



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I846954 B

(45) 公告日：中華民國 113 (2024) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：109132560

(22) 申請日：中華民國 109 (2020) 年 09 月 21 日

(51) Int. Cl. : C08G73/10 (2006.01)

C08J5/18 (2006.01)

H01L23/14 (2006.01)

H05B33/02 (2006.01)

H05B33/10 (2006.01)

H10K50/00 (2023.01)

(30) 優先權：2019/09/24 日本

2019-173521

2019/09/24 日本

2019-173522

(71) 申請人：日商東麗股份有限公司 (日本) TORAY INDUSTRIES, INC. (JP)

日本

(72) 發明人：芦部友樹 ASHIBE, TOMOKI (JP)；宮崎大地 MIYAZAKI, DAICHI (JP)；宮内拓

也 MIYAUCHI, TAKUYA (JP)

(74) 代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

(56) 參考文獻：

TW 201912418A

JP 2019-116563A

審查人員：李宜儒

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：1 共 68 頁

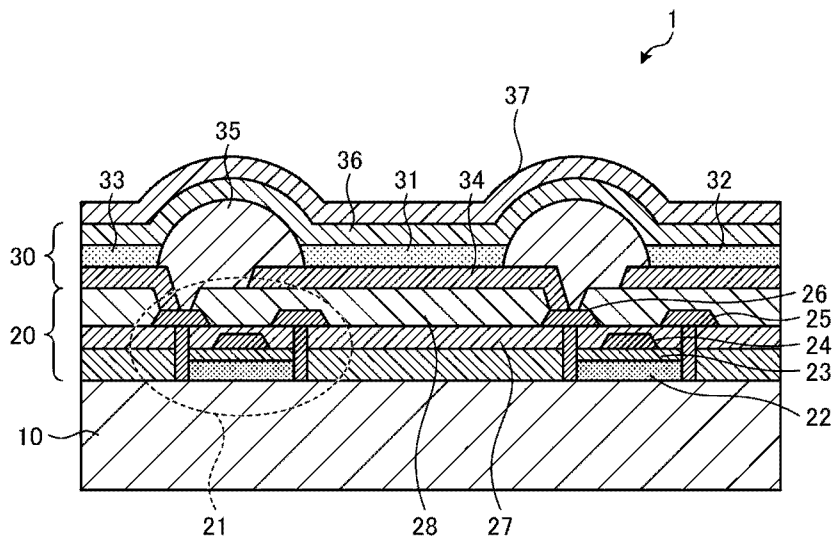
(54) 名稱

樹脂膜、電子器件、樹脂膜的製造方法及電子器件的製造方法

(57) 摘要

作為本發明的一態樣的樹脂膜為包含聚醯亞胺的樹脂膜，且滿足「照射 30 分鐘波長為 470 nm 且強度為 $4.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 的光時的、相對於光照射前的膜中電荷變化量為 $1.0 \times 10^{16} \text{cm}^{-3}$ 以下」的條件。藉由使用此種樹脂膜作為半導體元件的基板，可構成包括該樹脂膜、以及形成於該樹脂膜上的半導體元件的電子器件。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

1:電子器件

10:樹脂膜

20:元件層

21:半導體元件

22:半導體層

23:閘極絕緣膜

24:閘極電極

25:汲極電極

26:源極電極

27、28:層間絕緣膜

30:發光層

31、32、33:圖像顯示
元件

34:畫素電極

35:隔離壁

36:相向電極

37:密封膜



I846954

【發明摘要】

【中文發明名稱】樹脂膜、電子器件、樹脂膜的製造方法及電子器件的製造方法

【中文】

作為本發明的一態樣的樹脂膜為包含聚醯亞胺的樹脂膜，且滿足「照射 30 分鐘波長為 470 nm 且強度為 $4.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 的光時的、相對於光照射前的膜中電荷變化量為 $1.0 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 以下」的條件。藉由使用此種樹脂膜作為半導體元件的基板，可構成包括該樹脂膜、以及形成於該樹脂膜上的半導體元件的電子器件。

【指定代表圖】圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

1:電子器件

10:樹脂膜

20:元件層

21:半導體元件

22:半導體層

23:閘極絕緣膜

24:閘極電極

25:汲極電極

26:源極電極

27、28:層間絕緣膜

30:發光層

31、32、33:圖像顯示元件

34:畫素電極

35:隔離壁

36:相向電極

37:密封膜

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】樹脂膜、電子器件、樹脂膜的製造方法及電子器件的製造方法

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種樹脂膜、電子器件、樹脂膜的製造方法及電子器件的製造方法。

【先前技術】

【0002】 聚醯亞胺由於其優異的電氣絕緣性、耐熱性、機械特性而被用作半導體、顯示器等多種電子器件的材料。最近，正進行於有機電致發光（electroluminescence，EL）顯示器、電子紙、彩色濾光片等圖像顯示裝置或觸控面板等的基板（尤其是柔性基板）中使用了聚醯亞胺膜的柔性電子器件的開發。

【0003】 於使用聚醯亞胺作為基板的材料的情況下，藉由將聚醯胺酸溶液（以下，適宜稱為清漆）塗佈於支撐體上，並對塗膜進行煅燒，而成膜聚醯亞胺膜。對於基板用的聚醯亞胺，要求優異的機械特性，或者為了抑制製造時的基板的翹曲而要求線熱膨脹率（以下，適宜稱為CTE（Coefficient of Thermal Expansion，熱膨脹係數））低、具有可耐受製造電子器件時的溫度的高耐熱性等。

【0004】 例如，於專利文獻1中，揭示有如下例子：製造機械強度優異的聚醯亞胺膜，於該膜上形成作為半導體元件的薄膜電晶體（Thin Film Transistor，TFT）及有機EL元件，藉此製造柔性

有機 EL 顯示器。另外，於專利文獻 2 中，揭示有如下例子：製造機械強度或耐熱性優異、線熱膨脹率低的聚醯亞胺膜，於該膜上形成 TFT 及有機 EL 元件，藉此製造柔性有機 EL 顯示器。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0005】 [專利文獻 1]國際公開第 2017/099183 號

[專利文獻 2]國際公開第 2019/049517 號

【發明內容】

【0006】 [發明所欲解決之課題]

但是，於專利文獻 1 及專利文獻 2 中所記載的聚醯亞胺膜中，在作為有機 EL 顯示器內的 TFT 的基板而使用的情況下，在有機 EL 顯示器的長期驅動時，有 TFT 的閾值電壓偏移的擔憂。因此，有機 EL 元件的發光亮度產生經時變化、或者即便斷開電源有機 EL 元件的微弱的發光亦意外地持續等，有產生導致有機 EL 顯示器的可靠性降低的事態的課題。

【0007】 本發明是鑑於所述課題而成，其第一目的在於提供一種樹脂膜，所述樹脂膜於作為 TFT 等半導體元件的基板使用時，可抑制長期驅動時的半導體元件的特性變化並有助於電子器件的可靠性的提高。另外，本發明的第二目的在於提供一種電子器件，所述電子器件藉由使用此種樹脂膜作為半導體元件的基板，可提高可靠性。

[解決課題之手段]

【0008】 為了解決所述課題且達成目的，本發明的樹脂膜為包含聚醯亞胺的樹脂膜，且其特徵在於：照射 30 分鐘波長 470 nm、強度 $4.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 的光時的、相對於所述光的照射前的該樹脂膜中的電荷變化量即膜中電荷變化量為 $1.0 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 以下。

【0009】 另外，本發明的樹脂膜的特徵在於：於所述發明中，0.05%重量減少溫度為 490°C 以上。

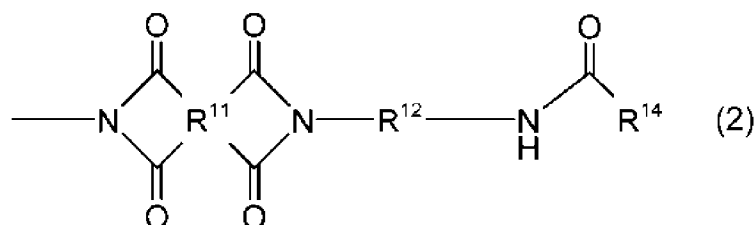
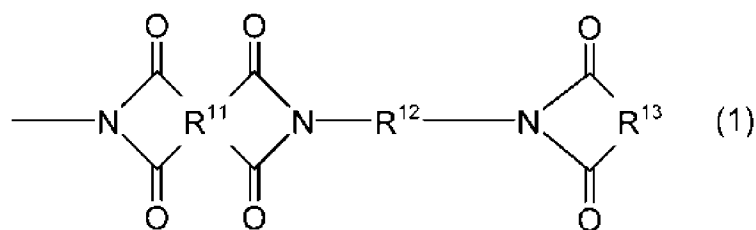
【0010】 另外，本發明的樹脂膜的特徵在於：於所述發明中，將該樹脂膜的膜厚換算為 $10 \mu\text{m}$ 時的、波長 470 nm 下的光透過率為 60%以上。

【0011】 另外，本發明的樹脂膜的特徵在於：於所述發明中，所述聚醯亞胺中所含的四羧酸殘基的 100 莫耳%中的 50 莫耳%以上包含選自均苯四甲酸殘基及聯苯基四羧酸殘基中的至少一個，所述聚醯亞胺中所含的二胺殘基的 100 莫耳%中的 50 莫耳%以上包含對苯二胺殘基。

【0012】 另外，本發明的樹脂膜的特徵在於：於所述發明中，用所述聚醯亞胺中所含的四羧酸殘基的莫耳數除以所述聚醯亞胺中所含的二胺殘基的莫耳數而得的值為 1.001 以上且 1.100 以下。

【0013】 另外，本發明的樹脂膜的特徵在於：於所述發明中，所述聚醯亞胺包含化學式 (1) 所表示的結構及化學式 (2) 所表示的結構中的至少一個。

【0014】 [化 1]



(化學式 (1) 中， R^{11} 表示碳數 2 以上的四價四羧酸殘基； R^{12} 表示碳數 2 以上的二價二胺殘基； R^{13} 表示碳數 2 以上的二價二羧酸殘基)

(化學式 (2) 中， R^{11} 表示碳數 2 以上的四價四羧酸殘基； R^{12} 表示碳數 2 以上的二價二胺殘基； R^{14} 表示碳數 1 以上的一價羧酸殘基)

