量設為上述範圍為較佳。殘存單體的量能夠藉由液相色譜法及氣相色譜法等公知的方法來測定。

【0148】 （感光層的物性等）

從顯影性及解析度的觀點考慮，感光層的厚度為 20 μ m 以下為較佳，10 μ m 以下為更佳，8 μ m 以下為進一步較佳，5 μ m 以下為特佳，1 μ m 以上且

5 μ m 以下為最佳。

【0149】 從密接性更優異的觀點考慮，感光層的波長 365nm 的光的透射率為 10%以上為較佳，30%以上為更佳，50%以上為進一步較佳。上限並不受特別限制，但 99.9%以下為較佳。

【0150】 （感光層之形成方法）

感光層之形成方法只要為能夠形成含有上述成分之層之方法，則不受特別限制。作為感光層之形成方法，例如可以舉出藉由如下步驟而形成之方法：製備含有鹼可溶性樹脂、乙烯性不飽和化合物、光聚合起始劑及溶劑等之感光性樹脂組成物，在中間層等的表面塗佈感光性樹脂組成物，並對感光性樹脂組成物的塗膜進行乾燥。作為感光性樹脂組成物的塗膜的乾燥方法，加熱乾燥及減壓乾燥為較佳。再者，在本揭示中，“乾燥”係指去除組成物中所含有之溶劑的至少一部分。作為乾燥方法，例如可以舉出自然乾燥、加熱乾燥及減壓乾燥。能夠單獨或組合複數個來應用上述之方法。作為乾燥溫度，80°C以上為較佳，90°C以上為更佳。又，作為其上限值，130°C以下為較佳，120°C以下為更佳。亦能夠連續地改變溫度而進行乾燥。作為乾燥時間，20 秒以上為較佳，40 秒以上為更佳，60 秒以上為進一步較佳。又，作為其上限值，並不受特別限定，但 600 秒以下為較佳，300 秒以下為更佳。

【0151】 作為感光層的形成中所使用之感光性樹脂組成物，例如可以舉出含有鹼可溶性樹脂、乙烯性不飽和化合物、光聚合起始劑、上述任意成分及溶劑之組成物。為了調節感光性樹脂組成物的黏度並使得容易形成感光層，感光性樹脂組成物含有溶劑為較佳。

【0152】 作為感光性樹脂組成物中所含有之溶劑，只要能夠溶解或分散鹼可溶性樹脂、乙烯性不飽和化合物、光聚合起始劑及上述任意成分，則不受特別限制，能夠使用公知的溶劑。作為溶劑，例如可以舉出伸烷基二醇醚溶劑、伸烷基二醇醚乙酸酯溶劑、醇溶劑（甲醇及乙醇等）、酮溶劑（丙酮及甲基乙基酮等）、芳香族烴溶劑（甲苯等）、非質子性極性溶劑（N,N-二甲基甲醯胺等）、環狀醚溶劑（四氫呋喃等）、酯溶劑、醯胺溶劑、內酯溶劑以及包含該等中的兩種以上之混合溶劑。感光性樹脂組成物含有選自包括伸烷基二醇醚溶劑及伸烷基二醇醚乙酸酯溶劑之群組中之至少一種為較佳。其中，包含選自包括伸烷基二醇醚溶劑及伸烷基二醇醚乙酸酯溶劑之群組中之至少一種和選自包括酮溶劑及環狀醚溶劑之群組中之至少一種之混合溶劑為更佳，至少包含選自包括伸烷基二醇醚溶劑及伸烷基二醇醚乙酸酯溶劑之群組中之至少一種、酮溶劑以及環狀醚溶劑這三種之混合溶劑為進一步較佳。

【0153】 作為伸烷基二醇醚溶劑，例如可以舉出乙二醇單烷基醚、乙二醇二烷基醚、丙二醇單烷基醚、丙二醇二烷基醚、二乙二醇二烷基醚、二丙二醇單烷基醚及二丙二醇二烷基醚。作為伸烷基二醇醚乙酸酯溶劑，例如可以舉出乙二醇單烷基醚乙酸酯、丙二醇單烷基醚乙酸酯、二乙二醇單烷基醚乙酸酯及二丙二醇單烷基醚乙酸酯。作為溶劑，亦可以使用國際公開第 2018/179640 號的 0092 段落～0094 段落中所記載之溶劑及日本特開 2018-177889 公報的 0014 段落中所記載之溶劑，該等內容被編入本說明書中。

【0154】 感光性樹脂組成物可以單獨含有一種溶劑，亦可以含有兩種

以上。塗佈感光性樹脂組成物時的溶劑的含量相對於感光性樹脂組成物中之總固體成分 100 質量份為 50 質量份～1,900 質量份為較佳，100 質量份～900 質量份為更佳。

【0155】 感光性樹脂組成物的製備方法並不受特別限制，例如可以舉出藉由預先製備將各成分溶解於上述溶劑而成之溶液，並將所獲得之溶液以既定的比例進行混合而製備感光性樹脂組成物之方法。感光性樹脂組成物在形成感光層之前使用孔徑 $0.2\mu\text{m}$ ～ $30\mu\text{m}$ 的過濾器進行過濾為較佳。

【0156】 感光性樹脂組成物的塗佈方法並不受特別限制，利用公知的方法塗佈即可。作為塗佈方法，例如可以舉出狹縫塗佈、旋塗、簾式塗佈及噴墨塗佈。又，感光層可以藉由將感光性樹脂組成物塗佈於後述之保護膜上並進行乾燥而形成。

【0157】 （轉印層的構成要素：中間層）

中間層包含鹼可溶性樹脂及聚合性化合物為較佳。作為鹼可溶性樹脂，例如可以舉出上述之感光層的成分亦即鹼可溶性樹脂、及後述之熱塑性樹脂層的成分亦即鹼可溶性樹脂。作為聚合性化合物，例如可以舉出上述之感光層的成分亦即聚合性化合物。

【0158】 中間層包含鹼可溶性樹脂及聚合性化合物之情況下，聚合性化合物的質量與中間層中之鹼可溶性樹脂的質量之比為 0.5 以上為較佳，0.6～1.1 為更佳，0.6～0.9 為特佳。聚合性化合物的質量與中間層中之鹼可溶性樹脂的質量之比對中間層的表面自由能帶來影響。例如，聚合性化合物的質量與中間層中之鹼可溶性樹脂的質量之比變大時，中間層的表面自由能變大。中間層的表面自由能變大時，在轉印層向對象物（例如基板）的

轉印中，提高轉印層與對象物的密接性，還提高解析度。例如，聚合性化合物的質量與中間層中之鹼可溶性樹脂的質量之比變小時，中間層的表面自由能變小。中間層的表面自由能變小時，抑制轉印層向所剝離之偽支撐體或保護薄膜的表面的附著，還抑制解析度的降低。

【0159】 從與鄰接之層的密接性的觀點考慮，中間層的厚度為 $1\mu\text{m}$ 以上為較佳， $2\mu\text{m}$ 以上為更佳。從顯影性及解析度的觀點考慮，中間層的厚度為 $20\mu\text{m}$ 以下為較佳， $10\mu\text{m}$ 以下為更佳， $5\mu\text{m}$ 以下為特佳。

【0160】 中間層可以具有單層結構或多層結構。作為較佳的中間層，例如可以舉出熱塑性樹脂層及水溶性樹脂層。中間層可以包含熱塑性樹脂層、水溶性樹脂層或熱塑性樹脂層及水溶性樹脂層這兩者。中間層包含熱塑性樹脂層及水溶性樹脂層為較佳。中間層包含熱塑性樹脂層及水溶性樹脂層之情況下，轉印薄膜依序包含偽支撐體、熱塑性樹脂層、水溶性樹脂層、感光層及保護薄膜為較佳。又，作為中間層，例如亦可以舉出在日本特開平 5-72724 號公報中作為“分離層”而記載之具有阻氧功能之阻氧層。中間層為阻氧層時，提高曝光時的靈敏度，曝光機的時間負荷減少，從而提高生產性。

【0161】 （中間層的構成要素：熱塑性樹脂層）

熱塑性樹脂層例如提高轉印薄膜與基板的貼合中之向基板的追隨性，抑制基板與轉印薄膜之間的氣泡的混入，並提高基板與轉印薄膜的密接性。

【0162】 （熱塑性樹脂層的成分：鹼可溶性樹脂）

熱塑性樹脂層含有鹼可溶性樹脂作為熱塑性樹脂為較佳。作為鹼可溶

性樹脂，例如可以舉出丙烯酸樹脂、聚苯乙烯樹脂、苯乙烯-丙烯酸共聚物、聚胺酯樹脂、聚乙烯醇、聚乙烯醇縮甲醛、聚醯胺樹脂、聚酯樹脂、聚醯胺樹脂、環氧樹脂、聚縮醛樹脂、聚羥基苯乙烯樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚苯并呋唑樹脂、聚矽氧烷樹脂、聚仲乙基亞胺、聚烯丙基聚烯丙基胺及聚伸烷基二醇。

【0163】 作為鹼可溶性樹脂，從顯影性及與鄰接之層的密接性的觀點考慮，丙烯酸樹脂為較佳。在此，丙烯酸樹脂係指具有選自包括來自於（甲基）丙烯酸之構成單元、來自於（甲基）丙烯酸酯之構成單元及來自於（甲基）丙烯酸醯胺之構成單元之群組中之至少一種構成單元之樹脂。作為丙烯酸樹脂，來自於（甲基）丙烯酸之構成單元、來自於（甲基）丙烯酸酯之構成單元及來自於（甲基）丙烯酸醯胺之構成單元的合計含量相對於丙烯酸樹脂的總質量，係 50 質量%以上為較佳。其中，來自於（甲基）丙烯酸之構成單元及來自於（甲基）丙烯酸酯之構成單元的合計含量相對於丙烯酸樹脂的總質量，係 30 質量%~100 質量%為較佳，50 質量%~100 質量%為更佳。

【0164】 又，鹼可溶性樹脂係具有酸基之聚合物為較佳。作為酸基，可以舉出羧基、磺酸基、磷酸基及膦酸基，羧基為較佳。從顯影性的觀點考慮，鹼可溶性樹脂係酸值 60mgKOH/g 以上的鹼可溶性樹脂為更佳，酸值 60mgKOH/g 以上的含有羧基之丙烯酸樹脂為進一步較佳。鹼可溶性樹脂的酸值的上限並不受特別限制，但 200mgKOH/g 以下為較佳，150mgKOH/g 以下為更佳。

【0165】 作為酸值 60mgKOH/g 以上的含有羧基之丙烯酸樹脂，並不

受特別限制，能夠從公知的樹脂中適當選擇使用。例如可以舉出日本特開 2011-95716 號公報的 0025 段中所記載之聚合物中的酸值 60mgKOH/g 以上的含有羧基之丙烯酸樹脂的鹼可溶性樹脂、日本特開 2010-237589 號公報的 0033～0052 段中所記載之聚合物中的酸值 60mgKOH/g 以上的含有羧基之丙烯酸樹脂及日本特開 2016-224162 號公報的 0053～0068 段中所記載之鹼可溶性樹脂中的酸值為 60mgKOH/g 以上的含有羧基之丙烯酸樹脂。上述含有羧基之丙烯酸樹脂中之具有羧基之構成單元的共聚比相對於丙烯酸樹脂的總質量，係 5 質量%～50 質量%為較佳，10 質量%～40 質量%為更佳，12 質量%～30 質量%為進一步較佳。從顯影性及與鄰接之層的密接性的觀點考慮，作為鹼可溶性樹脂，具有來自於（甲基）丙烯酸之構成單元之丙烯酸樹脂為特佳。

【0166】 鹼可溶性樹脂可以具有反應性基。作為反應性基，只要為能夠聚合之基團，例如，能夠進行加成聚合、縮聚或加聚的基團即可，可以舉出乙烯性不飽和基；羥基及羧基等縮聚性基；環氧基、（封端）異氰酸酯基等加聚反應性基。

【0167】 鹼可溶性樹脂的重量平均分子量（Mw）係 1,000 以上為較佳，1 萬～10 萬為更佳，2 萬～5 萬為進一步較佳。

【0168】 熱塑性樹脂層可以單獨含有一種鹼可溶性樹脂，亦可以含有兩種以上。

【0169】 從顯影性及與鄰接之層的密接性的觀點考慮，鹼可溶性樹脂的含量相對於熱塑性樹脂層的總質量，係 10 質量%～99 質量%為較佳，20 質量%～90 質量%為更佳，40 質量%～80 質量%為進一步較佳，50 質量%

～70 質量%為特佳。

【0170】 （熱塑性樹脂層的成分：色素）

熱塑性樹脂層含有顯色時的波長範圍 400nm～780nm 中之極大吸收波長為 450nm 以上且極大吸收波長藉由酸、鹼或自由基而變化之色素（亦簡稱為“色素 B”。）為較佳。色素 B 的較佳態樣除了後述點以外，與色素 N 的較佳態樣相同。

【0171】 從曝光部及非曝光部的可見性及解析度的觀點考慮，色素 B 係極大吸收波長藉由酸或自由基而變化之色素為較佳，極大吸收波長藉由酸而變化之色素為更佳。從曝光部及非曝光部的可見性及解析度的觀點考慮，熱塑性樹脂層含有作為色素 B 之極大吸收波長藉由酸而變化之色素及後述之藉由光而產生酸之化合物這兩者為較佳。

【0172】 色素 B 可以單獨使用一種，亦可以使用兩種以上。

【0173】 從曝光部及非曝光部的可見性的觀點考慮，色素 B 的含量相對於熱塑性樹脂層的總質量，係 0.2 質量%以上為較佳，0.2 質量%～6 質量%為更佳，0.2 質量%～5 質量%為進一步較佳，0.25 質量%～3.0 質量%為特佳。

【0174】 在此，色素 B 的含量係指使熱塑性樹脂層中所包含之所有色素 B 成為顯色狀態時的色素的含量。以下，以藉由自由基而顯色之色素為例子，對色素 B 的含量的定量方法進行說明。製備在甲基乙基酮 100mL 中溶解有色素 0.001g 或 0.01g 之兩種溶液。向所獲得之各溶液中加入光自由基聚合起始劑（商品名，Irgacure OXE01，BASF 公司製造），並照射 365nm 的光，藉此產生自由基而使所有色素成為顯色狀態。然後，在大氣環境下，

使用分光光度計 (UV3100, Shimadzu Corporation 製造) 測定液溫為 25°C 的各溶液的吸光度, 並製作校準曲線。接著, 除了代替色素而將熱塑性樹脂 0.1g 溶解於甲基乙基酮以外, 利用與上述相同之方法測定使色素全部顯色之溶液的吸光度。基於所獲得之含有熱塑性樹脂之溶液的吸光度, 根據校準曲線計算出熱塑性樹脂中所包含之色素的量。

[(01'5)] (熱塑性樹脂的成分: 藉由光產生酸、鹼或自由基之化合物)

熱塑性樹脂可以含有藉由光而產生酸、鹼或自由基之化合物 (亦簡稱為“化合物 C”)。作為化合物 C, 受到紫外線及可見光線等光照射線而產生酸、鹼或自由基之化合物為較佳。作為化合物 C, 能夠使用公知的光酸產生劑、光鹼產生劑及光自由基聚合起始劑 (亦即, 光自由基產生劑)。其中, 光酸產生劑為較佳。

[(01'6)] 從解析度的觀點考慮, 熱塑性樹脂含有光酸產生劑為較佳。作為光酸產生劑, 可以舉出上述感光劑可以含有之光陽離子聚合起始劑, 除了後述點以外, 較佳態樣亦相同。

[(01'7)] 從靈敏度及解析度的觀點考慮, 作為光酸產生劑, 含有選自包括鎢鹽化合物及胍磺酸鹽化合物之群組中之至少一種化合物為較佳, 從靈敏度、解析度及密接性的觀點考慮, 含有胍磺酸鹽化合物為更佳。又, 作為光酸產生劑, 具有以下結構之光酸產生劑亦較佳。

[(01'8)] [化學式 3]



【0179】 熱塑性樹脂層可以含有光自由基聚合起始劑。作為光自由基聚合起始劑，可以舉出上述感光層可以含有之光自由基聚合起始劑，較佳態樣亦相同。

【0180】 熱塑性樹脂層可以含有光鹼產生劑。作為光鹼產生劑，只要為公知的光鹼產生劑，則不受特別限制，例如可以舉出 2-硝基苄基環己基胺甲酸酯、三苯基甲醇、O-胺甲醯基羥基醯胺、O-胺甲醯基肟、{[(2,6-二硝基苄基)氧基]羰基}環己基胺、雙{[(2-硝基苄基)氧基]羰基}己烷-1,6-二胺、4-(甲硫基苯甲醯基)-1-甲基-1-嗎啉基乙烷、(4-嗎啉基苯甲醯基)-1-苄基-1-二甲基胺基丙烷、N-(2-硝基苄氧基羰基)吡咯啉、六胺合鈷(III)三(三苯基甲基硼酸鹽)、2-苄基-2-二甲基胺基-1-(4-嗎啉基苯基)丁酮、2,6-二甲基-3,5-二乙醯基-4-(2-硝基苯基)-1,4-二氫吡啶及 2,6-二甲基-3,5-二乙醯基-4-(2,4-二硝基苯基)-1,4-二氫吡啶。

【0181】 熱塑性樹脂層可以單獨含有一種化合物 C，亦可以含有兩種以上。

【0182】 從曝光部及非曝光部的可見性及解析度的觀點考慮，化合物 C 的含量相對於熱塑性樹脂層的總質量，係 0.1 質量%~10 質量%為較佳，0.5 質量%~5 質量%為更佳。

【0183】 (熱塑性樹脂層的成分：可塑劑)

從解析度、與鄰接之層的密接性及顯影性的觀點考慮，熱塑性樹脂層含有可塑劑為較佳。

【0184】 可塑劑的分子量(當為低聚物或聚合物時為重量平均分子量(Mw))小於鹼可溶性樹脂的分子量為較佳。可塑劑的分子量(重量平均

分子量 (Mw)) 係 200~2,000 為較佳。

【0185】 可塑劑只要係與鹼可溶性樹脂相溶而顯現可塑性之化合物，則並不受特別限制，但從賦預可塑性的觀點考慮，可塑劑在分子中具有伸烷氧基為較佳，聚伸烷基二醇化合物為更佳。可塑劑中所包含之伸烷氧基具有聚伸乙氧基結構或聚伸丙氧基結構為更佳。

【0186】 又，從解析度及保存穩定性的觀點考慮，可塑劑含有(甲基)丙烯酸酯化合物為較佳。從相容性、解析度及與鄰接之層的密接性的觀點考慮，鹼可溶性樹脂為丙烯酸樹脂且可塑劑含有(甲基)丙烯酸酯化合物為更佳。作為用作可塑劑之(甲基)丙烯酸酯化合物，可以舉出作為上述感光層中所含有之乙烯性不飽和化合物而記載之(甲基)丙烯酸酯化合物。

【0187】 在轉印薄膜中，當熱塑性樹脂層與感光層直接接觸而積層時，熱塑性樹脂層及感光層均含有相同之(甲基)丙烯酸酯化合物為較佳。其原因為，熱塑性樹脂層及感光層分別含有相同之(甲基)丙烯酸酯化合物，藉此抑制層間的成分擴散，提高保存穩定性。

【0188】 當熱塑性樹脂層含有(甲基)丙烯酸酯化合物作為可塑劑之情況下，從與鄰接之層的密接性的觀點考慮，(甲基)丙烯酸酯化合物在進行曝光後的曝光部亦不聚合為較佳。

【0189】 又，從解析度、與鄰接之層的密接性及顯影性的觀點考慮，作為用作可塑劑之(甲基)丙烯酸酯化合物，在一個分子中具有 2 個以上的(甲基)丙烯醯基之多官能(甲基)丙烯酸酯化合物為較佳。

【0190】 另外，作為用作可塑劑之(甲基)丙烯酸酯化合物，具有酸基之(甲基)丙烯酸酯化合物或胺酯(甲基)丙烯酸酯化合物亦較佳。

【0191】 熱塑性樹脂層可以單獨含有一種可塑劑，亦可以含有兩種以上。

【0192】 從解析度、與鄰接之層的密接性及顯影性的觀點考慮，可塑劑的含量相對於熱塑性樹脂層的總質量，係 1 質量%~70 質量%為較佳，10 質量%~60 質量%為更佳，20 質量%~50 質量%為特佳。

【0193】 (熱塑性樹脂層的成分：界面活性劑)
從厚度均勻性的觀點考慮，熱塑性樹脂層含有界面活性劑為較佳。作為界面活性劑，可以舉出與上述感光層可以含有之界面活性劑，較佳態樣亦相同。

【0194】 熱塑性樹脂層可以單獨含有一種界面活性劑，亦可以含有兩種以上。

【0195】 界面活性劑的含量相對於熱塑性樹脂層的總質量，係 0.001 質量%~10 質量%為較佳，0.01 質量%~3 質量%為更佳。

【0196】 (熱塑性樹脂層的成分：增感劑)
熱塑性樹脂層可以含有增感劑。作為增感劑，並不受特別限制，可以舉出上述感光層可以含有之增感劑。

【0197】 熱塑性樹脂層可以單獨含有一種增感劑，亦可以含有兩種以上。

【0198】 增感劑的含量能夠根據目的適當選擇，但從提高對於光源的靈敏度以及曝光部及非曝光部的可見性的觀點考慮，相對於熱塑性樹脂層的總質量，係 0.01 質量%~5 質量%的範圍為較佳，0.05 質量%~1 質量%的範圍為更佳。

【0199】 （熱塑性樹脂層的成分：添加劑等）

熱塑性樹脂層除了上述成分以外，根據需要可以含有公知的添加劑。
又，關於熱塑性樹脂層，記載於日本特開 2014-85643 號公報的 0189～0193 段中，該公報中所記載之內容被編入本說明書中。

【0200】 （熱塑性樹脂層的物理等）

熱塑性樹脂層的層厚並不受特別限制，但與鄰接之層的密接性的觀點考慮，1 μm 以上為較佳，2 μm 以上為更佳。上限並不受特別限制，但從顯影性及解析度的觀點考慮，20 μm 以下為較佳，10 μm 以下為更佳，5 μm 以下為進一步較佳。

【0201】 （熱塑性樹脂層之形成方法）

熱塑性樹脂層之形成方法只要為能夠形成含有上述成分之層之方法，則不受特別限制。作為熱塑性樹脂層之形成方法，例如可以舉出藉由製備含有上述成分和溶劑之熱塑性樹脂組成物，在偽支撐體等的表面上塗佈熱塑性樹脂組成物，並使熱塑性樹脂組成物的塗膜乾燥而形成之方法。

為了調節熱塑性樹脂組成物的黏度並使得容易形成熱塑性樹脂層，熱塑性樹脂組成物含有溶劑為較佳。

【0202】 作為熱塑性樹脂組成物中所含有之溶劑，只要能夠溶解或分散熱塑性樹脂層中所含有之上述成分，則不受特別限制。

作為熱塑性樹脂組成物中所含有之溶劑，可以舉出上述感光性樹脂組成物可以含有之溶劑，較佳態樣亦相同。

【0203】 熱塑性樹脂組成物中所含有之溶劑可以為單獨一種，亦可以為兩種以上。

塗佈熱塑性樹脂組成物時的溶劑的含量相對於熱塑性樹脂組成物中之總固體成分 100 質量份為 50 質量份～1,900 質量份為較佳，100 質量份～900 質量份為更佳。

【0204】 熱塑性樹脂組成物的製備及熱塑性樹脂層的形成只要依照上述感光性樹脂組成物的製備方法及感光層之形成方法進行即可。

例如，藉由預先製備將熱塑性樹脂層中所含有之各成分溶解於上述溶劑而成之溶液，並將所獲得之溶液以既定的比例進行混合而製備熱塑性樹脂組成物之後，

將所獲得之熱塑性樹脂組成物塗佈於偽支撐體的表面，並使熱塑性樹脂組成物的塗膜乾燥，藉此形成熱塑性樹脂層。

又，可以在後述之保護薄膜上形成感光層及中間層之後，在中間層的表面形成熱塑性樹脂層。

【0205】 （轉印層的構成要素：水溶性樹脂層）

水溶性樹脂層含有水溶性樹脂為較佳。作為水溶性樹脂，例如可以舉出聚乙烯醇系樹脂、聚乙烯吡咯啉酮系樹脂、纖維素系樹脂、丙烯醯胺系樹脂、聚環氧乙烷系樹脂、明膠、乙烯醚系樹脂、聚醯胺樹脂及該等的共聚物等樹脂。又，從抑制複數個層間的成分的混合之觀點考慮，水溶性樹脂層中所含有之樹脂係與感光層中所含有之聚合物 A 及熱塑性樹脂層中所含有之熱塑性樹脂（例如，鹼可溶性樹脂）均不同之樹脂為較佳。

【0206】 從阻氧性以及抑制塗佈複數層時及塗佈後保存時的成分的混合之觀點考慮，水溶性樹脂層含有聚乙烯醇為較佳，含有聚乙烯醇及聚乙烯吡咯啉酮這兩者為更佳。

【0207】 水溶性樹脂層可以單獨含有一種水溶性樹脂，亦可以含有兩種以上。

【0208】 水溶性樹脂層中之水溶性樹脂的含量並不受特別限制，但從阻氧性以及抑制塗佈複數層時及塗佈後保存時的成分的混合之觀點考慮，相對於水溶性樹脂層的總質量為 50 質量%～100 質量%為較佳，70 質量%～100 質量%為更佳，80 質量%～100 質量%為進一步較佳，90 質量%～100 質量%為特佳。

【0209】 又，水溶性樹脂層根據需要可以含有界面活性劑等添加劑。

【0210】 水溶性樹脂層的層厚並不受特別限制，但 $0.1\mu\text{m}$ ～ $5\mu\text{m}$ 為較佳， $0.5\mu\text{m}$ ～ $3\mu\text{m}$ 為更佳。

其原因為，水溶性樹脂層的厚度在上述範圍內時，無需降低阻氧性，而能夠抑制塗佈複數層時及塗佈後保存時的成分的混合，又，能夠抑制顯影時水溶性樹脂層去除時間的增加。

【0211】 水溶性樹脂層之形成方法並不受特別限制，例如可以舉出藉由製備含有上述樹脂及任意的添加劑之水溶性樹脂組成物，將其塗佈於熱塑性樹脂層或感光層的表面，並使水溶性樹脂組成物的塗膜乾燥從而形成水溶性樹脂層之方法。為了調節水溶性樹脂組成物的黏度並使得容易形成水溶性樹脂層，水溶性樹脂組成物含有溶劑為較佳。

【0212】 作為水溶性樹脂組成物中所含有之溶劑，只要能夠溶解或分散上述樹脂，則不受特別限制，選自包括水及水混合性有機溶劑之群組中之至少一種為較佳，水或水與水混合性有機溶劑的混合溶劑為更佳。

作為水混合性有機溶劑，例如可以舉出碳數 1～3 的醇、丙酮、乙二醇

及甘油，碳數 1~3 的醇為較佳，甲醇或乙醇為更佳。

【0213】 （轉印薄膜的構成要素：保護薄膜）

本揭示的一實施形態之轉印薄膜包含保護薄膜。作為構成保護膜之材料，可以舉出樹脂薄膜及紙，從強度及可撓性的觀點考慮，樹脂薄膜為較佳。作為樹脂薄膜，可以舉出聚乙烯薄膜、聚丙烯薄膜、聚對酞酸乙二酯薄膜、三乙酸纖維素薄膜、聚苯乙烯薄膜及聚碳酸酯薄膜。其中，聚乙烯薄膜、聚丙烯薄膜或聚對酞酸乙二酯薄膜為較佳。

【0214】 保護膜的厚度（層厚）並不受特別限制，但 $1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 為較佳， $5\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 為更佳， $5\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$ 為進一步較佳， $15\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 為特佳。又，從解析度更優異的觀點考慮，保護膜的與感光層接觸之面（以下，亦簡稱為“保護膜的表面”）的算術平均粗糙度 R_a 值為 $0.3\mu\text{m}$ 以下為較佳， $0.1\mu\text{m}$ 以下為更佳， $0.05\mu\text{m}$ 以下為進一步較佳。可以認為其原因為，由於保護膜的表面的 R_a 值在上述範圍內，因此感光層及所形成之樹脂圖案的層厚的均勻性提高。保護膜的表面的 R_a 值的下限並不受特別限制，但 $0.001\mu\text{m}$ 以上為較佳。

【0215】 保護膜的表面的 R_a 值利用以下方法而進行測定。使用三維光學輪廓儀（New View7300，Zygo 公司製造）在以下條件下測定保護膜的表面而獲得光學膜的表面輪廓。作為測定/分析軟體，使用 MetroPro ver8.3.2 的 Microscope Application。接著，利用上述分析軟體顯示 Surface Map 畫面，在 Surface Map 畫面中獲得直方圖資料。根據所獲得之直方圖資料計算出算術平均粗糙度，從而獲得保護膜的表面的 R_a 值。當保護膜貼合於轉印薄膜時，從轉印薄膜剝離保護膜並測定剝離側的表面的 R_a 值即可。

【0216】 保護薄膜向轉印薄膜的導入藉由公知的方法實施。例如，藉由轉印層與保護薄膜的貼合，保護薄膜配置在轉印層上。作為用於轉印層與保護薄膜的貼合之裝置，例如可以舉出真空層合機及自動切割層合機之類之公知的層合機。層合機具備橡膠輥等任意的可加熱的輥，能夠進行加壓及加熱者為較佳。又，在轉印薄膜的製造中，可以在保護薄膜上依序形成轉印層及偽支撐體。

【0217】 （偽支撐體、感光層及保護薄膜的關係）

在本揭示的一實施形態之轉印薄膜中，使感光層硬化而成之硬化膜在 120°C 之斷裂伸長率為 15% 以上，偽支撐體的感光層側的表面的算術平均粗糙度 Ra 為 50nm 以下，保護膜的感光層側的表面的算術平均粗糙度 Ra 為 150nm 以下為較佳。

【0218】 又，本揭示之轉印薄膜滿足下述式（R1）為較佳。

$$X \times Y < 1,500 \quad \text{式 (R1)}$$

其中，上述式（R1）中，X 表示使感光層硬化而成之硬化膜在 120°C 之斷裂伸長率的值（%），Y 表示偽支撐體的感光層側的表面的算術平均粗糙度 Ra 的值（nm）。X×Y 為 750 以下為更佳。

【0219】 相對於使感光層硬化而成之硬化膜在 23°C 之斷裂伸長率，在 120°C 之斷裂伸長率大 2 倍以上為較佳。斷裂伸長率藉由使用硬化膜並利用延伸試驗而測定，該硬化膜為將厚度 20μm 的感光層利用超高壓水銀燈以 120mJ/cm² 進行曝光而硬化之後，用高壓水銀燈以 400mJ/cm² 進一步進行追加曝光，並且在 145°C 加熱 30 分鐘之後的硬化膜。

【0220】 又，本揭示之轉印薄膜滿足下述式（R2）為較佳。

$Y \leq Z$ 式 (R2)

其中，上述式 (R2) 中，Y 表示偽支撐體的感光層側的表面的算術平均粗糙度 Ra 的值 (nm)，Z 表示保護膜的感光層側的表面的算術平均粗糙度 Ra 的值 (nm)。

【0221】 (轉印薄膜之製造方法)

本揭示之轉印薄膜之製造方法並不受特別限制，能夠使用公知之製造方法例如公知的各層的形成方法。以下，參閱圖 1 對本揭示之轉印薄膜之製造方法進行說明。但是，本揭示之轉印薄膜並不限於具有圖 1 所示之構成者。

【0222】 作為轉印薄膜 100 之製造方法，例如可以舉出包括如下步驟之方法：在偽支撐體 10 的表面塗佈中間層用組成物之後，使中間層用組成物的塗膜乾燥而形成中間層 20 之步驟；及在中間層 20 的表面塗佈包含鹼可溶性樹脂及乙烯性不飽和化合物之感光性樹脂組成物之後，使感光性樹脂組成物的塗膜乾燥而形成感光層 30 之步驟。在上述製造方法中，使用包含選自包括水及水混合性的有機溶劑之群組中之至少一種之中間層用組成物，並使用進一步包含鹼可溶性樹脂、乙烯性不飽和化合物及選自包括伸烷基二醇醚溶劑及伸烷基二醇醚乙酸酯溶劑之群組中之至少一種之感光性樹脂組成物為較佳。

【0223】 使保護膜 40 壓接於藉由上述製造方法而製造之積層體的感光層 30，藉此製造轉印薄膜 100。作為本揭示中所使用之轉印薄膜之製造方法，藉由包括以與感光層 30 中之與設置有偽支撐體 10 之一側相反的一側的面接觸之方式設置保護膜 40 之步驟而製造具備偽支撐體 10、中間層

20、感光層 30 及保護膜 40 之轉印薄膜 100 為較佳。藉由上述製造方法而製造轉印薄膜 100 之後，可以藉由捲繞轉印薄膜 100 而製作及保管輥形態的轉印薄膜。輥形態的轉印薄膜能夠以該形態直接提供到後述的以輥對輥（roll to roll）方式與基板貼合之步驟。

【0224】 本揭示的一實施方式之轉印薄膜能夠較佳地用於需要基於光微影之精密微細加工之各種用途。將感光層進行圖案化之後，可以將感光層作為被膜進行蝕刻，亦可以進行以電鍍為主體之電鑄。又，藉由圖案化而獲得之硬化膜可以用作永久膜，例如可以用作層間絕緣膜、配線保護膜、具有折射率匹配層之配線保護膜等。本揭示的一實施形態之轉印薄膜用於光阻圖案的形成為較佳。又，本揭示的一實施形態之轉印薄膜能夠較佳地用於半導體封裝、印刷基板、感測器基板的各種配線形成用途、觸控面板、電磁波屏蔽材料、薄膜加熱器之類的導電性薄膜、液晶密封材料、微機械或微電子領域中之結構物的形成等用途。

【0225】 又，本揭示的一實施形態之轉印薄膜亦可以較佳地舉出感光層包含顏料之著色樹脂層的態樣。作為著色樹脂層的用途，除了上述以外，例如適用於形成液晶顯示裝置（LCD）以及固體攝像元件〔例如，CCD（charge-coupled device：電荷耦合元件）及 CMOS（complementary metal oxide semiconductor：互補式金屬氧化物半導體）〕中所使用之濾色器等之著色像素或黑矩陣之用途。近年來，電子設備所具有之液晶顯示窗上有時為了保護液晶顯示窗而安裝有在透明的玻璃基板等的背面周緣部形成有黑色的框狀遮光層之蓋玻璃（cover glass）。為了形成這種遮光層，能夠使用著色樹脂層。關於著色樹脂層中之除顏料以外的態樣，與上述態樣相同。

【0226】 作為著色樹脂層中所使用之顏料，只要根據所期望的色相適當選擇即可，能夠從黑色顏料、白色顏料、除黑色及白色以外的彩色顏料中進行選擇。其中，當形成黑色系的圖案時，作為顏料，較佳地選擇黑色顏料。

【0227】 作為黑色顏料，只要在不損害本揭示中之效果之範圍內，則能夠適當選擇公知的黑色顏料（有機顏料或無機顏料等）。其中，從光學濃度的觀點考慮，作為黑色顏料，例如可以較佳地舉出碳黑、氧化鈦、碳化鈦、氧化鐵、氧化鈦及石墨等，碳黑為特佳。作為碳黑，從表面電阻的觀點考慮，表面的至少一部分被樹脂包覆之碳黑為較佳。

【0228】 從分散穩定性的觀點考慮，黑色顏料的粒徑以數量平均粒徑計為 $0.001\mu\text{m} \sim 0.1\mu\text{m}$ 為較佳， $0.01\mu\text{m} \sim 0.08\mu\text{m}$ 為更佳。在此，粒徑係指根據用電子顯微鏡拍攝之顏料粒子的照片圖像求出顏料粒子的面積時考慮與顏料粒子的面積相同面積的圓時的圓的直徑，數量平均粒徑為對任意 100 個粒子求出上述粒徑，並將所求出之 100 個粒徑進行平均而獲得之平均值。