【0015】 另外，本發明的電子器件的特徵在於包括：所述發明的任一發明中所述的樹脂膜、以及形成於所述樹脂膜上的半導體元件。

【0016】 另外，本發明的電子器件的特徵在於：於所述發明中，所述半導體元件為薄膜電晶體。

【0017】 另外，本發明的電子器件的特徵在於：於所述發明中，進而包括圖像顯示元件。

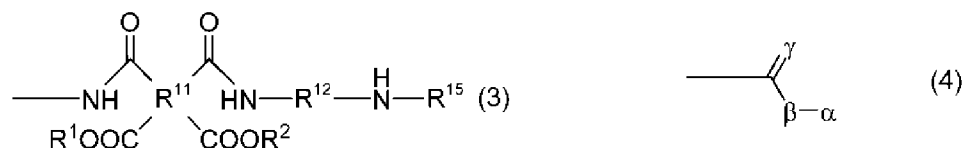
【0018】 另外，本發明的樹脂膜的製造方法製造所述發明的任一

發明中所述的樹脂膜，所述樹脂膜的製造方法的特徵在於包括：塗佈步驟，將包含聚醯亞胺前驅物及溶劑的樹脂組成物塗佈於支撐體上；以及加熱步驟，對藉由所述塗佈步驟獲得的塗膜進行加熱而獲得樹脂膜。

【0019】 另外，本發明的樹脂膜的製造方法的特徵在於：於所述發明中，所述加熱步驟中的所述塗膜的加熱溫度為 420°C 以上且 490°C 以下。

【0020】 另外，本發明的樹脂膜的製造方法的特徵在於：於所述發明中，所述聚醯亞胺前驅物具有化學式 (3) 所表示的結構。

【0021】 [化 2]



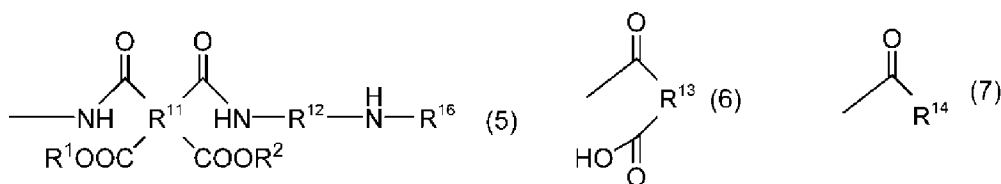
(化學式 (3) 中， R^{11} 表示碳數 2 以上的四價四羧酸殘基； R^{12} 表示碳數 2 以上的二價二胺殘基； R^{15} 表示化學式 (4) 所表示的結構； R^1 及 R^2 分別獨立地表示氫原子、碳數 1~10 的烴基、碳數 1~10 的烷基矽烷基、鹼金屬離子、銨離子、咪唑鎘離子或吡啶鎘離子)

(化學式 (4) 中， α 表示碳數 2 以上的一價烴基； β 及 γ 分別獨立地表示氧原子或硫原子)

【0022】 另外，本發明的樹脂膜的製造方法的特徵在於：於所述

發明中，所述聚醯亞胺前驅物具有化學式（5）所表示的結構。

【0023】 [化 3]



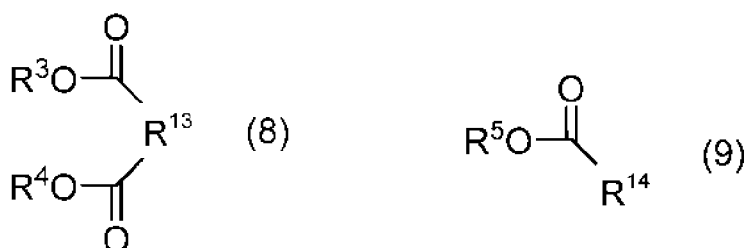
（化學式（5）中， R^{11} 表示碳數 2 以上的四價四羧酸殘基； R^{12} 表示碳數 2 以上的二價二胺殘基； R^{16} 表示化學式（6）所表示的結構或化學式（7）所表示的結構）

（化學式（6）中， R^{13} 表示碳數 2 以上的二價二羧酸殘基）

（化學式（7）中， R^{14} 表示碳數 1 以上的一價單羧酸殘基）

【0024】 另外，本發明的樹脂膜的製造方法的特徵在於：於所述發明中，所述樹脂組成物包含相對於所述聚醯亞胺前驅物的 100 質量份而為 0.05 質量份以上且 5.0 質量份以下的化學式（8）所表示的結構的化合物及化學式（9）所表示的結構的化合物中的至少一種。

【0025】 [化 4]



(化學式(8)中， R^{13} 表示碳數2以上的二價二羧酸殘基； R^3 及 R^4 分別獨立地表示氫原子、碳數1~10的烴基、碳數1~10的烷基矽烷基、鹼金屬離子、銨離子、咪唑鎘離子或吡啶鎘離子)

(化學式(9)中， R^{14} 表示碳數1以上的一價單羧酸殘基； R^5 表示氫原子、碳數1~10的烴基、碳數1~10的烷基矽烷基、鹼金屬離子、銨離子、咪唑鎘離子或吡啶鎘離子)

【0026】 另外，本發明的電子器件的製造方法的特徵在於包括：膜製造步驟，藉由所述發明的任一發明中所述的樹脂膜的製造方法於支撐體上製造樹脂膜；元件形成步驟，於所述樹脂膜上形成半導體元件；以及剝離步驟，自所述支撐體剝離所述樹脂膜。

【0027】 另外，本發明的電子器件的製造方法的特徵在於：於所述發明中，所述半導體元件為薄膜電晶體。

[發明的效果]

【0028】 本發明的樹脂膜於作為半導體元件的基板使用時，可抑制長期驅動時的半導體元件的特性變化，藉此，發揮可有助於提高包括該半導體元件的電子器件的可靠性的效果。另外，本發明的電子器件藉由包括此種樹脂膜作為半導體元件的基板，發揮可提高長期驅動時的可靠性的效果。

【圖式簡單說明】

【0029】

圖1是表示本發明的實施形態的電子器件的一結構例的剖面

示意圖。

【實施方式】

【0030】 以下，對用於實施本發明的形態進行詳細說明。其中，本發明並不限定於以下的實施形態，可根據目的或用途進行各種變更而實施。

【0031】 （樹脂膜）

本發明的實施形態的樹脂膜（以下，適宜簡稱為「本發明的樹脂膜」）為包含聚醯亞胺的樹脂膜，且滿足以下所示的膜中電荷變化量的條件。即，本發明的樹脂膜為滿足「照射 30 分鐘波長 470 nm、強度 $4.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 的光時的膜中電荷變化量為 $1.0 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 以下」的條件的樹脂膜。於本發明中，所謂膜中電荷變化量，是指照射 30 分鐘所述光時的、相對於所述光的照射前的樹脂膜中的電荷變化量。此種膜中電荷變化量例如可藉由如下方式來算出：自照射 30 分鐘所述光時蓄積於樹脂膜中的電荷量減去所述光的照射前的該樹脂膜中的電荷量。

【0032】 具有所述結構的本發明的樹脂膜於作為半導體元件的基板（例如，柔性基板）使用時，可抑制長期驅動時的半導體元件的特性變化。另外，本發明的樹脂膜於作為半導體元件的基板而設置於電子器件時，可提高該電子器件的可靠性。尤其是，於半導體元件為 TFT、且電子器件為有機 EL 顯示器的情況下，本發明的樹脂膜可抑制 TFT 的閾值電壓的偏移，藉此，可提高有機 EL 顯示器的可靠性。

【0033】 本發明的實施形態的樹脂膜顯現出所述效果的理由可如以下般推斷。即，於形成於基板上的半導體元件中，若基板中存在電荷，則因起因於該電荷的電場的影響，而半導體元件中的載子密度發生變化，半導體元件的電氣特性發生變化。例如，於在基板上形成有頂部閘極型 TFT 的情況下，若基板中存在電荷，則該基板作為背部閘極發揮功能，因此，該 TFT 的閾值電壓發生變化。若於半導體元件的驅動過程中基板中的電荷量發生變化，則半導體元件的電氣特性產生經時變化，因此，有損包括該半導體元件的電子器件的可靠性。具體而言，推斷於使用聚醯亞胺膜作為基板時，伴隨聚醯亞胺膜上的半導體元件的驅動，該聚醯亞胺膜中的電荷量（以下，適宜稱為膜中電荷量）發生變化。

【0034】 關於使用聚醯亞胺膜時膜中電荷量發生變化的機制，如以下般進行推斷。即，於大多具有高耐熱性的聚醯亞胺中，最高佔據分子軌域（Highest Occupied Molecular Orbital，HOMO）偏向存在於二胺部位，最低未佔分子軌域（Lowest Unoccupied Molecular Orbital，LUMO）偏向存在於酸二酐部位。因此，聚醯亞胺膜中的自 HOMO 向 LUMO 的電子遷移為伴隨自二胺部位向酸二酐部位的電荷轉移的電荷轉移遷移。於產生電荷轉移遷移時，伴隨該電荷轉移遷移，於聚醯亞胺膜中產生電荷，進而，該產生的電荷於聚醯亞胺膜中被擷取。結果，推斷為膜中電荷量發生變化。

【0035】 伴隨基板上的半導體元件的驅動，光（環境光及自顯示

器件發出的光等)、熱(焦耳熱(joule heat)等)及電場等外部應力施加到半導體元件的基板上。因此,於使用聚醯亞胺作為基板的材料的情況下,伴隨半導體元件的驅動,因所述外部應力而產生聚醯亞胺的電荷轉移遷移,因此認為該基板的膜中電荷量發生變化。尤其是,已知,聚醯亞胺的電荷轉移遷移是因包含波長 470 nm 的光的可見區域的光激發而產生的,推斷為於所述外部應力中光的影響亦大。進而,於電子器件為有機 EL 顯示器的情況下,自有機 EL 顯示器(具體而言為有機 EL 元件)發出的藍色光包含波長 470 nm 的光。因此,推斷為於有機 EL 顯示器中,顯著產生聚醯亞胺的電荷轉移遷移,且伴隨有機 EL 顯示器的驅動,基板的膜中電荷量容易發生變化。

【0036】 如上所述,本發明的實施形態的樹脂膜為包含聚醯亞胺的樹脂膜,且滿足「照射 30 分鐘波長 470 nm、強度 $4.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 的光時的膜中電荷變化量為 $1.0 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 以下」的條件。即,本發明的樹脂膜為即便包含聚醯亞胺而由所述外部應力引起的膜中電荷變化量亦少的樹脂膜。因此,於使用本發明的樹脂膜作為半導體元件的基板時,伴隨半導體元件的驅動的膜中電荷變化量少,可抑制半導體元件的載子量的變化,因此可抑制半導體元件的特性變化而獲得可靠性優異的電子器件。

【0037】 (膜中電荷變化量)

本發明中的膜中電荷變化量為藉由以下方法求出的值。於本發明的膜中電荷變化量的導出方法中,首先,作為測定樣品,準

備依次積層形成半導體層的矽晶圓、熱氧化膜、以及包含聚醯亞胺的樹脂膜（作為測定對象的樹脂膜）而成的積層體。繼而，於靜電電容-電壓特性（CV 特性）的測定裝置的暗室內放入測定樣品，在該測定裝置所包括的一對電極之間夾入測定樣品，藉此形成包含測定樣品的電容器（capacitor）結構。繼而，對該電容器結構施加直流偏壓與交流電壓，測定藉由電壓施加而蓄積有電荷的狀態下的電容器結構的靜電電容與施加電壓。基於所獲得的靜電電容及施加電壓的各測定值，測定該電容器結構的 CV 特性。其後，基於該 CV 特性的測定結果，導出該電容器結構的平帶電壓（flat band voltage） V_{FB1} 。

【0038】 其次，自該測定裝置的光源對構成所述電容器結構的測定樣品的樹脂膜照射光，藉此，於該樹脂膜中產生藉由光激發而產生的電荷。此時，於所述電容器結構中，夾著測定樣品的一對電極中的光源側的電極自測定樣品的樹脂膜離開，且於對該樹脂膜進行光照射後再次與測定樣品接觸。於本實施形態中，來自該光源的光的波長為 470 nm，該光的強度為 $4.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。該光的照射時間為 30 分鐘。繼而，對該光照射後的電容器結構施加與所述相同的直流偏壓與交流電壓，測定蓄積有藉由電壓施加而產生的電荷與藉由光激發而產生的電荷的狀態即光照射後的電容器結構的靜電電容與施加電壓。基於所獲得的靜電電容及施加電壓的各測定值，測定該光照射後的電容器結構的 CV 特性。其後，基於該 CV 特性的測定結果，導出該光照射後的電容器結構的平帶電壓

V_{FB2} 。

【0039】 繼而，使用如所述般獲得的光照射前及光照射後的各平帶電壓 V_{FB1} 、平帶電壓 V_{FB2} ，並基於下述式子 (F1)，導出平帶電壓差 ΔV_{FB} 。其後，使用所獲得的平帶電壓差 ΔV_{FB} 及電荷蓄積狀態下的靜電電容 C_I ，並基於下述式子 (F2)，導出該樹脂膜中的每單位體積的藉由光激發而產生的電荷的增加量、即該樹脂膜的膜中電荷變化量 $Q[\text{cm}^{-3}]$ 。

$$\Delta V_{FB} = |V_{FB2} - V_{FB1}| \quad \dots \text{ (F1)}$$

$$Q = C_I \times \Delta V_{FB} / (qSt) \quad \dots \text{ (F2)}$$

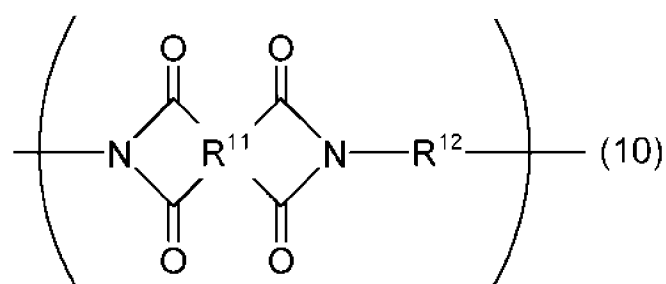
再者，於式 (F2) 中， q 為基本電荷 ($1.6 \times 10^{-19}[\text{C}]$)， S 為光源側的電極的面積 [cm^2]， t 為作為測定對象的樹脂膜的膜厚 [cm]。

【0040】 採用如所述般獲得的膜中電荷變化量 Q 為 $1.0 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 以下的測定樣品的樹脂膜作為本發明中的樹脂膜。再者，於所述電容器結構的 CV 特性的測定中，一對電極中的光源側的電極是設為相對於測定樣品的樹脂膜可離開地接觸的可動型電極即水銀探針。

【0041】 (聚醯亞胺)

本發明的實施形態的樹脂膜包含聚醯亞胺。該聚醯亞胺較佳為具有化學式 (10) 所表示的重複單元的樹脂。

【0042】 [化 5]



【0043】 化學式 (10) 中， R^{11} 表示碳數 2 以上的四價四羧酸殘基。 R^{12} 表示碳數 2 以上的二價二胺殘基。於本發明中，化學式(10)中， R^{11} 較佳為碳數 2~80 的四價烴基。另外， R^{11} 亦可為以氫及碳作為必需成分且包含選自硼、氧、硫、氮、磷、矽及鹵素中的一個以上的原子的碳數 2~80 的四價有機基。該有機基中所含的硼、氧、硫、氮、磷、矽及鹵素的各原子的數量分別獨立地較佳為 20 以下的範圍，更佳為 10 以下的範圍。

【0044】 提供 R^{11} 的四羧酸並無特別限制，可使用公知者。例如，作為該四羧酸，可列舉：均苯四甲酸、3,3',4,4'-聯苯基四羧酸、2,3,3',4'-聯苯基四羧酸、2,2',3,3'-聯苯基四羧酸、3,3',4,4'-二苯甲酮四羧酸、2,2-雙(3,4-二羧基苯基)六氟丙烷、雙(3,4-二羧基苯基)砒、雙(3,4-二羧基苯基)醚、環丁烷四羧酸、1,2,3,4-環戊烷四羧酸、1,2,4,5-環己烷四羧酸、或國際公開第 2017/099183 號中記載的四羧酸等。

【0045】 該些四羧酸亦可以原樣的狀態、或者酸酐、活性酯或活性醯胺的狀態使用。另外，作為提供 R^{11} 的四羧酸，亦可使用該些

的兩種以上。

【0046】 就提高本發明的樹脂膜的耐熱性的觀點而言，較佳為所述聚醯亞胺中所含的四羧酸殘基的 100 莫耳%中的 50 莫耳%以上包含芳香族四羧酸殘基。其中，更佳為所述四羧酸殘基的 50 莫耳%以上包含選自均苯四甲酸殘基及聯苯基四羧酸殘基中的至少一個。進而更佳為所述四羧酸殘基的 100 莫耳%中的 80 莫耳%以上包含選自均苯四甲酸殘基及聯苯基四羧酸殘基中的至少一個。若為由該些四羧酸獲得的聚醯亞胺，則可獲得 CTE 低的樹脂膜。

【0047】 另外，為了提高對於支撐體的塗佈性、或對於清洗等中所使用的氧電漿、紫外線（Ultraviolet，UV）臭氧處理的耐性，作為提供 R^{11} 的四羧酸，亦可使用二甲基矽烷二鄰苯二甲酸、1,3-雙(鄰苯二甲酸)四甲基二矽氧烷等含矽的四羧酸。於使用該些含矽的四羧酸的情況下，較佳為以四羧酸整體的 1 莫耳%~30 莫耳%使用。

【0048】 於如所述般例示的四羧酸中，四羧酸的殘基中所含的氫的一部分亦可經如下基取代：甲基、乙基等碳數 1~10 的烴基，三氟甲基等碳數 1~10 的氟烷基，F、Cl、Br、I 等基。進而，若該殘基中所含的氫的一部分經 OH、COOH、SO₃H、CONH₂、SO₂NH₂ 等酸性基取代，則聚醯亞胺及其前驅物對於鹼性水溶液的溶解性提高，因此於作為後述的感光性樹脂組成物使用的情況下較佳。

【0049】 化學式 (10) 中， R^{12} 較佳為碳數 2~80 的二價烴基。另外， R^{12} 亦可為以氫及碳作為必需成分且包含選自硼、氧、硫、

氮、磷、矽及鹵素中的一個以上的原子的碳數 2~80 的二價有機基。R¹²中所含的硼、氧、硫、氮、磷、矽及鹵素的各原子的數量分別獨立地較佳為 20 以下的範圍，更佳為 10 以下的範圍。

【0050】 提供 R¹²的二胺並無特別限制，可使用公知者。例如，作為該二胺，可列舉：間苯二胺、對苯二胺、4,4'-二胺基苯甲醯苯胺、3,4'-二胺基二苯基醚、4,4'-二胺基二苯基醚、2,2'-二甲基-4,4'-二胺基聯苯、2,2'-二(三氟甲基)-4,4'-二胺基聯苯、雙(4-胺基苯氧基苯基)砒、1,4-雙(4-胺基苯氧基)苯、1,3-雙(3-胺基苯氧基)苯、1,3-雙(4-胺基苯氧基)苯、雙(3-胺基-4-羥基苯基)六氟丙烷、乙二胺、丙二胺、丁二胺、1,3-雙(3-胺基丙基)四甲基二矽氧烷、環己二胺、4,4'-亞甲基雙(環己胺)、或國際公開第 2017/099183 號中記載的二胺等。

【0051】 該些二胺亦可以原樣的狀態、或者對應的三甲基矽烷基化二胺的形式使用。另外，作為提供 R¹²的二胺，亦可使用該些的兩種以上。

【0052】 就提高本發明的樹脂膜的耐熱性的觀點而言，較佳為所述聚醯亞胺中所含的二胺殘基的 100 莫耳%中的 50 莫耳%以上包含芳香族二胺殘基。其中，更佳為所述二胺殘基的 50 莫耳%以上包含對苯二胺殘基。進而更佳為所述二胺殘基的 100 莫耳%中的 80 莫耳%以上包含對苯二胺殘基。若為使用對苯二胺獲得的聚醯亞胺，則可獲得 CTE 低的樹脂膜。

【0053】 作為本發明的樹脂膜中所含的聚醯亞胺，特佳為該聚醯

亞胺中所含的四羧酸殘基的 100 莫耳%中的 50 莫耳%以上包含選自均苯四甲酸殘基及聯苯基四羧酸殘基中的至少一個，且該聚醯亞胺中所含的二胺殘基的 100 莫耳%中的 50 莫耳%以上包含對苯二胺殘基。若為此種結構的聚醯亞胺，則可獲得 CTE 適宜低的樹脂膜。

【0054】 另外，用所述聚醯亞胺中所含的四羧酸殘基的莫耳數除以所述聚醯亞胺中所含的二胺殘基的莫耳數而得的值(除法值 K_a) 較佳為 1.001 以上，更佳為 1.005 以上。另外，所述除法值 K_a 較佳為 1.100 以下，更佳為 1.060 以下。若所述除法值 K_a 為 1.001 以上，則聚醯亞胺的末端結構容易成為酸酐，可減少聚醯亞胺中容易擷取電荷的胺末端。因此，可抑制包含聚醯亞胺的樹脂膜中的光照射時的膜中電荷量的變化。若所述除法值 K_a 為 1.100 以下，則聚醯亞胺的分子量變高，因此樹脂膜中存在的聚醯亞胺的末端結構變少。因此，可抑制包含聚醯亞胺的樹脂膜中的光照射時的膜中電荷量的變化。