【0229】 作為黑色顏料以外的顏料，關於白色顏料，能夠使用日本特開 2005-007765 號公報的 0015 段及 0114 段中所記載之白色顏料。具體而言，在白色顏料之中，作為無機顏料，氧化鈦、氧化鋅、鋅鋁白、輕質碳酸鈣、白碳、氧化鋁、氫氧化鋁或硫酸鋁為較佳，氧化鈦或氧化鋅為更佳，氧化鈦為進一步較佳。作為無機顏料，金紅石型或銳鈦礦型的氧化鈦為進一步較佳，金紅石型的氧化鈦為特佳。又，氧化鈦的表面可以實施二氧化矽處理、氧化鋁處理、二氧化鈦處理、二氧化鋯處理或有機物處理，亦可以實施兩種以上的處理。藉此，氧化鈦的觸媒活性得到抑制，耐熱性及褪光性

等得到改善。從減薄加熱後的感光層的厚度之觀點考慮，作為對氧化鈦的表面之表面處理，氧化鋁處理及二氧化鋯處理中的至少一者為較佳，氧化鋁處理及二氧化鋯處理這兩者為特佳。

【0230】 又，當感光層為著色樹脂層之情況下，從轉印性的觀點考慮，感光層進一步包含除黑色顏料及白色顏料以外的彩色顏料亦為較佳。當包含彩色顏料之情況下，作為彩色顏料的粒徑，在分散性更優異之觀點考慮， $0.1\mu\text{m}$ 以下為較佳， $0.08\mu\text{m}$ 以下為更佳。作為彩色顏料，例如可以舉出維多利亞純藍 BO (Color Index (比色指數) (以下 C.I.) 42595)、金黃胺 (C.I.41000)、脂肪黑 (fat black) HB (C.I.26150)、莫諾萊特黃 (monolight yellow) GT (C.I.顏料黃 12)、永久黃 (permanent yellow) GR (C.I.顏料黃 17)、永久黃 HR (C.I.顏料黃 83)、永久胭脂紅 (permanent carmine) FBB (C.I.顏料紅 146)、赫斯塔巴姆紅 (hostaperm red) ESB (C.I.顏料紫 19)、永久寶石紅 (permanent ruby) FBH (C.I.顏料紅 11)、法斯特爾粉紅 (pastel pink) B 司普拉 (supura) (C.I.顏料紅 81)、莫納斯特拉堅牢藍 (monastral fast blue) (C.I.顏料藍 15)、莫諾萊特堅牢黑 B (C.I.顏料黑 1) 及碳、C.I.顏料紅 97、C.I.顏料紅 122、C.I.顏料紅 149、C.I.顏料紅 168、C.I.顏料紅 177、C.I.顏料紅 180、C.I.顏料紅 192、C.I.顏料紅 215、C.I.顏料綠 7、C.I.顏料藍 15:1、C.I.顏料藍 15:4、C.I.顏料藍 22、C.I.顏料藍 60、C.I.顏料藍 64 及 C.I.顏料紫 23。其中，C.I.顏料紅 177 為較佳。

【0231】 當感光層包含顏料之情況下，作為顏料的含量，相對於感光層的總質量，超過 3 質量%且 40 質量%以下為較佳，超過 3 質量%且 35 質量%以下為更佳，超過 5 質量%且 35 質量%以下為進一步較佳，10 質量%

以上且 35 質量%以下為特佳。

【0232】 當感光層包含除黑色顏料以外的顏料(白色顏料及彩色顏料)之情況下，除黑色顏料以外的顏料的含量相對於黑色顏料為 30 質量%以下為較佳，1 質量%～20 質量%為更佳，3 質量%～15 質量%為進一步較佳。

【0233】 再者，當感光層包含黑色顏料且感光層由感光性樹脂組成物形成之情況下，黑色顏料（較佳為碳黑）以顏料分散液的形態導入到感光性樹脂組成物中為較佳。分散液可以為藉由將預先混合黑色顏料和顏料分散劑而獲得之混合物加入到有機溶劑（或媒液（vehicle））中並且用分散機使其分散而製備者。顏料分散劑只要根據顏料及溶劑選擇即可，例如能夠使用市售的分散劑。再者，媒液係指製成顏料分散液時使顏料分散之媒質的部分，其為液狀，包含將黑色顏料以分散狀態進行保持之黏合劑成分和溶解及稀釋黏合劑成分之溶劑成分（較佳為有機溶劑）。

【0234】 作為分散機，並沒有特別限制，例如可以舉出捏合機、輥磨機、磨碎機（attritor）、超級研磨機（super mill）、溶解器（dissolver）、均質混合器（homo mixer）及砂磨機（sand mill）等公知的分散機。此外，亦可以藉由機械式磨碎，利用摩擦力進行微粉碎。關於分散機及微粉碎，能夠參閱“顏料詞典”（朝倉邦造著，第一版，朝倉書店，2000 年，438 頁，310 頁）的記載。

【0235】 <導體圖案之製造方法>

本揭示的一實施形態之導體圖案之製造方法依序包括如下步驟：剝離本揭示的一實施形態之轉印薄膜的保護薄膜（以下，有時稱為“保護薄膜的剝離步驟”。）；貼合上述轉印薄膜與包含金屬層之基板，並在上述基板的

上述金屬層上依序配置轉印層及偽支撐體（以下，有時稱為“貼合步驟”。）；對上述轉印層進行曝光（以下，有時稱為“曝光步驟”。）；對上述轉印層進行顯影，形成光阻圖案（以下，有時稱為“光阻圖案形成步驟”。）；對未被上述光阻圖案覆蓋之上述金屬層進行蝕刻或鍍覆（以下，有時稱為“蝕刻或鍍覆步驟”。）；及剝離上述光阻圖案（以下，有時稱為“光阻圖案的剝離步驟”。）。上述之導體圖案之製造方法可以在貼合步驟與曝光步驟之間包括剝離偽支撐體之步驟（以下，有時稱為“偽支撐體的剝離步驟”。）。上述之導體圖案之製造方法可以在曝光步驟之前包括偽支撐體的剝離步驟。

【0236】 本揭示的一實施形態之導體圖案之製造方法依序包括如下步驟：剝離本揭示的一實施形態之轉印薄膜的保護薄膜（亦即，“保護薄膜的剝離步驟”）；貼合上述轉印薄膜與包含金屬層之基板，並在上述基板的上述金屬層上依序配置轉印層及偽支撐體（亦即，“貼合步驟”）；剝離上述偽支撐體（亦即，“偽支撐體的剝離步驟”）；對上述轉印層進行曝光（亦即，“曝光步驟”）；對上述轉印層顯影，形成光阻圖案（亦即，“光阻圖案形成步驟”）；對未被上述光阻圖案覆蓋之上述金屬層進行蝕刻或鍍覆（亦即，“蝕刻或鍍覆步驟”）；及剝離上述光阻圖案（亦即，“光阻圖案的剝離步驟”）。

【0237】 以下，對上述之各實施形態之步驟的具體態樣進行說明。再者，使用於導體圖案之製造方法之轉印薄膜的態樣如上述。在以下說明中，省略轉印薄膜的說明。

【0238】 （保護薄膜的剝離步驟）

在保護薄膜的剝離步驟中，剝離轉印薄膜的保護薄膜。作為保護薄膜的剝離方法，適用公知的方法。在保護薄膜的剝離步驟中，例如能夠使用

與日本特開 2010-072589 號公報的 0161～0162 段落中所記載之覆蓋膜剝離機構相同的機構。

【0239】 保護薄膜的剝離中之保護薄膜的剝離強度為 $0.3\text{mN/mm} \sim 2.0\text{mN/mm}$ 為較佳， $0.3\text{mN/mm} \sim 1.5\text{mN/mm}$ 為更佳， $0.5\text{mN/mm} \sim 1.0\text{mN/mm}$ 為特佳。保護薄膜的剝離強度增大時，防止保護薄膜無意中剝落，並提高操作性。保護薄膜的剝離強度變小時，不易引起轉印層向所剝離之保護薄膜的表面的附著。保護薄膜的剝離強度藉由以下方法測定。在轉印薄膜的保護薄膜的表面貼附膠帶(Nitto Denko Corporation 製造的 PRINTACK)後，切成 $70\text{mm} \times 10\text{mm}$ 的大小以製成試樣。將試樣的偽支撐體固定於試樣台上。使用拉伸壓縮試驗機(Imada Manufacturing Co., Ltd.製造的 SV-55)，向 180 度方向拉伸膠帶 5.5mm/秒 來剝離保護薄膜，並測定保護薄膜的剝離強度。再者，關於上述之保護薄膜的剝離強度之事項不僅適用於在本揭示之導體圖案之製造方法中使用之轉印薄膜的保護薄膜，還適用於上述“轉印薄膜的構成要素：保護薄膜”一項中記載之保護薄膜。

【0240】 (貼合步驟)

在貼合步驟中，貼合轉印薄膜與包含金屬層之基板，並在基板的金屬層上依序配置轉印層及偽支撐體。轉印薄膜與基板的貼合包括使轉印薄膜與基板壓接為較佳。

【0241】 作為將轉印薄膜與基板壓接之方法，並不受特別限制，能夠使用公知的轉印方法及層合方法。轉印薄膜與基板的貼合藉由使轉印薄膜與基板疊置並使用輥等機構實施加壓及加熱而進行為較佳。貼合中能夠使用層合機、真空層合機及能夠進一步提高生產性之自動切割層合機等公知

的層合機。作為層合溫度，並不受特別限制，但例如為 70°C~130°C 為較佳。

【0242】 包括貼合步驟之導體圖案之製造方法藉由輥對輥方式進行為較佳。以下，對輥對輥方式進行說明。輥對輥方式係指如下方式：作為基板而使用能夠進行捲繞及捲出之基板，在導體圖案之製造方法中所包括之任一步驟之前，包括捲出基板或包含基板之結構體之步驟（亦稱為“捲出步驟”），在任一步驟之後，包括捲繞基板或包含基板之結構體之步驟（亦稱為“捲繞步驟”），一邊輸送基板或包含基板之結構體一邊進行至少任一步驟（較佳為所有步驟或除加熱步驟以外的所有步驟）。作為捲出步驟中之捲出方法及捲繞步驟中之捲繞方法，並不受特別限制，只要在適用輥對輥方式之製造方法中使用公知的方法即可。

【0243】 作為基板，例如可以舉出樹脂基板、玻璃基板及半導體基板。作為基板的較佳態樣，例如可以舉出國際公開第 2018/155193 號的 0140 段落的記載，該內容被編入本說明書中。作為樹脂基板的材料，環烯烴聚合物及聚醯亞胺為較佳。樹脂基板的厚度為 5 μm ~200 μm 為較佳，10 μm ~100 μm 為更佳。

【0244】 基板包含金屬層。基板可以包含 2 層以上的金屬層。作為金屬層所包含之金屬，例如可以舉出 Al、Zn、Cu、Fe、Ni、Cr、Mo、Ag 及 Au。金屬層包含選自包括銅及銀之群組中之至少一種為較佳，包含銅或銀為更佳。

【0245】 基板可以包含金屬層以外的層。作為金屬層以外的層，例如可以舉出導電性金屬氧化物層、石墨烯層、碳奈米管層及導電聚合物層。作為導電性金屬氧化物，可以舉出 ITO（Indium Tin Oxide：氧化銦錫）、IZO

(Indium Zinc Oxide：氧化銦鋅) 及 SiO_2 。再者，在本揭示中，“導電性”係指體積電阻率未達 $1 \times 10^6 \Omega \text{cm}$ 。導電性金屬氧化物的體積電阻率未達 $1 \times 10^4 \Omega \text{cm}$ 為較佳。

【0246】 基板可以包含透明電極及迂迴配線中的至少一者。如上所述的基板能夠較佳地用作觸控面板用基板。透明電極作為觸控面板電極能夠較佳地發揮作用。透明電極由 ITO (氧化銦錫) 及 IZO (氧化銦鋅) 等金屬氧化膜以及金屬網及金屬奈米線等金屬細線構成為較佳。作為金屬細線，可以舉出銀、銅等細線。其中，銀網、銀奈米線等銀導電性材料為較佳。作為迂迴配線的材料，金屬為較佳。關於作為迂迴配線的材質的金屬，可以舉出金、銀、銅、鉬、鋁、鈦、鉻、鋅及錳以及由該等金屬元素的兩種以上構成之合金。作為迂迴配線的材料，銅、鉬、鋁或鈦為較佳，銅為特佳。

【0247】 (偽支撐體的剝離步驟)

在偽支撐體的剝離步驟中，剝離偽支撐體。藉由偽支撐體的剝離，通常露出轉印層。作為偽支撐體的剝離方法，適用公知的方法。在偽支撐體的剝離步驟中，例如能夠使用與日本特開 2010-072589 號公報的 0161~0162 段落中所記載之覆蓋膜剝離機構相同的機構。

【0248】 偽支撐體的剝離中之偽支撐體的剝離強度為 $0.3 \text{mN/mm} \sim 2.5 \text{mN/mm}$ 為較佳， $0.3 \text{mN/mm} \sim 1.5 \text{mN/mm}$ 為更佳， $0.5 \text{mN/mm} \sim 1.0 \text{mN/mm}$ 為特佳。偽支撐體的剝離強度增大時，防止偽支撐體無意中剝落，並提高操作性。偽支撐體的剝離強度變小時，不易引起轉印層向所剝離之偽支撐體的表面的附著。又，由於比偽支撐體更先剝落保護薄膜，因此使偽支撐

體的剝離強度高於保護薄膜的剝離強度為較佳。偽支撐體的剝離強度藉由以下方法測定。從轉印薄膜剝離保護薄膜，且在層合輥溫度 100℃、線壓 0.6MPa 及線速度（層合速度）4.0m/分鐘的條件下，藉由貼合轉印薄膜與基板（具體為銅基板）而獲得積層體。在藉由如上述的貼合步驟獲得之積層體的偽支撐體的表面貼附膠帶（Nitto Denko Corporation 製造的 PRINTACK）後，切成 70mm×10mm 製成試樣。將試樣的基板固定於試樣台上。使用拉伸壓縮試驗機（Imada Manufacturing Co., Ltd.製造的 SV-55），向 180 度方向拉伸膠帶 5.5mm/秒來剝離偽支撐體，並測定偽支撐體的剝離強度。再者，關於上述之偽支撐體的剝離強度之事項還可以適用於在上述“轉印薄膜的構成要素：偽支撐體”一項中記載之偽支撐體。關於上述之偽支撐體的剝離強度之事情適用於在上述“轉印薄膜的構成要素：偽支撐體”一項中記載之偽支撐體之情況下，藉由從轉印薄膜剝離保護薄膜，且在層合輥溫度 100℃、線壓 0.6MPa 及線速度（層合速度）4.0m/分鐘的條件下貼合轉印薄膜與基板而獲得用於測定偽支撐體的剝離強度之積層體。

【0249】（曝光步驟）

在曝光步驟中，對轉印層進行曝光。在曝光步驟中，對轉印層進行圖案曝光為較佳。“圖案曝光”係指以圖案狀曝光之形態亦即存在曝光部和非曝光部之形態的曝光。圖案曝光中之曝光部與未曝光部的位置關係並不受特別限制，可以適當調整。曝光可以沿著從基板朝向轉印層之方向實施，亦可以沿著從轉印層朝向基板之方向實施。

【0250】 圖案曝光中之圖案的詳細配置及具體尺寸並不受特別限制。例如，為了提高具備具有電路配線之輸入裝置之顯示裝置（例如，觸控面

板)的顯示品質,並且減少取出配線所佔據之面積,圖案的至少一部分(較佳為觸控面板的電極圖案及/或取出配線的部分)包括寬度為 $20\mu\text{m}$ 以下的細線為較佳,包括寬度為 $10\mu\text{m}$ 以下的細線為更佳。

【0251】 曝光中所使用之光源只要為照射能夠將轉印層(尤其感光層)進行曝光之波長的光(例如, 365nm 或 405nm)之光源,則能夠適當選定並使用。具體而言,可以舉出超高壓水銀燈、高壓水銀燈、金屬鹵化物燈及 LED (Light Emitting Diode: 發光二極體)。作為曝光量, $5\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 為較佳, $10\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 為更佳。作為曝光中所使用之光源、曝光量及曝光方法的較佳態樣,例如可以舉出國際公開第 2018/155193 號的 0146~0147 段落的記載,該等內容被編入本說明書中。

【0252】 曝光步驟可以在剝離偽支撐體後實施,亦可以在剝離偽支撐體前實施。在進行曝光前剝離偽支撐體之情況下,可以使遮罩與轉印層(尤其感光層)接觸而進行曝光,亦可以不使與轉印層接觸而使其靠近來進行曝光。當不剝離偽支撐體而進行曝光時,可以使遮罩與偽支撐體接觸而進行曝光,亦可以不使與偽支撐體接觸而使其靠近來進行曝光。為了防止由轉印層(尤其感光層)與遮罩的接觸而引起之遮罩污染及避免附著於遮罩之異物對曝光的影響,不剝離偽支撐體而進行圖案曝光為較佳。再者,在接觸曝光的情況下,曝光方式能夠適當選擇並使用接觸曝光方式,在非接觸曝光方式的情況下,能夠適當選擇並使用接近 (proximity) 曝光方式、透鏡系或反射鏡系的投影曝光方式、使用了曝光雷射等之直接曝光方式。在透鏡系或反射鏡系的投影曝光的情況下,能夠根據所需要之解析力、焦點深度而使用具有適當的透鏡開口數 (NA) 之曝光機。在直接曝光方式的

情況下，可以直接對轉印層（尤其感光層）進行描畫，亦可以經由透鏡對轉印層（尤其感光層）進行縮小投影曝光。又，曝光不僅可以在大氣下進行，亦可以在減壓、真空下進行，並且可以使水等液體介於光源與轉印層（尤其感光層）之間而進行曝光。

【0253】 （光阻圖案形成步驟）

在光阻圖案形成步驟中，顯影轉印層以形成光阻圖案。顯影能夠使用顯影液來進行。

【0254】 作為顯影液，例如能夠使用日本特開平 5-72724 號公報中所記載之顯影液等公知的顯影液。作為顯影液，以 0.05mol/L～5mol/L 的濃度包含 $\text{pKa}=7\sim 13$ 的化合物之鹼水溶液系顯影液為較佳。顯影液可以含有水溶性的有機溶劑及/或界面活性劑。作為可包含於鹼性水溶液中之鹼性化合物，例如可以舉出氫氧化鈉、氫氧化鉀、碳酸鈉、碳酸鉀、碳酸氫鈉、碳酸氫鉀、氫氧化四甲基銨、氫氧化四乙銨、氫氧化四丙基銨、氫氧化四丁基銨及膽鹼（2-羥乙基三甲基氫氧化銨）。作為顯影液，還可以較佳地舉出國際公開第 2015/093271 號的 0194 段落中所記載之顯影液。

【0255】 作為可以較佳地使用之顯影方式，例如可以舉出國際公開第 2015/093271 號的 0195 段落中所記載之顯影方式。

【0256】 作為顯影方式，並不受特別限制，可以為旋覆浸沒顯影（puddle development）、噴淋顯影（shower development）、噴淋及旋轉顯影以及浸漬顯影中的任一種。噴淋顯影係指藉由噴淋而向進行曝光後的感光層噴吹顯影液而去除曝光部或非曝光部之顯影處理。顯影之後，藉由噴淋而噴吹清洗劑，並一邊用刷子擦拭一邊去除顯影殘渣為較佳。顯影液的液

溫並不受特別限制，但 20°C～40°C 為較佳。

【0257】 （蝕刻或鍍覆步驟）

在蝕刻或鍍覆步驟中，對未被光阻圖案覆蓋之金屬層進行蝕刻或鍍覆。
對未被光阻圖案覆蓋之金屬層進行蝕刻時，未被光阻圖案覆蓋之金屬層而被去除，以形成導體圖案。對未被光阻圖案覆蓋之金屬層進行鍍覆時，在未被光阻圖案覆蓋之金屬層上形成導體圖案。後一種方法有時稱為半添加法。在一實施形態中，對未被光阻圖案覆蓋之金屬層進行蝕刻為較佳。在一實施形態中，對未被光阻圖案覆蓋之金屬層進行鍍覆為較佳。

【0258】 作為蝕刻方法，能夠適用公知的方法，例如可以舉出日本特開 2017-120435 號公報的 0209 段落～0210 段落中所記載之方法、日本特開 2010-152155 號公報的 0048 段落～0054 段落中所記載之方法、浸漬於蝕刻液中之濕式蝕刻法及基於電漿蝕刻等乾式蝕刻之方法。

【0259】 濕式蝕刻中所使用之蝕刻液只要根據蝕刻的對象而適當選擇酸性或鹼性的蝕刻液即可。作為酸性的蝕刻液，例如可以舉出選自鹽酸、硫酸、硝酸、乙酸、氟酸、草酸及磷酸中之酸性成分單獨的水溶液、以及酸性成分與選自氯化鐵、氟化銨及過錳酸鉀中之鹽的混合水溶液。酸性成分可以為將複數個酸性成分組合而成之成分。作為鹼性的蝕刻液，可以舉出選自氫氧化鈉、氫氧化鉀、氨、有機胺及有機胺的鹽（氫氧化四甲基銨等）中之鹼成分單獨的水溶液，以及鹼成分與鹽（過錳酸鉀等）的混合水溶液。鹼成分亦可以為將複數個鹼成分組合而成之成分。

【0260】 作為鍍覆的方法，能夠適用公知的方法，例如可以舉出電鍍及無電解鍍覆。鍍覆為電鍍為較佳，電鍍銅為更佳。

【0261】 作為在電鍍中使用之鍍覆液的成分，例如可以舉出水溶性銅鹽。作為水溶性銅鹽，能夠使用通常用作鍍覆液的成分之水溶性銅鹽。作為水溶性銅鹽，例如為選自包括無機銅鹽、烷基磺酸銅鹽、鏈烷醇磺酸銅鹽、及有機酸銅鹽之群組中之至少一種為較佳。作為無機銅鹽，例如可以舉出硫酸銅、氧化銅、氯化銅及碳酸銅。作為烷基磺酸銅鹽，例如可以舉出甲磺酸銅及丙磺酸銅。作為鏈烷醇磺酸銅鹽，例如可以舉出羥乙基磺酸銅及丙醇磺酸銅。作為有機酸銅鹽，例如可以舉出乙酸銅、檸檬酸銅及酒石酸銅。

【0262】 鍍覆液包含硫酸。鍍覆液包含硫酸，藉此能夠調整鍍覆液的pH、及硫酸離子濃度。

【0263】 電鍍的方法及條件並不受限制。例如，藉由向加入了鍍覆液之鍍覆槽供給顯影步驟後的透明基材，能夠在導體圖案上形成具有導電性之圖案。在電鍍中，例如藉由控制電流密度及透明基材的傳送速度，能夠形成具有導電性之圖案。

【0264】 用於電鍍之鍍覆液的溫度為 70°C以下為較佳，10°C~40°C為更佳。電鍍中之電流密度為 $0.1\text{A}/\text{dm}^2 \sim 100\text{A}/\text{dm}^2$ 為較佳， $0.5\text{A}/\text{dm}^2 \sim 20\text{A}/\text{dm}^2$ 為更佳。藉由提高電流密度，能夠提高導體圖案的生產性。藉由降低電流密度，能夠提高導體圖案的厚度的均勻性。

【0265】 （光阻圖案的剝離步驟）

在光阻圖案的剝離步驟中，剝離光阻圖案。作為光阻圖案的剝離方法並不受特別限制，但可以舉出藉由藥品處理去除之方法，使用去除液去除之方法為較佳。作為光阻圖案的剝離方法，可以舉出在液溫較佳為 30°C~

80°C、更佳為 50°C～80°C的攪拌中的去除液中將具有光阻圖案之基板浸漬 1 分鐘～30 分鐘之方法。

【0266】 作為去除液，例如可以舉出將無機鹼成分或有機鹼成分溶解於水、二甲基亞碲、N-甲基吡咯啉酮或該等的混合溶液而成之去除液。作為無機鹼成分，例如可以舉出氫氧化鈉及氫氧化鉀。作為有機鹼成分，可以舉出一級胺化合物、二級胺化合物、三級胺化合物及季銨鹽化合物。又，亦可以使用去除液並藉由噴塗法、噴淋法及旋覆浸沒法等公知的方法來去除。

【0267】 （後曝光步驟及後烘烤步驟）

一實施形態之導體圖案之製造方法可以具有將藉由光阻圖案形成步驟獲得之光阻圖案進行曝光之步驟（後曝光步驟）和/或將其加熱之步驟（後烘烤步驟）。導體圖案之製造方法包括後曝光步驟及後烘烤步驟這兩者之情況下，進行後曝光後實施後烘烤為較佳。

【0268】 後曝光的曝光量為 $100\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 5,000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 為較佳， $200\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 3,000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 為更佳。

【0269】 後烘烤的溫度為 80°C～250°C為較佳，90°C～160°C為更佳。

【0270】 後烘烤的時間為 1 分鐘～180 分鐘為較佳，10 分鐘～60 分鐘為更佳。

【0271】 （其他步驟）

作為能夠適用於導體圖案之製造方法之步驟，例如亦可以舉出日本特開 2006-23696 號公報的 0035 段～0051 段中所記載之步驟。作為能夠適用

於導體圖案之製造方法之步驟，例如亦可以舉出國際公開第 2019/022089 號的 0172 段中所記載之降低可見光線反射率之步驟、及在國際公開第 2019/022089 號的 0172 段中所記載之在絕緣膜上形成新的導電層之步驟，但是並不限於該等步驟。

【0272】 一實施形態之導體圖案之製造方法可以包括進行降低基板所具有之複數個金屬層的一部分或全部的可見光線反射率之處理之步驟。作為降低可見光線反射率之處理，可以舉出氧化處理。當基板具有含有銅之金屬層時，對銅進行氧化處理而使其成為氧化銅，並對金屬層進行黑化，藉此能夠降低金屬層的可見光線反射率。關於降低可見光線反射率之處理，記載於日本特開 2014-150118 號公報的 0017～0025 段以及日本特開 2013-206315 號公報的 0041 段、0042 段、0048 段及 0058 段中，該等公報中所記載之內容被編入本說明書中。

【0273】 一實施形態之導體圖案之製造方法包括在導體圖案的表面上形成絕緣膜之步驟和在絕緣膜的表面上形成新的導電層之步驟亦為較佳。藉由上述步驟，能夠形成與第一電極圖案絕緣之第二電極圖案。作為形成絕緣膜之步驟，並不受特別限制，可以舉出公知的形成永久膜之方法。又，亦可以使用具有絕緣性之感光性材料，藉由光微影來形成所期望之圖案的絕緣膜。在絕緣膜上形成新的導電層之步驟並不受特別限制，例如可以使用具有導電性之感光性材料，藉由光微影來形成所期望的圖案的新的導電層。

【0274】 在導體圖案的製造方法中，使用在基板的兩個表面上分別具有複數個金屬層之基板，對形成於基板的兩個表面之金屬層逐次或同時形

成電路亦為較佳。藉由這種構成，能夠形成在基板的一個表面上形成有第一導體圖案且在另一個表面上形成有第二導體圖案之觸控面板用電路配線。又，以輓對輓方式從基板的兩個面形成這種構成的觸控面板用電路配線亦為較佳。

【0275】 （導體圖案的用途）

導體圖案能夠適用於各種裝置。作為具備藉由上述製造方法而製造之導體圖案之裝置，例如可以舉出輸入裝置，觸控面板為較佳，靜電電容型觸控面板為更佳。又，上述輸入裝置能夠適用於有機 EL 顯示裝置及液晶顯示裝置等顯示裝置。

【0276】 <觸控面板之製造方法>

本揭示的一實施形態之觸控面板之製造方法依序包括如下步驟：剝離本揭示的一實施形態之轉印薄膜的保護薄膜(亦即，“保護薄膜的剝離步驟”)；貼合上述轉印薄膜與包含金屬層之基板，並在上述基板的上述金屬層上依序配置轉印層及偽支撐體(亦即，“貼合步驟”)；對上述轉印層進行曝光(亦即，“曝光步驟”)；對上述轉印層顯影，形成光阻圖案(亦即，“光阻圖案形成步驟”)；對未被上述光阻圖案覆蓋之上述金屬層進行蝕刻或鍍覆(亦即，“蝕刻或鍍覆步驟”)；及剝離上述光阻圖案(亦即，“光阻圖案的剝離步驟”)。上述之觸控面板之製造方法可以包括在貼合步驟與曝光步驟之間剝離偽支撐體(亦即，“偽支撐體的剝離步驟”)。上述之觸控面板之製造方法在曝光步驟之前包括偽支撐體的剝離步驟。

【0277】 本揭示的一實施形態之觸控面板之製造方法依序包括如下步驟：剝離本揭示的一實施形態之轉印薄膜的保護薄膜(亦即，“保護薄膜

的剝離步驟”); 貼合上述轉印薄膜與包含金屬層之基板, 並在上述基板的上述金屬層上依序配置轉印層及偽支撐體(亦即, “貼合步驟”); 剝離上述偽支撐體(亦即, “偽支撐體的剝離步驟”); 將上述轉印層進行曝光(亦即, “曝光步驟”); 顯影上述轉印層, 以形成光阻圖案(亦即, “光阻圖案形成步驟”); 對未被上述光阻圖案覆蓋之上述金屬層進行蝕刻或鍍覆(亦即, “蝕刻或鍍覆步驟”); 及剝離上述光阻圖案(亦即, “光阻圖案的剝離步驟”)。

【0278】 關於觸控面板之製造方法中之各步驟的具體態樣及進行各步驟之順序等的實施態樣, 如在上述“積層體之製造方法”及“電路配線之製造方法”項中所說明那樣, 較佳態樣亦相同。觸控面板的製造方法除了藉由上述方法形成觸控面板用配線以外, 參閱公知的觸控面板的製造方法即可。又, 觸控面板之製造方法可以包括除上述以外的任意步驟(其他步驟)。

【0279】 將觸控面板的製造中所使用之遮罩的圖案的一例示於圖 2 及圖 3。在圖 2 所示之圖案 A 及圖 3 所示之圖案 B 中, GR 為非圖像部(遮光部), EX 為圖像部(曝光部), DL 為虛擬地示出對準用框者。在觸控面板之製造方法中, 例如經由具有圖 2 所示之圖案 A 之遮罩而對上述感光層進行曝光, 藉此能夠製造形成有具有與 EX 相對應之圖案 A 之電路配線之觸控面板。具體而言, 能夠利用國際公開第 2016/190405 號的圖 1 中所記載之方法來進行製作。在所製造之觸控面板的一例中, 曝光部 EX 的中央部(四角連結而成之圖案部分)為形成有透明電極(觸控面板用電極)之部分, 曝光部 EX 的周緣部(細線部分)為形成有周邊引出部的配線之部分。

【0280】 藉由上述觸控面板之製造方法, 可製造至少具有觸控面板用配線之觸控面板。觸控面板具有透明基板、電極及絕緣層或保護層為較佳。

作為在觸控面板中之檢測方法，可以舉出電阻膜方式、靜電電容方式、超音波方式、電磁感應方式及光學方式等公知的方式。其中，靜電電容方式為較佳。

【0281】 作為觸控面板型，可以舉出所謂的內嵌型（in-cell type）（例如，記載於日本特表 2012-517051 號公報的圖 5、圖 6、圖 7 及圖 8 中者）、所謂的外嵌型（on-cell type）（例如，記載於日本特開 2013-168125 號公報的圖 19 中者以及記載於日本特開 2012-89102 號公報的圖 1 及圖 5 中者）、OGS（One Glass Solution：單片式玻璃觸控）型、TOL（Touch-on-Lens：覆蓋層觸控）型（例如，記載於日本特開 2013-54727 號公報的圖 2 中者）、各種外掛型（out-cell type）（所謂的 GG、G1/G2、GFF、GF2、GF1 及 G1F 等）以及其他構成（例如，記載於日本特開 2013-164871 號公報的圖 6 中者）。作為觸控面板，例如可以舉出日本特開 2017-120435 號公報的 0229 段落中所記載者。

[實施例]

【0282】 以下，舉出實施例對本發明的實施形態進行進一步具體的說明。以下實施例所示之材料、使用量、比例、處理內容及處理步驟等只要不脫離本發明的實施形態的趣旨，則能夠適當進行變更。因此，本發明的實施形態的範圍並不限定於以下所示之具體例。再者，只要無特別說明，則“份”、“%”為質量基準。又，在以下實施例中，樹脂的重量平均分子量係藉由基於凝膠滲透層析法（GPC）之聚苯乙烯換算而求出之重量平均分子量。又，酸值使用了理論酸值。

【0283】 <偽支撐體 1>

偽支撐體 1 藉由以下方法製作。

【0284】 （粒子含有層形成組成物 1）

利用下述所示之摻合混合各成分，獲得了粒子含有層形成組成物 1。製備粒子含有層形成組成物 1 後，用 6 μ m 過濾器（F20、Mahle Filter Systems Japan Corp 製造）過濾，之後，使用 2x6 徑向流 Superphobic（Polypore International Inc 製造）進行了膜脫氣。

【0285】 ·丙烯聚合物（AS-563A、Daicel FineChem Ltd.製造、固體成分 27.5 質量%）167 份

·非離子系界面活性劑（NAROACTY CL95、SANYO KASEI CO., LTD 製造、固體成分 100 質量%）0.7 份

·陰離子系界面活性劑（rapizole A-90、NOF CORPORATION 製造、用水稀釋至固體成分 1 質量%）114.4 份

·棕櫚蠟分散物（Cellosol 524、Chukyo Yushi CO., LTD 製造、固體成分 30 質量%）7 份

·碳化醯亞胺化合物（CARBODILITE V-02-L2、Nisshinbo Chemical Inc. 製造、用水稀釋至固體成分 10 質量%）20.9 份

·消光劑（SNOWTEX XL、Nissan Chemical Corporation 製造、固體成分 40 質量%、平均粒徑 50nm）：2.8 份

·水：690.2 份

【0286】 （擠出成型）

使將日本專利第 5575671 號公報中所記載的檸檬酸螯合物有機鈦錯合物作為聚合觸媒之聚對酞酸乙二酯的顆粒乾燥到含水率 50ppm 以下後，投

入到直徑 30mm 的單軸混煉押擠出機的漏斗，並以 280°C 熔融並擠出。使該熔融體（熔體）通過濾過器（孔徑 2 μ m）後，從模具擠出到 25°C 的冷卻輥，以獲得了未延伸薄膜。再者，利用靜電施加法使所擠出之熔體與冷卻輥密接。

【0287】 （延伸及塗佈）

對所固化之未延伸薄膜，利用以下方法逐步實施雙軸延伸，獲得了包含厚度 16 μ m 的聚酯薄膜與厚度 40nm 的粒子含有層之偽支撐體。

【0288】 （a）縱向延伸

使未延伸薄膜通過圓周速度不同的 2 對輥之間，並沿縱向（傳送方向）延伸。再者，將預熱溫度設為 75°C，將延伸溫度設為 90°C，將延伸倍率設為 3.4 倍，且將延伸速度設為 1300%/秒來實施。

【0289】 （b）塗佈

用棒塗佈機，以製膜後成為 40nm 的厚度的方式，在縱向延伸之薄膜的一面塗佈粒子含有層形成組成物 1。

【0290】 （c）橫向延伸

對進行了上述縱向延伸和塗佈之薄膜，使用拉幅機並在下述條件下進行了橫向延伸。

預熱溫度：110°C

延伸溫度：120°C

延伸倍率：4.2 倍

延伸速度：50%/秒

【0291】 （熱固定及熱緩和）

在下述條件下，對結束了縱向延伸及橫向延伸後的二軸延伸薄膜進行了熱固定。

熱固定溫度：227°C

熱固定時間：6 秒

【0292】 熱固定後，縮小拉幅機的寬度，並在下述條件下進行了熱緩和。

熱緩和溫度：190°C

熱緩和率：4%

【0293】 （捲繞）

熱固定及熱緩和後，修整兩端，在端部以寬度 10mm 進行擠出加工（滾花）後，以張力 40kg/m 捲繞。再者，寬度為 1.5m，捲繞長度為 6300m。將所獲得之薄膜輥設為偽支撐體 1。偽支撐體 1 的霧度為 0.2。再者，霧度使用霧度計（NIPPON DENSHOKU INDUSTRIES Co., Ltd 製造、NDH2000）作為總光霧度進行了測定。又，基於 150°C、30 分鐘加熱之熱收縮率在 MD（傳送方向、Machine Direction）側為 1.0%，在 TD（在薄膜的面上與傳送方向正交之方向、Transverse Direction）側為 0.2%。又，粒子含有層的膜厚由截面 TEM 照片測定，且為 40nm。使用 Hitachi High-Tech Corporation.製 HT-7700 型透射型電子顯微鏡（TEM），並按上述方法對粒子含有層中所包含之粒子的平均粒徑進行測定，結果為 50nm。

【0294】 <水溶性樹脂組成物>

混合以下成分，獲得了作為水溶性樹脂層的材料 1 使用之水溶性樹脂組成物。

·離子交換水：38.12 份

·甲醇（Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.製造）：57.17 份

·KURARAY POVAL 4-88LA（聚乙烯醇，Kuraray Co., Ltd 製造）：3.22 份

·聚乙烯吡咯啉酮 K-30（NIPPON SHOKUBAI CO., LTD 製造）：1.49 份

·MEGAFACE F-444（氟系界面活性劑、DIC CORPORATION 製造）：0.0035 份

【0295】 <感光性樹脂組成物>

準備了包含甲基乙基酮(SANKYO CHEMICAL CO., LTD 製造、60 份)及丙二醇單甲醚乙酸酯(SHOWA DENKO K.K.製造、40 份)之混合溶劑。混合表 1 中記載的各成分與混合溶劑，分別製備了在表 1 中由材料 1~4 及 5A~5E 所示之感光性樹脂組成物。再者，調整混合溶劑的添加量，以使感光性組成物的固體成分濃度成為 13 質量%。

【0296】 [表 1]

材料		1	2	3	4	5A	5B	5C	5D	5E
聚合物	苯乙烯/甲基丙烯酸/甲基丙烯酸甲酯 =32/28/40（質量％） （Mw：40,000）	62.20	-	-	-	-	-	-	-	-
	苯乙烯/甲基丙烯酸/甲基丙烯酸甲酯 =52/29/23（質量％） （Mw：60,000）	-	-	51.00	-	50.00	45.60	41.50	38.00	61.00
	甲基丙烯酸苄酯/甲基丙烯酸 =81/19（質量％） （Mw：40,000）	-	59.20	-	52.00	-	-	-	-	-
聚合性化合物	BPE-500（Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd. 製造）		27.00	15.00	7.40	36.20	41.30	45.10	48.00	27.10
	BPE-200（Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd. 製造）	20.00	-	-	10.00	-	-	-	-	-
	在雙酚 A 的兩端分別加成平均 15 莫耳的環氧 乙烷及平均 2 莫耳的環氧丙烷之聚乙二醇的 二甲基丙烯酸酯	-	-	10.00	-	-	-	-	-	-
	M-270（Toagosei Co.,Ltd.製造）	-	-	-	-	5.00	4.30	4.60	5.20	3.10
	A-TMPT（Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd. 製造）	6.00	-	5.00	10.00	-	-	-	-	-
	SR-454（Arkema S.A.製造）	9.00	-	5.00	15.00	-	-	-	-	-
	SR-502（Arkema S.A.製造）	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-
	A-9300-CL1（Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製造）	-	7.80	9.77	-	-	-	-	-	-
聚合起始劑	B-CIM（KUROGANE KASEI Co.,Ltd.製造）	1.90	1.10	3.00	3.80	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
增感劑	SB-PI 701（Sanyo Trading Co.,Ltd.製造）	0.30	0.10	0.30	0.30	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
鏈轉移劑	無色結晶紫（Tokyo Chemical Industry Co.,Ltd. 製造）	0.40	0.66	0.60	-	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	N-苯甘胺酸（Tokyo Chemical Industry Co.,Ltd. 製造）	-	-	-	1.00	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
著色劑	亮綠（brilliant green）（Tokyo Chemical Industry Co.,Ltd.製造）	0.05	-	0.02	0.05	-	-	-	-	-
防銹劑	CBT-1（JOHOKU CHEMICAL CO.,LTD.製造）	0.03	0.03	-	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	1-（2-二-正丁基胺基甲基）-5-羧基苯并三氮 唑與 1-（2-二-正丁基胺基甲基）-6-羧基苯并 三氮唑的 1:1（質量比）混合物	-	-	0.10	0.05	-	-	-	-	-
聚合抑制劑	TDP-G（KAWAGUCHI CHEMICAL INDUSTRY CO.,LTD.製造）	-	-	-	-	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
	Irganox245（BASF 公司製造）	0.10	0.10	0.20	0.20	-	-	-	-	-
	N-亞硝基苯基羥基胺鋁鹽（FUJIFILM Wako Pure Chemical Corporation 製造）	0.02	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-
抗氧化劑	菲尼酮（Tokyo Chemical Industry Co.,Ltd.製 造）	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
界面活性劑	F-522（DIC Corporation 製造）	-	-	-	0.13	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
合計（質量份）		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

【0297】 <熱塑性樹脂組成物>

混合表 2 中所記載之成分，獲得了作為熱塑性樹脂層的材料使用之熱
塑性樹脂組成物。

【0298】 [表 2]

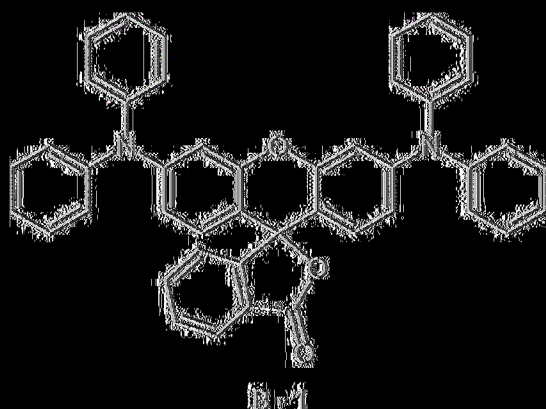
材料		1A	1B	1C
聚合物 (固體成分 40 質量 %)	A-2	15.0	14.2	13.4
色素	B-1	0.1	0.1	0.1
光酸產生劑	C-1	0.1	0.1	0.1
可塑劑	D-3	2.2	2.6	3.0
	D-4	1.1	1.4	1.7
	D-5	0.5	0.5	0.6
界面活性劑	E-1	0.02	0.02	0.02
添加劑	F-1	0.03	0.03	0.03
	F-2	0.01	0.01	0.01
溶劑	MEK	63.0	63.0	63.0
	PGME	9.0	9.0	9.0
	PGMEA	9.0	9.0	9.0
合計 (質量份)		100.0	100.0	100.0

【0299】 表 2 中所記載之縮寫的含義如下所示。

・A-2：甲基丙烯酸苄酯/甲基丙烯酸/丙烯酸共聚物（75 質量%/10 質量 %/15 質量%、重量平均分子量：30,000、Tg：75°C、酸值：186mgKOH/g）

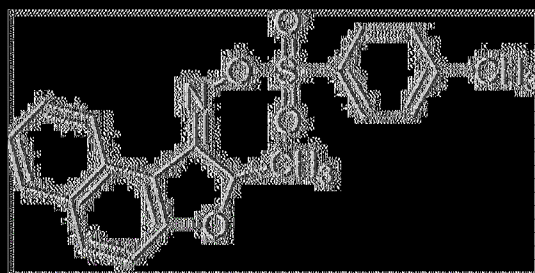
・B-1：下述所示之結構的化合物（藉由酸而顯色之色素）

【0300】 [化學式 4]



〔0301〕 ・C-1：下述所示之結構的化合物（光酸產生劑、按日本特開 2013-47765 號公報的 022/ 段中所記載的化合物、022/ 段中所記載的方法合成。）

〔0302〕 〔化學式 5〕



〔0303〕 ・D-3：NK Eister A-DCP（三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd）

・D-4：8UX-015A（多官能胺醇丙烯酸酯化合物，Taisei Fine Chemical Co., Ltd）

・D-5：ARONIX TO-2349（具有羧基之多官能丙烯酸酯化合物，TOAGOSHI CO., LTD）

・E-1：MEGAFACE F552（DIC Corporation）

・E-1：吡嗪啡（FUJIFILM Wako Pure Chemical Corporation）

・E-2：CBT-1（JOHOKU CHEMICAL CO., LTD.公司）

- MEK：甲基乙基酮
- PGME：丙二醇單甲醚
- PGMEA：丙二醇單甲醚乙酸酯

【0304】 <轉印薄膜>

按表 3 的記載，在偽支撐體的第 1 面上依序形成了根據需要的熱塑性樹脂層、根據需要的水溶性樹脂層、以及感光層。熱塑性樹脂藉由熱塑性樹脂組成物的塗佈及乾燥來形成。水溶性樹脂層藉由水溶性樹脂組成物的塗佈及乾燥來形成。感光層藉由感光性樹脂組成物的塗佈及乾燥來形成。

按表 3 的記載，在感光層上設置保護薄膜，以獲得了轉印薄膜。

【0305】 <銅基板>

藉由濺射在聚對苯二甲酸乙二酯薄膜上形成具有 200nm 的厚度之銅層，獲得了銅基板。所獲得之銅基板用於以下評價中。

【0306】 <表面自由能>

按上述之表面自由能的計算方法，計算出面向保護薄膜之轉印層的表面的表面自由能及面向偽支撐體之轉印層的表面的表面自由能。表面自由能的計算中，作為有關 γ_L 、 γ_L^d 及 γ_L^p 之已知溶液採用了純水、二碘甲烷。 γ_L 、 γ_L^d 及 γ_L^p 的各數值如下。

純水： $\gamma_L=72.8\text{mJ/m}^2$ 、 $\gamma_L^d=21.8\text{mJ/m}^2$ 、 $\gamma_L^p=51.0\text{mJ/m}^2$

二碘甲烷： $\gamma_L=50.8\text{mJ/m}^2$ 、 $\gamma_L^d=49.5\text{mJ/m}^2$ 、 $\gamma_L^p=1.3\text{mJ/m}^2$

【0307】 <粗糙度 Ra>

利用以下方法，對面向轉印層之偽支撐體的表面的粗糙度 Ra 及面向偽支撐體之轉印層的表面的粗糙度 Ra 進行了測定。從轉印薄膜剝離保護薄膜，

並在層合輥溫度 100°C、線壓 0.6MPa 及線速度（層合速度）4.0m/分鐘的條件下，將轉印薄膜貼附於銅基板。使用三維光學輪廓儀（New View7300、Zygo Corporation），獲得對象面的表面輪廓。作為測定及分析軟體，使用“MetroPro ver8.3.2”的“Microscope Application”。利用上述軟體顯示“Surface Map”畫面，在“Surface Map”畫面中獲得直方圖資料。由所獲得之直方圖資料計算出對象面的算術平均粗糙度 Ra。將測定結果示於表 3。

【0308】 <保護薄膜的剝離強度>

利用以下方法，對保護薄膜的剝離強度進行了測定。在轉印薄膜的保護薄膜的表面貼附膠帶（Nitto Denko Corporation 製造的 PRINTACK）後，切成 70mm×10mm 的大小以製成試樣。將試樣的偽支撐體固定於試樣台上。使用拉伸壓縮試驗機（Imada Manufacturing Co., Ltd.製造的 SV-55），向 180 度方向拉伸膠帶 5.5mm/秒，從試樣剝離保護薄膜，並測定保護薄膜的剝離強度。將測定結果示於表 3。

【0309】 <偽支撐體的剝離強度>

利用以下方法，對偽支撐體的剝離強度進行了測定。從轉印薄膜剝離保護薄膜，並在層合輥溫度 100°C、線壓 0.6MPa 及線速度（層合速度）4.0m/分鐘的條件下，將轉印薄膜貼附於銅基板。在偽支撐體的表面貼附膠帶（Nitto Denko Corporation 製造的 PRINTACK）後，切成 70mm×10mm 製成試樣。將試樣的銅基板固定於試樣台上。使用拉伸壓縮試驗機（Imada Manufacturing Co., Ltd.製造的 SV-55），向 180 度方向拉伸膠帶 5.5mm/秒，從試樣剝離偽支撐體，並測定偽支撐體的剝離強度。將測定結果示於表 3。

【0310】 <解析度>

從轉印薄膜剝離保護薄膜，並在層合輥溫度 100°C、線壓 0.6MPa 及線速度（層合速度）4.0m/分鐘的條件下，將轉印薄膜貼附於銅基板。從所獲得之積層體剝離偽支撐體，使配置在銅基板上之轉印層與具有線與空間圖案之光罩接觸，並使用超高壓水銀燈對轉印層進行了曝光。對所曝光之轉印層，使用 28°C 的 1.0 質量%碳酸鈉水溶液，實施了 40 秒的噴淋顯影。將光罩的線與空間（亦即，L/S）在 5/5～8/8 的範圍內進行變更來實施上述之一系列的步驟，並根據以下基準對解析度進行了評價。

A：在 L/S=5/5～L/S=6/6 的條件下，能夠在樹脂圖案之間無殘渣地進行解析。

B：在 L/S=7/7～L/S=8/8 的條件下，能夠在圖案之間無殘渣地進行解析。

C：在 L/S=8/8 的條件下，無法解析。

【0311】 <層合性>

從轉印薄膜剝離保護薄膜，並在層合輥溫度 100°C、線壓 0.6MPa 及線速度（層合速度）4.0m/分鐘的條件下，將轉印薄膜貼附於銅基板。使用光學顯微鏡，對所獲得之積層體進行了觀察。對寬度 1mm 及長度 1mm 的區域中之轉印薄膜與銅基板之間之氣泡進行計數。根據所觀察之氣泡的個數，按以下基準，對層合性進行了評價。

A：0 個

B：1 個以上且小於 10 個

C：10 個以上

【0312】 <剝離不良>

從轉印薄膜剝離保護薄膜，並肉眼確認了保護薄膜的表面中有無轉印層的附著物。接著，在層合輥溫度 100°C、線壓 0.6MPa 及線速度（層合速度）4.0m/分鐘的條件下，將轉印薄膜貼附於銅基板。從所獲得之積層體剝離偽支撐體，並肉眼確認了偽支撐體的表面中有無轉印層的附著物。在俯視下，求出在保護薄膜的表面中之寬度 100mm 及長度 100mm 的區域中觀察到之轉印層的附著物的面積，然後，求出在偽支撐體的表面中之寬度 100mm 及長度 100mm 的區域中觀察到之轉印層的附著物的面積。求出觀察對象的區域面積（亦即，20,000mm²）中所佔之轉印層的附著物的面積的比例，按以下基準，對剝離不良進行了評價。

A：0%

B：超過 0% 且小於 0.1%

C：0.1% 以上

【0313】 [表 3]

	偽支撐體			轉印層										保護薄膜		剝離強度 (mN/mm)		解析度	層合性	剝離不良		
	種類	厚度 (μm)	表面的 粗糙度 Ra(nm)	表面自由能[偽 支撐體側] (mJ/m ²)	表面的 粗糙度 Ra(nm)	中間層				感光層			表面自由能 [保護薄膜側] (mJ/m ²)	種類	厚度 (μm)	保護薄 膜	偽支撐體			保護薄 膜	偽支撐體	
						熱塑性樹脂層			水溶性樹脂層													
						材料	M/B	厚度 (μm)	材料	厚度 (μm)	材料	M/B										厚度 (μm)
實施例 1	偽支撐體 1	16	2	47	1	-	-	-	-	-	5A	0.8	2	47	16KS40	16	0.5	0.5	B	A	A	A
實施例 2	偽支撐體 1	16	2	55	1	-	-	-	-	-	5B	1.0	2	55	16KS40	16	0.8	0.9	B	A	A	A
實施例 3	偽支撐體 1	16	2	60	1	-	-	-	-	-	5C	1.2	2	60	16KS40	16	1.5	1.7	A	A	B	B
實施例 4	偽支撐體 1	16	2	45	1	-	-	-	-	-	2	0.7	8	45	16KS40	16	0.4	0.5	B	B	A	A
實施例 5	偽支撐體 1	16	2	48	1	-	-	-	-	-	3	0.9	5	48	16KS40	16	0.6	0.7	B	A	A	A
實施例 6	16KS40	16	6	55	4	-	-	-	-	-	5B	1.0	2	55	16KS40	16	0.5	0.5	A	A	A	A
實施例 7	偽支撐體 1	16	2	55	1	-	-	-	-	-	5B	1.0	2	55	16FB40	16	0.5	0.9	A	A	A	A
實施例 8	偽支撐體 1	16	2	55	1	-	-	-	-	-	5B	1.0	2	55	FG201	12	0.5	0.9	A	A	A	A
實施例 9	偽支撐體 1	16	2	50	1	1A	0.6	2	1	1	5A	0.8	2	47	16KS40	16	0.6	0.7	A	A	A	A
實施例 10	偽支撐體 1	16	2	55	1	1B	0.8	2	1	1	5A	0.8	2	47	16KS40	16	0.6	1.2	A	A	A	A
實施例 11	偽支撐體 1	16	2	60	1	1C	1.0	2	1	1	5A	0.8	2	47	16KS40	16	0.6	2.0	A	A	A	B
實施例 12	偽支撐體 1	16	2	60	1	1C	1.0	2	1	1	5C	1.2	2	60	16KS40	16	1.7	2.1	B	A	B	B
實施例 13	偽支撐體 1	16	2	61	1	1C	1.0	6	1	1	5C	1.2	2	60	16KS40	16	1.7	2.0	B	A	B	B
實施例 14	偽支撐體 1	16	2	50	1	1A	0.6	2	1	1	2	0.7	8	45	16KS40	16	0.5	0.8	B	B	A	A
實施例 15	偽支撐體 1	16	2	50	1	1A	0.6	2	1	1	3	0.9	5	48	16KS40	16	0.6	0.8	B	A	A	A
實施例 16	16KS40	16	6	50	4	1A	0.6	2	1	1	5A	0.8	2	47	16KS40	16	0.6	0.7	A	A	A	A
實施例 17	偽支撐體 1	16	2	50	1	1A	0.6	2	1	1	5A	0.8	2	47	16FB40	16	0.6	0.7	A	A	A	A
實施例 18	偽支撐體 1	16	2	50	1	1A	0.6	2	1	1	5A	0.8	2	47	FG201	12	0.5	0.7	A	A	A	A
比較例 1	偽支撐體 1	16	2	43	1	-	-	-	-	-	1	0.6	8	43	16KS40	16	0.2	0.2	C	B	A	A
比較例 2	偽支撐體 1	16	2	68	1	-	-	-	-	-	5D	1.4	2	68	16KS40	16	2.4	2.6	C	A	C	C
比較例 3	偽支撐體 1	16	2	38	1	-	-	-	-	-	5E	0.5	2	38	16KS40	16	0.2	0.2	C	C	A	A

【0314】 表 3 中所記載之“16KS40”係指 Toray Industries, Inc.製造的 lumirror 16KS40。

表 3 中所記載之“16FB40”係指 Toray Industries, Inc.製造的 lumirror 16FB40。

表 3 中所記載之“FG201”係指 Oji F-Tex Co., Ltd 製造的 ALPHAN FG-201。

表 3 中所記載之“M/B”係指聚合性化合物與鹼可溶性樹脂之質量比。

在表 3 中“轉印層”一欄中所記載之“表面自由能[偽支撐體側]”係指面向偽支撐體之轉印層的表面的表面自由能。

在表 3 中“轉印層”一欄中所記載之“表面自由能[保護薄膜側]”係指面向保護薄膜之轉印層的表面的表面自由能。

在表 3 中“偽支撐體”一欄中所記載之“表面的粗糙度 Ra”係指面向轉印層之偽支撐體的表面的粗糙度 Ra。

在表 3 中“轉印層”一欄中所記載之“表面的粗糙度 Ra”係指面向偽支撐體之轉印層的表面的粗糙度 Ra。

【0315】 在表 3 所示之實施例中，面向保護薄膜之轉印層的表面的表面自由能在 $45\text{mJ/m}^2 \sim 65\text{mJ/m}^2$ 的範圍內。表 3 表示實施例的解析度優於比較例的解析度。

【符號說明】

【0316】

10:偽支撐體

20:中間層

30:感光層

40:保護薄膜

100:轉印薄膜

GR:遮光部（非圖像部）

EX:曝光部（圖像部）

DL:對準用框

【0317】 2021 年 2 月 26 日申請之日本專利申請第 2021-030224 號的揭示的整體內容藉由參閱而被併入本說明書中。

本說明書中所記載之所有文獻、專利申請及技術標準，與具體且各自地記載藉由參閱而併入各個文獻、專利申請及技術標準之情況相同程度地，藉由參閱而被併入本說明書中。

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】

一種轉印薄膜，其依序包含偽支撐體、轉印層及保護薄膜，
面向前述保護薄膜之前述轉印層的表面的表面自由能為 $45\text{mJ/m}^2 \sim 65\text{mJ/m}^2$ 。

【請求項 2】

如請求項 1 所述之轉印薄膜，其中
面向前述偽支撐體之前述轉印層的表面的表面自由能為 65mJ/m^2 以下。

【請求項 3】

如請求項 1 或請求項 2 所述之轉印薄膜，其中
面向前述偽支撐體之前述轉印層的表面的粗糙度 R_a 為 $0.1\text{nm} \sim 15\text{nm}$ 。

【請求項 4】

如請求項 1 或請求項 2 所述之轉印薄膜，其中
面向前述轉印層之前述偽支撐體的表面的粗糙度 R_a 為 $0.1\text{nm} \sim 15\text{nm}$ 。

【請求項 5】

如請求項 1 或請求項 2 所述之轉印薄膜，其中
前述轉印層為感光層。

【請求項 6】

如請求項 1 或請求項 2 所述之轉印薄膜，其中
前述轉印層包含中間層及感光層。

【請求項 7】

如請求項 6 所述之轉印薄膜，其中

前述中間層包含鹼可溶性樹脂及聚合性化合物，前述聚合性化合物的質量與前述中間層中之前述鹼可溶性樹脂的質量之比為 0.5 以上。

【請求項 8】

如請求項 6 所述之轉印薄膜，其中

前述中間層的厚度為 10 μ m 以下。

【請求項 9】

如請求項 6 所述之轉印薄膜，其中

前述中間層包含熱塑性樹脂層及水溶性樹脂層。

【請求項 10】

如請求項 5 所述之轉印薄膜，其中

前述感光層包含鹼可溶性樹脂及聚合性化合物，前述聚合性化合物的質量與前述感光層中之前述鹼可溶性樹脂的質量之比為 0.6 以上。

【請求項 11】

如請求項 5 所述之轉印薄膜，其中

前述感光層的厚度為 10 μ m 以下。

【請求項 12】

一種導體圖案之製造方法，其依序包括如下步驟：

剝離請求項 1 至請求項 11 之任一項所述之轉印薄膜的保護薄膜；

貼合前述轉印薄膜與包含金屬層之基板，並在前述基板的前述金屬層上依序配置轉印層及偽支撐體；

對前述轉印層進行曝光；

對前述轉印層進行顯影，形成光阻圖案；

對未被前述光阻圖案覆蓋之前述金屬層進行蝕刻或鍍覆；及

剝離前述光阻圖案。

【請求項 13】

一種導體圖案之製造方法，其依序包括如下步驟：

剝離請求項 1 至請求項 11 之任一項所述之轉印薄膜的保護薄膜；

貼合前述轉印薄膜與包含金屬層之基板，並在前述基板的前述金屬層上依序配置轉印層及偽支撐體；

剝離前述偽支撐體；

對前述轉印層進行曝光；

對前述轉印層進行顯影，形成光阻圖案；

對未被前述光阻圖案覆蓋之前述金屬層進行蝕刻或鍍覆；及

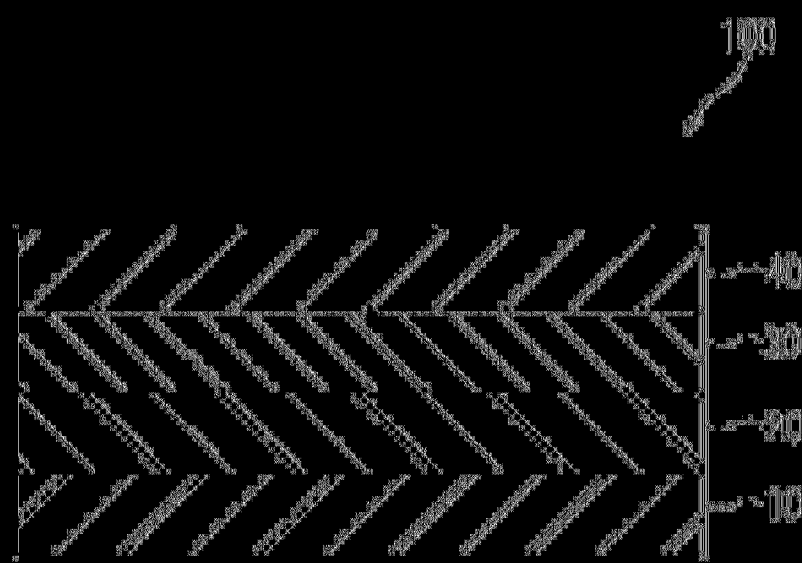
剝離前述光阻圖案。

【請求項 14】

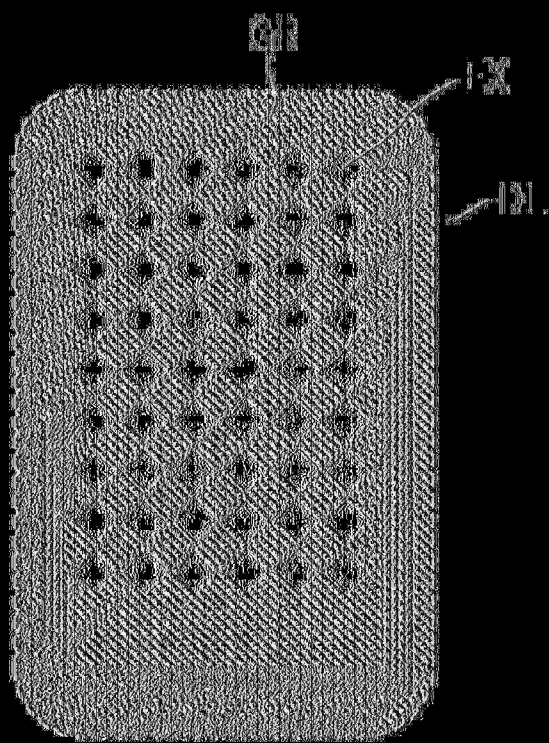
如請求項 13 所述之導體圖案之製造方法，其中

前述偽支撐體的剝離之前述偽支撐體的剝離強度為 $0.3\text{mN/mm} \sim 2.0\text{mN/mm}$ 。

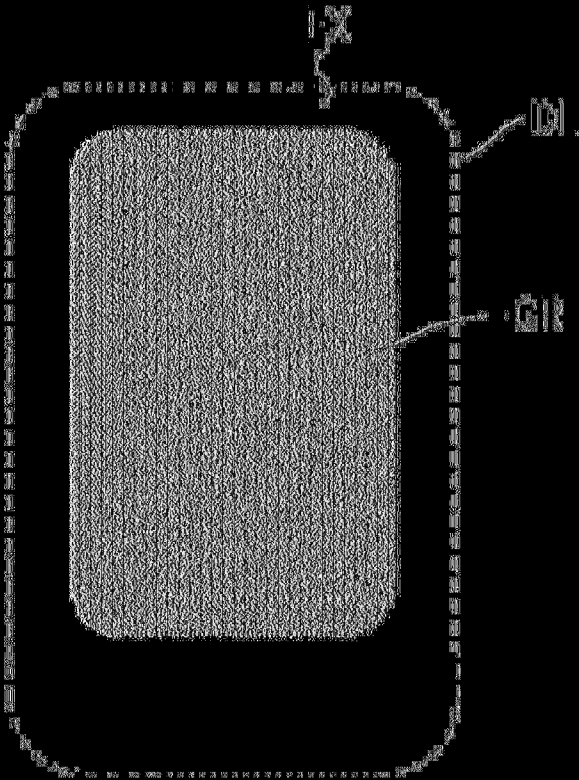
|(發明圖式)|



|(圖1)|



|(圖2)|



[(图3)]

【發明說明書】

【中文發明名稱】轉印薄膜及導體圖案之製造方法

【英文發明名稱】TRANSFER FILM AND CONDUCTOR PATTERN
MANUFACTURING METHOD

【技術領域】

【0001】 本揭示係有關一種轉印薄膜及導體圖案之製造方法。

【先前技術】

【0002】 轉印薄膜在光微影法之類的各種圖案形成方法中廣泛利用。通常、轉印薄膜包含轉印層。例如，在使用轉印薄膜的圖案形成方法中，轉印層藉由轉印到對象物（例如基板）而配置在對象物上。配置在對象物上之轉印層例如能夠經由曝光及顯影來形成圖案。

【0003】 下述專利文獻 1 揭示了一種轉印薄膜，其具備：支撐薄膜；及由設置在支撐薄膜上之包括特定的感光性樹脂組成物之感光性樹脂層。

[專利文獻 1]日本特開 2020-086238 號公報

【0004】 然而，有時在使用以往的轉印薄膜之圖案形成方法中，因如下理由，而降低解析度。轉印層向對象物的轉印例如藉由轉印薄膜與對象物的貼合來實施。然而，轉印層與對象物的密接性低時，例如，有時在顯影時顯影液滲入轉印層與對象物的間隙，而降低解析度。另外，轉印薄膜包含轉印層及保護薄膜之情況下，在從轉印薄膜剝離保護薄膜之過程中，有時轉印層的一部分附著於所剝離之保護薄膜的表面。亦即，有時轉印層

的一部分追隨保護薄膜而被去除。轉印層的一部分追隨保護薄膜而被去除時，有時不顯現轉印層的本來的特性，例如降低解析度。

【發明內容】

【0005】 本揭示的一實施形態的目的為，提供一種具有優異的解析度之轉印薄膜。本揭示的另一實施形態的目的為，提供一種使用具有優異的解析度之轉印薄膜之導體圖案之製造方法。

【0006】 本揭示包括以下態樣。

<1>一種轉印薄膜，前述轉印薄膜依序包含偽支撐體、轉印層及保護薄膜，面向上述保護薄膜的上述轉印層的表面的表面自由能為 $45\text{mJ/m}^2 \sim 65\text{mJ/m}^2$ 。

<2>如<1>所述之轉印薄膜，其中面向上述偽支撐體之上述轉印層的表面的表面自由能為 65mJ/m^2 以下。

<3>如<1>或<2>所述之轉印薄膜，其中面向上述偽支撐體之上述轉印層的表面的粗糙度 R_a 為 $0.1\text{nm} \sim 15\text{nm}$ 。

<4>如<1>至<3>之任一項所述之轉印薄膜，其中面向上述轉印層之上述偽支撐體的表面的粗糙度 R_a 為 $0.1\text{nm} \sim 15\text{nm}$ 。

<5>如<1>至<4>之任一項所述之轉印薄膜，其中上述轉印層為感光層。

<6>如<1>至<4>之任一項所述之轉印薄膜，其中上述轉印層包含中間層及感光層。

<7>如<6>所述之轉印薄膜，其中上述中間層包含鹼可溶性樹脂及

聚合性化合物，上述聚合性化合物的質量與上述中間層中之上述鹼可溶性樹脂的質量之比為 0.5 以上。

<8> 如<6>或<7>所述之轉印薄膜，其中上述中間層的厚度為 10 μ m 以下。

<9> 如<6>至<8>之任一項所述之轉印薄膜，其中上述中間層包含熱塑性樹脂層及水溶性樹脂層。

<10> 如<5>至<9>之任一項所述之轉印薄膜，其中上述感光層包含鹼可溶性樹脂及聚合性化合物，上述聚合性化合物的質量與上述感光層中之上述鹼可溶性樹脂的質量之比為 0.6 以上。

<12> 如<5>至<10>之任一項所述之轉印薄膜，其中上述感光層的厚度為 10 μ m 以下。

<12> 一種導體圖案之製造方法，前述方法依序包括如下步驟：剝離<1>至<11>之任一項所述之轉印薄膜的保護薄膜；貼合上述轉印薄膜與包含金屬層之基板，並在上述基板的上述金屬層上依序配置轉印層及偽支撐體；對上述轉印層進行曝光；對上述轉印層進行顯影，形成光阻圖案；對未被上述光阻圖案覆蓋之上述金屬層進行蝕刻或鍍覆；及剝離上述光阻圖案。

<13> 一種導體圖案之製造方法，前述方法依序包括如下步驟：剝離<1>至<11>之任一項所述之轉印薄膜的保護薄膜；貼合上述轉印薄膜與包含金屬層之基板，並在上述基板的上述金屬層上依序配置轉印層及偽支撐體；剝離上述偽支撐體；對上述轉印層進行曝光；對上述轉印層進行顯影，形成光阻圖案；對未被上述光阻圖案覆蓋之上述金屬層進行蝕刻或鍍

覆；及剝離上述光阻圖案。

< 14 > 如 < 13 > 所述之導體圖案之製造方法，其中上述偽支撐體的剝離中之上述偽支撐體的剝離強度為 $0.3\text{mN/mm} \sim 2.0\text{mN/mm}$ 。

[發明效果]

【0007】 依本揭示的一實施形態，提供一種轉印薄膜，其具有優異的解析度。依本揭示的另一實施形態，提供一種導體圖案之製造方法，其使用具有優異的解析度之轉印薄膜。

【圖式簡單說明】

【0008】 圖 1 係表示一實施形態的轉印薄膜的構成的一例之概略圖。

圖 2 係表示圖案 A 之概略俯視圖。

圖 3 係表示圖案 B 之概略俯視圖。

【實施方式】

【0009】 以下，對本揭示的內容進行說明。另外，參閱所附圖式進行說明，但有時省略符號。

在本揭示中，使用“ $\sim$ ”表示之數值範圍係指將記載於“ $\sim$ ”前後之數值作為下限值及上限值而包含之範圍。

在本揭示中，“(甲基)丙烯酸”表示丙烯酸及甲基丙烯酸這兩者或任一者，“(甲基)丙烯酸酯”表示丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯這兩者或任一者，“(甲基)丙烯醯基”表示丙烯醯基及甲基丙烯醯基這兩者或任一者。

本公開中，關於組成物中的各成分的量，當在組成物中存在複數種對應於各成分之物質之情況下，除非另有說明，則指存在於組成物中之對應之複數種物質的合計量。

在公開中，“步驟”的用語不僅係獨立的步驟，即使在無法與其他步驟明確地區分時，只要能夠達成步驟的所期望的目的，則亦包含在本用語中。

在本揭示中之基（原子團）的標記中，未標有經取代及未經取代之標記包含不具有取代基者，並且還包含具有取代基者。例如，“烷基”為不僅包含不具有取代基之烷基（未經取代之烷基），還包含具有取代基之烷基（經取代之烷基）。

在本揭示中，只要沒有特別指定，則“曝光”不僅包括使用光之曝光，還包括使用電子束、離子束等粒子射線之描畫。又，作為曝光中所使用之光，一般可以舉出水銀燈的明線光譜、以準分子雷射為代表之遠紫外線、極紫外線（EUV 光）、X 射線、電子束等活性光線（活性能量射線）。

本揭示中之化學結構式亦有時以省略了氫原子之簡略結構式來記載。

在本公開中，“質量%”與“重量%”相同，“質量份”與“重量份”相同。

在本公開中，2 個以上較佳實施方式的組合為更較佳之實施方式。

在本揭示中，“透明”係指波長 400nm~700nm 的可見光的平均透射率為 80%以上，較佳為 90%以上。

在本揭示中，可見光的平均透射率為使用分光光度計測定之值，例如能夠使用 Hitachi, Ltd.製造之分光光度計 U-3310 而測定。

關於本揭示中之重量平均分子量（Mw）及數量平均分子量（Mn），只要無特別說明，係利用使用了 TSKgel GMHxL、TSKgel G4000HxL、TSKgel

G2000HxL（均為 TOSOH CORPORATION 製造的商品名稱）的管柱之凝膠滲透層析法（GPC）分析裝置，藉由溶劑 THF（四氫呋喃）、差示折射計來檢測，使用聚苯乙烯作為標準物質而換算之分子量。