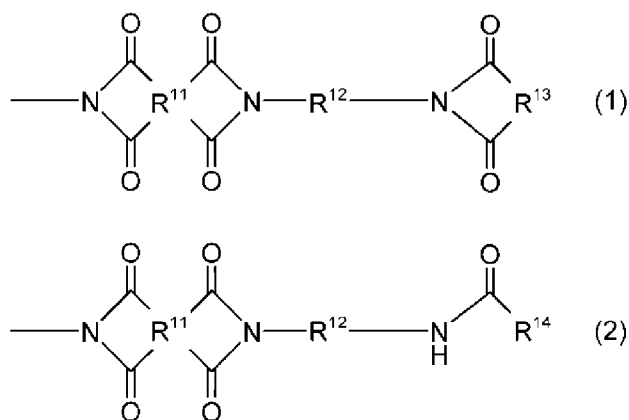
【0055】 另外，為了提高對於支撐體的塗佈性、或者對於清洗等中所使用的氧電漿、UV 臭氧處理的耐性，作為提供 R^{12} 的二胺，亦可使用 1,3-雙(3-胺基丙基)四甲基二矽氧烷、1,3-雙(4-苯胺基)四甲基二矽氧烷等含矽的二胺。於使用該些含矽的二胺化合物的情況下，較佳為以二胺化合物整體的 1 莫耳%~30 莫耳%使用。

【0056】 於如所述般例示的二胺化合物中，二胺化合物中所含的氫的一部分亦可經如下基取代：甲基、乙基等碳數 1~10 的烴基，

三氟甲基等碳數 1~10 的氟烷基，F、Cl、Br、I 等基。進而，若該二胺化合物中所含的氫的一部分經 OH、COOH、SO₃H、CONH₂、SO₂NH₂ 等酸性基取代，則聚醯亞胺及其前驅物對於鹼性水溶液的溶解性提高，因此於作為後述的感光性樹脂組成物使用的情況下較佳。

【0057】 另外，本發明的樹脂膜中所含的聚醯亞胺的末端亦可由末端封止劑封止。所述聚醯亞胺於其末端經封止的情況下，較佳為包含化學式（1）所表示的結構及化學式（2）所表示的結構中的至少一個。

【0058】 [化 6]



【0059】 化學式（1）中，R¹¹ 及 R¹² 分別與所述化學式（10）中的 R¹¹ 及 R¹² 相同。R¹³ 表示碳數 2 以上的二價二羧酸殘基。另外，化學式（2）中，R¹¹ 表示碳數 2 以上的四價四羧酸殘基。R¹² 表示碳數 2 以上的二價二胺殘基。R¹⁴ 表示碳數 1 以上的一價單羧酸殘基。

【0060】 化學式 (1) 中， R^{13} 較佳為碳數 2~80 的二價烴基。另外， R^{13} 亦可為以氫及碳作為必需成分且包含選自硼、氧、硫、氮、磷、矽及鹵素中的一個以上的原子的碳數 2~80 的二價有機基。 R^{13} 中所含的硼、氧、硫、氮、磷、矽及鹵素的各原子的數量分別獨立地較佳為 20 以下的範圍，更佳為 10 以下的範圍。

【0061】 提供 R^{13} 的二羧酸並無特別限制，就提高樹脂膜的耐熱性的觀點而言，較佳為芳香族二羧酸。作為該芳香族二羧酸的例子，可列舉：鄰苯二甲酸、3,4-聯苯基二羧酸、2,3-聯苯基二羧酸、2,3-萘二羧酸等。

【0062】 化學式 (2) 中， R^{14} 較佳為碳數 1~80 的一價烴基。另外， R^{14} 亦可為以氫及碳作為必需成分且包含選自硼、氧、硫、氮、磷、矽及鹵素中的一個以上的原子的碳數 1~80 的一價有機基。 R^{14} 中所含的硼、氧、硫、氮、磷、矽及鹵素的各原子的數量分別獨立地較佳為 20 以下的範圍，更佳為 10 以下的範圍。

【0063】 提供 R^{14} 的單羧酸並無特別限制，就提高樹脂膜的耐熱性的觀點而言，較佳為芳香族單羧酸。作為該芳香族單羧酸的例子，可列舉：苯甲酸、2-聯苯基羧酸、3-聯苯基羧酸、4-聯苯基羧酸、1-萘羧酸、2-萘羧酸等。

【0064】 化學式 (1) 所表示的結構為由二羧酸化合物對聚醯亞胺的胺末端進行封止而成的結構。另外，化學式 (2) 所表示的結構為由單羧酸化合物對聚醯亞胺的胺末端進行封止而成的結構。因此，於聚醯亞胺具有該些結構的情況下，樹脂膜中存在的聚醯

亞胺的胺末端變少。因此，可抑制包含聚醯亞胺的樹脂膜中的光照射時的膜中電荷量的變化。

【0065】 另外，具有化學式(1)所表示的結構的樹脂(化學式(1)的樹脂)較佳為滿足以下所示的條件。即，用化學式(1)的樹脂中所含的四羧酸殘基的莫耳數除以該樹脂中所含的二胺殘基的莫耳數而得的值(除法值 K_a)較佳為 1.001 以上，更佳為 1.005 以上。另外，所述除法值 K_a 較佳為 1.100 以下，更佳為 1.060 以下。若所述除法值 K_a 為 1.001 以上，則化學式(1)的樹脂的末端結構容易成為酸酐，可減少該樹脂中容易擷取電荷的胺末端。因此，可抑制包含聚醯亞胺的樹脂膜中的光照射時的膜中電荷量的變化。若所述除法值 K_a 為 1.100 以下，則聚醯亞胺的分子量變高，因此樹脂膜中存在的聚醯亞胺的末端結構變少。因此，可抑制包含聚醯亞胺的樹脂膜中的光照射時的膜中電荷量的變化。

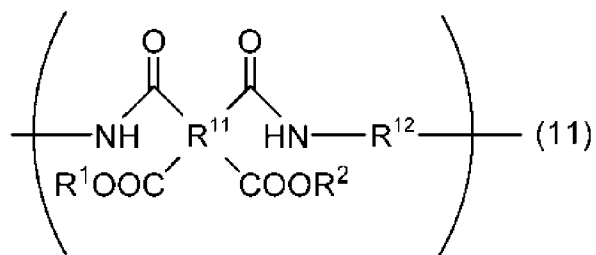
【0066】 與此同樣地，具有化學式(2)所表示的結構的樹脂(化學式(2)的樹脂)較佳為滿足以下所示的條件。即，化學式(2)的樹脂中的除法值 K_a 較佳為 1.001 以上，更佳為 1.005 以上。另外，所述除法值 K_a 較佳為 1.100 以下，更佳為 1.060 以下。若所述除法值 K_a 為 1.001 以上，則化學式(2)的樹脂的末端結構容易成為酸酐，可減少該樹脂中容易擷取電荷的胺末端。因此，可抑制包含聚醯亞胺的樹脂膜中的光照射時的膜中電荷量的變化。若所述除法值 K_a 為 1.100 以下，則聚醯亞胺的分子量變高，因此樹脂膜中存在的聚醯亞胺的末端結構變少。因此，可抑制包含聚

醯亞胺的樹脂膜中的光照射時的膜中電荷量的變化。

【0067】（樹脂組成物的製造方法）

本發明的實施形態的樹脂膜可藉由如下方式獲得：將包含聚醯亞胺或其前驅物及溶劑的樹脂組成物塗佈於支撐體上並進行煨燒。所謂聚醯亞胺前驅物，是指可藉由加熱處理或化學性處理等轉換為聚醯亞胺的樹脂。本發明中可較佳地使用的聚醯亞胺前驅物為聚醯胺酸。再者，聚醯胺酸較佳為具有化學式（11）所表示的重複單元的樹脂。

【0068】 [化 7]



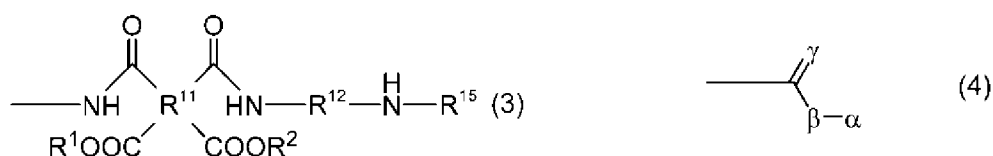
【0069】 化學式（11）中， R^1 及 R^2 表示氫原子、鹼金屬離子、銨離子、咪唑鎊離子、碳數 1~10 的烴基或碳數 1~10 的烷基矽烷基。 R^{11} 及 R^{12} 分別與所述化學式（10）中的 R^{11} 及 R^{12} 相同。作為化學式（11）中的 R^{11} 的具體例，可列舉作為所述化學式（10）中的 R^{11} 的具體例而記載的結構。作為化學式（11）中的 R^{12} 的具體例，可列舉作為所述化學式（10）中的 R^{12} 的具體例而記載的結構。

【0070】 另外，於本發明中，聚醯亞胺前驅物的末端亦可由末端封止劑封止。藉由對聚醯亞胺前驅物的末端進行封止，可將聚醯亞胺前驅物的分子量調整為較佳的範圍。

【0071】 於聚醯亞胺前驅物的末端的單體為二胺化合物的情況下，為了對該二胺化合物的胺基進行封止，可使用二羧酸酐、單羧酸、單羧酸氯化物化合物、單羧酸活性酯化合物、二碳酸二烷基酯等作為末端封止劑。另外，於聚醯亞胺前驅物的末端的單體為酸二酐的情況下，為了對該酸二酐的酸酐基進行封止，可使用單胺、單醇等作為末端封止劑。

【0072】 於聚醯亞胺前驅物的胺末端經封止的情況下，該聚醯亞胺前驅物較佳為具有化學式（3）所表示的結構。

【0073】 [化 8]



【0074】 化學式（3）中， R^{11} 及 R^{12} 分別與所述化學式（10）中的 R^{11} 及 R^{12} 相同。 R^{15} 表示樹脂的末端結構，具體而言，表示化學式（4）所表示的結構。 R^1 及 R^2 分別獨立地表示氫原子、碳數 1~10 的烴基、碳數 1~10 的烷基矽烷基、鹼金屬離子、銨離子、咪唑鎊離子或吡啶鎊離子。

【0075】 化學式(4)中， α 表示碳數2以上的一價烴基。 α 較佳為碳數2~10的一價烴基。 α 更佳為脂肪族烴基。該脂肪族烴基可為直鏈狀、分支鏈狀、環狀的任一種。另外，化學式(4)中， β 及 γ 分別獨立地表示氧原子或硫原子。作為 β 及 γ ，較佳為氧原子。