在本揭示中，只要沒有特別指定，則金屬元素的含量為使用感應耦合電漿（ICP：Inductively Coupled Plasma）分光分析裝置測定之值。

在本揭示中，只要沒有特別指定，則折射率為在波長 550nm 下使用橢圓偏光計測定之值。

在本揭示中，只要沒有特別指定，則色相為使用色差計（CR-221，Minolta Co., Ltd 製造）測定之值。

在本揭示中，“鹼可溶性”係指在液溫為 22°C 之碳酸鈉的 1 質量%水溶液 100g 中的溶解度為 0.1g 以上。

在本揭示中，“水溶性”係指在液溫為 22°C 的 pH7.0 的水 100g 中的溶解度為 0.1g 以上。因此，例如，水溶性樹脂係指滿足上述溶解度條件之樹脂。

在本揭示中，“固體成分”係指除溶劑以外的所有成分。

在本揭示中，轉印薄膜所具備之各層的厚度藉由如下步驟進行測定：利用掃描式電子顯微鏡（SEM）觀察相對於轉印薄膜的主面垂直的方向的剖面，依據所獲得之觀察圖像在任意 5 個點以上測量各層的厚度，並計算出其平均值。

【0010】 <轉印薄膜>

本揭示的一實施形態之轉印薄膜依序包含偽支撐體、轉印層及保護薄膜，面向上述保護薄膜的上述轉印層的表面的表面自由能為 $45\text{mJ/m}^2 \sim 65\text{mJ/m}^2$ 。“面向保護薄膜之轉印層的表面”具體係指，轉印層的表面，且朝

向保護薄膜之表面。面向保護薄膜之轉印層的表面的表面自由能為 45mJ/m^2 以上時，在轉印層向對象物（例如基板）的轉印中，提高轉印層與對象物的密接性，還提高解析度。面向保護薄膜之轉印層的表面的表面自由能為 65mJ/m^2 以下時，轉印層附著於所剝離之保護薄膜的表面，還抑制解析度的降低。因此，依本揭示的一實施形態，提供一種具有優異的解析度之轉印薄膜。

【0011】 轉印薄膜中之各層可以具有單層結構或多層結構。作為轉印層，例如可以舉出感光層及中間層。作為中間層，例如可以舉出熱塑性樹脂層及水溶性樹脂層。將轉印薄膜的構成例如下所示。但是，轉印薄膜的構成並不限於以下例子。在以下各構成中，感光層為負型感光層為較佳。又，感光層為著色樹脂層亦為較佳。

【0012】 (1) “偽支撐體/感光層/保護膜”

(2) “偽支撐體/中間層/感光層/保護膜”

(3) “偽支撐體/熱塑性樹脂層/水溶性樹脂層/感光層/保護薄膜”

【0013】 參閱圖 1 對轉印薄膜的構成進行說明。圖 1 係表示一實施形態之轉印薄膜的構成之概略圖。圖 1 所示之轉印薄膜 100 依序包含偽支撐體 10、中間層 20、感光層 30 及保護膜 40。

【0014】 從抑制在後述之貼合步驟中產生氣泡之觀點考慮，轉印薄膜的波紋的最大寬度為 $300\mu\text{m}$ 以下為較佳， $200\mu\text{m}$ 以下為更佳， $60\mu\text{m}$ 以下為進一步較佳。轉印薄膜的波紋的最大寬度為 $0\mu\text{m}$ 以上為較佳， $0.1\mu\text{m}$ 以上為更佳， $1\mu\text{m}$ 以上為進一步較佳。轉印薄膜的波紋的最大寬度藉由以下步驟測量。首先，將轉印薄膜沿與主表面垂直的方向裁切，以使成為縱

20cm×橫 20cm 的尺寸，製作試驗樣品。再者，當轉印薄膜包含保護膜之情況下，剝離保護膜。接著，在表面平滑且水平的平台上，將試驗樣品以使偽支撐體的表面與平台對向之方式靜置。靜置後，針對試驗樣品的中心 10cm 見方的範圍，用雷射顯微鏡(例如 KEYENCE Corporation 製造的 VK-9700SP)掃描試驗樣品的表面，獲取 3 維表面圖像，從在所獲得之 3 維表面圖像中觀察之最大凸高度減去最低凹高度。針對 10 個試驗樣品進行上述操作，將算術平均值作為“轉印薄膜的波紋最大寬度”。

【0015】 (轉印薄膜的構成要素：偽支撐體)

本揭示的一實施形態之轉印薄膜包括偽支撐體。偽支撐體為支撐轉印層且能夠剝離之支撐體。

【0016】 面向轉印層之偽支撐體的表面的粗糙度 R_a 為 0.1nm~15nm 為較佳，0.1nm~10nm 為更佳，0.1nm~6nm 為進一步較佳，0.1nm~2nm 為特佳。“面向轉印層之偽支撐體的表面”具體係指，偽支撐體的表面，且朝向轉印層之表面。面向轉印層之偽支撐體的表面的粗糙度 R_a 增大時，提高偽支撐體的剝離性，例如，抑制轉印層向所剝離之偽支撐體的表面的附著。面向轉印層之偽支撐體的表面的粗糙度 R_a 變小時，抑制由偽支撐體引起之轉印層的表面的粗糙度 R_a 的增大。又，面向轉印層之偽支撐體的表面的粗糙度 R_a 變小時，在經由偽支撐體之轉印層的曝光中抑制光散射。這些結果，提高解析度。

【0017】 面向轉印層之偽支撐體的表面的粗糙度 R_a 係藉由以下方法測定之算術平均粗糙度 R_a 。使用三維光學輪廓儀 (New View7300、Zygo Corporation)，獲得對象面的表面輪廓。作為測定及分析軟體，使用“MetroPro

ver8.3.2”的“Microscope Application”。接著，利用上述軟體顯示“Surface Map”畫面，在“Surface Map”畫面中獲得直方圖資料。由所獲得之直方圖資料計算出對象面的算術平均粗糙度 R_a 。對象面被其他層覆蓋之情況下，藉由其他層的剝離露出對象面後，測定對象面的算術平均粗糙度 R_a 。

【0018】 偽支撐體可以為單層構造，亦可以為多層結構。偽支撐體係薄膜為較佳，樹脂薄膜為更佳。作為偽支撐體，具有可撓性且在加壓下或加壓及加熱下不會發生明顯的變形、收縮或伸長之薄膜為較佳。

【0019】 作為薄膜，例如可以舉出聚對酞酸乙二酯（PET）薄膜（例如，雙軸延伸聚對酞酸乙二酯薄膜）、聚甲基丙烯酸甲酯薄膜、三乙酸纖維素薄膜、聚苯乙烯薄膜、聚醯亞胺薄膜及聚碳酸酯薄膜。作為偽支撐體，聚對酞酸乙二酯薄膜為較佳。用作偽支撐體之薄膜沒有皺紋等變形及損傷等為較佳。

【0020】 從能夠經由偽支撐體進行圖案曝光之觀點考慮，偽支撐體的透明性高為較佳。在 365nm 的偽支撐體的透射率為 60%以上為較佳，70%以上為更佳。

【0021】 從經由偽支撐體進行圖案曝光時的圖案形成性及偽支撐體的透明性的觀點考慮，偽支撐體的霧度小為較佳。具體而言，偽支撐體的霧度為 2%以下為較佳，0.5%以下為更佳，0.1%以下為進一步較佳。

【0022】 從隔著偽支撐體進行圖案曝光時的圖案形成性及偽支撐體的透明性的觀點考慮，偽支撐體中所包含之粗大粒子、異物及缺陷的數量少為較佳。偽支撐體中之直徑 $1\mu\text{m}$ 以上的粒子、異物及缺陷的數量為 50 個/ 10mm^2 以下為較佳，10 個/ 10mm^2 以下為更佳，3 個/ 10mm^2 以下為進一

步較佳，0 個/10mm² 為特佳。

【0023】 偽支撐體的厚度並不受特別限制，但 5μm～200μm 為較佳，從易操作性及通用性的觀點考慮，10μm～150μm 為更佳，10μm～50μm 為更佳。

【0024】 作為偽支撐體，例如可以舉出膜厚 16μm 的雙軸延伸聚對苯二甲酸乙二酯薄膜、膜厚 12μm 的雙軸延伸聚對苯二甲酸乙二酯薄膜及膜厚 9μm 的雙軸延伸聚對苯二甲酸乙二酯薄膜。

【0025】 作為偽支撐體的較佳態樣，例如在日本特開 2014-85643 號公報的 0017 段落～0018 段落、日本特開 2016-27363 號公報的 0019 段落～0026 段落、國際公開第 2012/081680 號的 0041 段落～0057 段落、國際公開第 2018/179370 號的 0029 段落～0040 段落及日本特開 2019-101405 號公報的 0012 段落～0032 段落中有記載，該等公報的內容被編入本說明書中。

【0026】 從賦預操作性之觀點考慮，可以在偽支撐體的表面設置包含微小粒子之層（亦稱為“潤滑劑層”或“粒子含有層”。）。潤滑劑層可以設置於偽支撐體的一面，亦可以設置於兩面。潤滑劑層中所包含之粒子的直徑為 0.05μm～0.8μm 為較佳。又，潤滑劑層的厚度為 0.05μm～1.0μm 為較佳。

【0027】 （轉印薄膜的構成要素：轉印層）

本揭示的一實施形態之轉印薄膜包含轉印層。面向保護薄膜之轉印層的表面的表面自由能為 45mJ/m²～65mJ/m²。面向保護薄膜之轉印層的表面的表面自由能為 45mJ/m² 以上時，在轉印層向對象物（例如基板）的轉印中，提高轉印層與對象物的密接性，還提高解析度。面向保護薄膜之轉印層的表面的表面自由能為 65mJ/m² 以下時，抑制轉印層向所剝離之保護薄

膜的表面的附著，還抑制解析度的降低。從解析度的觀點考慮，轉印層的表面的表面自由能為 $45\text{mJ/m}^2 \sim 60\text{mJ/m}^2$ 為較佳 $45\text{mJ/m}^2 \sim 55\text{mJ/m}^2$ 為更佳。

【0028】 面向偽支撐體之轉印層的表面的表面自由能為 65mJ/m^2 以下為較佳。面向偽支撐體之轉印層的表面的表面自由能為 65mJ/m^2 以下時，抑制轉印層向所剝離之偽支撐體的表面的附著，還抑制解析度的降低。面向偽支撐體之轉印層的表面的表面自由能變大時，例如在使轉印層與光罩接觸之曝光方式中提高解析度。從解析度的觀點考慮，面向偽支撐體之轉印層的表面的表面自由能為 $45\text{mJ/m}^2 \sim 65\text{mJ/m}^2$ 為較佳， $45\text{mJ/m}^2 \sim 55\text{mJ/m}^2$ 為更佳， $45\text{mJ/m}^2 \sim 50\text{mJ/m}^2$ 為進一步較佳。

【0029】 在本揭示中，藉由以下方法計算出表面自由能。在室溫 23°C 及相對濕度 $50\% \sim 60\%$ 的環境下，使用接觸角測定儀 CA-A 型（Kyowa Interface Science Co., Ltd 製造），測定 2 種試樣的接觸角。具體而言，測定純水與對象面的接觸角及二碘甲烷與對象面的接觸角。在各接觸角的測定中，將 3 次測定值的平均值設為接觸角。使用 2 種試樣的接觸角，且藉由基於 Owens-Wendt 之幾何平均法，計算出分散力 γ^d 與極性力 γ^p 之和亦即表面自由能 γ ($=\gamma^d+\gamma^p$)。具體的計算方法及符號的含義如下所示。

γ_{SL} ：對象面與已知溶液的表面自由能

γ_{S} ：對象面的表面自由能

γ_{L} ：已知溶液的表面自由能

γ_{S}^d ：對象面的表面自由能的分散力成分

γ_{S}^p ：對象面的表面自由能的極性力成分

γ_L^d ：已知溶液的表面自由能的分散力成分

γ_L^p ：已知溶液的表面自由能的極性力成分

關於 γ_{SL} ，當為對象面與液體的界面處的張力之情況下，下述數學式(1)成立。

$$\text{式(1): } \gamma_{SL} = \gamma_S + \gamma_L - 2(\gamma_S^d \cdot \gamma_L^d)^{1/2} - 2(\gamma_S^p \cdot \gamma_L^p)^{1/2}$$

平滑的對象面與液滴以接觸角 (θ) 相接處時的狀態由下述式表示(楊氏方程)。

$$\text{式(2): } \gamma_S = \gamma_{SL} + \gamma_L \cos \theta$$

組合數學式(1)及數學式(2)時，獲得下述式。

$$\text{式(3): } (\gamma_S^d \cdot \gamma_L^d)^{1/2} + (\gamma_S^p \cdot \gamma_L^p)^{1/2} = \gamma_L (1 + \cos \theta) / 2$$

實際上，將純水及二碘甲烷的 2 種試樣的接觸角 (θ)、已知溶液的表面自由能 γ_L 、及各成分 (γ_L^d 、 γ_L^p) 代入數學式(3)，求解聯立方程式。其結果，計算出對象面的表面自由能 (γ_S)。

【0030】 轉印層的表面的表面自由能的調整方法並不受限制。作為對轉印層的表面的表面自由能帶來影響之要素，例如可以舉出轉印層的組成。如後述，轉印層的表面的表面自由能例如藉由鹼可溶性樹脂的種類、聚合性化合物的種類、聚合性化合物的質量與鹼可溶性樹脂的質量之比及添加劑來調整。

【0031】 從解析度的觀點考慮，面向偽支撐體之轉印層的表面的粗糙度 Ra 為 0.1nm～15nm 為較佳，0.1nm～10nm 為更佳，0.1nm～6nm 為進一步較佳，0.1nm～2nm 為特佳。面向偽支撐體之轉印層的表面的粗糙度 Ra 藉由基於上述“偽支撐體”一項中記載之面向轉印層之偽支撐體的表面的粗

糙度 Ra 的測定方法之方法來測定。

【0032】 轉印層可以具有單層結構或多層結構。轉印層包含感光層為較佳。轉印層可以係感光層。轉印層可以進一步包含感光層以外的層。例如，轉印層可以包含中間層及感光層。中間層提高轉印薄膜的層合性。依中間層，例如提高轉印薄膜與基板的貼合中之向基板的追隨性，抑制基板與轉印薄膜之間的氣泡的混入，並提高基板與轉印薄膜的密接性。中間層配置於偽支撐體與感光層之間為較佳。亦即，轉印薄膜依序包含偽支撐體、中間層、感光層及保護薄膜為較佳。作為中間層，例如可以舉出熱塑性樹脂層及水溶性樹脂層。以下，對構成轉印層之各層的具體態樣進行說明。

【0033】 （轉印層的構成要素：感光層）

感光層在例如轉印到基板上之後能夠藉由曝光及顯影形成圖案。感光層可以為負型感光層或正型感光層。感光層為負型感光層為較佳。當感光層為負型感光層之情況下，所形成之圖案對應於硬化層。當感光層為負型感光層之情況下，負型感光層包含樹脂、聚合性化合物及聚合起始劑為較佳。又，當感光層為負型感光層之情況下，作為樹脂的一部分或全部包含鹼可溶性樹脂亦為較佳。亦即，在一態樣中，感光層包含含有鹼可溶性樹脂之樹脂、聚合性化合物及聚合起始劑為較佳。感光層包含相對於感光層的總質量為 10 質量%~90 質量%的鹼可溶性樹脂、5 質量%~70 質量%的乙烯性不飽和化合物及 0.01 質量%~20 質量%的光聚合起始劑為較佳。

【0034】 （感光層的成分：鹼可溶性樹脂）

感光層包含鹼可溶性樹脂為較佳。作為鹼可溶性樹脂，例如可以較佳地舉出用於蝕刻光阻劑（etching resist）之公知的鹼可溶性樹脂。又，鹼可

溶性樹脂為黏合劑聚合物為較佳。鹼可溶性樹脂為具有酸基之鹼可溶性樹脂為較佳。作為鹼可溶性樹脂，後述之聚合物 A 為較佳。

【0035】 感光層包含聚合物 A 作為鹼可溶性樹脂為較佳。從藉由抑制由顯影液引起之感光層的膨潤而解析度更優異的觀點考慮，聚合物 A 的酸值為 220mgKOH/g 以下為較佳，未達 200mgKOH/g 為更佳，未達 190mgKOH/g 為進一步較佳。聚合物 A 的酸值的下限並不受特別限制。從顯影性更優異的觀點考慮，聚合物 A 的酸值為 60mgKOH/g 以上為較佳，120mgKOH/g 以上為更佳，150mgKOH/g 以上為進一步較佳，170mgKOH/g 以上為特佳。酸值為中和試樣 1g 所需之氫氧化鉀的質量[mg]，在本揭示中將單位記載為 mgKOH/g。酸值例如能夠根據化合物中之酸基的平均含量而算出。聚合物 A 的酸值利用構成聚合物 A 之構成單元的種類及含有酸基之構成單元的含量進行調整即可。

【0036】 聚合物 A 的重量平均分子量係 5,000~500,000 為較佳。從提高解析度及顯影性之觀點考慮，將重量平均分子量設為 500,000 以下為較佳。聚合物 A 的重量平均分子量為 100,000 以下為更佳，60,000 以下為進一步較佳，50,000 以下為特佳。另一方面，從控制顯影凝聚物的性狀以及感光層中之邊緣熔融性及切屑性等未曝光膜的性狀之觀點考慮，將重量平均分子量設為 5,000 以上為較佳。聚合物 A 的重量平均分子量為 10,000 以上為更佳，20,000 以上為進一步較佳，30,000 以上為特佳。邊緣熔融性係指當轉印薄膜捲繞為輥狀時感光層容易從輥的端面溢出之程度。切屑性係指用切刀切斷時切屑容易飛散之程度。該切屑附著於感光層的上表面等時，會在其後的曝光步驟等中轉印到遮罩而成為不良品的原因。聚合物 A 的分

散度係 1.0~6.0 為較佳，1.0~5.0 為更佳，1.0~4.0 為進一步較佳，1.0~3.0 為特佳。在本揭示中，重量平均分子量（ M_w ）及數量平均分子量（ M_n ）為使用凝膠滲透層析測定之值。又，分散度為重量平均分子量相對於數量平均分子量之比（重量平均分子量/數量平均分子量）。

【0037】 從抑制曝光時焦點位置偏離時的線寬粗細及解析度的惡化之觀點而言，聚合物 A 具有芳香族烴基為較佳，具備具有芳香族烴基之構成單元為更佳。作為芳香族烴基，例如可以舉出經取代或未經取代之苯基及經取代或未經取代之芳烷基。聚合物 A 中之具有芳香族烴基之構成單元的含量比例以聚合物 A 的總質量為基準為 20 質量%以上為較佳，30 質量%以上為更佳，40 質量%以上為進一步較佳，45 質量%以上為特佳，50 質量%以上為最佳。作為上限，並不受特別限定，但較佳為 95 質量%以下，更佳為 85 質量%以下。再者，含有複數種聚合物 A 時的具有芳香族烴基之構成單元的含有比例作為重量平均值而求出。

【0038】 作為形成具有芳香族烴基之構成單元之單體，例如可以舉出具有芳烷基之單體、苯乙烯及能夠聚合之苯乙烯衍生物（例如，甲基苯乙烯、乙烯基甲苯、第三丁氧基苯乙烯、乙醯氧基苯乙烯、4-乙烯基苯甲酸、苯乙烯二聚物、苯乙烯三聚物等）。其中，具有芳烷基之單體或苯乙烯為較佳。在一態樣中，當聚合物 A 中之形成具有芳香族烴基之構成單元之單體為苯乙烯之情況下，來自於苯乙烯之構成單元的含有比例以聚合物 A 的總質量為基準為 20 質量%~50 質量%為較佳，25 質量%~45 質量%為更佳，30 質量%~40 質量%為進一步較佳，30 質量%~35 質量%為特佳。

【0039】 作為芳烷基，可以舉出經取代或未經取代之苯基烷基等，經

取代或未經取代之苄基為較佳。

【0040】 作為具有除經取代或未經取代之苄基以外的苯基烷基之單體，可以舉出（甲基）丙烯酸苯基乙酯等。

【0041】 作為具有經取代或未經取代之苄基之單體，可以舉出具有經取代或未經取代之苄基之（甲基）丙烯酸酯（例如，（甲基）丙烯酸苄酯、（甲基）丙烯酸氯苄酯等）；具有苄基之乙烯基單體（例如，乙烯基苄基氯、乙烯基苯甲醇等）。其中，（甲基）丙烯酸苄酯為較佳。在一態樣中，當聚合物 A 中之形成具有芳香族烴基之構成單元之單體為（甲基）丙烯酸苄酯之情況下，來自於（甲基）丙烯酸苄酯之構成單元的含有比例以聚合物 A 的總質量為基準為 50 質量%～95 質量%為較佳，60 質量%～90 質量%為更佳，70 質量%～90 質量%為進一步較佳，75 質量%～90 質量%為特佳。

【0042】 具備具有芳香族烴基之構成單元之聚合物 A 藉由使具有芳香族烴基之單體與後述之第一單體中的至少一種及/或後述之第二單體中的至少一種聚合而獲得為較佳。

【0043】 不具備具有芳香族烴基之構成單元之聚合物 A 藉由使後述之第一單體中的至少一種聚合而獲得為較佳，藉由使第一單體中的至少一種與後述之第二單體中的至少一種共聚而獲得為更佳。

【0044】 第一單體為在分子中具有羧基之單體。作為第一單體，例如可以舉出（甲基）丙烯酸、反丁烯二酸、桂皮酸、巴豆酸、衣康酸、4-乙烯基苯甲酸、順丁烯二酸酐、順丁烯二酸半酯等。在該等之中，（甲基）丙烯酸為較佳。

【0045】 聚合物 A 中之來自於第一單體之構成單元的含有比例以聚

合物 A 的總質量為基準為 5 質量%~50 質量%為較佳，10 質量%~40 質量%為更佳，15 質量%~30 質量%為進一步較佳。

【0046】 來自於第一單體之構成單元的含有比例以聚合物 A 的總質量為基準為 10 質量%~50 質量%為較佳。從顯現良好的顯影性之觀點、控制邊緣熔融性等觀點考慮，將上述比例設為 10 質量%以上為較佳，15 質量%以上為更佳，20 質量%以上為進一步較佳。從光阻圖案的高解析度及下擺部形狀的觀點考慮，進一步從光阻圖案的耐化學藥品性的觀點考慮，將上述含有比例設為 50 質量%以下為較佳，在該等觀點考慮，35 質量%以下為更佳，30 質量%以下為進一步較佳，27 質量%以下為特佳。

【0047】 第二單體為非酸性且在分子中具有至少 1 個乙烯性不飽和基之單體。作為第二單體，例如可以舉出（甲基）丙烯酸甲酯、（甲基）丙烯酸乙酯、（甲基）丙烯酸正丙酯、（甲基）丙烯酸異丙酯、（甲基）丙烯酸正丁酯、（甲基）丙烯酸異丁酯、（甲基）丙烯酸第三丁酯、（甲基）丙烯酸 2-羥基乙酯、（甲基）丙烯酸 2-羥基丙酯、（甲基）丙烯酸環己酯、（甲基）丙烯酸 2-乙基己酯等（甲基）丙烯酸酯類；乙酸乙烯酯等乙烯醇的酯類；以及（甲基）丙烯腈等。其中，（甲基）丙烯酸甲酯、（甲基）丙烯酸 2-乙基己酯及（甲基）丙烯酸正丁酯為較佳，（甲基）丙烯酸甲酯為特佳。

【0048】 聚合物 A 中之來自於第二單體之構成單元的含有比例以聚合物 A 的總質量為基準為 5 質量%~60 質量%為較佳，15 質量%~50 質量%為更佳，20 質量%~45 質量%為進一步較佳。

【0049】 又，從抑制曝光時焦點位置偏離時的線寬粗細及解析度的惡化之觀點考慮，聚合物 A 含有具有芳烷基之構成單元及選自包括來自於苯

乙烯之構成單元之群組中之至少一種構成單元為較佳。作為聚合物 A，例如包含甲基丙烯酸、甲基丙烯酸苄酯及苯乙烯之共聚物、包含甲基丙烯酸、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸苄酯及苯乙烯之共聚物等為較佳。

【0050】 在一態樣中，聚合物 A 為包含具有芳香族烴基之構成單元 25 質量%~40 質量%、來自於第一單體之構成單元 20 質量%~35 質量%及來自於第二單體之構成單元 30 質量%~45 質量%之聚合物為較佳。又，在另一態樣中，包含具有芳香族烴基之構成單元 70 質量%~90 質量%及來自於第一單體之構成單元 10 質量%~25 質量%之聚合物為較佳。

【0051】 聚合物 A 可以在側鏈中具有分支結構及/或脂環結構。藉由使用包含在側鏈中具有分支結構之基團之單體或包含在側鏈中具有脂環結構之基團之單體，能夠將分支結構或脂環結構導入到聚合物 A 的側鏈中。脂環結構可以為單環結構，亦可以為多環結構。

【0052】 作為包含在側鏈中具有分支結構之基團之單體的具體例，，可以舉出（甲基）丙烯酸異丙酯、（甲基）丙烯酸異丁酯、（甲基）丙烯酸第二丁酯、（甲基）丙烯酸第三丁酯、（甲基）丙烯酸異戊酯、（甲基）丙烯酸第三戊酯、（甲基）丙烯酸 2-辛酯、（甲基）丙烯酸 3-辛酯及（甲基）丙烯酸第三辛酯等。在該等之中，（甲基）丙烯酸異丙酯、（甲基）丙烯酸異丁酯或甲基丙烯酸第三丁酯為較佳，甲基丙烯酸異丙酯或甲基丙烯酸第三丁酯為更佳。

【0053】 作為包含在側鏈中具有脂環結構之基團之單體的具體例，可以舉出具有單環的脂肪族烴基之單體及具有多環的脂肪族烴基之單體。又，可以舉出具有碳數（碳原子數）5 個~20 個的脂環式烴基之（甲基）丙烯

酸酯。作為更具體的例子，可以舉出（甲基）丙烯酸（雙環[2.2.1]庚基-2）酯、（甲基）丙烯酸-1-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸-2-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸-3-甲基-1-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸-3,5-二甲基-1-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸-3-乙基金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸-3-甲基-5-乙基-1-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸-3,5,8-三乙基-1-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸-3,5-二甲基-8-乙基-1-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸 2-甲基-2-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸 2-乙基-2-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸 3-羥基-1-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸八氫-4,7-甲橋茛（methanoinden）-5-基酯、（甲基）丙烯酸八氫-4,7-甲橋茛-1-基甲酯、（甲基）丙烯酸-1-薄荷腦基酯、（甲基）丙烯酸三環癸烷、（甲基）丙烯酸-3-羥基-2,6,6-三甲基-雙環[3.1.1]庚酯、（甲基）丙烯酸-3,7,7-三甲基-4-羥基-雙環[4.1.0]庚酯、（甲基）丙烯酸（降）莰基酯、（甲基）丙烯酸異莰基酯、（甲基）丙烯酸葑酯、（甲基）丙烯酸-2,2,5-三甲基環己酯及（甲基）丙烯酸環己酯等。

【0054】 在該等（甲基）丙烯酸酯之中，（甲基）丙烯酸環己酯、（甲基）丙烯酸（降）莰基酯、（甲基）丙烯酸異莰基酯、（甲基）丙烯酸-1-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸-2-金剛烷基酯、（甲基）丙烯酸葑酯、（甲基）丙烯酸-1-薄荷腦基酯或（甲基）丙烯酸三環癸烷為較佳，（甲基）丙烯酸環己酯、（甲基）丙烯酸（降）莰基酯、（甲基）丙烯酸異莰基酯、（甲基）丙烯酸-2-金剛烷基酯或（甲基）丙烯酸三環癸烷為更佳。

【0055】 感光層可以單獨含有一種聚合物 A，亦可以含有兩種以上。當含有兩種以上時，混合使用兩種具有芳香族烴基之聚合物 A 或者混合使用具有芳香族烴基之聚合物 A 和不具有芳香族烴基之聚合物 A 為較佳。在

後者的情況下，具有芳香族烴基之聚合物 A 的含有比例相對於聚合物 A 的總質量為 50 質量%以上為較佳，70 質量%以上為更佳，80 質量%以上為進一步較佳，90 質量%以上為特佳。

【0056】 聚合物 A 的合成藉由向將上述中所說明之一種或複數種單體用丙酮、甲基乙基酮、異丙醇等溶劑稀釋而成之溶液中添加適量過氧化苯甲醯、偶氮異丁腈等自由基聚合起始劑並加熱攪拌來進行為較佳。有時亦會一邊將混合物的一部分滴加到反應液中一邊進行合成之情況。反應結束後，有時亦會進一步加入溶劑而調整為所期望的濃度。作為合成方法，除了溶液聚合以外，還可以使用塊狀聚合、懸浮聚合或乳化聚合。

【0057】 聚合物 A 的玻璃轉移溫度 T_g 為 30°C 以上且 135°C 以下為較佳。藉由在感光層中使用具有 135°C 以下的 T_g 之聚合物 A，能夠抑制曝光時焦點位置偏離時的線寬粗細或解析度的惡化。從該觀點考慮，聚合物 A 的 T_g 為 130°C 以下為更佳， 120°C 以下為進一步較佳， 110°C 以下為特佳。又，從提高耐邊緣熔融性之觀點考慮，使用具有 30°C 以上的 T_g 之聚合物 A 為較佳。從該觀點考慮，聚合物 A 的 T_g 為 40°C 以上為更佳， 50°C 以上為進一步較佳， 60°C 以上為特佳， 70°C 以上為最佳。

【0058】 鹼可溶性樹脂可以單獨使用一種，亦可以混合使用兩種以上。

鹼可溶性樹脂相對於感光層的總質量的比例，較佳為 10 質量%~90 質量%，更佳為 30 質量%~70 質量%，進一步較佳為 40 質量%~60 質量%。從控制顯影時間之觀點考慮，將鹼可溶性樹脂相對於感光層的總質量的比例設為 90 質量%以下為較佳。另一方面，從提高耐邊緣熔融性之觀點考慮，

將鹼可溶性樹脂相對於感光層的總質量的比例設為 10 質量%以上為較佳。

【0059】 感光層可以含有除鹼可溶性樹脂以外的樹脂。作為除鹼可溶性樹脂以外的樹脂，只要為在液溫為 22°C 之碳酸鈉的 1 質量%水溶液 100g 中的溶解度未達 0.1g 的樹脂即可，例如可以舉出丙烯酸樹脂、苯乙烯-丙烯酸共聚物（其中，苯乙烯含有率為 40 質量%以下者）、聚胺酯樹脂、聚乙烯醇、聚乙烯甲醛（polyvinyl formal）、聚醯胺樹脂、聚酯樹脂、環氧樹脂、聚縮醛樹脂、聚羥基苯乙烯樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚苯并呋唑樹脂、聚矽氧烷樹脂、聚乙亞胺（polyethylenimine）、聚烯丙基胺及聚伸烷基二醇（polyalkylene glycol）。

【0060】 （感光層的成分：聚合性化合物）

當感光層為負型感光層之情況下，負型感光層包含具有聚合性基之聚合性化合物為較佳。在本揭示中，“聚合性化合物”為受到聚合起始劑的作用而聚合之化合物，並且係指與鹼可溶性樹脂不同的化合物。聚合性化合物的分子量為 1,500 以下為較佳。聚合性化合物的分子量為 150 以上為較佳。

【0061】 只要為參與聚合反應之基，則聚合性基的種類不受限制。作為聚合性基，例如可以舉出乙烯基、丙烯醯基、甲基丙烯醯基、苯乙烯基、順丁烯二醯亞胺基等具有乙烯性不飽和基之基。又，作為聚合性基，例如可以舉出環氧基、氧雜丁烷基等具有陽離子性聚合性基之基。作為聚合性基，具有乙烯性不飽和基之基為較佳，丙烯醯基或甲基丙烯醯基為更佳。

【0062】 聚合性化合物包含具有 2 個以上的聚合性基之聚合性化合物為較佳。聚合性化合物包含具有 2 個以上的聚合性基之聚合性化合物和具有 3 個以上的聚合性基之聚合性化合物為更佳。

【0063】 作為聚合性化合物，在負型感光層的感光性更優異的觀點考慮，具有 1 個以上的乙烯性不飽和基之化合物（亦即，乙烯性不飽和化合物）為較佳，在一個分子中具有 2 個以上的乙烯性不飽和基之化合物（亦即，多官能乙烯性不飽和化合物）為更佳。又，在解析度及剝離性更優異的觀點考慮，乙烯性不飽和化合物在一個分子中所具有之乙烯性不飽和基的數量為 6 個以下為較佳，3 個以下為更佳，2 個以下為進一步較佳。

【0064】 在負型感光層的感光性與解析度及剝離性的平衡更優異的觀點考慮，感光層包含在一個分子中具有 2 個或 3 個乙烯性不飽和基之化合物（亦即，2 官能或 3 官能乙烯性不飽和化合物）為較佳，包含在一個分子中具有 2 個乙烯性不飽和基之化合物（亦即，2 官能乙烯性不飽和化合物）為更佳。從剝離性優異的觀點考慮，相對於聚合性化合物的總質量之 2 官能乙烯性不飽和化合物的含量相對於負型感光層的總質量為 20 質量%以上為較佳，超過 40 質量%為更佳，55 質量%以上為進一步較佳。上限並不受特別限制，可以為 100 質量%。亦即，聚合性化合物可以全為 2 官能乙烯性不飽和化合物。又，作為乙烯性不飽和化合物，具有（甲基）丙烯酸酯基作為聚合性基之（甲基）丙烯酸酯化合物為較佳。

【0065】 感光層包含具有芳香環及 2 個乙烯性不飽和基之乙烯性不飽和化合物 B1 為較佳。乙烯性不飽和化合物 B1 為在上述乙烯性不飽和化合物之中在一個分子中具有 1 個以上的芳香環之 2 官能乙烯性不飽和化合物。

【0066】 在感光層中，從解析度更優異的觀點考慮，乙烯性不飽和化合物 B1 的含量相對於乙烯性不飽和化合物的含量的質量比為 40 質量%以

上為較佳，50 質量%以上為更佳，55 質量%以上為進一步較佳，60 質量%以上為特佳。上限並不受特別限制，但從剝離性的觀點考慮，99 質量%以下為較佳，95 質量%以下為更佳，90 質量%以下為進一步較佳，85 質量%以下為特佳。

【0067】 作為乙烯性不飽和化合物 B1 所具有之芳香環，例如可以舉出苯環、萘環、蒽環等芳香族烴環、噻吩環、呋喃環、吡咯環、咪唑環、三唑環、吡啶環等芳香族雜環以及該等的縮合環，芳香族烴環為較佳，苯環為更佳。再者，上述芳香環可以具有取代基。乙烯性不飽和化合物 B1 可以僅具有 1 個芳香環，亦可以具有 2 個以上的芳香環。

【0068】 從藉由抑制由顯影液引起之感光層的膨潤而解析度提高之觀點考慮，乙烯性不飽和化合物 B1 具有雙酚結構為較佳。作為雙酚結構，例如可以舉出來自於雙酚 A（2,2-雙（4-羥基苯基）丙烷）之雙酚 A 結構、來自於雙酚 F（2,2-雙（4-羥基苯基）甲烷）之雙酚 F 結構及來自於雙酚 B（2,2-雙（4-羥基苯基）丁烷）之雙酚 B 結構，雙酚 A 結構為較佳。

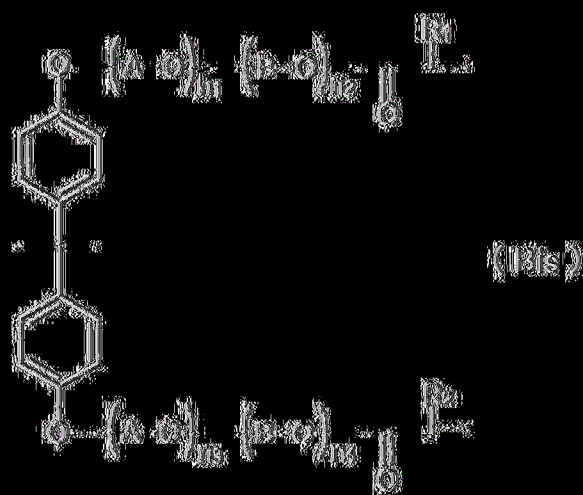
【0069】 作為具有雙酚結構之乙烯性不飽和化合物 B1，例如可以舉出具有雙酚結構和鍵結於該雙酚結構的兩端之 2 個聚合性基（較佳為（甲基）丙烯酸酯基）之化合物。雙酚結構的兩端與 2 個聚合性基可以直接鍵結，亦可以經由 1 個以上的伸烷氧基而鍵結。作為加成於雙酚結構的兩端之伸烷氧基，乙烯氧基或丙烯酸氧基為較佳，乙烯氧基為更佳。加成於雙酚結構之伸烷氧基的加成數並不受特別限制，但在每 1 個分子中為 4 個～16 個為較佳，6 個～14 個為更佳。關於具有雙酚結構之乙烯性不飽和化合物 B1，記載於日本特開 2016-224162 號公報的 0072 段落～0080 段落中，該公報中

所記載之內容被編入本說明書中。

【0070】 作為乙烯性不飽和化合物 B1，具有雙酚 A 結構之 2 官能乙烯性不飽和化合物為較佳，2,2-雙（4-（（甲基）丙烯醯氧基聚烷氧基）苯基）丙烷為更佳。作為 2,2-雙（4-（（甲基）丙烯醯氧基聚烷氧基）苯基）丙烷，例如可以舉出 2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基二乙氧基）苯基）丙烷（FA-324M，Hitachi Chemical Co., Ltd 製造）、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基乙氧基丙氧基）苯基）丙烷、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基五乙氧基）苯基）丙烷（BPE-500，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基十二乙氧基四丙氧基）苯基）丙烷（FA-3200MY，Hitachi Chemical Co., Ltd 製造）、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基十五乙氧基）苯基）丙烷（BPE-1300，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基二乙氧基）苯基）丙烷（BPE-200，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）及乙氧基化（10）雙酚 A 二丙烯酸酯（NK Ester A-BPE-10，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）。

【0071】 作為乙烯性不飽和化合物 B1，從放置時間線寬變化、顯影溫度線寬變化及靈敏度的觀點考慮，包含下述式（Bis）所表示之化合物為較佳。

【0072】 [化學式 1]



[(00/3)] 式 (Bis) 中， R_1 及 R_2 分別獨立地表示氫原子或甲基， A 為 C_2H_4 ， B 為 C_3H_6 ， n_1 及 n_3 分別獨立地為 1~39 的整數，且 n_1+n_3 為 2~40 的整數， n_2 及 n_4 分別獨立地為 0~29 的整數，且 n_2+n_4 為 0~30 的整數， $\cdots(A-O)\cdots$ 及 $\cdots(B-O)\cdots$ 的重複單元的排列可以為無規亦可以為封端。而且，在封端的情況下， $\cdots(A-O)\cdots$ 和 $\cdots(B-O)\cdots$ 中的任一者可以在雙酚結構側。在一態樣中， $n_1+n_2+n_3+n_4$ 為 2~20 的整數為較佳，2~16 的整數為更佳，4~12 的整數為進一步較佳。又， n_2+n_4 為 0~10 的整數為較佳，0~4 的整數為更佳，0~2 的整數為進一步較佳，0 為特佳。

[(00/4)] 乙烯性不飽和化合物 B1 可以單獨使用一種，亦可以併用兩種以上。從解析度更優異的觀點考慮，感光劑中之乙烯性不飽和化合物 B1 的含量相對於感光劑的總質量為 10 質量%以上為較佳，20 質量%以上為更佳。上限並不受特別限制，但從轉印性及邊緣熔融（感光劑中的成分從轉印薄膜的端部滲出之現象）的觀點考慮，70 質量%以下為較佳，60 質量%以下為更佳。

[(00/5)] 感光劑可以含有除上述乙烯性不飽和化合物 B1 以外的乙烯性不飽和化合物。除乙烯性不飽和化合物 B1 以外的乙烯性不飽和化合物並

不受特別限制，能夠從公知的化合物中適當選擇。例如，可以舉出在一個分子中具有 1 個乙烯性不飽和基之化合物（單官能乙烯性不飽和化合物）、不具有芳香環之 2 官能乙烯性不飽和化合物及 3 官能以上的乙烯性不飽和化合物。

【0076】 作為單官能乙烯性不飽和化合物，例如可以舉出（甲基）丙烯酸乙酯、（甲基）丙烯酸乙基己酯、2-（甲基）丙烯醯氧基乙基琥珀酸酯、聚乙二醇單（甲基）丙烯酸酯、聚丙二醇單（甲基）丙烯酸酯及（甲基）丙烯酸苯氧基乙酯。

【0077】 作為不具有芳香環之 2 官能乙烯性不飽和化合物，例如可以舉出伸烷基二醇二（甲基）丙烯酸酯、聚伸烷基二醇二（甲基）丙烯酸酯、胺酯二（甲基）丙烯酸酯及三羥甲基丙烷二丙烯酸酯。

【0078】 作為伸烷基二醇二（甲基）丙烯酸酯，例如可以舉出三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯（A-DCP，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）、三環癸烷二甲醇二甲基丙烯酸酯（DCP，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）、1,9-壬二醇二丙烯酸酯（A-NOD-N，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）、1,6-己二醇二丙烯酸酯（A-HD-N，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）、乙二醇二甲基丙烯酸酯、1,10-癸二醇二丙烯酸酯及新戊二醇二（甲基）丙烯酸酯。

【0079】 作為聚伸烷基二醇二（甲基）丙烯酸酯，例如可以舉出聚乙二醇二（甲基）丙烯酸酯、二丙二醇二丙烯酸酯、三丙二醇二丙烯酸酯及聚丙二醇二（甲基）丙烯酸酯。

【0080】 作為胺基甲酸酯二（甲基）丙烯酸酯，例如可以舉出環氧丙

烷改質胺基甲酸酯二（甲基）丙烯酸酯以及環氧乙烷及環氧丙烷改質胺基甲酸酯二（甲基）丙烯酸酯。作為胺酯二（甲基）丙烯酸酯的市售品，例如可以舉出 8UX-015A（Taisei Fine Chemical Co., Ltd 製造）、UA-32P（Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）及 UA-1100H（Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）。

【0081】 作為 3 官能以上的乙烯性不飽和化合物，例如可以舉出二新戊二醇（三/四/五/六）（甲基）丙烯酸酯、新戊二醇（三/四）（甲基）丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、二三羥甲基丙烷四（甲基）丙烯酸酯、三羥甲基乙烷三（甲基）丙烯酸酯、異三聚氰酸三（甲基）丙烯酸酯、甘油三（甲基）丙烯酸酯及該等的環氧烷改質物。其中，“（三/四/五/六）（甲基）丙烯酸酯”係包含三（甲基）丙烯酸酯、四（甲基）丙烯酸酯、五（甲基）丙烯酸酯及六（甲基）丙烯酸酯之概念，“（三/四）（甲基）丙烯酸酯”係包含三（甲基）丙烯酸酯及四（甲基）丙烯酸酯之概念。在一態樣中，感光層包含上述乙烯性不飽和化合物 B1 及 3 官能以上的乙烯性不飽和化合物為較佳，包含上述乙烯性不飽和化合物 B1 及兩種以上的 3 官能以上的乙烯性不飽和化合物為更佳。在該情況下，乙烯性不飽和化合物 B1 與 3 官能以上的乙烯性不飽和化合物的質量比為（乙烯性不飽和化合物 B1 的合計質量）：（3 官能以上的乙烯性不飽和化合物的合計質量）=1:1～5:1 為較佳，1.2:1～4:1 為更佳，1.5:1～3:1 為進一步較佳。又，在一態樣中，感光層包含上述乙烯性不飽和化合物 B1 及兩種以上的 3 官能的乙烯性不飽和化合物為較佳。

【0082】 作為 3 官能以上的乙烯性不飽和化合物的環氧烷改質物，例

如可以舉出己內酯改質(甲基)丙烯酸酯化合物(Nippon Kayaku Co., Ltd 製造之 KAYARAD(註冊商標)DPCA-20、Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造之 A-9300-1CL 等)、環氧烷改質(甲基)丙烯酸酯化合物(Nippon Kayaku Co., Ltd 製造之 KAYARAD RP-1040、Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造之 ATM-35E 及 A-9300、DAICEL-ALLNEX LTD.製造之 EBECRYL(註冊商標)135 等)、乙氧基化甘油三丙烯酸酯(Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造之 A-GLY-9E 等)、ARONIX(註冊商標)TO-2349(TOAGOSEI CO., LTD 製造)、ARONIX M-520(TOAGOSEI CO., LTD 製造)以及 ARONIX M-510(TOAGOSEI CO., LTD 製造)。

【0083】 又，作為除乙烯性不飽和化合物 B1 以外的乙烯性不飽和化合物，可以使用日本特開 2004-239942 號公報的 0025 段落～0030 段落中所記載之具有酸基之乙烯性不飽和化合物。

【0084】 從解析度及直線性的觀點考慮，感光層中之乙烯性不飽和化合物的含量 Mm 與鹼可溶性樹脂的含量 Mb 之比 Mm/Mb 的值為 1.0 以下為較佳，0.9 以下為更佳，0.5 以上且 0.9 以下為特佳。又，從硬化性及解析度的觀點考慮，感光層中之乙烯性不飽和化合物包含(甲基)丙烯酸酯化合物為較佳，包含(甲基)丙烯酸酯化合物為更佳。此外，從硬化性、解析度及直線性的觀點考慮，感光層中之乙烯性不飽和化合物包含(甲基)丙烯酸酯化合物，且丙烯酸酯化合物的含量相對於感光層中所包含之上述(甲基)丙烯酸酯化合物的總質量為 60 質量%以下為更佳。

【0085】 作為包含乙烯性不飽和化合物 B1 之乙烯性不飽和化合物的分子量(當具有分佈時為重量平均分子量(Mw))，200～3,000 為較佳，280

～2,200 為更佳，300～2,200 為進一步較佳。

【0086】 聚合性化合物包含氧乙烯鏈為較佳。氧乙烯鏈為 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-$ 所表示之部分結構。作為包含氧乙烯鏈之聚合性化合物，例如可以舉出 2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基二乙氧基）苯基）丙烷（FA-324M，Hitachi Chemical Co., Ltd 製造）、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基乙氧基丙氧基）苯基）丙烷、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基五乙氧基）苯基）丙烷（BPE-500，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基十二乙氧基四丙氧基）苯基）丙烷（FA-3200MY，Hitachi Chemical Co., Ltd 製造）、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基十五乙氧基）苯基）丙烷（BPE-1300，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）、2,2-雙（4-（甲基丙烯醯氧基二乙氧基）苯基）丙烷（BPE-200，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）及乙氧基化（10）雙酚 A 二丙烯酸酯（NK Ester A-BPE-10，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd 製造）。

【0087】 聚合性化合物可以單獨使用一種，亦可以併用兩種以上。感光層中之聚合性化合物的含量相對於感光層的總質量為 10 質量%～70 質量%為較佳，20 質量%～60 質量%為更佳，20 質量%～50 質量%為進一步較佳。

【0088】 感光層包含鹼可溶性樹脂及聚合性化合物之情況下，聚合性化合物的質量與感光層中之鹼可溶性樹脂的質量比為 0.6 以上為較佳，0.7～1.1 為更佳，0.8～1.0 為特佳。聚合性化合物的質量與感光層中之鹼可溶性樹脂的質量之比對感光層的表面自由能帶來影響。例如，聚合性化合物的質量與感光層中之鹼可溶性樹脂的質量之比變大時，感光層的表面自由

能變大。感光層的表面自由能變大時，在轉印層向對象物（例如基板）的轉印中，提高轉印層與對象物的密接性，還提高解析度。例如，聚合性化合物的質量與感光層中之鹼可溶性樹脂的質量之比變小時，感光層的表面自由能變小。感光層的表面自由能變小時，抑制轉印層向所剝離之偽支撐體或保護薄膜的表面的附著，還抑制解析度的降低。

【0089】 （感光層的成分：聚合起始劑）

當感光層為負型感光層之情況下，負型感光層包含聚合起始劑為較佳。聚合起始劑可以根據聚合反應的形式選擇，例如可以舉出熱聚合起始劑及光聚合起始劑。又，作為聚合起始劑，可以舉出自由基聚合起始劑及陽離子聚合起始劑。

【0090】 負型感光層包含光聚合起始劑為較佳。光聚合起始劑為受到紫外線、可見光線及 X 射線等活性光線而引發聚合性化合物的聚合之化合物。作為光聚合起始劑，並不受特別限制，能夠使用公知的光聚合起始劑。作為光聚合起始劑，例如可以舉出光自由基聚合起始劑及光陽離子聚合起始劑，光自由基聚合起始劑為較佳。

【0091】 作為光自由基聚合起始劑，例如可以舉出具有肟酯結構之光聚合起始劑、具有 α -胺基烷基苯酮結構之光聚合起始劑、具有 α -羥基烷基苯酮結構之光聚合起始劑、具有醯基氧化膦結構之光聚合起始劑及具有 N-苯甘胺酸結構之光聚合起始劑。

【0092】 又，從感光性、曝光部及非曝光部的可見性及解析度的觀點考慮，負型感光層包含選自包括 2,4,5-三芳基咪唑二聚體及其衍生物之群組中之至少一種作為光自由基聚合起始劑為較佳。再者，2,4,5-三芳基咪唑二

聚體及其衍生物中之 2 個 2,4,5-三芳基咪唑結構可以相同亦可以不同。作為 2,4,5-三芳基咪唑二聚體的衍生物，例如可以舉出 2-(鄰氯苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚體、2-(鄰氯苯基)-4,5-二(甲氧基苯基)咪唑二聚體、2-(鄰氟苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚體、2-(鄰甲氧基苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚體及 2-(對甲氧基苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚體。

【0093】 作為光自由基聚合起始劑，例如可以使用日本特開 2011-95716 號公報的 0031 段落～0042 段落、日本特開 2015-14783 號公報的 0064 段落～0081 段落中所記載之聚合起始劑。

【0094】 作為光自由基聚合起始劑，例如可以舉出二甲基胺基苯甲酸乙酯 (DBE, CAS No.10287-53-3)、苯偶姻甲醚、(p,p'-二甲氧基苄基)大茴香酯、TAZ-110(商品名:Midori Kagaku Co., Ltd 製造)、二苯甲酮、TAZ-111(商品名:Midori Kagaku Co., Ltd 製造)、Irgacure OXE01、OXE02、OXE03、OXE04 (BASF 公司製造)、Omnirad651 及 369 (商品名:IGM Resins B.V. 公司製造) 及 2,2'-雙(2-氯苯基)-4,4',5,5'-四苯基-1,2'-聯咪唑 (Tokyo Chemical Industry Co., Ltd 製造)。

【0095】 作為光自由基聚合起始劑的市售品，例如可以舉出 1-[4-(苯硫基)苯基]-1,2-辛二酮-2-(O-苯甲醯肟)(商品名:IRGACURE (註冊商標) OXE-01, BASF 公司製造)、1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲醯基)-9H-吡啶-3-基]乙酮-1-(O-乙醯肟)(商品名:IRGACURE OXE-02, BASF 公司製造)、IRGACURE OXE-03 (BASF 公司製造)、2-(二甲基胺基)-2-[(4-甲基苯基)甲基]-1-[4-(4-嗎啉基)苯基]-1-丁酮(商品名:Omnirad 379EG, IGM Resins B.V.製造)、2-甲基-1-(4-甲硫基苯基)-2-嗎啉基丙烷-1-酮(商品名:

Omnirad 907，IGM Resins B.V.製造)、2-羥基-1-[4-[4-(2-羥基-2-甲基丙醯基)苄基]苯基]-2-甲基丙烷-1-酮(商品名：Omnirad 127，IGM Resins B.V.製造)、2-苄基-2-二甲基胺基-1-(4-嗎啉基苯基)丁酮-1(商品名：Omnirad 369，IGM Resins B.V.製造)、2-羥基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮(商品名：Omnirad 1173，IGM Resins B.V.製造)、1-羥基環己基苯基酮(商品名：Omnirad 184，IGM Resins B.V.製造)、2,2-二甲氧基-1,2-二苯基乙烷-1-酮(商品名：Omnirad 651，IGM Resins B.V.製造)、2,4,6-三甲基苯甲醯基-二苯基氧化膦(商品名：Omnirad TPO H，IGM Resins B.V.製造)、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)苯基氧化膦(商品名：Omnirad 819，IGM Resins B.V.製造)、肟酯系的光聚合起始劑(商品名：Lunar 6，DKSH Japan K.K.製造)、2,2'-雙(2-氯苯基)-4,4',5,5'-四苯基聯咪唑(2-(2-氯苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚體)(商品名：B-CIM，Hampford 公司製造)、2-(鄰氯苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚體(商品名：BCTB，Tokyo Chemical Industry Co., Ltd 製造)、1-[4-(苯硫基)苯基]-3-環戊基丙烷-1,2-二酮-2-(O-苯甲醯肟)(商品名：TR-PBG-305，Changzhou Tronly New Electronic Materials CO., LTD 製造)、1,2-丙烷二酮，3-環己基-1-[9-乙基-6-(2-呋喃基羰基)-9H-呋唑-3-基]-2-(O-乙醯肟)(商品名：TR-PBG-326，Changzhou Tronly New Electronic Materials CO., LTD 製造)及3-環己基-1-(6-(2-(苯甲醯氧基亞胺基)辛醯基)-9-乙基-9H-呋唑-3-基)-丙烷-1,2-二酮-2-(O-苯甲醯肟)(商品名：TR-PBG-391，Changzhou Tronly New Electronic Materials CO., LTD 製造)。

【0096】 光陽離子聚合起始劑(光酸產生劑)為受到活性光線而產生酸之化合物。作為光陽離子聚合起始劑，反應於波長 300nm 以上、較佳為

波長 300~450nm 的活性光線而產生酸之化合物為較佳，但其化學結構並不受限制。又，關於不直接感應於波長 300nm 以上的活性光線之光陽離子聚合起始劑，只要為藉由與增感劑併用而感應於波長 300nm 以上的活性光線從而產生酸之化合物，則亦能夠與增感劑組合而較佳地使用。

作為光陽離子聚合起始劑，產生 pKa 為 4 以下的酸之光陽離子聚合起始劑為較佳，產生 pKa 為 3 以下的酸之光陽離子聚合起始劑為更佳，產生 pKa 為 2 以下的酸之光陽離子聚合起始劑為特佳。pKa 的下限值並沒有特別規定，例如-10.0 以上為較佳。

【0097】 作為光陽離子聚合起始劑，可以舉出離子性光陽離子聚合起始劑及非離子性光陽離子聚合起始劑。作為離子性光陽離子聚合起始劑，例如可以舉出二芳基鎂鹽類及三芳基鋇鹽類等鎂鹽化合物以及季銨鹽。作為離子性光陽離子聚合起始劑，可以使用日本特開 2014-85643 號公報的 0114 段落~0133 段落中所記載之離子性光陽離子聚合起始劑。

【0098】 作為非離子性光陽離子聚合起始劑，例如可以舉出三氯甲基-s-三吡啶類、重氮甲烷化合物、鹽亞胺基磺酸鹽化合物及脞磺酸鹽化合物。作為三氯甲基-s-三吡啶類、重氮甲烷化合物及鹽亞胺基磺酸鹽化合物，可以使用日本特開 2011-221494 號公報的 0083 段落~0088 段落中所記載之化合物。又，作為脞磺酸鹽化合物，可以使用國際公開第 2018/179640 號的 0084 段落~0088 段落中所記載之化合物。

【0099】 感光層可以單獨含有一種光聚合起始劑，亦可以含有兩種以上。感光層中之光聚合起始劑的含量並不受特別限制，但相對於感光層的總質量為 0.1 質量%以上為較佳，0.5 質量%以上為更佳，1.0 質量%以上為

進一步較佳。上限並不受特別限制，但相對於感光層的總質量為 10 質量% 以下為較佳，5 質量%以下為更佳。

【0100】 （感光層的成分：色素）

從曝光部及非曝光部的可見性、顯影後的圖案可見性及解析度的觀點考慮，感光層含有色素為較佳，含有顯色時的波長範圍 400nm~780nm 中之極大吸收波長為 450nm 以上且極大吸收波長藉由酸、鹼或自由基而發生變化之色素（亦簡稱為“色素 N”。）為更佳。含有色素 N 時，雖然詳細的機制尚不明確，但與鄰接之層（例如，偽支撐體及中間層）的密接性提高，從而解析度更優異。

【0101】 在本揭示中，色素的“極大吸收波長藉由酸、鹼或自由基而變化”可以指處於顯色狀態之色素藉由酸、鹼或自由基而脫色之態樣、處於脫色狀態之色素藉由酸、鹼或自由基而顯色之態樣及處於顯色狀態之色素變為其他色相的顯色狀態之態樣中的任一態樣。具體而言，色素 N 可以為藉由曝光從脫色狀態發生變化而顯色之化合物，亦可以為藉由曝光從顯色狀態發生變化而脫色之化合物。在該情況下，可以為藉由曝光在感光層內產生酸、鹼或自由基並起作用，從而顯色或脫色的狀態發生變化之色素，亦可以為感光層內的狀態（例如 pH）藉由酸、鹼或自由基而發生變化，從而顯色或脫色的狀態發生變化之色素。又，亦可以為不經過曝光而直接接受酸、鹼或自由基作為刺激而顯色或脫色的狀態發生變化之色素。

【0102】 其中，從曝光部及非曝光部的可見性及解析度的觀點考慮，色素 N 為極大吸收波長藉由酸或自由基而變化之色素為較佳，極大吸收波長藉由自由基而變化之色素為更佳。

從曝光部及非曝光部的可見性及解析度的觀點考慮，感光層含有作為色素 N 之極大吸收波長藉由自由基而變化之色素及光自由基聚合起始劑這兩者為較佳。

又，從曝光部及非曝光部的可見性的觀點考慮，色素 N 為藉由酸、鹼或自由基而顯色之色素為較佳。

【0103】 作為本揭示中之色素 N 的顯色機構的例子，可以舉出自由基反應性色素、酸反應性色素或鹼反應性色素（例如無色色素）藉由向感光層中添加光自由基聚合起始劑、光陽離子聚合起始劑（亦即，光酸產生劑）或光鹼產生劑並進行曝光之後從光自由基聚合起始劑、光陽離子聚合起始劑或光鹼產生劑產生之自由基、酸或鹼而顯色之態樣。

【0104】 從曝光部及非曝光部的可見性的觀點考慮，色素 N 顯色時的波長範圍 400nm～780nm 中之極大吸收波長為 550nm 以上為較佳，550nm～700nm 為更佳，550nm～650nm 為進一步較佳。又，色素 N 可以僅具有 1 個顯色時的波長範圍 400nm～780nm 中之極大吸收波長，亦可以具有 2 個以上。當色素 N 具有 2 個以上顯色時的波長範圍 400nm～780nm 中之極大吸收波長時，2 個以上的極大吸收波長中吸光度最高的極大吸收波長為 450nm 以上即可。

【0105】 色素 N 的極大吸收波長藉由在大氣環境下使用分光光度計：UV3100（Shimadzu Corporation 製造）在 400nm～780nm 的範圍內測量含有色素 N 之溶液（液溫 25℃）的透射光譜並檢測光的強度成為極小之波長（亦即，極大吸收波長）而獲得。

【0106】 作為藉由曝光而顯色或脫色之色素，例如可以舉出無色化合

物。作為藉由曝光而脫色之色素，例如可以舉出無色化合物、二芳基甲烷系色素、嘔咩系色素、吡啶系色素、亞胺基萘醌系色素、偶氮次甲基系色素及蔥醌系色素。作為色素 N，從曝光部及非曝光部的可見性的觀點考慮，無色化合物為較佳。

【0107】 作為無色化合物，例如可以舉出具有三芳基甲烷骨架之無色化合物（亦即，三芳基甲烷系色素）、具有螺旋哌喃骨架之無色化合物（亦即，螺旋哌喃系色素）、具有螢光黃母體骨架之無色化合物（亦即，螢光黃母體系色素）、具有二芳基甲烷骨架之無色化合物（亦即，二芳基甲烷系色素）、具有羅丹明內醯胺骨架之無色化合物（亦即，羅丹明內醯胺系色素）、具有吡啶基酞內酯（phthalide）骨架之無色化合物（亦即，吡啶基酞內酯系色素）及具有無色金黃胺（leuko auramine）骨架之無色化合物（亦即，無色金黃胺系色素）。其中，三芳基甲烷系色素或螢光黃母體系色素為較佳，具有三苯基甲烷骨架之無色化合物（亦即，三苯基甲烷系色素）或螢光黃母體系色素為更佳。

【0108】 作為無色化合物，從曝光部及非曝光部的可見性的觀點考慮，具有內酯環、亞磺內酯環（sultine ring）或磺內酯環為較佳。藉此，能夠使無色化合物所具有之內酯環、亞磺內酯環或磺內酯環與從光自由基聚合起始劑產生之自由基或從光陽離子聚合起始劑產生之酸進行反應，使無色化合物變為閉環狀態而使其脫色，或者使無色化合物變為開環狀態而使其顯色。作為無色化合物，具有內酯環、亞磺內酯環或磺內酯環且內酯環、亞磺內酯環或磺內酯環藉由自由基或酸開環而顯色之化合物為較佳，具有內酯環且內酯環藉由自由基或酸開環而顯色之化合物為更佳。

【0109】 作為色素 N，例如可以舉出以下染料及無色化合物。在色素 N 之中，作為染料的具體例，可以舉出亮綠（brilliant green）、乙基紫、甲基綠、結晶紫、鹼性品紅（basic fuchsine）、甲基紫 2B、喹納啉紅（quinaldine red）、孟加拉玫瑰紅（rose bengal）、米塔尼爾黃（metanil yellow）、百里酚磺酞（thymol sulfonphthalein）、二甲酚（xylenol）藍、甲基橙、對甲基紅、剛果紅、苯并紅紫素（benzopurpurine）4B、 α -萘基紅、尼羅藍（nile blue）2B、尼羅藍 A、甲基紫、孔雀綠（malachite green）、副品紅（parafuchsin）、維多利亞純藍（victoria pure blue）-萘磺酸鹽、維多利亞純藍 BOH（Hodogaya Chemical Co., Ltd 製造）、油藍#603（Orient Chemical Industries Co., Ltd 製造）、油粉紅#312（Orient Chemical Industries Co., Ltd 製造）、油紅 5B（Orient Chemical Industries Co., Ltd 製造）、油猩紅（oil scarlet）#308（Orient Chemical Industries Co., Ltd 製造）、油紅 OG（Orient Chemical Industries Co., Ltd 製造）、油紅 RR（Orient Chemical Industries Co., Ltd 製造）、油綠#502（Orient Chemical Industries Co., Ltd 製造）、史必隆紅（spilon red）BEH 特殊（Hodogaya Chemical Co., Ltd 製造）、間甲酚紫、甲酚紅、羅丹明 B、羅丹明 6G、磺基羅丹明 B、金黃胺、4-對二乙基胺基苯基亞胺基萘醌、2-羧基苯胺基-4-對二乙基胺基苯基亞胺基萘醌、2-羧基硬脂基胺基-4-對-N,N-雙（羥基乙基）胺基-苯基亞胺基萘醌、1-苯基-3-甲基-4-對二乙基胺基苯基亞胺基-5-吡啶啉酮及 1- β -萘基-4-對二乙基胺基苯基亞胺基-5-吡啶啉酮。

【0110】 在色素 N 之中，作為無色化合物的具體例，可以舉出 p,p',p''-六甲基三胺基三苯基甲烷（亦稱為無色結晶紫）、Pergascript Blue SRB（Ciba-Geigy 公司製造）、結晶紫內酯、孔雀綠內酯、苯甲醯無色亞甲基藍、

2-（N-苯基-N-甲基胺基）-6-（N-對甲苯基-N-乙基）胺基螢光黃母體、2-苯胺基-3-甲基-6-（N-乙基-對甲苯胺基）螢光黃母體、3,6-二甲氧基螢光黃母體、3-（N,N-二乙基胺基）-5-甲基-7-（N,N-二苄基胺基）螢光黃母體、3-（N-環己基-N-甲基胺基）-6-甲基-7-苯胺基螢光黃母體、3-（N,N-二乙基胺基）-6-甲基-7-苯胺基螢光黃母體、3-（N,N-二乙基胺基）-6-甲基-7-苄胺基螢光黃母體、3-（N,N-二乙基胺基）-6-甲基-7-氯螢光黃母體、3-（N,N-二乙基胺基）-6-甲氧基-7-胺基螢光黃母體、3-（N,N-二乙基胺基）-7-（4-氯苯胺基）螢光黃母體、3-（N,N-二乙基胺基）-7-氯螢光黃母體、3-（N,N-二乙基胺基）-7-苄基胺基螢光黃母體、3-（N,N-二乙基胺基）-7,8-苯并熒烷、3-（N,N-二丁基胺基）-6-甲基-7-苯胺基螢光黃母體、3-（N,N-二丁基胺基）-6-甲基-7-苄胺基螢光黃母體、3-哌啶基-6-甲基-7-苯胺基螢光黃母體、3-吡咯啶基-6-甲基-7-苯胺基螢光黃母體、3,3-雙（1-乙基-2-甲基吡啶-3-基）酞內酯（phthalide）、3,3-雙（1-正丁基-2-甲基吡啶-3-基）酞內酯、3,3-雙（對二甲基胺基苯基）-6-二甲基胺基酞內酯、3-（4-二乙基胺基-2-乙氧基苯基）-3-（1-乙基-2-甲基吡啶-3-基）-4-氮雜酞內酯、3-（4-二乙基胺基苯基）-3-（1-乙基-2-甲基吡啶-3-基）酞內酯及 3',6'-雙（二苯基胺基）螺異苯并呋喃-1（3H）,9'-[9H]吡啶-3-酮。

【0111】 從曝光部及非曝光部的可見性、顯影後的圖案可見性及解析度的觀點考慮，色素 N 為極大吸收波長藉由自由基而發生變化之色素為較佳，藉由自由基而顯色之色素為更佳。作為色素 N，無色結晶紫、結晶紫內酯、亮綠或維多利亞純藍-萘磺酸鹽為較佳。

【0112】 色素可以單獨使用一種，亦可以使用兩種以上。從曝光部及

非曝光部的可見性、顯影後的圖案可見性及解析度的觀點考慮，色素的含量相對於感光層的總質量為 0.1 質量%以上為較佳，0.1 質量%～10 質量%為更佳，0.1 質量%～5 質量%為進一步較佳，0.1 質量%～1 質量%為特佳。

又，從曝光部及非曝光部的可見性、顯影後的圖案可見性及解析度的觀點考慮，色素 N 的含量相對於感光層的總質量為 0.1 質量%以上為較佳，0.1 質量%～10 質量%為更佳，0.1 質量%～5 質量%為進一步較佳，0.1 質量%～1 質量%為特佳。

【0113】 色素 N 的含量係指使感光層中所包含之所有色素 N 成為顯色狀態時的色素的含量。以下，以藉由自由基而顯色之色素為例子，對色素 N 的含量的定量方法進行說明。製備在甲基乙基酮 100mL 中溶解有色素 0.001g 或 0.01g 之兩種溶液。向所獲得之各溶液中加入光自由基聚合起始劑（商品名，Irgacure OXE01，BASF 公司製造），並照射 365nm 的光，藉此產生自由基而使所有色素成為顯色狀態。然後，在大氣環境下，使用分光光度計（UV3100，Shimadzu Corporation 製造）測定液溫為 25°C 的各溶液的吸光度，並製作校準曲線。接著，除了代替色素而將感光層 3g 溶解於甲基乙基酮以外，利用與上述相同的方法測定使色素全部顯色之溶液的吸光度。基於所獲得之含有感光層之溶液的吸光度，依據校準曲線計算出感光層中所包含之色素的含量。

【0114】 （感光層的成分：熱交聯性化合物）

從所獲得之硬化膜的強度及所獲得之未硬化膜的黏結性的觀點考慮，感光層包含熱交聯性化合物為較佳。再者，在本揭示中，後述之具有乙烯性不飽和基之熱交聯性化合物不作為乙烯性不飽和化合物而處理，而作為

熱交聯性化合物進行處理。作為熱交聯性化合物，可以舉出羥甲基化合物及封端異氰酸酯化合物。其中，從所獲得之硬化膜的強度及所獲得之未硬化膜的黏結性的觀點考慮，封端異氰酸酯化合物為較佳。封端異氰酸酯化合物與羥基及羧基進行反應，因此例如當鹼可溶性樹脂及/或乙烯性不飽和化合物等具有羥基及羧基中的至少一者時，所形成之膜的親水性下降，從而將使感光層硬化而成之膜用作保護膜時的功能趨於增強。再者，封端異氰酸酯化合物係指“具有使用封端劑保護（所謂遮罩）異氰酸酯的異氰酸酯基之結構之化合物。”

【0115】 封端異氰酸酯化合物的解離溫度並不受特別限制，但 100°C～160°C為較佳，130°C～150°C為更佳。封端異氰酸酯的解離溫度係指“使用示差掃描熱量計並藉由 DSC（Differential scanning calorimetry：示差掃描熱量法）分析測定時的伴隨封端異氰酸酯的脫保護反應之吸熱峰的溫度”。作為示差掃描熱量計，例如能夠較佳地使用 Seiko Instruments Inc.製造之示差掃描熱量計（型號：DSC6200）。但是，示差掃描熱量計並不限定於此。

【0116】 作為解離溫度為 100°C～160°C之封端劑，可以舉出活性亞甲基化合物〔丙二酸二酯（例如，丙二酸二甲酯、丙二酸二乙酯、丙二酸二正丁酯及丙二酸二 2-乙基己酯）〕及肟化合物（例如，甲醛肟、乙醛肟、丙酮肟、甲基乙基酮肟及環己酮肟等在分子內具有由-C（=N-OH）-表示之結構之化合物）。在該等之中，作為解離溫度為 100°C～160°C的封端劑，例如從保存穩定性的觀點考慮，包含肟化合物為較佳。

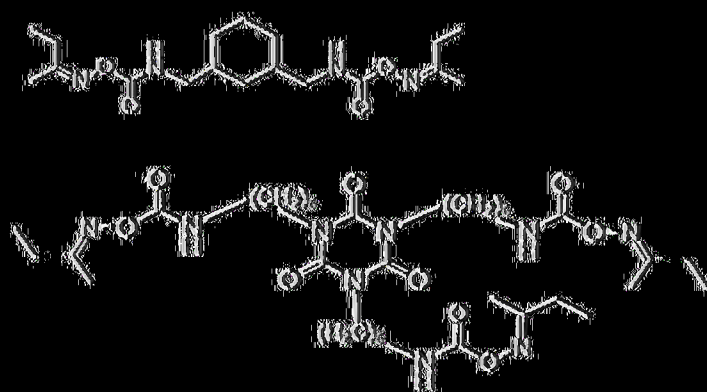
【0117】 例如，從改善膜的脆性、提高與被轉印體的密接力等觀點考慮，封端異氰酸酯化合物具有異氰脲酸酯結構為較佳。具有異氰脲酸酯結

構之封端異氰酸酯化合物例如可藉由將六亞甲基二異氰酸酯進行異氰脲酸酯化並保護而獲得。在具有異氰脲酸酯結構之封端異氰酸酯化合物之中，從與不具有脲結構之化合物相比，更容易將解離溫度設在較佳的範圍，且容易減少顯影殘渣之觀點考慮，具有將脲化合物用作封端劑之脲結構之化合物為較佳。

【0118】 封端異氰酸酯化合物可以具有聚合性基。作為聚合性基，並沒有特別限制，能夠使用公知的聚合性基，自由基聚合性基為較佳。作為聚合性基，可以舉出（甲基）丙烯醯氧基、（甲基）丙烯醯胺基、苯乙烯基等乙烯性不飽和基、以及縮水甘油基等具有環氧基之基團。其中，作為聚合性基，乙烯性不飽和基為較佳，（甲基）丙烯醯氧基為更佳，丙烯醯氧基為進一步較佳。

【0119】 作為封端異氰酸酯化合物，能夠使用市售品。作為封端異氰酸酯化合物的市售品的例子，可以舉出 Karenz（註冊商標）AOI-BM、Karenz（註冊商標）MOI-BM、Karenz（註冊商標）MOI-BP 等（以上為 SHOWA DENKO K.K.製造）、封端型的 Duranate 系列（例如，Duranate（註冊商標）TPA-B80E、Duranate（註冊商標）WT32-B75P 等，Asahi Kasei Chemicals Corporation 製造）。又，作為封端異氰酸酯化合物，亦能夠使用下述結構的化合物。