【0076】 作為此種烴基，例如可列舉：乙基、正丙基、正丁基、正戊基、正己基、正庚基、正辛基、正壬基、正癸基等直鏈狀烴基，異丙基、異丁基、第二丁基、第三丁基、異戊基、第二戊基、第三戊基、異己基、第二己基等分支鏈狀烴基，環丙基、環丁基、環戊基、環己基、環庚基、環辛基、降冰片基、金剛烷基等環狀烴基。

【0077】 該些烴基中，較佳為碳數2~10的一價分支鏈狀烴基及環狀烴基，更佳為異丙基、環己基、第三丁基、第三戊基，最佳為第三丁基。

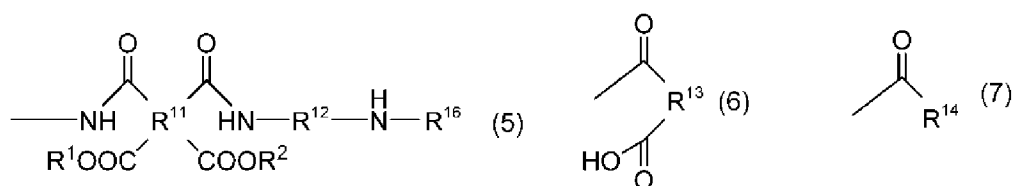
【0078】 若對具有化學式(3)所表示的結構的樹脂進行加熱，則 R^{15} 熱分解而於樹脂的末端產生胺基。於末端產生的胺基可與末端具有四羧酸的其他樹脂進行反應。因此，對具有化學式(3)所表示的結構的樹脂進行加熱而獲得的樹脂成為分子量高且末端結構少的樹脂。包含此種樹脂(具體而言為聚醯亞胺)的樹脂膜可抑制光照射時的膜中電荷量的變化。

【0079】 另外，具有化學式(3)所表示的結構的樹脂較佳為滿足以下的條件。即，用該樹脂中所含的四羧酸殘基的莫耳數除以該樹脂中所含的二胺殘基的莫耳數而得的值(除法值**Kb**)更佳為

1.001 以上，進而佳為 1.005 以上。另外，所述除法值 K_b 更佳為 1.100 以下，進而佳為 1.060 以下。若所述除法值 K_b 為 1.001 以上，則於該樹脂的加熱時 R^{15} 熱分解而產生的胺基幾乎全部與其他樹脂的末端存在的酸酐基進行反應，因此，進行加熱而獲得的樹脂（具體而言為聚醯亞胺）成為分子量極高且胺末端特別少的樹脂。因此，可適宜地抑制包含聚醯亞胺的樹脂膜中的光照射時的膜中電荷量的變化。若所述除法值 K_b 為 1.100 以下，則進行加熱而獲得的樹脂（具體而言為聚醯亞胺）的分子量變高，因此樹脂膜中存在的聚醯亞胺的末端結構變少。因此，可抑制包含聚醯亞胺的樹脂膜中的光照射時的膜中電荷量的變化。

【0080】 另外，於聚醯亞胺前驅物的胺末端經封止的情況下，該聚醯亞胺前驅物亦較佳為具有化學式（5）所表示的結構。

【0081】 [化 9]



【0082】 化學式（5）中， R^{11} 及 R^{12} 分別與所述化學式（10）中的 R^{11} 及 R^{12} 相同。 R^{16} 表示樹脂的末端結構，具體而言，表示化學式（6）所表示的結構或化學式（7）所表示的結構。化學式（6）中， R^{13} 表示碳數 2 以上的二價二羧酸殘基。化學式（7）中， R^{14}

表示碳數 1 以上的一價單羧酸殘基。

【0083】 於化學式 (5) 中的 R^{16} 為化學式 (6) 所表示的結構的情況下，藉由對具有化學式 (5) 所表示的結構的樹脂進行加熱，可獲得具有所述化學式 (1) 所表示的結構的樹脂。於化學式 (5) 中的 R^{16} 為化學式 (7) 所表示的結構的情況下，藉由對具有化學式 (5) 所表示的結構的樹脂進行加熱，可獲得具有所述化學式 (2) 所表示的結構的樹脂。

【0084】 所述樹脂組成物中所含的溶劑若為將聚醯亞胺及其前驅物溶解者，則可無特別限制地使用。作為此種溶劑，例如可列舉：N-甲基-2-吡咯啉酮、 γ -丁內酯、N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、3-甲氧基-N,N-二甲基丙醯胺、3-丁氧基-N,N-二甲基丙醯胺、N,N-二甲基異丁醯胺、1,3-二甲基-2-咪唑啉酮、N,N'-二甲基丙烯脲 (N,N'-dimethyl propylene urea)、二甲基亞砜等非質子性極性溶媒，四氫呋喃、二噁烷、丙二醇單甲醚、丙二醇單乙醚、二乙二醇單甲醚、二乙二醇單乙醚、二乙二醇乙基甲醚、二乙二醇二甲醚等醚類，丙酮、甲基乙基酮、二異丁基酮、二丙酮醇、環己酮等酮類，乙酸乙酯、丙二醇單甲醚乙酸酯、乳酸乙酯、3-甲基-3-甲氧基丁基乙酸酯、乙二醇乙醚乙酸酯、3-甲氧基丁基乙酸酯等酯類，甲苯、二甲苯等芳香族烴類，或國際公開第 2017/099183 號中記載的溶劑等。作為所述溶劑，可單獨使用該些中的任一者，亦可組合使用該些中的兩種以上。

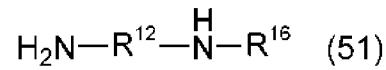
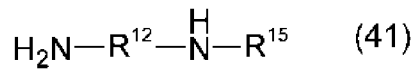
【0085】 聚醯亞胺或其前驅物可藉由已知的方法進行聚合。例

如，於製造聚醯胺酸作為聚醯亞胺前驅物的情況下，將四羧酸、或對應的酸二酐、活性酯、活性醯胺等作為酸成分，將二胺或對應的三甲基矽烷基化二胺等作為二胺成分，並於反應溶媒中進行聚合，藉此可獲得聚醯胺酸。另外，該聚醯胺酸亦可為羧基與鹼金屬離子、銨離子、咪唑鎘離子形成鹽、或者藉由碳數 1~10 的烴基或碳數 1~10 的烷基矽烷基而經酯化而成者。

【0086】 於製造末端經封止的聚醯亞胺或其前驅物的情況下，藉由使末端封止劑與聚合前的單體進行反應、或者與聚合中及聚合後的聚醯亞胺或其前驅物進行反應，可獲得目標聚醯亞胺或其前驅物。例如，作為末端經封止的聚醯亞胺或其前驅物，具有所述化學式（3）或化學式（5）所表示的結構的樹脂可藉由以下兩種方法來製造。

【0087】 第一製造方法為藉由以下所示的二階段的方法來製造具有化學式（3）或化學式（5）所表示的結構的樹脂的方法。具體而言，於該製造方法中，在第一階段中，使二胺化合物與末端胺基封止劑進行反應，生成化學式（41）或化學式（51）所表示的化合物。於本發明中，末端胺基封止劑為用於將聚醯亞胺或其前驅物的末端封止的末端封止劑的一例，具體而言，為與二胺化合物的胺基進行反應而生成化學式（41）或化學式（51）所表示的化合物的化合物。於接下來的第二階段中，使化學式（41）或化學式（51）所表示的化合物與二胺化合物及四羧酸進行反應，製造具有化學式（3）或化學式（5）所表示的結構的樹脂。

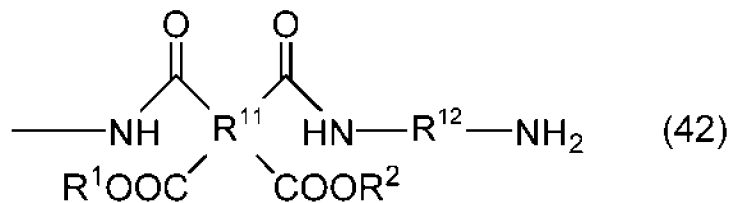
【0088】 [化 10]



【0089】 化學式 (41) 中， R^{12} 表示碳數 2 以上的二價二胺殘基。 R^{15} 表示化學式 (4) 所表示的結構。另外，化學式 (51) 中， R^{12} 表示碳數 2 以上的二價二胺殘基。 R^{16} 表示化學式 (6) 所表示的結構或化學式 (7) 所表示的結構。

【0090】 第二製造方法為藉由以下所示的二階段的方法來製造具有化學式 (3) 或化學式 (5) 所表示的結構的樹脂的方法。具體而言，於該製造方法中，在第一階段中，使二胺化合物與四羧酸進行反應，生成具有化學式 (42) 所表示的結構的樹脂。於接下來的第二階段中，使具有化學式 (42) 所表示的結構的樹脂與所述末端胺基封止劑進行反應，製造具有化學式 (3) 或化學式 (5) 所表示的結構的樹脂。

【0091】 [化 11]



【0092】 化學式 (42) 中， R^{11} 及 R^{12} 分別與所述化學式 (10) 中

的 R^{11} 及 R^{12} 相同。 R^1 及 R^2 分別獨立地表示氫原子、碳數 1~10 的烴基、碳數 1~10 的烷基矽烷基、鹼金屬離子、銨離子、咪唑鎘離子或吡啶鎘離子。

【0093】 作為所述反應溶媒，可將作為樹脂組成物中所含的溶劑的具體例而記載的溶劑等單獨使用或者使用兩種以上。所述反應溶劑的使用量較佳為以四羧酸及二胺化合物的合計量成為反應溶液整體的 0.1 質量%~50 質量%的方式進行調整。

【0094】 另外，反應溫度較佳為 -20°C ~ 150°C ，更佳為 0°C ~ 100°C 。進而，反應時間較佳為 0.1 小時~24 小時，更佳為 0.5 小時~12 小時。

【0095】 作為聚醯亞胺前驅物而獲得的聚醯胺酸的溶液亦可直接作為樹脂組成物使用。該情況下，藉由在反應溶劑中使用與作為樹脂組成物而使用的溶劑相同者、或者於反應結束後添加溶劑，可於不分離樹脂的情況下獲得目標樹脂組成物。

【0096】 另外，關於如所述般獲得的聚醯胺酸，亦可進而使聚醯胺酸的重複單元的一部分進行醯亞胺化、或酯化。該情況下，可將聚醯胺酸的聚合中所獲得的聚醯胺酸溶液直接用於反應，亦可將聚醯胺酸分離後用於反應。

【0097】 另外，所述樹脂組成物亦較佳為包含具有化學式 (8) 所表示的結構的化合物及具有化學式 (9) 所表示的結構的化合物中的至少一種。該些化合物於聚醯胺酸的煨燒中與該聚醯胺酸的胺末端進行反應。因此，藉由對包含該些化合物中的至少一種的