【0120】 [化學式 2]



〔0121〕 熱交聯性化合物可以單獨使用一種，亦可以使用兩種以上。當感光層包含熱交聯性化合物之情況下，熱交聯性化合物的含量相對於感光層的總質量為 1 質量%～50 質量%為較佳，5 質量%～30 質量%為更佳。

〔0122〕 (感光層的成分：其他成分)

感光層可以包含上述之成分之外的其他成分。作為其他成分，例如可以舉出自由基聚合抑制劑、界面活性劑、增感劑、各種添加劑等。其他成分可以單獨使用一種，亦可以使用兩種以上。

〔0123〕 感光層可以包含自由基聚合抑制劑。作為自由基聚合抑制劑，例如可以舉出日本專利第 4502784 號公報的 0018 段中所記載之熱聚合抑制劑。其中，吩噻吩、吩嗪或 4-甲氧基苯酚為較佳。作為其他自由基聚合抑制劑，可以舉出苯胺、氯化銅 (I)、亞硝基苯基經基胺鈉鹽及二苯基亞硝基胺等。為了不損害感光層的靈敏度，將亞硝基苯基經基胺鈉鹽用作自由基聚合抑制劑為較佳。

〔0124〕 自由基聚合抑制劑可以單獨使用一種，亦可以併用兩種以上。當感光層包含自由基聚合抑制劑之情況下，自由基聚合抑制劑的含量相對於感光層的總質量為 0.001 質量%～5.0 質量%為較佳，0.01 質量%～3.0 質量%為更佳，0.02 質量%～2.0 質量%為進一步較佳。又，自由基聚合抑制

劑的含量相對於聚合性化合物的總質量為0.005質量%～5.0質量%為較佳，0.01 質量%～3.0 質量%為更佳，0.01 質量%～1.0 質量%為進一步較佳。

【0125】 感光層包含界面活性劑為較佳。作為界面活性劑，例如可以舉出日本專利第 4502784 號公報的 0017 段落及日本特開 2009-237362 號公報的 0060 段落～0071 段落中所記載之界面活性劑。又，作為界面活性劑，非離子系界面活性劑、氟系界面活性劑或矽酮系界面活性劑為較佳。

【0126】 作為氟系界面活性劑的市售品，例如可以舉出 MEGAFACE (商品名) F-171、F-172、F-173、F-176、F-177、F-141、F-142、F-143、F-144、F-437、F-444、F-475、F-477、F-479、F-482、F-551-A、F-552、F-554、F-555-A、F-556、F-557、F-558、F-559、F-560、F-561、F-565、F-563、F-568、F-575、F-780、EXP.MFS-330、EXP.MFS-578、EXP.MFS-578-2、EXP.MFS-579、EXP.MFS-586、EXP.MFS-587、EXP.MFS-628、EXP.MFS-631、EXP.MFS-603、R-41、R-41-LM、R-01、R-40、R-40-LM、RS-43、TF-1956、RS-90、R-94、RS-72-K、DS-21 (以上為 DIC Corporation 製造)、Fluorad (商品名) FC430、FC431、FC171 (以上為 Sumitomo 3M Limited 製造)、Surflon (商品名) S-382、SC-101、SC-103、SC-104、SC-105、SC-1068、SC-381、SC-383、S-393、KH-40 (以上為 AGC Inc.製造)、PolyFox (商品名) PF636、PF656、PF6320、PF6520、PF7002 (以上為 OMNOVA Solutions Inc.製造)、Ftergent (商品名) 710FL、710FM、610FM、601AD、601ADH2、602A、215M、245F、251、212M、250、209F、222F、208G、710LA、710FS、730LM、650AC、681、683 (以上為 Neos Company Limited 製造)、U-120E (Uni-chem Co., Ltd) 等。又，氟系界面活性劑亦能夠較佳地使用丙烯酸系化合物，該丙烯酸系化

物具有具備含有氟原子之官能基之分子結構，加熱時，因含有氟原子之官能基部分被切斷而氟原子被揮發。作為該等氟系界面活性劑，可以舉出 DIC Corporation 製造的 MEGAFACE（商品名稱）DS 系列（化學工業日報（2016 年 2 月 22 日）、日經產業新聞（2016 年 2 月 23 日））、例如 MEGAFACE（商品名稱）DS-21。

【0127】 又，作為氟系界面活性劑，使用具有氟化烷基或氟化伸烷基醚基之含氟原子乙烯醚化合物與親水性乙烯醚化合物的聚合物亦為較佳。作為氟系界面活性劑，亦能夠使用封端聚合物。氟系界面活性劑亦能夠較佳地使用含氟高分子化合物，該含氟高分子化合物含有：源自具有氟原子之（甲基）丙烯酸酯化合物之構成單元；及源自具有 2 個以上（較佳為 5 個以上）伸烷氧基（較佳為伸乙氧基、伸丙氧基）之（甲基）丙烯酸酯化合物之構成單元。作為氟系界面活性劑，亦能夠使用在側鏈中具有乙烯性不飽和基之含氟聚合物。可以舉出 MEGAFACE（商品名稱）RS-101、RS-102、RS-718K、RS-72-K（以上為 DIC Corporation 製造）等。作為氟系界面活性劑，例如亦可以使用具有碳數為 7 以上的直鏈狀全氟烷基之化合物。但是，從提高環境適性之觀點考慮，作為氟系界面活性劑，使用全氟辛酸（PFOA）或全氟辛磺酸（PFOS）的代替材料為較佳。

【0128】 作為非離子系界面活性劑，可以舉出甘油、三羥甲基丙烷、三羥甲基乙烷以及它們的乙氧基化物及丙氧基化物（例如，甘油丙氧基化物、甘油乙氧基化物等）、聚氧乙烯月桂基醚、聚氧乙烯硬脂基醚、聚氧乙烯油基醚、聚氧乙烯辛基苯基醚、聚氧乙烯壬基苯基醚、聚乙二醇二月桂酸酯、聚乙二醇二硬脂酸酯、脫水山梨糖醇脂肪酸酯、作為具體例，可以

舉出 PLURONIC (商品名稱) L10、L31、L61、L62、10R5、17R2、25R2 (以上為 BASF 公司製造)、TETRONIC (商品名稱) 304、701、704、901、904、150R1、HYDROPALAT WE 3323 (以上為 BASF 公司製造)、SOLSPERSE(商品名稱)20000(以上為 Lubrizol Japan Ltd.製造)、NCW-101、NCW-1001、NCW-1002 (以上為 FUJIFILM Wako Pure Chemical Corporation 製造)、PIONIN (商品名稱) D-6112、D-6112-W、D-6315 (以上為 Takemoto Oil & Fat Co., Ltd 製造)、OLFIN E1010、Surfynol 104、400、440 (以上為 Nissin Chemical Co., Ltd 製造) 等。

【0129】 作為矽酮系界面活性劑，可以舉出包括矽氧烷鏈之直鏈狀聚合物、及將有機基導入到側鏈或末端中之改性矽氧烷聚合物。作為矽酮系界面活性劑的具體例，可以舉出 EXP.S-309-2、EXP.S-315、EXP.S-503-2、EXP.S-505-2 (以上為 DIC Corporation 製造)、DOWSIL (商品名) 8032 ADDITIVE、Toray Silicone DC3PA、Toray Silicone SH7PA、Toray Silicone DC11PA、Toray Silicone SH21PA、Toray Silicone SH28PA、Toray Silicone SH29PA、Toray Silicone SH30PA、Toray Silicone SH8400 (以上為 Dow Corning Toray Silicone Co., Ltd 製造)以及 X-22-4952、X-22-4272、X-22-6266、KF-351A、K354L、KF-355A、KF-945、KF-640、KF-642、KF-643、X-22-6191、X-22-4515、KF-6004、KP-341、KF-6001、KF-6002、KP-101、KP-103、KP-104、KP-105、KP-106、KP-109、KP-112、KP-120、KP-121、KP-124、KP-125、KP-301、KP-306、KP-310、KP-322、KP-323、KP-327、KP-341、KP-368、KP-369、KP-611、KP-620、KP-621、KP-626、KP-652 (以上為 Shin-Etsu Chemical Co., Ltd 製造)、F-4440、TSF-4300、TSF-4445、TSF-4460、TSF-4452

(以上為 Momentive Performance Materials Inc.製造)、BYK300、BYK306、BYK307、BYK310、BYK320、BYK323、BYK325、BYK330、BYK313、BYK315N、BYK331、BYK333、BYK345、BYK347、BYK348、BYK349、BYK370、BYK377、BYK378、BYK323 (以上為 BYK Chemie 公司製造) 等。

【0130】 感光層可以單獨含有一種界面活性劑，亦可以含有兩種以上。界面活性劑的含量相對於感光層的總質量為 0.001 質量%~10 質量%為較佳，0.01 質量%~3 質量%為更佳。

【0131】 感光層可以包含增感劑。增感劑並不受特別限制，能夠使用公知的增感劑、染料及顏料。作為增感劑，例如可以舉出二烷基胺基二苯甲酮化合物、吡啶啉化合物、蒽化合物、香豆素化合物、氧蒽酮(xanthone)化合物、噻噸酮(thioxanthone)化合物、吡啶酮化合物、噁啉化合物、苯并噁啉化合物、噻啉化合物、苯并噻啉化合物、三啉化合物(例如，1,2,4-三啉)、茛化合物、三吡啶化合物、噻吩化合物、蔡二甲醯亞胺化合物、三芳基胺化合物及胺基吡啶化合物。

【0132】 增感劑可以單獨使用一種，亦可以使用兩種以上。當感光層包含增感劑之情況下，增感劑的含量能夠根據目的適當選擇，但從提高對光源之靈敏度及藉由聚合速度與鏈轉移的平衡而提高硬化速度之觀點考慮，相對於感光層的總質量為 0.01 質量%~5 質量%為較佳，0.05 質量%~1 質量%為更佳。

【0133】 感光層除了上述成分以外，根據需要可以含有公知的添加劑。作為添加劑，例如可以舉出可塑劑、雜環狀化合物、苯并三啉類、羧基苯

并三唑類、吡啶類（異菸鹼醯胺等）、嘌呤鹼（腺嘌呤等）及溶劑。感光層可以單獨含有一種各添加劑，亦可以含有兩種以上。

【0134】 作為苯并三唑類，例如可以舉出 1,2,3-苯并三唑、1-氯-1,2,3-苯并三唑、雙（N-2-乙基己基）胺基亞甲基-1,2,3-苯并三唑、雙（N-2-乙基己基）胺基亞甲基-1,2,3-甲苯基三唑、雙（N-2-羥基乙基）胺基亞甲基-1,2,3-苯并三唑等。

【0135】 作為羧基苯并三唑類，例如可以舉出 4-羧基-1,2,3-苯并三唑、5-羧基-1,2,3-苯并三唑、N-（N,N-二-2-乙基己基）胺基亞甲基羧基苯并三唑、N-（N,N-二-2-羥基乙基）胺基亞甲基羧基苯并三唑、N-（N,N-二-2-乙基己基）胺基伸乙基羧基苯并三唑等。作為羧基苯并三唑類，例如能夠使用 CBT-1（JOHOKU CHEMICAL CO., LTD，商品名）等市售品。

【0136】 苯并三唑類及羧基苯并三唑類的合計含量相對於感光層的總質量為 0.01 質量%～3 質量%為較佳，0.05 質量%～1 質量%為更佳。從對感光層賦預保存穩定性之觀點考慮，將上述含量設為 0.01 質量%以上為較佳。另一方面，從維持靈敏度並抑制染料的脫色之觀點考慮，將上述含量設為 3 質量%以下為較佳。

【0137】 感光層可以含有選自包括可塑劑及雜環狀化合物之群組中之至少一種。

作為可塑劑及雜環狀化合物，可以舉出國際公開第 2018/179640 號的 0097 段落～0103 段落及 0111 段落～0118 段落中所記載之化合物。

【0138】 感光層可以含有溶劑。當由包含溶劑之感光性樹脂組成物形成感光層之情況下，有時溶劑會殘留於感光層中。

【0139】 又，感光層可以進一步含有金屬氧化物粒子、抗氧化劑、分散劑、酸增殖劑、顯影促進劑、導電性纖維、熱酸產生劑、紫外線吸收劑、增黏劑、交聯劑及有機或無機的沉澱防止劑等公知的添加劑。關於感光層中所包含之添加劑，記載於日本特開 2014-85643 號公報的 0165 段落～0184 段落中，該公報的內容被編入本說明書中。

【0140】 （感光層的成分：雜質等）

感光層可以包含既定量的雜質。作為雜質的具體例，可以舉出鈉、鉀、鎂、鈣、鐵、錳、銅、鋁、鈦、鉻、鈷、鎳、鋅、錫、鹵素及該等的離子。其中，鹵化物離子、鈉離子及鉀離子容易以雜質形式混入，因此設為下述含量為較佳。

【0141】 感光層中之雜質的含量以質量基準計，係 80ppm 以下為較佳，10ppm 以下為更佳，2ppm 以下為進一步較佳。雜質的含量以質量基準計，能夠設為 1ppb 以上，亦可以設為 0.1ppm 以上。

【0142】 作為將雜質設在上述範圍內之方法，可以舉出選擇雜質的含量少者作為組成物的原料、在製作感光層時防止雜質混入及清洗去除。藉由該種方法，能夠將雜質量設定在上述範圍內。

【0143】 雜質例如能夠藉由 ICP（Inductively Coupled Plasma：感應耦合電漿）發射光譜分析法、原子吸收光譜法及離子層析法等公知的方法來定量。

【0144】 感光層中之、苯、甲醛、三氯乙烯、1,3-丁二烯、四氯化碳、氯仿、N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺及己烷等化合物的含量少為較佳。作為該等化合物相對於感光層的總質量的含量以質量基準計為

100ppm 以下為較佳，20ppm 以下為更佳，4ppm 以下為進一步較佳。下限以質量基準計相對於感光層的總質量，能夠設為 10ppb 以上，亦能夠設為 100ppb 以上。該等化合物能夠藉由與上述金屬的雜質相同的方法來抑制含量。又，能夠藉由公知的測量法來定量。

【0145】 從提高可靠性及層合性之觀點考慮，感光層中之水的含量為 0.01 質量%~1.0 質量%為較佳，0.05 質量%~0.5 質量%為更佳。

【0146】 （感光層的成分：殘存單體）

感光層有時包含與上述鹼可溶性樹脂的各構成單元對應之殘存單體。從圖案化性及可靠性的觀點考慮，相對於鹼可溶性樹脂總質量，殘留單體的含量為 5,000 質量 ppm 以下為較佳，2,000 質量 ppm 以下為更佳，500 質量 ppm 以下為進一步較佳。下限並不受特別限制，1 質量 ppm 以上為較佳，10 質量 ppm 以上為更佳。從圖案化性及可靠性的觀點考慮，相對於感光層的總質量，鹼可溶性樹脂的各構成單元的殘留單體為 3,000 質量 ppm 以下為較佳，600 質量 ppm 以下為更佳，100 質量 ppm 以下為進一步較佳。下限並不受特別限制，0.1 質量 ppm 以上為較佳，1 質量 ppm 以上為更佳。

【0147】 藉由高分子反應合成鹼可溶性樹脂時的單體的殘留單體量亦設為上述範圍為較佳。例如，當使丙烯酸環氧丙酯與羧酸側鏈反應而合成鹼可溶性樹脂時，將丙烯酸縮水甘油酯的含量設為上述範圍為較佳。殘存單體的量能夠藉由液相色譜法及氣相色譜法等公知的方法來測定。

【0148】 （感光層的物性等）

從顯影性及解析度的觀點考慮，感光層的厚度為 20 μ m 以下為較佳，10 μ m 以下為更佳，8 μ m 以下為進一步較佳，5 μ m 以下為特佳，1 μ m 以上且

5 μ m 以下為最佳。

【0149】 從密接性更優異的觀點考慮，感光層的波長 365nm 的光的透射率為 10%以上為較佳，30%以上為更佳，50%以上為進一步較佳。上限並不受特別限制，但 99.9%以下為較佳。

【0150】 （感光層之形成方法）

感光層之形成方法只要為能夠形成含有上述成分之層之方法，則不受特別限制。作為感光層之形成方法，例如可以舉出藉由如下步驟而形成之方法：製備含有鹼可溶性樹脂、乙烯性不飽和化合物、光聚合起始劑及溶劑等之感光性樹脂組成物，在中間層等的表面塗佈感光性樹脂組成物，並對感光性樹脂組成物的塗膜進行乾燥。作為感光性樹脂組成物的塗膜的乾燥方法，加熱乾燥及減壓乾燥為較佳。再者，在本揭示中，“乾燥”係指去除組成物中所含有之溶劑的至少一部分。作為乾燥方法，例如可以舉出自然乾燥、加熱乾燥及減壓乾燥。能夠單獨或組合複數個來應用上述之方法。作為乾燥溫度，80°C以上為較佳，90°C以上為更佳。又，作為其上限值，130°C以下為較佳，120°C以下為更佳。亦能夠連續地改變溫度而進行乾燥。作為乾燥時間，20 秒以上為較佳，40 秒以上為更佳，60 秒以上為進一步較佳。又，作為其上限值，並不受特別限定，但 600 秒以下為較佳，300 秒以下為更佳。

【0151】 作為感光層的形成中所使用之感光性樹脂組成物，例如可以舉出含有鹼可溶性樹脂、乙烯性不飽和化合物、光聚合起始劑、上述任意成分及溶劑之組成物。為了調節感光性樹脂組成物的黏度並使得容易形成感光層，感光性樹脂組成物含有溶劑為較佳。

【0152】 作為感光性樹脂組成物中所含有之溶劑，只要能夠溶解或分散鹼可溶性樹脂、乙烯性不飽和化合物、光聚合起始劑及上述任意成分，則不受特別限制，能夠使用公知的溶劑。作為溶劑，例如可以舉出伸烷基二醇醚溶劑、伸烷基二醇醚乙酸酯溶劑、醇溶劑（甲醇及乙醇等）、酮溶劑（丙酮及甲基乙基酮等）、芳香族烴溶劑（甲苯等）、非質子性極性溶劑（N,N-二甲基甲醯胺等）、環狀醚溶劑（四氫呋喃等）、酯溶劑、醯胺溶劑、內酯溶劑以及包含該等中的兩種以上之混合溶劑。感光性樹脂組成物含有選自包括伸烷基二醇醚溶劑及伸烷基二醇醚乙酸酯溶劑之群組中之至少一種為較佳。其中，包含選自包括伸烷基二醇醚溶劑及伸烷基二醇醚乙酸酯溶劑之群組中之至少一種和選自包括酮溶劑及環狀醚溶劑之群組中之至少一種之混合溶劑為更佳，至少包含選自包括伸烷基二醇醚溶劑及伸烷基二醇醚乙酸酯溶劑之群組中之至少一種、酮溶劑以及環狀醚溶劑這三種之混合溶劑為進一步較佳。

【0153】 作為伸烷基二醇醚溶劑，例如可以舉出乙二醇單烷基醚、乙二醇二烷基醚、丙二醇單烷基醚、丙二醇二烷基醚、二乙二醇二烷基醚、二丙二醇單烷基醚及二丙二醇二烷基醚。作為伸烷基二醇醚乙酸酯溶劑，例如可以舉出乙二醇單烷基醚乙酸酯、丙二醇單烷基醚乙酸酯、二乙二醇單烷基醚乙酸酯及二丙二醇單烷基醚乙酸酯。作為溶劑，亦可以使用國際公開第 2018/179640 號的 0092 段落～0094 段落中所記載之溶劑及日本特開 2018-177889 公報的 0014 段落中所記載之溶劑，該等內容被編入本說明書中。

【0154】 感光性樹脂組成物可以單獨含有一種溶劑，亦可以含有兩種

以上。塗佈感光性樹脂組成物時的溶劑的含量相對於感光性樹脂組成物中之總固體成分 100 質量份為 50 質量份～1,900 質量份為較佳，100 質量份～900 質量份為更佳。

【0155】 感光性樹脂組成物的製備方法並不受特別限制，例如可以舉出藉由預先製備將各成分溶解於上述溶劑而成之溶液，並將所獲得之溶液以既定的比例進行混合而製備感光性樹脂組成物之方法。感光性樹脂組成物在形成感光層之前使用孔徑 $0.2\mu\text{m}$ ～ $30\mu\text{m}$ 的過濾器進行過濾為較佳。

【0156】 感光性樹脂組成物的塗佈方法並不受特別限制，利用公知的方法塗佈即可。作為塗佈方法，例如可以舉出狹縫塗佈、旋塗、簾式塗佈及噴墨塗佈。又，感光層可以藉由將感光性樹脂組成物塗佈於後述之保護膜上並進行乾燥而形成。

【0157】 （轉印層的構成要素：中間層）

中間層包含鹼可溶性樹脂及聚合性化合物為較佳。作為鹼可溶性樹脂，例如可以舉出上述之感光層的成分亦即鹼可溶性樹脂、及後述之熱塑性樹脂層的成分亦即鹼可溶性樹脂。作為聚合性化合物，例如可以舉出上述之感光層的成分亦即聚合性化合物。

【0158】 中間層包含鹼可溶性樹脂及聚合性化合物之情況下，聚合性化合物的質量與中間層中之鹼可溶性樹脂的質量之比為 0.5 以上為較佳，0.6～1.1 為更佳，0.6～0.9 為特佳。聚合性化合物的質量與中間層中之鹼可溶性樹脂的質量之比對中間層的表面自由能帶來影響。例如，聚合性化合物的質量與中間層中之鹼可溶性樹脂的質量之比變大時，中間層的表面自由能變大。中間層的表面自由能變大時，在轉印層向對象物（例如基板）的

轉印中，提高轉印層與對象物的密接性，還提高解析度。例如，聚合性化合物的質量與中間層中之鹼可溶性樹脂的質量之比變小時，中間層的表面自由能變小。中間層的表面自由能變小時，抑制轉印層向所剝離之偽支撐體或保護薄膜的表面的附著，還抑制解析度的降低。

【0159】 從與鄰接之層的密接性的觀點考慮，中間層的厚度為 $1\mu\text{m}$ 以上為較佳， $2\mu\text{m}$ 以上為更佳。從顯影性及解析度的觀點考慮，中間層的厚度為 $20\mu\text{m}$ 以下為較佳， $10\mu\text{m}$ 以下為更佳， $5\mu\text{m}$ 以下為特佳。

【0160】 中間層可以具有單層結構或多層結構。作為較佳的中間層，例如可以舉出熱塑性樹脂層及水溶性樹脂層。中間層可以包含熱塑性樹脂層、水溶性樹脂層或熱塑性樹脂層及水溶性樹脂層這兩者。中間層包含熱塑性樹脂層及水溶性樹脂層為較佳。中間層包含熱塑性樹脂層及水溶性樹脂層之情況下，轉印薄膜依序包含偽支撐體、熱塑性樹脂層、水溶性樹脂層、感光層及保護薄膜為較佳。又，作為中間層，例如亦可以舉出在日本特開平 5-72724 號公報中作為“分離層”而記載之具有阻氧功能之阻氧層。中間層為阻氧層時，提高曝光時的靈敏度，曝光機的時間負荷減少，從而提高生產性。

【0161】 （中間層的構成要素：熱塑性樹脂層）

熱塑性樹脂層例如提高轉印薄膜與基板的貼合中之向基板的追隨性，抑制基板與轉印薄膜之間的氣泡的混入，並提高基板與轉印薄膜的密接性。

【0162】 （熱塑性樹脂層的成分：鹼可溶性樹脂）

熱塑性樹脂層含有鹼可溶性樹脂作為熱塑性樹脂為較佳。作為鹼可溶

性樹脂，例如可以舉出丙烯酸樹脂、聚苯乙烯樹脂、苯乙烯-丙烯酸共聚物、聚胺酯樹脂、聚乙烯醇、聚乙烯醇縮甲醛、聚醯胺樹脂、聚酯樹脂、環氧樹脂、聚縮醛樹脂、聚羥基苯乙烯樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚苯并呋唑樹脂、聚矽氧烷樹脂、聚仲乙基亞胺、聚烯丙基聚烯丙基胺及聚仲烷基二醇。

【0163】 作為鹼可溶性樹脂，從顯影性及與鄰接之層的密接性的觀點考慮，丙烯酸樹脂為較佳。在此，丙烯酸樹脂係指具有選自包括來自於（甲基）丙烯酸之構成單元、來自於（甲基）丙烯酸酯之構成單元及來自於（甲基）丙烯酸醯胺之構成單元之群組中之至少一種構成單元之樹脂。作為丙烯酸樹脂，來自於（甲基）丙烯酸之構成單元、來自於（甲基）丙烯酸酯之構成單元及來自於（甲基）丙烯酸醯胺之構成單元的合計含量相對於丙烯酸樹脂的總質量，係 50 質量%以上為較佳。其中，來自於（甲基）丙烯酸之構成單元及來自於（甲基）丙烯酸酯之構成單元的合計含量相對於丙烯酸樹脂的總質量，係 30 質量%～100 質量%為較佳，50 質量%～100 質量%為更佳。

【0164】 又，鹼可溶性樹脂係具有酸基之聚合物為較佳。作為酸基，可以舉出羧基、磺酸基、磷酸基及膦酸基，羧基為較佳。從顯影性的觀點考慮，鹼可溶性樹脂係酸值 60mgKOH/g 以上的鹼可溶性樹脂為更佳，酸值 60mgKOH/g 以上的含有羧基之丙烯酸樹脂為進一步較佳。鹼可溶性樹脂的酸值的上限並不受特別限制，但 200mgKOH/g 以下為較佳，150mgKOH/g 以下為更佳。

【0165】 作為酸值 60mgKOH/g 以上的含有羧基之丙烯酸樹脂，並不受特別限制，能夠從公知的樹脂中適當選擇使用。例如可以舉出日本特開

2011-95716 號公報的 0025 段中所記載之聚合物中的酸值 60mgKOH/g 以上的含有羧基之丙烯酸樹脂的鹼可溶性樹脂、日本特開 2010-237589 號公報的 0033～0052 段中所記載之聚合物中的酸值 60mgKOH/g 以上的含有羧基之丙烯酸樹脂及日本特開 2016-224162 號公報的 0053～0068 段中所記載之鹼可溶性樹脂中的酸值為 60mgKOH/g 以上的含有羧基之丙烯酸樹脂。上述含有羧基之丙烯酸樹脂中之具有羧基之構成單元的共聚比相對於丙烯酸樹脂的總質量，係 5 質量%～50 質量%為較佳，10 質量%～40 質量%為更佳，12 質量%～30 質量%為進一步較佳。從顯影性及與鄰接之層的密接性的觀點考慮，作為鹼可溶性樹脂，具有來自於（甲基）丙烯酸之構成單元之丙烯酸樹脂為特佳。

【0166】 鹼可溶性樹脂可以具有反應性基。作為反應性基，只要為能夠聚合之基團，例如，能夠進行加成聚合、縮聚或加聚的基團即可，可以舉出乙烯性不飽和基；羥基及羧基等縮聚性基；環氧基、（封端）異氰酸酯基等加聚反應性基。

【0167】 鹼可溶性樹脂的重量平均分子量（Mw）係 1,000 以上為較佳，1 萬～10 萬為更佳，2 萬～5 萬為進一步較佳。

【0168】 熱塑性樹脂層可以單獨含有一種鹼可溶性樹脂，亦可以含有兩種以上。

【0169】 從顯影性及與鄰接之層的密接性的觀點考慮，鹼可溶性樹脂的含量相對於熱塑性樹脂層的總質量，係 10 質量%～99 質量%為較佳，20 質量%～90 質量%為更佳，40 質量%～80 質量%為進一步較佳，50 質量%～70 質量%為特佳。

【0170】 （熱塑性樹脂層的成分：色素）

熱塑性樹脂層含有顯色時的波長範圍 400nm～780nm 中之極大吸收波長為 450nm 以上且極大吸收波長藉由酸、鹼或自由基而變化之色素（亦簡稱為“色素 B”。）為較佳。色素 B 的較佳態樣除了後述點以外，與色素 N 的較佳態樣相同。

【0171】 從曝光部及非曝光部的可見性及解析度的觀點考慮，色素 B 係極大吸收波長藉由酸或自由基而變化之色素為較佳，極大吸收波長藉由酸而變化之色素為更佳。從曝光部及非曝光部的可見性及解析度的觀點考慮，熱塑性樹脂層含有作為色素 B 之極大吸收波長藉由酸而變化之色素及後述之藉由光而產生酸之化合物這兩者為較佳。

【0172】 色素 B 可以單獨使用一種，亦可以使用兩種以上。

【0173】 從曝光部及非曝光部的可見性的觀點考慮，色素 B 的含量相對於熱塑性樹脂層的總質量，係 0.2 質量%以上為較佳，0.2 質量%～6 質量%為更佳，0.2 質量%～5 質量%為進一步較佳，0.25 質量%～3.0 質量%為特佳。

【0174】 在此，色素 B 的含量係指使熱塑性樹脂層中所包含之所有色素 B 成為顯色狀態時的色素的含量。以下，以藉由自由基而顯色之色素為例子，對色素 B 的含量的定量方法進行說明。製備在甲基乙基酮 100mL 中溶解有色素 0.001g 或 0.01g 之兩種溶液。向所獲得之各溶液中加入光自由基聚合起始劑（商品名，Irgacure OXE01，BASF 公司製造），並照射 365nm 的光，藉此產生自由基而使所有色素成為顯色狀態。然後，在大氣環境下，使用分光光度計（UV3100，Shimadzu Corporation 製造）測定液溫為 25°C

的各溶液的吸光度，並製作校準曲線。接著，除了代替色素而將熱塑性樹脂層 0.1g 溶解於甲基乙基酮以外，利用與上述相同之方法測定使色素全部顯色之溶液的吸光度。基於所獲得之含有熱塑性樹脂層之溶液的吸光度，根據校準曲線計算出熱塑性樹脂層中所包含之色素的量。

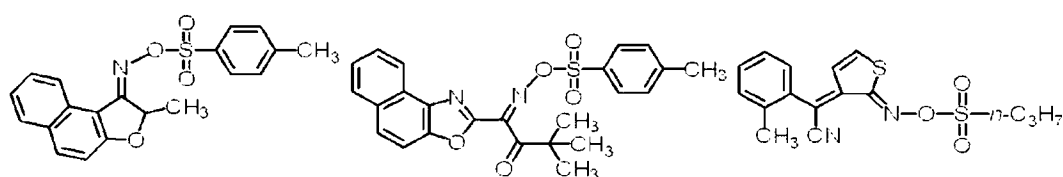
【0175】 （熱塑性樹脂層的成分：藉由光產生酸、鹼或自由基之化合物）

熱塑性樹脂層可以含有藉由光而產生酸、鹼或自由基之化合物（亦簡稱為“化合物 C”）。作為化合物 C，受到紫外線及可見光線等光化射線而產生酸、鹼或自由基之化合物為較佳。作為化合物 C，能夠使用公知的光酸產生劑、光鹼產生劑及光自由基聚合起始劑（亦即，光自由基產生劑）。其中，光酸產生劑為較佳。

【0176】 從解析度的觀點考慮，熱塑性樹脂層含有光酸產生劑為較佳。作為光酸產生劑，可以舉出上述感光層可以含有之光陽離子聚合起始劑，除了後述點以外，較佳態樣亦相同。

【0177】 從靈敏度及解析度的觀點考慮，作為光酸產生劑，含有選自包括鎢鹽化合物及𨮒磺酸鹽化合物之群組中之至少一種化合物為較佳，從靈敏度、解析度及密接性的觀點考慮，含有𨮒磺酸鹽化合物為更佳。又，作為光酸產生劑，具有以下結構之光酸產生劑亦較佳。

【0178】 [化學式 3]



【0179】 熱塑性樹脂層可以含有光自由基聚合起始劑。作為光自由基

聚合起始劑，可以舉出上述感光層可以含有之光自由基聚合起始劑，較佳態樣亦相同。

【0180】 熱塑性樹脂層可以含有光鹼產生劑。作為光鹼產生劑，只要為公知的光鹼產生劑，則不受特別限制，例如可以舉出 2-硝基苄基環己基胺甲酸酯、三苯基甲醇、O-胺甲醯基羥基醯胺、O-胺甲醯基肟、{[(2,6-二硝基苄基)氧基]羰基}環己基胺、雙{[(2-硝基苄基)氧基]羰基}己烷-1,6-二胺、4-(甲硫基苯甲醯基)-1-甲基-1-嗎啉基乙烷、(4-嗎啉基苯甲醯基)-1-苄基-1-二甲基胺基丙烷、N-(2-硝基苄氧基羰基)吡咯啉、六胺合鈷(III)三(三苯基甲基硼酸鹽)、2-苄基-2-二甲基胺基-1-(4-嗎啉基苯基)丁酮、2,6-二甲基-3,5-二乙醯基-4-(2-硝基苯基)-1,4-二氫吡啶及 2,6-二甲基-3,5-二乙醯基-4-(2,4-二硝基苯基)-1,4-二氫吡啶。

【0181】 熱塑性樹脂層可以單獨含有一種化合物 C，亦可以含有兩種以上。

【0182】 從曝光部及非曝光部的可見性及解析度的觀點考慮，化合物 C 的含量相對於熱塑性樹脂層的總質量，係 0.1 質量%~10 質量%為較佳，0.5 質量%~5 質量%為更佳。

【0183】 (熱塑性樹脂層的成分：可塑劑)

從解析度、與鄰接之層的密接性及顯影性的觀點考慮，熱塑性樹脂層含有可塑劑為較佳。

【0184】 可塑劑的分子量(當為低聚物或聚合物時為重量平均分子量(M_w))小於鹼可溶性樹脂的分子量為較佳。可塑劑的分子量(重量平均分子量(M_w))係 200~2,000 為較佳。

【0185】 可塑劑只要係與鹼可溶性樹脂相溶而顯現可塑性之化合物，則並不受特別限制，但從賦預可塑性的觀點考慮，可塑劑在分子中具有伸烷氧基為較佳，聚伸烷基二醇化合物為更佳。可塑劑中所包含之伸烷氧基具有聚伸乙氧基結構或聚伸丙氧基結構為更佳。

【0186】 又，從解析度及保存穩定性的觀點考慮，可塑劑含有(甲基)丙烯酸酯化合物為較佳。從相容性、解析度及與鄰接之層的密接性的觀點考慮，鹼可溶性樹脂為丙烯酸樹脂且可塑劑含有(甲基)丙烯酸酯化合物為更佳。作為用作可塑劑之(甲基)丙烯酸酯化合物，可以舉出作為上述感光層中所含有之乙烯性不飽和化合物而記載之(甲基)丙烯酸酯化合物。

【0187】 在轉印薄膜中，當熱塑性樹脂層與感光層直接接觸而積層時，熱塑性樹脂層及感光層均含有相同之(甲基)丙烯酸酯化合物為較佳。其原因為，熱塑性樹脂層及感光層分別含有相同之(甲基)丙烯酸酯化合物，藉此抑制層間的成分擴散，提高保存穩定性。

【0188】 當熱塑性樹脂層含有(甲基)丙烯酸酯化合物作為可塑劑之情況下，從與鄰接之層的密接性的觀點考慮，(甲基)丙烯酸酯化合物在進行曝光後的曝光部亦不聚合為較佳。

【0189】 又，從解析度、與鄰接之層的密接性及顯影性的觀點考慮，作為用作可塑劑之(甲基)丙烯酸酯化合物，在一個分子中具有 2 個以上的(甲基)丙烯醯基之多官能(甲基)丙烯酸酯化合物為較佳。

【0190】 另外，作為用作可塑劑之(甲基)丙烯酸酯化合物，具有酸基之(甲基)丙烯酸酯化合物或胺酯(甲基)丙烯酸酯化合物亦較佳。

【0191】 熱塑性樹脂層可以單獨含有一種可塑劑，亦可以含有兩種以

上。

【0192】 從解析度、與鄰接之層的密接性及顯影性的觀點考慮，可塑劑的含量相對於熱塑性樹脂層的總質量，係 1 質量%~70 質量%為較佳，10 質量%~60 質量%為更佳，20 質量%~50 質量%為特佳。

【0193】 （熱塑性樹脂層的成分：界面活性劑）

從厚度均勻性的觀點考慮，熱塑性樹脂層含有界面活性劑為較佳。作為界面活性劑，可以舉出與上述感光層可以含有之界面活性劑，較佳態樣亦相同。

【0194】 熱塑性樹脂層可以單獨含有一種界面活性劑，亦可以含有兩種以上。

【0195】 界面活性劑的含量相對於熱塑性樹脂層的總質量，係 0.001 質量%~10 質量%為較佳，0.01 質量%~3 質量%為更佳。

【0196】 （熱塑性樹脂層的成分：增感劑）

熱塑性樹脂層可以含有增感劑。作為增感劑，並不受特別限制，可以舉出上述感光層可以含有之增感劑。

【0197】 熱塑性樹脂層可以單獨含有一種增感劑，亦可以含有兩種以上。

【0198】 增感劑的含量能夠根據目的適當選擇，但從提高對於光源的靈敏度以及曝光部及非曝光部的可見性的觀點考慮，相對於熱塑性樹脂層的總質量，係 0.01 質量%~5 質量%的範圍為較佳，0.05 質量%~1 質量%的範圍為更佳。

【0199】 （熱塑性樹脂層的成分：添加劑等）

熱塑性樹脂層除了上述成分以外，根據需要可以含有公知的添加劑。
又，關於熱塑性樹脂層，記載於日本特開 2014-85643 號公報的 0189～0193 段中，該公報中所記載之內容被編入本說明書中。

【0200】 （熱塑性樹脂層的物理性等）

熱塑性樹脂層的層厚並不受特別限制，但與鄰接之層的密接性的觀點考慮，1 μm 以上為較佳，2 μm 以上為更佳。上限並不受特別限制，但從顯影性及解析度的觀點考慮，20 μm 以下為較佳，10 μm 以下為更佳，5 μm 以下為進一步較佳。

【0201】 （熱塑性樹脂層之形成方法）

熱塑性樹脂層之形成方法只要為能夠形成含有上述成分之層之方法，則不受特別限制。作為熱塑性樹脂層之形成方法，例如可以舉出藉由製備含有上述成分和溶劑之熱塑性樹脂組成物，在偽支撐體等的表面上塗佈熱塑性樹脂組成物，並使熱塑性樹脂組成物的塗膜乾燥而形成之方法。

為了調節熱塑性樹脂組成物的黏度並使得容易形成熱塑性樹脂層，熱塑性樹脂組成物含有溶劑為較佳。

【0202】 作為熱塑性樹脂組成物中所含有之溶劑，只要能夠溶解或分散熱塑性樹脂層中所含有之上述成分，則不受特別限制。

作為熱塑性樹脂組成物中所含有之溶劑，可以舉出上述感光性樹脂組成物可以含有之溶劑，較佳態樣亦相同。

【0203】 熱塑性樹脂組成物中所含有之溶劑可以為單獨一種，亦可以為兩種以上。

塗佈熱塑性樹脂組成物時的溶劑的含量相對於熱塑性樹脂組成物中之

總固體成分 100 質量份為 50 質量份～1,900 質量份為較佳，100 質量份～900 質量份為更佳。

【0204】 熱塑性樹脂組成物的製備及熱塑性樹脂層的形成只要依照上述感光性樹脂組成物的製備方法及感光層之形成方法進行即可。

例如，藉由預先製備將熱塑性樹脂層中所含有之各成分溶解於上述溶劑而成之溶液，並將所獲得之溶液以既定的比例進行混合而製備熱塑性樹脂組成物之後，

將所獲得之熱塑性樹脂組成物塗佈於偽支撐體的表面，並使熱塑性樹脂組成物的塗膜乾燥，藉此形成熱塑性樹脂層。

又，可以在後述之保護薄膜上形成感光層及中間層之後，在中間層的表面形成熱塑性樹脂層。

【0205】 （轉印層的構成要素：水溶性樹脂層）

水溶性樹脂層含有水溶性樹脂為較佳。作為水溶性樹脂，例如可以舉出聚乙烯醇系樹脂、聚乙烯吡咯啉酮系樹脂、纖維素系樹脂、丙烯醯胺系樹脂、聚環氧乙烷系樹脂、明膠、乙烯醚系樹脂、聚醯胺樹脂及該等的共聚物等樹脂。又，從抑制複數個層間的成分的混合之觀點考慮，水溶性樹脂層中所含有之樹脂係與感光層中所含有之聚合物 A 及熱塑性樹脂層中所含有之熱塑性樹脂（例如，鹼可溶性樹脂）均不同之樹脂為較佳。

【0206】 從阻氧性以及抑制塗佈複數層時及塗佈後保存時的成分的混合之觀點考慮，水溶性樹脂層含有聚乙烯醇為較佳，含有聚乙烯醇及聚乙烯吡咯啉酮這兩者為更佳。

【0207】 水溶性樹脂層可以單獨含有一種水溶性樹脂，亦可以含有兩

種以上。

【0208】 水溶性樹脂層中之水溶性樹脂的含量並不受特別限制，但從阻氧性以及抑制塗佈複數層時及塗佈後保存時的成分的混合之觀點考慮，相對於水溶性樹脂層的總質量為 50 質量%～100 質量%為較佳，70 質量%～100 質量%為更佳，80 質量%～100 質量%為進一步較佳，90 質量%～100 質量%為特佳。

【0209】 又，水溶性樹脂層根據需要可以含有界面活性劑等添加劑。

【0210】 水溶性樹脂層的層厚並不受特別限制，但 $0.1\mu\text{m}$ ～ $5\mu\text{m}$ 為較佳， $0.5\mu\text{m}$ ～ $3\mu\text{m}$ 為更佳。

其原因為，水溶性樹脂層的厚度在上述範圍內時，無需降低阻氧性，而能夠抑制塗佈複數層時及塗佈後保存時的成分的混合，又，能夠抑制顯影時水溶性樹脂層去除時間的增加。

【0211】 水溶性樹脂層之形成方法並不受特別限制，例如可以舉出藉由製備含有上述樹脂及任意的添加劑之水溶性樹脂組成物，將其塗佈於熱塑性樹脂層或感光層的表面，並使水溶性樹脂組成物的塗膜乾燥從而形成水溶性樹脂層之方法。為了調節水溶性樹脂組成物的黏度並使得容易形成水溶性樹脂層，水溶性樹脂組成物含有溶劑為較佳。

【0212】 作為水溶性樹脂組成物中所含有之溶劑，只要能夠溶解或分散上述樹脂，則不受特別限制，選自包括水及水混合性有機溶劑之群組中之至少一種為較佳，水或水與水混合性有機溶劑的混合溶劑為更佳。

作為水混合性有機溶劑，例如可以舉出碳數 1～3 的醇、丙酮、乙二醇及甘油，碳數 1～3 的醇為較佳，甲醇或乙醇為更佳。

【0213】 （轉印薄膜的構成要素：保護薄膜）

本揭示的一實施形態之轉印薄膜包含保護薄膜。作為構成保護膜之材料，可以舉出樹脂薄膜及紙，從強度及可撓性的觀點考慮，樹脂薄膜為較佳。作為樹脂薄膜，可以舉出聚乙烯薄膜、聚丙烯薄膜、聚對酞酸乙二酯薄膜、三乙酸纖維素薄膜、聚苯乙烯薄膜及聚碳酸酯薄膜。其中，聚乙烯薄膜、聚丙烯薄膜或聚對酞酸乙二酯薄膜為較佳。

【0214】 保護膜的厚度（層厚）並不受特別限制，但 $1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 為較佳， $5\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 為更佳， $5\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$ 為進一步較佳， $15\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 為特佳。又，從解析度更優異的觀點考慮，保護膜的與感光層接觸之面（以下，亦簡稱為“保護膜的表面”）的算術平均粗糙度 R_a 值為 $0.3\mu\text{m}$ 以下為較佳， $0.1\mu\text{m}$ 以下為更佳， $0.05\mu\text{m}$ 以下為進一步較佳。可以認為其原因為，由於保護膜的表面的 R_a 值在上述範圍內，因此感光層及所形成之樹脂圖案的層厚的均勻性提高。保護膜的表面的 R_a 值的下限並不受特別限制，但 $0.001\mu\text{m}$ 以上為較佳。

【0215】 保護膜的表面的 R_a 值利用以下方法而進行測定。使用三維光學輪廓儀（New View7300，Zygo 公司製造）在以下條件下測定保護膜的表面而獲得光學膜的表面輪廓。作為測定/分析軟體，使用 MetroPro ver8.3.2 的 Microscope Application。接著，利用上述分析軟體顯示 Surface Map 畫面，在 Surface Map 畫面中獲得直方圖資料。根據所獲得之直方圖資料計算出算術平均粗糙度，從而獲得保護膜的表面的 R_a 值。當保護膜貼合於轉印薄膜時，從轉印薄膜剝離保護膜並測定剝離側的表面的 R_a 值即可。

【0216】 保護薄膜向轉印薄膜的導入藉由公知的方法實施。例如，藉

由轉印層與保護薄膜的貼合，保護薄膜配置在轉印層上。作為用於轉印層與保護薄膜的貼合之裝置，例如可以舉出真空層合機及自動切割層合機之類之公知的層合機。層合機具備橡膠輥等任意的可加熱的輥，能夠進行加壓及加熱者為較佳。又，在轉印薄膜的製造中，可以在保護薄膜上依序形成轉印層及偽支撐體。

【0217】 （偽支撐體、感光層及保護薄膜的關係）

在本揭示的一實施形態之轉印薄膜中，使感光層硬化而成之硬化膜在 120°C 之斷裂伸長率為 15% 以上，偽支撐體的感光層側的表面的算術平均粗糙度 Ra 為 50nm 以下，保護膜的感光層側的表面的算術平均粗糙度 Ra 為 150nm 以下為較佳。

【0218】 又，本揭示之轉印薄膜滿足下述式（R1）為較佳。

$$X \times Y < 1,500 \quad \text{式 (R1)}$$

其中，上述式（R1）中，X 表示使感光層硬化而成之硬化膜在 120°C 之斷裂伸長率的值（%），Y 表示偽支撐體的感光層側的表面的算術平均粗糙度 Ra 的值（nm）。X×Y 為 750 以下為更佳。

【0219】 相對於使感光層硬化而成之硬化膜在 23°C 之斷裂伸長率，在 120°C 之斷裂伸長率大 2 倍以上為較佳。斷裂伸長率藉由使用硬化膜並利用延伸試驗而測定，該硬化膜為將厚度 20μm 的感光層利用超高壓水銀燈以 120mJ/cm² 進行曝光而硬化之後，用高壓水銀燈以 400mJ/cm² 進一步進行追加曝光，並且在 145°C 加熱 30 分鐘之後的硬化膜。

【0220】 又，本揭示之轉印薄膜滿足下述式（R2）為較佳。

$$Y \leq Z \quad \text{式 (R2)}$$

其中，上述式 (R2) 中，Y 表示偽支撐體的感光層側的表面的算術平均粗糙度 Ra 的值 (nm)，Z 表示保護膜的感光層側的表面的算術平均粗糙度 Ra 的值 (nm)。

【0221】 (轉印薄膜之製造方法)

本揭示之轉印薄膜之製造方法並不受特別限制，能夠使用公知之製造方法例如公知的各層的形成方法。以下，參閱圖 1 對本揭示之轉印薄膜之製造方法進行說明。但是，本揭示之轉印薄膜並不限於具有圖 1 所示之構成者。

【0222】 作為轉印薄膜 100 之製造方法，例如可以舉出包括如下步驟之方法：在偽支撐體 10 的表面塗佈中間層用組成物之後，使中間層用組成物的塗膜乾燥而形成中間層 20 之步驟；及在中間層 20 的表面塗佈包含鹼可溶性樹脂及乙烯性不飽和化合物之感光性樹脂組成物之後，使感光性樹脂組成物的塗膜乾燥而形成感光層 30 之步驟。在上述製造方法中，使用包含選自包括水及水混合性的有機溶劑之群組中之至少一種之中間層用組成物，並使用進一步包含鹼可溶性樹脂、乙烯性不飽和化合物及選自包括伸烷基二醇醚溶劑及伸烷基二醇醚乙酸酯溶劑之群組中之至少一種之感光性樹脂組成物為較佳。

【0223】 使保護膜 40 壓接於藉由上述製造方法而製造之積層體的感光層 30，藉此製造轉印薄膜 100。作為本揭示中所使用之轉印薄膜之製造方法，藉由包括以與感光層 30 中之與設置有偽支撐體 10 之一側相反的一側的面接觸之方式設置保護膜 40 之步驟而製造具備偽支撐體 10、中間層 20、感光層 30 及保護膜 40 之轉印薄膜 100 為較佳。藉由上述製造方法而

製造轉印薄膜 100 之後，可以藉由捲繞轉印薄膜 100 而製作及保管輥形態的轉印薄膜。輥形態的轉印薄膜能夠以該形態直接提供到後述的以輥對輥（roll to roll）方式與基板貼合之步驟。

【0224】 本揭示的一實施方式之轉印薄膜能夠較佳地用於需要基於光微影之精密微細加工之各種用途。將感光層進行圖案化之後，可以將感光層作為被膜進行蝕刻，亦可以進行以電鍍為主體之電鑄。又，藉由圖案化而獲得之硬化膜可以用作永久膜，例如可以用作層間絕緣膜、配線保護膜、具有折射率匹配層之配線保護膜等。本揭示的一實施形態之轉印薄膜用於光阻圖案的形成為較佳。又，本揭示的一實施形態之轉印薄膜能夠較佳地用於半導體封裝、印刷基板、感測器基板的各種配線形成用途、觸控面板、電磁波屏蔽材料、薄膜加熱器之類的導電性薄膜、液晶密封材料、微機械或微電子領域中之結構物的形成等用途。

【0225】 又，本揭示的一實施形態之轉印薄膜亦可以較佳地舉出感光層包含顏料之著色樹脂層的態樣。作為著色樹脂層的用途，除了上述以外，例如適用於形成液晶顯示裝置（LCD）以及固體攝像元件〔例如，CCD（charge-coupled device：電荷耦合元件）及 CMOS（complementary metal oxide semiconductor：互補式金屬氧化物半導體）〕中所使用之濾色器等之著色像素或黑矩陣之用途。近年來，電子設備所具有之液晶顯示窗上有時為了保護液晶顯示窗而安裝有在透明的玻璃基板等的背面周緣部形成有黑色的框狀遮光層之蓋玻璃（cover glass）。為了形成這種遮光層，能夠使用著色樹脂層。關於著色樹脂層中之除顏料以外的態樣，與上述態樣相同。

【0226】 作為著色樹脂層中所使用之顏料，只要根據所期望的色相適

當選擇即可，能夠從黑色顏料、白色顏料、除黑色及白色以外的彩色顏料中進行選擇。其中，當形成黑色系的圖案時，作為顏料，較佳地選擇黑色顏料。

【0227】 作為黑色顏料，只要在不損害本揭示中之效果之範圍內，則能夠適當選擇公知的黑色顏料（有機顏料或無機顏料等）。其中，從光學濃度的觀點考慮，作為黑色顏料，例如可以較佳地舉出碳黑、碳化鈦、氧化鐵、氧化鈦及石墨等，碳黑為特佳。作為碳黑，從表面電阻的觀點考慮，表面的至少一部分被樹脂包覆之碳黑為較佳。

【0228】 從分散穩定性的觀點考慮，黑色顏料的粒徑以數量平均粒徑計為 $0.001\mu\text{m}\sim 0.1\mu\text{m}$ 為較佳， $0.01\mu\text{m}\sim 0.08\mu\text{m}$ 為更佳。在此，粒徑係指根據用電子顯微鏡拍攝之顏料粒子的照片圖像求出顏料粒子的面積時考慮與顏料粒子的面積相同面積的圓時的圓的直徑，數量平均粒徑為對任意 100 個粒子求出上述粒徑，並將所求出之 100 個粒徑進行平均而獲得之平均值。

【0229】 作為黑色顏料以外的顏料，關於白色顏料，能夠使用日本特開 2005-007765 號公報的 0015 段及 0114 段中所記載之白色顏料。具體而言，在白色顏料之中，作為無機顏料，氧化鈦、氧化鋅、鋅鋁白、輕質碳酸鈣、白碳、氧化鋁、氫氧化鋁或硫酸鋁為較佳，氧化鈦或氧化鋅為更佳，氧化鈦為進一步較佳。作為無機顏料，金紅石型或銳鈦礦型的氧化鈦為進一步較佳，金紅石型的氧化鈦為特佳。又，氧化鈦的表面可以實施二氧化矽處理、氧化鋁處理、二氧化鈦處理、二氧化鋯處理或有機物處理，亦可以實施兩種以上的處理。藉此，氧化鈦的觸媒活性得到抑制，耐熱性及褪光性等得到改善。從減薄加熱後的感光層的厚度之觀點考慮，作為對氧化鈦的

表面之表面處理，氧化鋁處理及二氧化鋯處理中的至少一者為較佳，氧化鋁處理及二氧化鋯處理這兩者為特佳。

【0230】 又，當感光層為著色樹脂層之情況下，從轉印性的觀點考慮，感光層進一步包含除黑色顏料及白色顏料以外的彩色顏料亦為較佳。當包含彩色顏料之情況下，作為彩色顏料的粒徑，在分散性更優異之觀點考慮， $0.1\mu\text{m}$ 以下為較佳， $0.08\mu\text{m}$ 以下為更佳。作為彩色顏料，例如可以舉出維多利亞純藍 BO (Color Index (比色指數) (以下 C.I.) 42595)、金黃胺 (C.I.41000)、脂肪黑 (fat black) HB (C.I.26150)、莫諾萊特黃 (monolight yellow) GT (C.I.顏料黃 12)、永久黃 (permanent yellow) GR (C.I.顏料黃 17)、永久黃 HR (C.I.顏料黃 83)、永久胭脂紅 (permanent carmine) FBB (C.I.顏料紅 146)、赫斯塔巴姆紅 (hostaperm red) ESB (C.I.顏料紫 19)、永久寶石紅 (permanent ruby) FBH (C.I.顏料紅 11)、法斯特爾粉紅 (pastel pink) B 司普拉 (supura) (C.I.顏料紅 81)、莫納斯特拉堅牢藍 (monastral fast blue) (C.I.顏料藍 15)、莫諾萊特堅牢黑 B (C.I.顏料黑 1) 及碳、C.I.顏料紅 97、C.I.顏料紅 122、C.I.顏料紅 149、C.I.顏料紅 168、C.I.顏料紅 177、C.I.顏料紅 180、C.I.顏料紅 192、C.I.顏料紅 215、C.I.顏料綠 7、C.I.顏料藍 15:1、C.I.顏料藍 15:4、C.I.顏料藍 22、C.I.顏料藍 60、C.I.顏料藍 64 及 C.I.顏料紫 23。其中，C.I.顏料紅 177 為較佳。

【0231】 當感光層包含顏料之情況下，作為顏料的含量，相對於感光層的總質量，超過 3 質量%且 40 質量%以下為較佳，超過 3 質量%且 35 質量%以下為更佳，超過 5 質量%且 35 質量%以下為進一步較佳，10 質量%以上且 35 質量%以下為特佳。

【0232】 當感光層包含除黑色顏料以外的顏料(白色顏料及彩色顏料)之情況下，除黑色顏料以外的顏料的含量相對於黑色顏料為 30 質量%以下為較佳，1 質量%~20 質量%為更佳，3 質量%~15 質量%為進一步較佳。

【0233】 再者，當感光層包含黑色顏料且感光層由感光性樹脂組成物形成之情況下，黑色顏料（較佳為碳黑）以顏料分散液的形態導入到感光性樹脂組成物中為較佳。分散液可以為藉由將預先混合黑色顏料和顏料分散劑而獲得之混合物加入到有機溶劑（或媒液（vehicle））中並且用分散機使其分散而製備者。顏料分散劑只要根據顏料及溶劑選擇即可，例如能夠使用市售的分散劑。再者，媒液係指製成顏料分散液時使顏料分散之媒質的部分，其為液狀，包含將黑色顏料以分散狀態進行保持之黏合劑成分和溶解及稀釋黏合劑成分之溶劑成分（較佳為有機溶劑）。

【0234】 作為分散機，並沒有特別限制，例如可以舉出捏合機、輥磨機、磨碎機（attritor）、超級研磨機（super mill）、溶解器（dissolver）、均質混合器（homo mixer）及砂磨機（sand mill）等公知的分散機。此外，亦可以藉由機械式磨碎，利用摩擦力進行微粉碎。關於分散機及微粉碎，能夠參閱“顏料詞典”（朝倉邦造著，第一版，朝倉書店，2000 年，438 頁，310 頁）的記載。

【0235】 <導體圖案之製造方法>

本揭示的一實施形態之導體圖案之製造方法依序包括如下步驟：剝離本揭示的一實施形態之轉印薄膜的保護薄膜（以下，有時稱為“保護薄膜的剝離步驟”。）；貼合上述轉印薄膜與包含金屬層之基板，並在上述基板的上述金屬層上依序配置轉印層及偽支撐體（以下，有時稱為“貼合步驟”。）；

對上述轉印層進行曝光（以下，有時稱為“曝光步驟”。）；對上述轉印層進行顯影，形成光阻圖案（以下，有時稱為“光阻圖案形成步驟”。）；對未被上述光阻圖案覆蓋之上述金屬層進行蝕刻或鍍覆（以下，有時稱為“蝕刻或鍍覆步驟”。）；及剝離上述光阻圖案（以下，有時稱為“光阻圖案的剝離步驟”。）。上述之導體圖案之製造方法可以在貼合步驟與曝光步驟之間包括剝離偽支撐體之步驟（以下，有時稱為“偽支撐體的剝離步驟”。）。上述之導體圖案之製造方法可以在曝光步驟之前包括偽支撐體的剝離步驟。

【0236】 本揭示的一實施形態之導體圖案之製造方法依序包括如下步驟：剝離本揭示的一實施形態之轉印薄膜的保護薄膜（亦即，“保護薄膜的剝離步驟”）；貼合上述轉印薄膜與包含金屬層之基板，並在上述基板的上述金屬層上依序配置轉印層及偽支撐體（亦即，“貼合步驟”）；剝離上述偽支撐體（亦即，“偽支撐體的剝離步驟”）；對上述轉印層進行曝光（亦即，“曝光步驟”）；對上述轉印層顯影，形成光阻圖案（亦即，“光阻圖案形成步驟”）；對未被上述光阻圖案覆蓋之上述金屬層進行蝕刻或鍍覆（亦即，“蝕刻或鍍覆步驟”）；及剝離上述光阻圖案（亦即，“光阻圖案的剝離步驟”）。

【0237】 以下，對上述之各實施形態之步驟的具體態樣進行說明。再者，使用於導體圖案之製造方法之轉印薄膜的態樣如上述。在以下說明中，省略轉印薄膜的說明。

【0238】 （保護薄膜的剝離步驟）

在保護薄膜的剝離步驟中，剝離轉印薄膜的保護薄膜。作為保護薄膜的剝離方法，適用公知的方法。在保護薄膜的剝離步驟中，例如能夠使用與日本特開 2010-072589 號公報的 0161～0162 段落中所記載之覆蓋膜剝離

機構相同的機構。

【0239】 保護薄膜的剝離中之保護薄膜的剝離強度為 $0.3\text{mN/mm} \sim 2.0\text{mN/mm}$ 為較佳， $0.3\text{mN/mm} \sim 1.5\text{mN/mm}$ 為更佳， $0.5\text{mN/mm} \sim 1.0\text{mN/mm}$ 為特佳。保護薄膜的剝離強度增大時，防止保護薄膜無意中剝落，並提高操作性。保護薄膜的剝離強度變小時，不易引起轉印層向所剝離之保護薄膜的表面的附著。保護薄膜的剝離強度藉由以下方法測定。在轉印薄膜的保護薄膜的表面貼附膠帶(Nitto Denko Corporation 製造的 PRINTACK)後，切成 $70\text{mm} \times 10\text{mm}$ 的大小以製成試樣。將試樣的偽支撐體固定於試樣台上。使用拉伸壓縮試驗機(Imada Manufacturing Co., Ltd.製造的 SV-55)，向 180 度方向拉伸膠帶 5.5mm/秒 來剝離保護薄膜，並測定保護薄膜的剝離強度。再者，關於上述之保護薄膜的剝離強度之事項不僅適用於在本揭示之導體圖案之製造方法中使用之轉印薄膜的保護薄膜，還適用於上述“轉印薄膜的構成要素：保護薄膜”一項中記載之保護薄膜。

【0240】 (貼合步驟)

在貼合步驟中，貼合轉印薄膜與包含金屬層之基板，並在基板的金屬層上依序配置轉印層及偽支撐體。轉印薄膜與基板的貼合包括使轉印薄膜與基板壓接為較佳。

【0241】 作為將轉印薄膜與基板壓接之方法，並不受特別限制，能夠使用公知的轉印方法及層合方法。轉印薄膜與基板的貼合藉由使轉印薄膜與基板疊置並使用輥等機構實施加壓及加熱而進行為較佳。貼合中能夠使用層合機、真空層合機及能夠進一步提高生產性之自動切割層合機等公知的層合機。作為層合溫度，並不受特別限制，但例如為 $70^\circ\text{C} \sim 130^\circ\text{C}$ 為較佳。

【0242】 包括貼合步驟之導體圖案之製造方法藉由輥對輥方式進行為較佳。以下，對輥對輥方式進行說明。輥對輥方式係指如下方式：作為基板而使用能夠進行捲繞及捲出之基板，在導體圖案之製造方法中所包括之任一步驟之前，包括捲出基板或包含基板之結構體之步驟（亦稱為“捲出步驟”），在任一步驟之後，包括捲繞基板或包含基板之結構體之步驟（亦稱為“捲繞步驟”），一邊輸送基板或包含基板之結構體一邊進行至少任一步驟（較佳為所有步驟或除加熱步驟以外的所有步驟）。作為捲出步驟中之捲出方法及捲繞步驟中之捲繞方法，並不受特別限制，只要在適用輥對輥方式之製造方法中使用公知的方法即可。

【0243】 作為基板，例如可以舉出樹脂基板、玻璃基板及半導體基板。作為基板的較佳態樣，例如可以舉出國際公開第 2018/155193 號的 0140 段落的記載，該內容被編入本說明書中。作為樹脂基板的材料，環烯烴聚合物及聚醯亞胺為較佳。樹脂基板的厚度為 $5\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 為較佳， $10\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 為更佳。

【0244】 基板包含金屬層。基板可以包含 2 層以上的金屬層。作為金屬層所包含之金屬，例如可以舉出 Al、Zn、Cu、Fe、Ni、Cr、Mo、Ag 及 Au。金屬層包含選自包括銅及銀之群組中之至少一種為較佳，包含銅或銀為更佳。

【0245】 基板可以包含金屬層以外的層。作為金屬層以外的層，例如可以舉出導電性金屬氧化物層、石墨烯層、碳奈米管層及導電聚合物層。作為導電性金屬氧化物，可以舉出 ITO（Indium Tin Oxide：氧化銦錫）、IZO（Indium Zinc Oxide：氧化銦鋅）及 SiO_2 。再者，在本揭示中，“導電性”

係指體積電阻率未達 $1 \times 10^6 \Omega \text{cm}$ 。導電性金屬氧化物的體積電阻率未達 $1 \times 10^4 \Omega \text{cm}$ 為較佳。

【0246】 基板可以包含透明電極及迂迴配線中的至少一者。如上所述的基板能夠較佳地用作觸控面板用基板。透明電極作為觸控面板電極能夠較佳地發揮作用。透明電極由 ITO（氧化銦錫）及 IZO（氧化銦鋅）等金屬氧化膜以及金屬網及金屬奈米線等金屬細線構成為較佳。作為金屬細線，可以舉出銀、銅等細線。其中，銀網、銀奈米線等銀導電性材料為較佳。作為迂迴配線的材料，金屬為較佳。關於作為迂迴配線的材質的金屬，可以舉出金、銀、銅、鉬、鋁、鈦、鉻、鋅及錳以及由該等金屬元素的兩種以上構成之合金。作為迂迴配線的材料，銅、鉬、鋁或鈦為較佳，銅為特佳。

【0247】 （偽支撐體的剝離步驟）

在偽支撐體的剝離步驟中，剝離偽支撐體。藉由偽支撐體的剝離，通常露出轉印層。作為偽支撐體的剝離方法，適用公知的方法。在偽支撐體的剝離步驟中，例如能夠使用與日本特開 2010-072589 號公報的 0161～0162 段落中所記載之覆蓋膜剝離機構相同的機構。

【0248】 偽支撐體的剝離中之偽支撐體的剝離強度為 $0.3 \text{mN/mm} \sim 2.5 \text{mN/mm}$ 為較佳， $0.3 \text{mN/mm} \sim 1.5 \text{mN/mm}$ 為更佳， $0.5 \text{mN/mm} \sim 1.0 \text{mN/mm}$ 為特佳。偽支撐體的剝離強度增大時，防止偽支撐體無意中剝落，並提高操作性。偽支撐體的剝離強度變小時，不易引起轉印層向所剝離之偽支撐體的表面的附著。又，由於比偽支撐體更先剝落保護薄膜，因此使偽支撐體的剝離強度高於保護薄膜的剝離強度為較佳。偽支撐體的剝離強度藉由

以下方法測定。從轉印薄膜剝離保護薄膜，且在層合輥溫度 100°C、線壓 0.6MPa 及線速度（層合速度）4.0m/分鐘的條件下，藉由貼合轉印薄膜與基板（具體為銅基板）而獲得積層體。在藉由如上述的貼合步驟獲得之積層體的偽支撐體的表面貼附膠帶（Nitto Denko Corporation 製造的 PRINTACK）後，切成 70mm×10mm 製成試樣。將試樣的基板固定於試樣台上。使用拉伸壓縮試驗機（Imada Manufacturing Co., Ltd.製造的 SV-55），向 180 度方向拉伸膠帶 5.5mm/秒來剝離偽支撐體，並測定偽支撐體的剝離強度。再者，關於上述之偽支撐體的剝離強度之事項還可以適用於在上述“轉印薄膜的構成要素：偽支撐體”一項中記載之偽支撐體。關於上述之偽支撐體的剝離強度之事情適用於在上述“轉印薄膜的構成要素：偽支撐體”一項中記載之偽支撐體之情況下，藉由從轉印薄膜剝離保護薄膜，且在層合輥溫度 100°C、線壓 0.6MPa 及線速度（層合速度）4.0m/分鐘的條件下貼合轉印薄膜與基板而獲得用於測定偽支撐體的剝離強度之積層體。

【0249】（曝光步驟）

在曝光步驟中，對轉印層進行曝光。在曝光步驟中，對轉印層進行圖案曝光為較佳。“圖案曝光”係指以圖案狀曝光之形態亦即存在曝光部和非曝光部之形態的曝光。圖案曝光中之曝光部與未曝光部的位置關係並不受特別限制，可以適當調整。曝光可以沿著從基板朝向轉印層之方向實施，亦可以沿著從轉印層朝向基板之方向實施。

【0250】 圖案曝光中之圖案的詳細配置及具體尺寸並不受特別限制。例如，為了提高具備具有電路配線之輸入裝置之顯示裝置（例如，觸控面板）的顯示品質，並且減少取出配線所佔據之面積，圖案的至少一部分（較

佳為觸控面板的電極圖案及/或取出配線的部分) 包括寬度為 $20\mu\text{m}$ 以下的細線為較佳, 包括寬度為 $10\mu\text{m}$ 以下的細線為更佳。

【0251】 曝光中所使用之光源只要為照射能夠將轉印層(尤其感光層)進行曝光之波長的光(例如, 365nm 或 405nm) 之光源, 則能夠適當選定並使用。具體而言, 可以舉出超高壓水銀燈、高壓水銀燈、金屬鹵化物燈及 LED (Light Emitting Diode: 發光二極體)。作為曝光量, $5\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 為較佳, $10\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 為更佳。作為曝光中所使用之光源、曝光量及曝光方法的較佳態樣, 例如可以舉出國際公開第 2018/155193 號的 0146~0147 段落的記載, 該等內容被編入本說明書中。

【0252】 曝光步驟可以在剝離偽支撐體後實施, 亦可以在剝離偽支撐體前實施。在進行曝光前剝離偽支撐體之情況下, 可以使遮罩與轉印層(尤其感光層)接觸而進行曝光, 亦可以不使與轉印層接觸而使其靠近來進行曝光。當不剝離偽支撐體而進行曝光時, 可以使遮罩與偽支撐體接觸而進行曝光, 亦可以不使與偽支撐體接觸而使其靠近來進行曝光。為了防止由轉印層(尤其感光層)與遮罩的接觸而引起之遮罩污染及避免附著於遮罩之異物對曝光的影響, 不剝離偽支撐體而進行圖案曝光為較佳。再者, 在接觸曝光的情況下, 曝光方式能夠適當選擇並使用接觸曝光方式, 在非接觸曝光方式的情況下, 能夠適當選擇並使用接近 (proximity) 曝光方式、透鏡系或反射鏡系的投影曝光方式、使用了曝光雷射等之直接曝光方式。在透鏡系或反射鏡系的投影曝光的情況下, 能夠根據所需要之解析力、焦點深度而使用具有適當的透鏡開口數 (NA) 之曝光機。在直接曝光方式的情況下, 可以直接對轉印層(尤其感光層)進行描畫, 亦可以經由透鏡對

轉印層（尤其感光層）進行縮小投影曝光。又，曝光不僅可以在大氣下進行，亦可以在減壓、真空下進行，並且可以使水等液體介於光源與轉印層（尤其感光層）之間而進行曝光。

【0253】 （光阻圖案形成步驟）

在光阻圖案形成步驟中，顯影轉印層以形成光阻圖案。顯影能夠使用顯影液來進行。

【0254】 作為顯影液，例如能夠使用日本特開平 5-72724 號公報中所記載之顯影液等公知的顯影液。作為顯影液，以 0.05mol/L～5mol/L 的濃度包含 $pK_a=7\sim 13$ 的化合物之鹼水溶液系顯影液為較佳。顯影液可以含有水溶性的有機溶劑及/或界面活性劑。作為可包含於鹼性水溶液中之鹼性化合物，例如可以舉出氫氧化鈉、氫氧化鉀、碳酸鈉、碳酸鉀、碳酸氫鈉、碳酸氫鉀、氫氧化四甲基銨、氫氧化四乙銨、氫氧化四丙基銨、氫氧化四丁基銨及膽鹼（2-羥乙基三甲基氫氧化銨）。作為顯影液，還可以較佳地舉出國際公開第 2015/093271 號的 0194 段落中所記載之顯影液。

【0255】 作為可以較佳地使用之顯影方式，例如可以舉出國際公開第 2015/093271 號的 0195 段落中所記載之顯影方式。

【0256】 作為顯影方式，並不受特別限制，可以為旋覆浸沒顯影（puddle development）、噴淋顯影（shower development）、噴淋及旋轉顯影以及浸漬顯影中的任一種。噴淋顯影係指藉由噴淋而向進行曝光後的感光層噴吹顯影液而去除曝光部或非曝光部之顯影處理。顯影之後，藉由噴淋而噴吹清洗劑，並一邊用刷子擦拭一邊去除顯影殘渣為較佳。顯影液的液溫並不受特別限制，但 20℃～40℃為較佳。

【0257】 （蝕刻或鍍覆步驟）

在蝕刻或鍍覆步驟中，對未被光阻圖案覆蓋之金屬層進行蝕刻或鍍覆。
對未被光阻圖案覆蓋之金屬層進行蝕刻時，未被光阻圖案覆蓋之金屬層而被去除，以形成導體圖案。對未被光阻圖案覆蓋之金屬層進行鍍覆時，在未被光阻圖案覆蓋之金屬層上形成導體圖案。後一種方法有時稱為半添加法。在一實施形態中，對未被光阻圖案覆蓋之金屬層進行蝕刻為較佳。在一實施形態中，對未被光阻圖案覆蓋之金屬層進行鍍覆為較佳。

【0258】 作為蝕刻方法，能夠適用公知的方法，例如可以舉出日本特開 2017-120435 號公報的 0209 段落～0210 段落中所記載之方法、日本特開 2010-152155 號公報的 0048 段落～0054 段落中所記載之方法、浸漬於蝕刻液中之濕式蝕刻法及基於電漿蝕刻等乾式蝕刻之方法。