樹脂組成物進行煨燒，可於不降低聚醯胺酸的分子量的情況下獲得具有所述化學式（1）或化學式（2）所表示的結構的樹脂（具體而言為聚醯亞胺）。

【0098】 [化 12]



【0099】 化學式（8）中， R^{13} 表示碳數 2 以上的二價二羧酸殘基。 R^3 及 R^4 分別獨立地表示氫原子、碳數 1~10 的烴基、碳數 1~10 的烷基矽烷基、鹼金屬離子、銨離子、咪唑鎗離子或吡啶鎗離子。作為 R^{13} 的具體例，可列舉作為所述化學式（1）中的 R^{13} 的具體例而記載的結構。另外，化學式（9）中， R^{14} 表示碳數 1 以上的一價單羧酸殘基。 R^5 表示氫原子、碳數 1~10 的烴基、碳數 1~10 的烷基矽烷基、鹼金屬離子、銨離子、咪唑鎗離子或吡啶鎗離子。作為 R^{14} 的具體例，可列舉作為所述化學式（2）中的 R^{14} 的具體例而記載的結構。

【0100】 關於化學式（8）所表示的結構的化合物及化學式（9）所表示的結構的化合物中的至少一種於所述樹脂組成物中的含量，較佳為相對於所述樹脂組成物中的聚醯亞胺前驅物的 100 質量份而為 0.05 質量份以上，更佳為 0.1 質量份以上。另外，關於

該含量，較佳為相對於所述樹脂組成物中的聚醯亞胺前驅物的 100 質量份而為 5.0 質量份以下，更佳為 3.0 質量份以下。若該含量為 0.05 質量份以上，則可減少聚醯胺酸的胺末端，因此可抑制包含聚醯亞胺的樹脂膜中的光照射時的膜中電荷量的變化。若該含量為 5.0 質量份以下，則可抑制由未與胺末端反應的殘留成分引起的所述樹脂膜的耐熱性降低。

【0101】 另外，所述樹脂組成物視需要亦可包含選自光酸產生劑 (a)、熱交聯劑 (b)、熱酸產生劑 (c)、含酚性羥基的化合物 (d)、密接改良劑 (e)、以及界面活性劑 (f) 中的至少一種添加劑。作為該些添加劑的具體例，例如可列舉國際公開第 2017/099183 號中記載的添加劑。

【0102】 (光酸產生劑 (a))

所述樹脂組成物可藉由含有光酸產生劑 (a) 而形成感光性樹脂組成物。藉由含有光酸產生劑 (a)，而於樹脂組成物的光照射部產生酸，該光照射部對於鹼性水溶液的溶解性增大，可獲得該光照射部溶解的正型凹凸圖案 (relief pattern)。另外，藉由含有光酸產生劑 (a) 與環氧化合物或後述的熱交聯劑 (b)，而該光照射部所產生的酸促進環氧化合物或熱交聯劑 (b) 的交聯反應，可獲得該光照射部不溶化的負型凹凸圖案。

【0103】 作為光酸產生劑 (a)，例如可列舉：醌二疊氮化合物、銻鹽、鎘鹽、重氮鎘鹽、鋇鹽等。樹脂組成物亦可含有該些的兩種以上，藉此，可獲得高感度的感光性樹脂組成物。

【0104】 (熱交聯劑 (b))

所述樹脂組成物可藉由含有熱交聯劑 (b) 而提高進行加熱而獲得的樹脂膜的耐化學品性或硬度。相對於樹脂組成物的 100 質量份，熱交聯劑 (b) 的含量較佳為 10 質量份以上且 100 質量份以下。若熱交聯劑 (b) 的含量為 10 質量份以上且 100 質量份以下，則所獲得的樹脂膜的強度高，樹脂組成物的保存穩定性亦優異。

【0105】 (熱酸產生劑 (c))

所述樹脂組成物亦可進而含有熱酸產生劑 (c)。熱酸產生劑 (c) 藉由後述的顯影後加熱而產生酸，促進聚醯亞胺或其前驅物與熱交聯劑 (b) 的交聯反應，此外，促進硬化反應。因此，所獲得的耐熱性樹脂膜 (具體而言為包含聚醯亞胺的樹脂膜) 的耐化學品性提高，可減少膜薄化。自熱酸產生劑 (c) 產生的酸較佳為強酸，例如較佳為：對甲苯磺酸、苯磺酸等芳基磺酸，甲磺酸、乙磺酸、丁磺酸等烷基磺酸等。就進一步促進交聯反應的觀點而言，相對於樹脂組成物的 100 質量份，熱酸產生劑 (c) 的含量較佳為 0.5 質量份以上，且較佳為 10 質量份以下。

【0106】 (含酚性羥基的化合物 (d))

所述樹脂組成物視需要亦可出於對感光性樹脂組成物的鹼顯影性加以補充的目的而含有含酚性羥基的化合物 (d)。藉由含有含酚性羥基的化合物 (d)，所獲得的感光性樹脂組成物於曝光前幾乎不溶解於鹼性顯影液，於進行曝光時容易溶解於鹼性顯影

液，因此由顯影引起的膜薄化少，且可於短時間內容易地進行顯影。因此，感度容易提高。相對於樹脂組成物的 100 質量份，此種含酚性羥基的化合物（d）的含量較佳為 3 質量份以上且 40 質量份以下。

【0107】（密接改良劑（e））

所述樹脂組成物亦可含有密接改良劑（e）。藉由含有密接改良劑（e），於對感光性樹脂組成物進行顯影的情況下等，可提高矽晶圓、氧化銦錫（indium tin oxide，ITO）、SiO₂、氮化矽等基底基材與感光性樹脂組成物的密接性。另外，藉由提高感光性樹脂組成物與基底基材的密接性，亦可提高感光性樹脂組成物對於清洗等中所使用的氧電漿或 UV 臭氧處理的耐性。另外，亦可於煨燒時或顯示器製造時的真空製程中抑制樹脂膜自基板浮起的膜浮起現象。相對於樹脂組成物的 100 質量份，密接改良劑（e）的含量較佳為 0.005 質量份以上且 10 質量份以下。

【0108】（界面活性劑（f））

為了提高塗佈性，所述樹脂組成物亦可含有界面活性劑（f）。作為界面活性劑（f），例如可列舉：住友 3M 公司製造的「弗拉德（Fluorad）」（註冊商標）、迪愛生（DIC）公司製造的「美佳法（Megafac）」（註冊商標）、旭硝子公司製造的「沙福隆（Surflon）」（註冊商標）等氟系界面活性劑，信越化學工業公司製造的 KP341、智索（Chisso）公司製造的 DBE、共榮社化學公司製造的「珀利弗洛（Polyflow）」（註冊商標）、「格拉諾爾（Glanol）」（註

冊商標)、畢克化學(BYK-Chemie)公司製造的BYK等有機矽氧烷界面活性劑,共榮社化學公司製造的珀利弗洛(Polyflow)等丙烯酸聚合物界面活性劑。相對於樹脂組成物的100質量份,界面活性劑(f)的含量較佳為0.01質量份以上且10質量份以下。

【0109】 作為使所述光酸產生劑(a)、熱交聯劑(b)、熱酸產生劑(c)、含酚性羥基的化合物(d)、密接改良劑(e)以及界面活性劑(f)等添加劑溶解於樹脂組成物中的方法,可列舉攪拌或加熱。於包含光酸產生劑(a)的情況下,加熱溫度較佳為於不損及感光性樹脂組成物的性能的範圍內設定,通常為室溫~80°C。另外,各成分的溶解順序並無特別限定,例如有自溶解性低的化合物起依次進行溶解的方法。另外,關於界面活性劑(f)等在攪拌溶解時容易產生氣泡的成分,可於將其他成分溶解後最後添加,藉此防止由氣泡的產生引起的其他成分的溶解不良。

【0110】 作為藉由所述製造方法而獲得的樹脂組成物的一例的清漆較佳為使用過濾器進行過濾而去除灰塵等異物。該過濾器的孔徑例如有10 μm、3 μm、1 μm、0.5 μm、0.2 μm、0.1 μm、0.07 μm、0.05 μm等,但並不限定於該些。該過濾器的材質有聚丙烯(polypropylene, PP)、聚乙烯(polyethylene, PE)、尼龍(nylon, NY)、聚四氟乙烯(polytetrafluoroethylene, PTFE)等,較佳為聚乙烯或尼龍。

【0111】 (樹脂膜的製造方法)

其次,對本發明的實施形態的樹脂膜的製造方法進行說明。

該樹脂膜的製造方法為自所述樹脂組成物製造本發明的實施形態的樹脂膜的方法的一例。詳細而言，該樹脂膜的製造方法包括：塗佈步驟，將包含聚醯亞胺或聚醯亞胺前驅物以及溶劑的樹脂組成物塗佈於支撐體上；以及加熱步驟，對藉由該塗佈步驟獲得的塗膜進行加熱而獲得樹脂膜。

【0112】 塗佈步驟中，首先，將作為本發明的樹脂組成物之一的清漆塗佈於支撐體上。作為支撐體，可列舉：矽、砷化鎵等晶圓基板，藍寶石玻璃、鈉鈣玻璃、無鹼玻璃等玻璃基板，不鏽鋼、銅等金屬基板或金屬箔、陶瓷基板等。其中，就表面平滑性、加熱時的尺寸穩定性的觀點而言，較佳為無鹼玻璃。

【0113】 作為清漆的塗佈方法，可列舉：旋轉塗佈法、狹縫塗佈法、浸漬塗佈法、噴霧塗佈法、印刷法等，亦可將該些方法組合。於將樹脂膜作為顯示器用基板（例如設置於顯示器的 TFT 等半導體元件的基板）使用的情況下，需要塗佈於大型尺寸的支撐體上，因此特佳為使用狹縫塗佈法。

【0114】 於塗佈之前，亦可預先對支撐體進行預處理。作為該預處理的方法，例如可列舉如下方法：使用將預處理劑於異丙醇、乙醇、甲醇、水、四氫呋喃、丙二醇單甲醚乙酸酯、丙二醇單甲醚、乳酸乙酯、己二酸二乙酯等溶媒中溶解 0.5 質量%～20 質量%而得的溶液，利用旋轉塗佈、狹縫模塗佈、棒塗佈、浸漬塗佈、噴霧塗佈、蒸氣處理等方法，對支撐體表面進行處理。另外，視需要可實施減壓乾燥處理，其後藉由 50℃～300℃ 的熱處理來進行