【0259】 濕式蝕刻中所使用之蝕刻液只要根據蝕刻的對象而適當選擇酸性或鹼性的蝕刻液即可。作為酸性的蝕刻液，例如可以舉出選自鹽酸、硫酸、硝酸、乙酸、氟酸、草酸及磷酸中之酸性成分單獨的水溶液、以及酸性成分與選自氯化鐵、氟化銨及過錳酸鉀中之鹽的混合水溶液。酸性成分可以為將複數個酸性成分組合而成之成分。作為鹼性的蝕刻液，可以舉出選自氫氧化鈉、氫氧化鉀、氨、有機胺及有機胺的鹽（氫氧化四甲基銨等）中之鹼成分單獨的水溶液，以及鹼成分與鹽（過錳酸鉀等）的混合水溶液。鹼成分亦可以為將複數個鹼成分組合而成之成分。

【0260】 作為鍍覆的方法，能夠適用公知的方法，例如可以舉出電鍍及無電解鍍覆。鍍覆為電鍍為較佳，電鍍銅為更佳。

【0261】 作為在電鍍中使用之鍍覆液的成分，例如可以舉出水溶性銅

鹽。作為水溶性銅鹽，能夠使用通常用作鍍覆液的成分之水溶性銅鹽。作為水溶性銅鹽，例如為選自包括無機銅鹽、烷基磺酸銅鹽、鏈烷醇磺酸銅鹽、及有機酸銅鹽之群組中之至少一種為較佳。作為無機銅鹽，例如可以舉出硫酸銅、氧化銅、氯化銅及碳酸銅。作為烷基磺酸銅鹽，例如可以舉出甲磺酸銅及丙磺酸銅。作為鏈烷醇磺酸銅鹽，例如可以舉出羥乙基磺酸銅及丙醇磺酸銅。作為有機酸銅鹽，例如可以舉出乙酸銅、檸檬酸銅及酒石酸銅。

【0262】 鍍覆液包含硫酸。鍍覆液包含硫酸，藉此能夠調整鍍覆液的pH、及硫酸離子濃度。

【0263】 電鍍的方法及條件並不受限制。例如，藉由向加入了鍍覆液之鍍覆槽供給顯影步驟後的透明基材，能夠在導體圖案上形成具有導電性之圖案。在電鍍中，例如藉由控制電流密度及透明基材的傳送速度，能夠形成具有導電性之圖案。

【0264】 用於電鍍之鍍覆液的溫度為 70°C以下為較佳，10°C～40°C為更佳。電鍍中之電流密度為 0.1A/dm²～100A/dm² 為較佳，0.5A/dm²～20A/dm² 為更佳。藉由提高電流密度，能夠提高導體圖案的生產性。藉由降低電流密度，能夠提高導體圖案的厚度的均勻性。

【0265】 （光阻圖案的剝離步驟）

在光阻圖案的剝離步驟中，剝離光阻圖案。作為光阻圖案的剝離方法並不受特別限制，但可以舉出藉由藥品處理去除之方法，使用去除液去除之方法為較佳。作為光阻圖案的剝離方法，可以舉出在液溫較佳為 30°C～80°C、更佳為 50°C～80°C的攪拌中的去除液中將具有光阻圖案之基板浸漬

1 分鐘～30 分鐘之方法。

【0266】 作為去除液，例如可以舉出將無機鹼成分或有機鹼成分溶解於水、二甲基亞碲、N-甲基吡咯啉酮或該等的混合溶液而成之去除液。作為無機鹼成分，例如可以舉出氫氧化鈉及氫氧化鉀。作為有機鹼成分，可以舉出一級胺化合物、二級胺化合物、三級胺化合物及季銨鹽化合物。又，亦可以使用去除液並藉由噴塗法、噴淋法及旋覆浸沒法等公知的方法來去除。

【0267】 （後曝光步驟及後烘烤步驟）

一實施形態之導體圖案之製造方法可以具有將藉由光阻圖案形成步驟獲得之光阻圖案進行曝光之步驟（後曝光步驟）和/或將其加熱之步驟（後烘烤步驟）。導體圖案之製造方法包括後曝光步驟及後烘烤步驟這兩者之情況下，進行後曝光後實施後烘烤為較佳。

【0268】 後曝光的曝光量為 $100\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 5,000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 為較佳， $200\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 3,000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 為更佳。

【0269】 後烘烤的溫度為 $80^\circ\text{C} \sim 250^\circ\text{C}$ 為較佳， $90^\circ\text{C} \sim 160^\circ\text{C}$ 為更佳。

【0270】 後烘烤的時間為 1 分鐘～180 分鐘為較佳，10 分鐘～60 分鐘為更佳。

【0271】 （其他步驟）

作為能夠適用於導體圖案之製造方法之步驟，例如亦可以舉出日本特開 2006-23696 號公報的 0035 段～0051 段中所記載之步驟。作為能夠適用於導體圖案之製造方法之步驟，例如亦可以舉出國際公開第 2019/022089

號的 0172 段中所記載之降低可見光線反射率之步驟、及在國際公開第 2019/022089 號的 0172 段中所記載之在絕緣膜上形成新的導電層之步驟，但是並不限於該等步驟。

【0272】 一實施形態之導體圖案之製造方法可以包括進行降低基板所具有之複數個金屬層的一部分或全部的可見光線反射率之處理之步驟。作為降低可見光線反射率之處理，可以舉出氧化處理。當基板具有含有銅之金屬層時，對銅進行氧化處理而使其成為氧化銅，並對金屬層進行黑化，藉此能夠降低金屬層的可見光線反射率。關於降低可見光線反射率之處理，記載於日本特開 2014-150118 號公報的 0017～0025 段以及日本特開 2013-206315 號公報的 0041 段、0042 段、0048 段及 0058 段中，該等公報中所記載之內容被編入本說明書中。

【0273】 一實施形態之導體圖案之製造方法包括在導體圖案的表面上形成絕緣膜之步驟和在絕緣膜的表面上形成新的導電層之步驟亦為較佳。藉由上述步驟，能夠形成與第一電極圖案絕緣之第二電極圖案。作為形成絕緣膜之步驟，並不受特別限制，可以舉出公知的形成永久膜之方法。又，亦可以使用具有絕緣性之感光性材料，藉由光微影來形成所期望之圖案的絕緣膜。在絕緣膜上形成新的導電層之步驟並不受特別限制，例如可以使用具有導電性之感光性材料，藉由光微影來形成所期望的圖案的新的導電層。

【0274】 在導體圖案的製造方法中，使用在基板的兩個表面上分別具有複數個金屬層之基板，對形成於基板的兩個表面之金屬層逐次或同時形成電路亦為較佳。藉由這種構成，能夠形成在基板的一個表面上形成有第

一導體圖案且在另一個表面上形成有第二導體圖案之觸控面板用電路配線。又，以輥對輥方式從基板的兩個面形成這種構成的觸控面板用電路配線亦為較佳。

【0275】（導體圖案的用途）

導體圖案能夠適用於各種裝置。作為具備藉由上述製造方法而製造之導體圖案之裝置，例如可以舉出輸入裝置，觸控面板為較佳，靜電電容型觸控面板為更佳。又，上述輸入裝置能夠適用於有機 EL 顯示裝置及液晶顯示裝置等顯示裝置。

【0276】〈觸控面板之製造方法〉

本揭示的一實施形態之觸控面板之製造方法依序包括如下步驟：剝離本揭示的一實施形態之轉印薄膜的保護薄膜（亦即，“保護薄膜的剝離步驟”）；貼合上述轉印薄膜與包含金屬層之基板，並在上述基板的上述金屬層上依序配置轉印層及偽支撐體（亦即，“貼合步驟”）；對上述轉印層進行曝光（亦即，“曝光步驟”）；對上述轉印層顯影，形成光阻圖案（亦即，“光阻圖案形成步驟”）；對未被上述光阻圖案覆蓋之上述金屬層進行蝕刻或鍍覆（亦即，“蝕刻或鍍覆步驟”）；及剝離上述光阻圖案（亦即，“光阻圖案的剝離步驟”）。上述之觸控面板之製造方法可以包括在貼合步驟與曝光步驟之間剝離偽支撐體（亦即，“偽支撐體的剝離步驟”）。上述之觸控面板之製造方法在曝光步驟之前包括偽支撐體的剝離步驟。

【0277】 本揭示的一實施形態之觸控面板之製造方法依序包括如下步驟：剝離本揭示的一實施形態之轉印薄膜的保護薄膜（亦即，“保護薄膜的剝離步驟”）；貼合上述轉印薄膜與包含金屬層之基板，並在上述基板的

上述金屬層上依序配置轉印層及偽支撐體（亦即，“貼合步驟”）；剝離上述偽支撐體（亦即，“偽支撐體的剝離步驟”）；將上述轉印層進行曝光（亦即，“曝光步驟”）；顯影上述轉印層，以形成光阻圖案（亦即，“光阻圖案形成步驟”）；對未被上述光阻圖案覆蓋之上述金屬層進行蝕刻或鍍覆（亦即，“蝕刻或鍍覆步驟”）；及剝離上述光阻圖案（亦即，“光阻圖案的剝離步驟”）。

【0278】 關於觸控面板之製造方法中之各步驟的具體態樣及進行各步驟之順序等的實施態樣，如在上述“積層體之製造方法”及“電路配線之製造方法”項中所說明那樣，較佳態樣亦相同。觸控面板的製造方法除了藉由上述方法形成觸控面板用配線以外，參閱公知的觸控面板的製造方法即可。又，觸控面板之製造方法可以包括除上述以外的任意步驟（其他步驟）。

【0279】 將觸控面板的製造中所使用之遮罩的圖案的一例示於圖 2 及圖 3。在圖 2 所示之圖案 A 及圖 3 所示之圖案 B 中，GR 為非圖像部（遮光部），EX 為圖像部（曝光部），DL 為虛擬地示出對準用框者。在觸控面板之製造方法中，例如經由具有圖 2 所示之圖案 A 之遮罩而對上述感光層進行曝光，藉此能夠製造形成有具有與 EX 相對應之圖案 A 之電路配線之觸控面板。具體而言，能夠利用國際公開第 2016/190405 號的圖 1 中所記載之方法來進行製作。在所製造之觸控面板的一例中，曝光部 EX 的中央部（四角連結而成之圖案部分）為形成有透明電極（觸控面板用電極）之部分，曝光部 EX 的周緣部（細線部分）為形成有周邊引出部的配線之部分。

【0280】 藉由上述觸控面板之製造方法，可製造至少具有觸控面板用配線之觸控面板。觸控面板具有透明基板、電極及絕緣層或保護層為較佳。作為在觸控面板中之檢測方法，可以舉出電阻膜方式、靜電電容方式、超

音波方式、電磁感應方式及光學方式等公知的方式。其中，靜電電容方式為較佳。

【0281】 作為觸控面板型，可以舉出所謂的內嵌型（in-cell type）（例如，記載於日本特表 2012-517051 號公報的圖 5、圖 6、圖 7 及圖 8 中者）、所謂的外嵌型（on-cell type）（例如，記載於日本特開 2013-168125 號公報的圖 19 中者以及記載於日本特開 2012-89102 號公報的圖 1 及圖 5 中者）、OGS（One Glass Solution：單片式玻璃觸控）型、TOL（Touch-on-Lens：覆蓋層觸控）型（例如，記載於日本特開 2013-54727 號公報的圖 2 中者）、各種外掛型（out-cell type）（所謂的 GG、G1/G2、GFF、GF2、GF1 及 G1F 等）以及其他構成（例如，記載於日本特開 2013-164871 號公報的圖 6 中者）。作為觸控面板，例如可以舉出日本特開 2017-120435 號公報的 0229 段落中所記載者。

[實施例]

【0282】 以下，舉出實施例對本發明的實施形態進行進一步具體的說明。以下實施例所示之材料、使用量、比例、處理內容及處理步驟等只要不脫離本發明的實施形態的趣旨，則能夠適當進行變更。因此，本發明的實施形態的範圍並不限定於以下所示之具體例。再者，只要無特別說明，則“份”、“%”為質量基準。又，在以下實施例中，樹脂的重量平均分子量係藉由基於凝膠滲透層析法（GPC）之聚苯乙烯換算而求出之重量平均分子量。又，酸值使用了理論酸值。

【0283】 <偽支撐體 1>

偽支撐體 1 藉由以下方法製作。

【0284】 （粒子含有層形成組成物 1）

利用下述所示之摻合混合各成分，獲得了粒子含有層形成組成物 1。製備粒子含有層形成組成物 1 後，用 6 μ m 過濾器（F20、Mahle Filter Systems Japan Corp 製造）過濾，之後，使用 2x6 徑向流 Superphobic（Polypore International Inc 製造）進行了膜脫氣。

【0285】 ·丙烯酸聚合物（AS-563A、Daicel FineChem Ltd.製造、固體成分 27.5 質量%）167 份

·非離子系界面活性劑（NAROACTY CL95、SANYO KASEI CO., LTD 製造、固體成分 100 質量%）0.7 份

·陰離子系界面活性劑（rapizole A-90、NOF CORPORATION 製造、用水稀釋至固體成分 1 質量%）114.4 份

·棕櫚蠟分散物（Cellosol 524、Chukyo Yushi CO., LTD 製造、固體成分 30 質量%）7 份

·碳化醯亞胺化合物（CARBODILITE V-02-L2、Nisshinbo Chemical Inc. 製造、用水稀釋至固體成分 10 質量%）20.9 份

·消光劑（SNOWTEX XL、Nissan Chemical Corporation 製造、固體成分 40 質量%、平均粒徑 50nm）：2.8 份

·水：690.2 份

【0286】 （擠出成型）

使將日本專利第 5575671 號公報中所記載的檸檬酸螯合物有機鈦錯合物作為聚合觸媒之聚對酞酸乙二酯的顆粒乾燥到含水率 50ppm 以下後，投入到直徑 30mm 的單軸混煉押擠出機的漏斗，並以 280°C 熔融並擠出。使該

熔融體（熔體）通過濾過器（孔徑 $2\mu\text{m}$ ）後，從模具擠出到 25°C 的冷卻輥，以獲得了未延伸薄膜。再者，利用靜電施加法使所擠出之熔體與冷卻輥密接。

【0287】 （延伸及塗佈）

對所固化之未延伸薄膜，利用以下方法逐步實施雙軸延伸，獲得了包含厚度 $16\mu\text{m}$ 的聚酯薄膜與厚度 40nm 的粒子含有層之偽支撐體。

【0288】 （a）縱向延伸

使未延伸薄膜通過圓周速度不同的 2 對輥之間，並沿縱向（傳送方向）延伸。再者，將預熱溫度設為 75°C ，將延伸溫度設為 90°C ，將延伸倍率設為 3.4 倍，且將延伸速度設為 $1300\%/秒$ 來實施。

【0289】 （b）塗佈

用棒塗佈機，以製膜後成為 40nm 的厚度的方式，在縱向延伸之薄膜的一面塗佈粒子含有層形成組成物 1。

【0290】 （c）橫向延伸

對進行了上述縱向延伸和塗佈之薄膜，使用拉幅機並在下述條件下進行了橫向延伸。

預熱溫度： 110°C

延伸溫度： 120°C

延伸倍率：4.2 倍

延伸速度： $50\%/秒$

【0291】 （熱固定及熱緩和）

在下述條件下，對結束了縱向延伸及橫向延伸後的二軸延伸薄膜進行

了熱固定。

熱固定溫度：227°C

熱固定時間：6 秒

【0292】 熱固定後，縮小拉幅機的寬度，並在下述條件下進行了熱緩和。

熱緩和溫度：190°C

熱緩和率：4%

【0293】 （捲繞）

熱固定及熱緩和後，修整兩端，在端部以寬度 10mm 進行擠出加工（滾花）後，以張力 40kg/m 捲繞。再者，寬度為 1.5m，捲繞長度為 6300m。將所獲得之薄膜輥設為偽支撐體 1。偽支撐體 1 的霧度為 0.2。再者，霧度使用霧度計（NIPPON DENSHOKU INDUSTRIES Co., Ltd 製造、NDH2000）作為總光霧度進行了測定。又，基於 150°C、30 分鐘加熱之熱收縮率在 MD（傳送方向、Machine Direction）側為 1.0%，在 TD（在薄膜的面上與傳送方向正交之方向、Transverse Direction）側為 0.2%。又，粒子含有層的膜厚由截面 TEM 照片測定，且為 40nm。使用 Hitachi High-Tech Corporation.製 HT-7700 型透射型電子顯微鏡（TEM），並按上述方法對粒子含有層中所包含之粒子的平均粒徑進行測定，結果為 50nm。

【0294】 <水溶性樹脂組成物>

混合以下成分，獲得了作為水溶性樹脂層的材料 1 使用之水溶性樹脂組成物。

·離子交換水：38.12 份

· 甲醇 (Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc. 製造) : 57.17 份

· KURARAY POVAL 4-88LA (聚乙炔醇, Kuraray Co., Ltd 製造) : 3.22

份

· 聚乙炔吡咯啉酮 K-30 (NIPPON SHOKUBAI CO., LTD 製造) : 1.49 份

· MEGAFACE F-444 (氟系界面活性劑, DIC CORPORATION 製造) :

0.0035 份

【0295】 <感光性樹脂組成物>

準備了包含甲基乙基酮(SANKYO CHEMICAL CO., LTD 製造、60 份)及丙二醇單甲醚乙酸酯(SHOWA DENKO K.K. 製造、40 份)之混合溶劑。混合表 1 中記載的各成分與混合溶劑, 分別製備了在表 1 中由材料 1~4 及 5A~5E 所示之感光性樹脂組成物。再者, 調整混合溶劑的添加量, 以使感光性組成物的固體成分濃度成為 13 質量%。

【0296】 [表 1]

材料		1	2	3	4	5A	5B	5C	5D	5E
聚合物	苯乙烯/甲基丙烯酸/甲基丙烯酸甲酯 =32/28/40（質量％） （Mw：40,000）	62.20	-	-	-	-	-	-	-	-
	苯乙烯/甲基丙烯酸/甲基丙烯酸甲酯 =52/29/23（質量％） （Mw：60,000）	-	-	51.00	-	50.00	45.60	41.50	38.00	61.00
	甲基丙烯酸苄酯/甲基丙烯酸 =81/19（質量％） （Mw：40,000）	-	59.20	-	52.00	-	-	-	-	-
聚合性化合物	BPE-500（Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd. 製造）		27.00	15.00	7.40	36.20	41.30	45.10	48.00	27.10
	BPE-200（Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd. 製造）	20.00	-	-	10.00	-	-	-	-	-
	在雙酚 A 的兩端分別加成平均 15 莫耳的環氧 乙烷及平均 2 莫耳的環氧丙烷之聚乙二醇的 二甲基丙烯酸酯	-	-	10.00	-	-	-	-	-	-
	M-270（Toagosei Co.,Ltd.製造）	-	-	-	-	5.00	4.30	4.60	5.20	3.10
	A-TMPT（Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd. 製造）	6.00	-	5.00	10.00	-	-	-	-	-
	SR-454（Arkema S.A.製造）	9.00	-	5.00	15.00	-	-	-	-	-
	SR-502（Arkema S.A.製造）	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-
	A-9300-CL1（Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製造）	-	7.80	9.77	-	-	-	-	-	-
聚合起始劑	B-CIM（KUROGANE KASEI Co.,Ltd.製造）	1.90	1.10	3.00	3.80	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
增感劑	SB-PI 701（Sanyo Trading Co.,Ltd.製造）	0.30	0.10	0.30	0.30	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
鏈轉移劑	無色結晶紫（Tokyo Chemical Industry Co.,Ltd. 製造）	0.40	0.66	0.60	-	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	N-苯甘胺酸（Tokyo Chemical Industry Co.,Ltd. 製造）	-	-	-	1.00	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
著色劑	亮綠（brilliant green）（Tokyo Chemical Industry Co.,Ltd.製造）	0.05	-	0.02	0.05	-	-	-	-	-
防銹劑	CBT-1（JOHOKU CHEMICAL CO.,LTD.製造）	0.03	0.03	-	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	1-（2-二-正丁基胺基甲基）-5-羧基苯并三氮 唑與 1-（2-二-正丁基胺基甲基）-6-羧基苯并 三氮唑的 1:1（質量比）混合物	-	-	0.10	0.05	-	-	-	-	-
聚合抑制劑	TDP-G（KAWAGUCHI CHEMICAL INDUSTRY CO.,LTD.製造）	-	-	-	-	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
	Irganox245（BASF 公司製造）	0.10	0.10	0.20	0.20	-	-	-	-	-
	N-亞硝基苯基羥基胺鋁鹽（FUJIFILM Wako Pure Chemical Corporation 製造）	0.02	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-
抗氧化劑	菲尼酮（Tokyo Chemical Industry Co.,Ltd.製 造）	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
界面活性劑	F-522（DIC Corporation 製造）	-	-	-	0.13	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
合計（質量份）		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

【0297】 <熱塑性樹脂組成物>

混合表 2 中所記載之成分，獲得了作為熱塑性樹脂層的材料使用之熱
塑性樹脂組成物。

【0298】 [表 2]

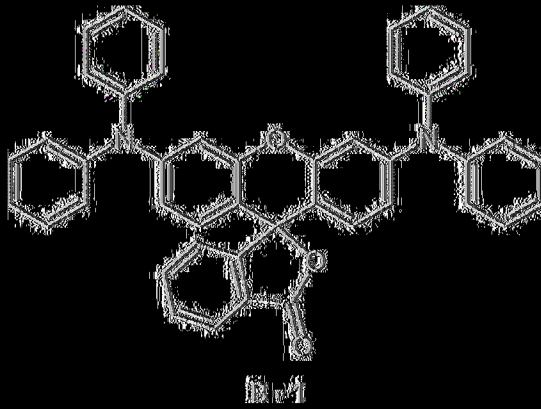
材料		1A	1B	1C
聚合物 (固體成分 40 質量 %)	A-2	15.0	14.2	13.4
色素	B-1	0.1	0.1	0.1
光酸產生劑	C-1	0.1	0.1	0.1
可塑劑	D-3	2.2	2.6	3.0
	D-4	1.1	1.4	1.7
	D-5	0.5	0.5	0.6
界面活性劑	E-1	0.02	0.02	0.02
添加劑	F-1	0.03	0.03	0.03
	F-2	0.01	0.01	0.01
溶劑	MEK	63.0	63.0	63.0
	PGME	9.0	9.0	9.0
	PGMEA	9.0	9.0	9.0
合計 (質量份)		100.0	100.0	100.0

【0299】 表 2 中所記載之縮寫的含義如下所示。

·A-2：甲基丙烯酸苄酯/甲基丙烯酸/丙烯酸共聚物（75 質量%/10 質量 %/15 質量%、重量平均分子量：30,000、Tg：75°C、酸值：186mgKOH/g）

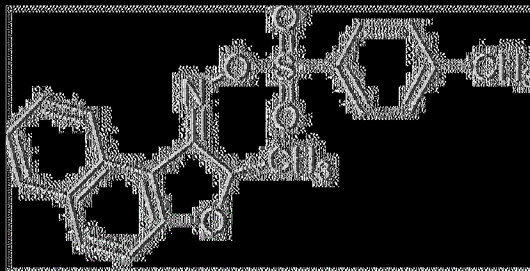
·B-1：下述所示之結構的化合物（藉由酸而顯色之色素）

【0300】 [化學式 4]



〔0301〕 C-1：下述所示之結構的化合物（光酸產生劑、按日本特開 2013-47765 號公報的 022/ 段中所記載的化合物、022/ 段中所記載的方法合成。）

〔0302〕 [化學式 5]



〔0303〕 D-3：NK Eister A-DCP（三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯，Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd）

D-4：8UX-015A（多官能胺醇丙烯酸酯化合物，Taisei Fine Chemical Co., Ltd）

D-5：ARONIX TO-2349（具有羧基之多官能丙烯酸酯化合物，TOAGOSHI CO., LTD）

E-1：MEGAFACE F552（DIC Corporation）

E-1：吡嗪啡（FUJIFILM Wako Pure Chemical Corporation）

E-2：CBT-1（JOHOKU CHEMICAL CO.,LTD.公司）

- MEK：甲基乙基酮
- PGME：丙二醇單甲醚
- PGMEA：丙二醇單甲醚乙酸酯

【0304】 <轉印薄膜>

按表 3 的記載，在偽支撐體的第 1 面上依序形成了根據需要的熱塑性樹脂層、根據需要的水溶性樹脂層、以及感光層。熱塑性樹脂藉由熱塑性樹脂組成物的塗佈及乾燥來形成。水溶性樹脂層藉由水溶性樹脂組成物的塗佈及乾燥來形成。感光層藉由感光性樹脂組成物的塗佈及乾燥來形成。

按表 3 的記載，在感光層上設置保護薄膜，以獲得了轉印薄膜。

【0305】 <銅基板>

藉由濺射在聚對苯二甲酸乙二酯薄膜上形成具有 200nm 的厚度之銅層，獲得了銅基板。所獲得之銅基板用於以下評價中。

【0306】 <表面自由能>

按上述之表面自由能的計算方法，計算出面向保護薄膜之轉印層的表面的表面自由能及面向偽支撐體之轉印層的表面的表面自由能。表面自由能的計算中，作為有關 γ_L 、 γ_L^d 及 γ_L^p 之已知溶液採用了純水、二碘甲烷。 γ_L 、 γ_L^d 及 γ_L^p 的各數值如下。

純水： $\gamma_L=72.8\text{mJ/m}^2$ 、 $\gamma_L^d=21.8\text{mJ/m}^2$ 、 $\gamma_L^p=51.0\text{mJ/m}^2$

二碘甲烷： $\gamma_L=50.8\text{mJ/m}^2$ 、 $\gamma_L^d=49.5\text{mJ/m}^2$ 、 $\gamma_L^p=1.3\text{mJ/m}^2$

【0307】 <粗糙度 Ra>

利用以下方法，對面向轉印層之偽支撐體的表面的粗糙度 Ra 及面向偽支撐體之轉印層的表面的粗糙度 Ra 進行了測定。從轉印薄膜剝離保護薄膜，

並在層合輥溫度 100°C、線壓 0.6MPa 及線速度（層合速度）4.0m/分鐘的條件下，將轉印薄膜貼附於銅基板。使用三維光學輪廓儀（New View7300、Zygo Corporation），獲得對象面的表面輪廓。作為測定及分析軟體，使用“MetroPro ver8.3.2”的“Microscope Application”。利用上述軟體顯示“Surface Map”畫面，在“Surface Map”畫面中獲得直方圖資料。由所獲得之直方圖資料計算出對象面的算術平均粗糙度 Ra。將測定結果示於表 3。

【0308】 <保護薄膜的剝離強度>

利用以下方法，對保護薄膜的剝離強度進行了測定。在轉印薄膜的保護薄膜的表面貼附膠帶（Nitto Denko Corporation 製造的 PRINTACK）後，切成 70mm×10mm 的大小以製成試樣。將試樣的偽支撐體固定於試樣台上。使用拉伸壓縮試驗機（Imada Manufacturing Co., Ltd.製造的 SV-55），向 180 度方向拉伸膠帶 5.5mm/秒，從試樣剝離保護薄膜，並測定保護薄膜的剝離強度。將測定結果示於表 3。

【0309】 <偽支撐體的剝離強度>

利用以下方法，對偽支撐體的剝離強度進行了測定。從轉印薄膜剝離保護薄膜，並在層合輥溫度 100°C、線壓 0.6MPa 及線速度（層合速度）4.0m/分鐘的條件下，將轉印薄膜貼附於銅基板。在偽支撐體的表面貼附膠帶（Nitto Denko Corporation 製造的 PRINTACK）後，切成 70mm×10mm 製成試樣。將試樣的銅基板固定於試樣台上。使用拉伸壓縮試驗機（Imada Manufacturing Co., Ltd.製造的 SV-55），向 180 度方向拉伸膠帶 5.5mm/秒，從試樣剝離偽支撐體，並測定偽支撐體的剝離強度。將測定結果示於表 3。

【0310】 <解析度>

從轉印薄膜剝離保護薄膜，並在層合輥溫度 100°C、線壓 0.6MPa 及線速度（層合速度）4.0m/分鐘的條件下，將轉印薄膜貼附於銅基板。從所獲得之積層體剝離偽支撐體，使配置在銅基板上之轉印層與具有線與空間圖案之光罩接觸，並使用超高壓水銀燈對轉印層進行了曝光。對所曝光之轉印層，使用 28°C 的 1.0 質量%碳酸鈉水溶液，實施了 40 秒的噴淋顯影。將光罩的線與空間（亦即，L/S）在 5/5～8/8 的範圍內進行變更來實施上述之一系列的步驟，並根據以下基準對解析度進行了評價。

A：在 L/S=5/5～L/S=6/6 的條件下，能夠在樹脂圖案之間無殘渣地進行解析。

B：在 L/S=7/7～L/S=8/8 的條件下，能夠在圖案之間無殘渣地進行解析。

C：在 L/S=8/8 的條件下，無法解析。

【0311】 <層合性>

從轉印薄膜剝離保護薄膜，並在層合輥溫度 100°C、線壓 0.6MPa 及線速度（層合速度）4.0m/分鐘的條件下，將轉印薄膜貼附於銅基板。使用光學顯微鏡，對所獲得之積層體進行了觀察。對寬度 1mm 及長度 1mm 的區域中之轉印薄膜與銅基板之間之氣泡進行計數。根據所觀察之氣泡的個數，按以下基準，對層合性進行了評價。

A：0 個

B：1 個以上且小於 10 個

C：10 個以上

【0312】 <剝離不良>

從轉印薄膜剝離保護薄膜，並肉眼確認了保護薄膜的表面中有無轉印層的附著物。接著，在層合輥溫度 100°C、線壓 0.6MPa 及線速度（層合速度）4.0m/分鐘的條件下，將轉印薄膜貼附於銅基板。從所獲得之積層體剝離偽支撐體，並肉眼確認了偽支撐體的表面中有無轉印層的附著物。在俯視下，求出在保護薄膜的表面中之寬度 100mm 及長度 100mm 的區域中觀察到之轉印層的附著物的面積，然後，求出在偽支撐體的表面中之寬度 100mm 及長度 100mm 的區域中觀察到之轉印層的附著物的面積。求出觀察對象的區域面積（亦即，20,000mm²）中所佔之轉印層的附著物的面積的比例，按以下基準，對剝離不良進行了評價。

A：0%

B：超過 0% 且小於 0.1%

C：0.1% 以上

【0313】 [表 3]

	偽支撐體			轉印層										保護薄膜		剝離強度 (mN/mm)		解析度	層合性	剝離不良		
	種類	厚度 (μm)	表面的 粗糙度 Ra (nm)	表面自由能[偽 支撐體側] (mJ/m ²)	表面的 粗糙度 Ra (nm)	中間層				感光層			表面自由能 [保護薄膜側] (mJ/m ²)	種類	厚度 (μm)	保護薄 膜	偽支撐體			保護薄 膜	偽支撐體	
						熱塑性樹脂層			水溶性樹脂層													
						材料	M/B	厚度 (μm)	材料	厚度 (μm)	材料	M/B										厚度 (μm)
實施例 1	偽支撐體 1	16	2	47	1	-	-	-	-	-	5A	0.8	2	47	16KS40	16	0.5	0.5	B	A	A	A
實施例 2	偽支撐體 1	16	2	55	1	-	-	-	-	-	5B	1.0	2	55	16KS40	16	0.8	0.9	B	A	A	A
實施例 3	偽支撐體 1	16	2	60	1	-	-	-	-	-	5C	1.2	2	60	16KS40	16	1.5	1.7	A	A	B	B
實施例 4	偽支撐體 1	16	2	45	1	-	-	-	-	-	2	0.7	8	45	16KS40	16	0.4	0.5	B	B	A	A
實施例 5	偽支撐體 1	16	2	48	1	-	-	-	-	-	3	0.9	5	48	16KS40	16	0.6	0.7	B	A	A	A
實施例 6	16KS40	16	6	55	4	-	-	-	-	-	5B	1.0	2	55	16KS40	16	0.5	0.5	A	A	A	A
實施例 7	偽支撐體 1	16	2	55	1	-	-	-	-	-	5B	1.0	2	55	16FB40	16	0.5	0.9	A	A	A	A
實施例 8	偽支撐體 1	16	2	55	1	-	-	-	-	-	5B	1.0	2	55	FG201	12	0.5	0.9	A	A	A	A
實施例 9	偽支撐體 1	16	2	50	1	1A	0.6	2	1	1	5A	0.8	2	47	16KS40	16	0.6	0.7	A	A	A	A
實施例 10	偽支撐體 1	16	2	55	1	1B	0.8	2	1	1	5A	0.8	2	47	16KS40	16	0.6	1.2	A	A	A	A
實施例 11	偽支撐體 1	16	2	60	1	1C	1.0	2	1	1	5A	0.8	2	47	16KS40	16	0.6	2.0	A	A	A	B
實施例 12	偽支撐體 1	16	2	60	1	1C	1.0	2	1	1	5C	1.2	2	60	16KS40	16	1.7	2.1	B	A	B	B
實施例 13	偽支撐體 1	16	2	61	1	1C	1.0	6	1	1	5C	1.2	2	60	16KS40	16	1.7	2.0	B	A	B	B
實施例 14	偽支撐體 1	16	2	50	1	1A	0.6	2	1	1	2	0.7	8	45	16KS40	16	0.5	0.8	B	B	A	A
實施例 15	偽支撐體 1	16	2	50	1	1A	0.6	2	1	1	3	0.9	5	48	16KS40	16	0.6	0.8	B	A	A	A
實施例 16	16KS40	16	6	50	4	1A	0.6	2	1	1	5A	0.8	2	47	16KS40	16	0.6	0.7	A	A	A	A
實施例 17	偽支撐體 1	16	2	50	1	1A	0.6	2	1	1	5A	0.8	2	47	16FB40	16	0.6	0.7	A	A	A	A
實施例 18	偽支撐體 1	16	2	50	1	1A	0.6	2	1	1	5A	0.8	2	47	FG201	12	0.5	0.7	A	A	A	A
比較例 1	偽支撐體 1	16	2	43	1	-	-	-	-	-	1	0.6	8	43	16KS40	16	0.2	0.2	C	B	A	A
比較例 2	偽支撐體 1	16	2	68	1	-	-	-	-	-	5D	1.4	2	68	16KS40	16	2.4	2.6	C	A	C	C
比較例 3	偽支撐體 1	16	2	38	1	-	-	-	-	-	5E	0.5	2	38	16KS40	16	0.2	0.2	C	C	A	A

【0314】 表 3 中所記載之“16KS40”係指 Toray Industries, Inc.製造的 lumirror 16KS40。

表 3 中所記載之“16FB40”係指 Toray Industries, Inc.製造的 lumirror 16FB40。

表 3 中所記載之“FG201”係指 Oji F-Tex Co., Ltd 製造的 ALPHAN FG-201。

表 3 中所記載之“M/B”係指聚合性化合物與鹼可溶性樹脂之質量比。

在表 3 中“轉印層”一欄中所記載之“表面自由能[偽支撐體側]”係指面向偽支撐體之轉印層的表面的表面自由能。

在表 3 中“轉印層”一欄中所記載之“表面自由能[保護薄膜側]”係指面向保護薄膜之轉印層的表面的表面自由能。

在表 3 中“偽支撐體”一欄中所記載之“表面的粗糙度 Ra”係指面向轉印層之偽支撐體的表面的粗糙度 Ra。

在表 3 中“轉印層”一欄中所記載之“表面的粗糙度 Ra”係指面向偽支撐體之轉印層的表面的粗糙度 Ra。

【0315】 在表 3 所示之實施例中，面向保護薄膜之轉印層的表面的表面自由能在 $45\text{mJ/m}^2 \sim 65\text{mJ/m}^2$ 的範圍內。表 3 表示實施例的解析度優於比較例的解析度。

【符號說明】

【0316】

10:偽支撐體

20:中間層

30:感光層

40:保護薄膜

100:轉印薄膜

GR:遮光部（非圖像部）

EX:曝光部（圖像部）

DL:對準用框

【0317】 2021 年 2 月 26 日申請之日本專利申請第 2021-030224 號的揭示的整體內容藉由參閱而被併入本說明書中。

本說明書中所記載之所有文獻、專利申請及技術標準，與具體且各自地記載藉由參閱而併入各個文獻、專利申請及技術標準之情況相同程度地，藉由參閱而被併入本說明書中。