支撐體與預處理劑的反應。

【0115】 塗佈後，通常使清漆的塗膜乾燥。作為乾燥方法，可使用減壓乾燥或加熱乾燥、或者將該些組合使用。作為減壓乾燥的方法，例如可列舉：於真空腔室內放置形成有塗膜的支撐體，對真空腔室內進行減壓，藉此使塗膜乾燥。另外，作為加熱乾燥的方法，可列舉：使用加熱板、烘箱、紅外線等使塗膜乾燥。於使用加熱板的情況下，於板上直接、或者在設置於板上的接近銷（proximity pin）等夾具上保持形成有塗膜的支撐體而對該塗膜進行加熱乾燥。加熱溫度根據清漆中所使用的溶劑的種類或目的而為各種，較佳為於室溫～180℃的範圍內進行1分鐘～幾小時加熱。

【0116】 於在作為塗佈對象的樹脂組成物中包含光酸產生劑（a）的情況下，可藉由以下所說明的方法，自乾燥後的塗膜形成圖案。例如，該方法中，於塗膜上，通過具有所期望的圖案的遮罩來照射化學射線，進行曝光。作為曝光中所使用的光化射線，有紫外線、可見光線、電子束、X射線等，本發明中較佳為使用水銀燈的i射線（365 nm）、h射線（405 nm）、g射線（436 nm）。於塗膜具有正型的感光性的情況下，該塗膜中的曝光部溶解於顯影液。於塗膜具有負型的感光性的情況下，該塗膜中的曝光部硬化，不溶化於顯影液。

【0117】 曝光後，使用顯影液，於正型的情況下將曝光部去除，另外，於負型的情況下將非曝光部去除，藉此，於塗膜上形成所期望的圖案。作為顯影液，於正型及負型中的任一者的情況下，

均較佳為四甲基銨等顯示出鹼性的化合物的水溶液。另外，視情況亦可將 N-甲基-2-吡咯啉酮等極性溶媒、醇類、酯類、酮類等單獨或組合多種而成者添加於該些鹼性水溶液中。

【0118】 其後，進行對支撐體上的塗膜進行加熱處理來製造樹脂膜的加熱步驟。於該加熱步驟中，在 180°C 以上且 600°C 以下、較佳為 220°C 以上且 600°C 以下、進而佳為 420°C 以上且 490°C 以下的範圍內對塗膜進行加熱處理，並對該塗膜進行煨燒。藉此，可於支撐體上製造樹脂膜。若加熱步驟中的塗膜的加熱溫度（煨燒溫度）為 220°C 以上，則充分進行醯亞胺化，可獲得機械特性優異的樹脂膜。若該加熱溫度為 420°C 以上，則可獲得耐熱性優異的樹脂膜。另外，若該加熱溫度為 490°C 以下，則可獲得不易產生電荷轉移遷移的樹脂膜。因此，若該加熱溫度為 420°C 以上且 490°C 以下，則可更容易地抑制包含聚醯亞胺的樹脂膜等機械特性及耐熱性優異的樹脂膜中的光照射時的膜中電荷量的變化。

【0119】 經過以上的塗佈步驟及加熱步驟等獲得的樹脂膜可自支撐體剝離而使用，或者亦可不自支撐體剝離而直接使用。

【0120】 作為剝離方法的例子，可列舉：機械性剝離方法、浸漬於水中的方法、浸漬於鹽酸或氫氟酸等藥液中的方法、對樹脂膜與支撐體的界面照射紫外光至紅外光的波長範圍的雷射光的方法等。尤其是，於在包含聚醯亞胺的樹脂膜上製作器件後進行剝離的情況下，需要不對器件造成損傷地進行剝離，因此較佳為使用了紫外光的雷射的剝離。再者，為了使剝離容易，亦可於將樹脂

組成物塗佈於支撐體上之前，於支撐體上塗佈脫模劑或製膜犧牲層。作為脫模劑，可列舉：矽酮系、氟系、芳香族高分子系、烷氧基矽烷系等。作為犧牲層，可列舉：金屬膜、金屬氧化物膜、非晶矽膜等。

【0121】 本發明的實施形態的樹脂膜的膜厚並無特別限定，較佳為 4 μm 以上，更佳為 5 μm 以上，進而佳為 6 μm 以上。另外，該樹脂膜的膜厚較佳為 40 μm 以下，更佳為 30 μm 以下，進而佳為 25 μm 以下。若該樹脂膜的膜厚為 4 μm 以上，則可獲得作為半導體元件的基板而充分的機械特性。若該樹脂膜的膜厚為 40 μm 以下，則可獲得作為半導體元件的基板而充分的韌性。

【0122】 另外，於本發明的實施形態的樹脂膜中，0.05%重量減少溫度並無特別限定，較佳為 490°C 以上，更佳為 495°C 以上。若該樹脂膜的 0.05%重量減少溫度為 490°C 以上，則可抑制形成於樹脂膜上的無機膜因器件製造的高溫製程而自膜面浮起的膜浮起現象。

【0123】 另外，於本發明的實施形態的樹脂膜中，將其膜厚換算為 10 μm 時的、波長 470 nm 下的光透過率並無特別限定，較佳為 60%以上，更佳為 65%以上。若該光透過率為 60%以上，則不易產生樹脂膜的光激發，因此可更容易地抑制樹脂膜中的光照射時的膜中電荷量的變化。

【0124】 （電子器件）

其次，對本發明的實施形態的電子器件進行說明。圖 1 是表

示本發明的實施形態的電子器件的一結構例的剖面示意圖。如圖 1 所示，該電子器件 1 包括樹脂膜 10、以及形成於樹脂膜 10 上的半導體元件 21。另外，關於電子器件 1，例如於為圖像顯示裝置的情況下，進而包括圖像顯示元件 31～圖像顯示元件 33。

【0125】 樹脂膜 10 為本發明的實施形態的樹脂膜，如圖 1 所示，作為電子器件 1 的基板（例如，柔性基板）發揮功能。如圖 1 所示，於樹脂膜 10 上形成有半導體元件 21。半導體元件 21 例如為薄膜電晶體（TFT），且如圖 1 所示，包括：半導體層 22、閘極絕緣膜 23、閘極電極 24、汲極電極 25、以及源極電極 26。半導體層 22 設置於汲極電極 25 與源極電極 26 之間。閘極絕緣膜 23 使半導體層 22 與閘極電極 24 電氣絕緣。另外，於閘極電極 24 與汲極電極 25 及源極電極 26 之間設置有可使該些電極彼此電氣絕緣的層間絕緣膜 27。於汲極電極 25 及源極電極 26 上設置有層間絕緣膜 28。電子器件 1 於樹脂膜 10 上包括包含多個半導體元件 21 及層間絕緣膜 27、層間絕緣膜 28 的元件層 20。

【0126】 另外，如圖 1 所示，電子器件 1 於元件層 20 上包括發光層 30。發光層 30 包括多個圖像顯示元件 31～圖像顯示元件 33、畫素電極 34、隔離壁 35、相向電極 36 及密封膜 37。圖像顯示元件 31～圖像顯示元件 33 分別為發出圖像顯示所需的顏色的光的元件。例如，於電子器件 1 為有機 EL 顯示器的情況下，圖像顯示元件 31～圖像顯示元件 33 為分別發出紅色光、綠色光、藍色光的有機 EL 元件。該些圖像顯示元件 31～圖像顯示元件 33 分別經由

畫素電極 34 而與半導體元件 21 的源極電極 26 電氣連接。發光層 30 內的畫素電極 34 藉由層間絕緣膜 28 而與元件層 20 內的汲極電極 25 電氣絕緣。另外，於圖像顯示元件 31~圖像顯示元件 33 的各者之間設置有隔離壁 35。於圖像顯示元件 31~圖像顯示元件 33 及隔離壁 35 上形成有相向電極 36。密封膜 37 形成於相向電極 36 上，並保護圖像顯示元件 31~圖像顯示元件 35 等。

【0127】 再者，於圖 1 中，例示有作為圖像顯示裝置發揮功能的電子器件 1，但本發明並不限定於此。例如，電子器件 1 亦可為觸控面板等圖像顯示裝置以外的裝置。於該情況下，電子器件 1 亦可於元件層 20 上包括觸控面板用單元等發光層 30 以外的零件。另外，電子器件 1 所包括的半導體元件 21 並不限定於圖 1 所示的 TFT，可為頂部閘極型或底部閘極型中的任意一種 TFT，亦可為 TFT 以外的半導體元件。進而，於本發明中，電子器件 1 中的半導體元件或圖像顯示元件的配置數量並無特別限定。

【0128】 （電子器件的製造方法）

其次，對本發明的實施形態的電子器件的製造方法進行說明。以下，一邊適宜參照圖 1 所例示的電子器件 1，一邊說明包括本發明的實施形態的樹脂膜作為基板的電子器件的製造方法的一例。該電子器件的製造方法包括：膜製造步驟，藉由所述樹脂膜的製造方法於支撐體上製造樹脂膜；元件形成步驟，於該樹脂膜上形成半導體元件；以及剝離步驟，自所述支撐體剝離樹脂膜（詳細而言為形成有半導體元件的樹脂膜）。

【0129】 首先，於膜製造步驟中，依照所述樹脂膜的製造方法來進行塗佈步驟及加熱步驟等，從而於玻璃基板等支撐體上製造所述樹脂膜。如此製造的樹脂膜即便為形成於支撐體上的狀態或者自支撐體剝離的狀態中的任一狀態，亦可作為電子器件中的半導體元件的基板（以下，適宜稱為元件基板）使用。另外，於樹脂膜上視需要設置無機膜。藉此，可防止水分或氧自基板外部通過樹脂膜而引起畫素驅動元件或發光元件的劣化的情況。作為無機膜，例如可列舉：矽氧化物（ SiO_x ）、矽氮化物（ SiN_y ）、矽氮氧化物（ SiO_xN_y ）等。該些可以形成單層的方式來使用，亦可以積層多種而形成多層的方式來使用。另外，該些無機膜例如亦可與聚乙烯醇等有機膜交替積層來使用。關於該些無機膜的成膜方法，較佳為使用化學氣相沈積法（chemical vapor deposition, CVD）或物理氣相沈積法（physical vapor deposition, PVD）等蒸鍍法進行。另外，視需要於無機膜上形成樹脂膜、或者進而形成無機膜，藉此可製造包括多層無機膜或樹脂膜的元件基板。再者，就製程簡化的觀點而言，較佳為各樹脂膜的製造中所使用的樹脂組成物為同一樹脂組成物。

【0130】 繼而，於元件形成步驟中，在如所述般獲得的樹脂膜上形成半導體元件。具體而言，於半導體元件為 TFT 的情況下，在樹脂膜上形成頂部閘極型 TFT 或底部閘極型 TFT 等 TFT。例如，於半導體元件為頂部閘極型 TFT 的情況下，如圖 1 所示，在樹脂膜 10 上形成半導體層 22、閘極絕緣膜 23、以及閘極電極 24，並

以覆蓋該些的方式形成層間絕緣膜 27。繼而，於該層間絕緣膜 27 中形成接觸孔，以填埋接觸孔的方式形成一對汲極電極 25 及源極電極 26。進而，以覆蓋該些的方式形成層間絕緣膜 28。

【0131】 半導體層（圖 1 中所例示的半導體層 22 等）於與閘極電極相向的區域中包含溝道區域（活性層）。半導體層可包含低溫多晶矽（low temperature poly-silicon, LTPS）或非晶矽（amorphous silicon, a-Si）等，亦可包含氧化銦錫鋅（indium tin zinc oxide, ITZO）、氧化銦鎵鋅（indium gallium zinc oxide, IGZO: InGaZnO）、氧化鋅（ZnO）、氧化銦鋅（indium zinc oxide, IZO）、氧化銦鎵（indium gallium oxide, IGO）、氧化銦錫（ITO）及氧化銦（InO）等氧化物半導體。再者，於形成該些半導體層的情況下，通常所述樹脂膜等結構體通過高溫製程。例如，於形成 LTPS 的情況下，有時於 a-Si 形成後，實施以脫氫為目的的 450°C、120 分鐘等的退火。於該些高溫製程中，在樹脂膜的耐熱性不足的情況下，樹脂膜上的無機膜產生膜浮起，半導體層遭到破壞等，因此，TFT 有時破損。

【0132】 閘極絕緣膜（圖 1 中所例示的閘極絕緣膜 23 等）例如較佳為由包含氧化矽（SiO_x）、氮化矽（SiN_x）、氮氧化矽（SiON）及氧化鋁（AlO_x）等中的一種的單層膜、或者包含該些中的兩種以上的積層膜構成。

【0133】 閘極電極（圖 1 中所例示的閘極電極 24 等）具有作為藉由所施加的閘極電壓來控制半導體層中的載子密度、並且供給

電位的配線的功能。作為該閘極電極的構成材料，例如可列舉：包含鈦（Ti）、鎢（W）、鉭（Ta）、鋁（Al）、鉬（Mo）、銀（Ag）、釹（Nd）、銅（Cu）中的至少一種的單體及合金。或者，該閘極電極的構成材料亦可為包含該些中的至少一種的化合物、及包含兩種以上的積層膜。另外，作為該閘極電極的構成材料，例如亦可使用 ITO 等透明導電膜。

【0134】 層間絕緣膜（圖 1 中所例示的層間絕緣膜 27、層間絕緣膜 28 等）例如包含丙烯酸系樹脂、聚醯亞胺（polyimide，PI）、酚醛清漆系樹脂等有機材料。或者，層間絕緣膜亦可使用矽氧化膜、矽氮化膜、矽氮氧化膜及氧化鋁等無機材料。

【0135】 源極電極及汲極電極（圖 1 中所例示的源極電極 26 及汲極電極 25 等）分別作為 TFT 中的源極或汲極來發揮功能。源極電極及汲極電極例如包含與作為所述閘極電極的構成材料而列舉者相同的金屬或透明導電膜而構成。作為該些源極電極及汲極電極，理想的是選擇電氣傳導性良好的材料。

【0136】 如上所述，作為半導體元件的一例而獲得的 TFT 可用於有機 EL 顯示器、液晶顯示器、電子紙、微型發光二極體（Micro-Light Emitting Diode， μ LED）顯示器等圖像顯示裝置中。於本發明中的電子器件為有機 EL 顯示器的情況下，該有機 EL 顯示器中所使用的圖像顯示元件是按照以下順序而形成於 TFT 上。即，於 TFT 上依次形成畫素電極、有機 EL 元件、相向電極、密封膜。畫素電極例如與所述源極電極及汲極電極連接。相向電極

構成例如通過配線等來供給各畫素共用的陰極電位。密封膜(圖 1 中所例示的密封膜 37 等)為用於自外部保護有機 EL 元件的層。該密封膜例如亦可包含氧化矽 (SiO_x)、氮化矽 (SiN_x)、氮氧化矽 (SiON) 等無機材料、或其他有機材料。

【0137】 最後，於剝離步驟中，將如所述般形成有半導體元件的樹脂膜自支撐體剝離，製造包括該樹脂膜的電子器件。作為將支撐體與樹脂膜於該些的界面處剝離的方法，可列舉：使用雷射的方法、機械性剝離方法、對支撐體進行蝕刻的方法等。於使用雷射的方法中，自未形成半導體元件的一側對玻璃基板等支撐體照射雷射，藉此，可不對半導體元件造成傷害地進行支撐體與樹脂膜的剝離。另外，亦可於支撐體與樹脂膜之間設置用於容易將支撐體與樹脂膜剝離的底塗層 (*primer layer*)。作為雷射光，可使用紫外光至紅外光的波長範圍的雷射光，特佳為紫外光。更佳的雷射光為 308 nm 的準分子雷射。支撐體與樹脂膜的剝離時的剝離能量較佳為 250 mJ/cm^2 以下，更佳為 200 mJ/cm^2 以下。

[實施例]

【0138】 以下，列舉實施例等來說明本發明，但本發明並不受下述實施例等的限定。首先，對在下述實施例及比較例中進行的評價、測定及試驗等進行說明。

【0139】 (第一項目：樹脂膜的膜中電荷變化量)

於第一項目中，對樹脂膜的膜中電荷變化量的測定進行說明。於該測定中，針對各實施例中所獲得的每一樹脂膜，製作樹

脂膜與帶熱氧化膜的 Si 晶圓的積層體，對於所製作的積層體，按照以下順序實施膜中電荷變化量的測定。

【0140】 首先，於暗室內的成為測定台的電極上，以接觸 Si 晶圓側的方式載置作為測定樣品的所述積層體，在所載置的積層體的樹脂膜上，使電極面積為 0.026 cm^2 的水銀探針接觸，形成包含該樹脂膜的電容器結構。其次，對該電容器結構施加直流偏壓與交流電壓，測定該電容器結構的 CV 特性，基於該 CV 特性的測定結果，求出該電容器結構的平帶電壓 $V_{\text{FB1}}[\text{V}]$ 與電荷蓄積狀態下的靜電電容 $C_{\text{I}}[\text{F}]$ 。該 CV 特性的測定條件是將交流頻率設為 100 kHz，將直流偏壓（掃描電壓）設為 -60 V 至 +60 V。

【0141】 繼而，使水銀探針自積層體的樹脂膜離開，對該樹脂膜照射 30 分鐘波長 470 nm、強度 $4.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 的光。對於該樹脂膜的光照射結束後，再次使水銀探針與該樹脂膜接觸，與所述同樣地進行 CV 特性的測定，根據所獲得的 CV 特性的測定結果求出光照射後的平帶電壓 $V_{\text{FB2}}[\text{V}]$ 。

【0142】 使用如以上般獲得的光照射前後的各平帶電壓 V_{FB1} 、平帶電壓 V_{FB2} 及靜電電容 C_{I} 、基本電荷 q 、水銀探針的電極面積 S 及樹脂膜的膜厚 t ，基於所述式 (F1)、式 (F2)，算出作為測定對象的樹脂膜的膜中電荷變化量 Q 。

【0143】 （第二項目：樹脂膜的光透過率）

於第二項目中，對樹脂膜的光透過率的測定進行說明。於該測定中，針對各實施例中所獲得的每一樹脂膜，製作樹脂膜與玻

璃基板的積層體，對於所製作的積層體，使用紫外可見分光光度計（島津製作所公司製造，MultiSpec1500），測定波長 470 nm 下的樹脂膜的光透過率。

【0144】（第三項目：樹脂膜的 0.05%重量減少溫度）

於第三項目中，對樹脂膜的 0.05%重量減少溫度的測定進行說明。於該測定中，對於各實施例中所獲得的樹脂膜（試樣），使用熱重量測定裝置（島津製作所公司製造，TGA-50），實施 0.05%重量減少溫度的測定。此時，於第一階段中，以 10°C/min 的升溫速率將試樣升溫到 150°C，藉此，去除該試樣的吸附水。於接下來的第二階段中，以 10°C/min 的降溫速率將試樣空氣冷卻到室溫。於接下來的第三階段中，以 10°C/min 的升溫速率測定試樣的 0.05%重量減少溫度。

【0145】（第四項目：樹脂膜的 CTE）

於第四項目中，對樹脂膜的 CTE 的測定進行說明。於該測定中，對於各實施例中所獲得的樹脂膜（試樣），使用熱機械分析裝置（SII 奈米科技公司製造，EXSTAR6000TMA/SS6000），實施 CTE 的測定。此時，於第一階段中，以 5°C/min 的升溫速率將試樣升溫到 150°C，藉此，去除該試樣的吸附水。於接下來的第二階段中，以 5°C/min 的降溫速率將試樣空氣冷卻到室溫。於接下來的第三階段中，以 5°C/min 的升溫速率測定試樣的 CTE。目標樹脂膜的 CTE 是於本測定的 50°C ~ 150°C 的溫度範圍內求出。

【0146】（第五項目：膜浮起評價）

於第五項目中，對膜浮起評價進行說明。於該評價中，針對各實施例中所獲得的每一樹脂膜，製作包含樹脂膜與玻璃基板的積層體，對於所製作的積層體，於樹脂膜上藉由 CVD 成膜厚度 50 nm 的 SiO 膜後，進行 450°C、120 分鐘的加熱處理。其後，藉由目視及利用光學顯微鏡的觀察來導出 SiO 膜自樹脂膜浮起的膜浮起的數量。

【0147】（第六項目：TFT 的可靠性試驗）

於第六項目中，對 TFT 的可靠性試驗進行說明。於該試驗中，對於各實施例中所獲得的有機 EL 顯示器，使用半導體器件-對準儀（安捷倫（Agilent）公司製造，B1500A），測定初期的閾值電壓 V_{th0} 、與驅動 1 小時後的閾值電壓 V_{th1} 的變化量 $\Delta V_{th} = V_{th1} - V_{th0}$ 。關於變化量 ΔV_{th} ，其測定值越小，是指越可長期保持 TFT 的可靠性。再者，作為 TFT 的驅動條件，汲極電壓 V_d 是設為 15 V，源極電壓 V_s 是設為 0 V，閘極電壓 V_g 是設為 15 V。

【0148】（化合物）

於實施例及比較例中，適宜使用下述所示的化合物。實施例及比較例中適宜使用的化合物及簡稱為如下所示般。

PMDA：均苯四甲酸二酐

BPDA：3,3',4,4'-聯苯基四羧酸二酐

PDA：對苯二胺

BPAF：9,9-雙(3,4-二羧基苯基)芴二酸酐

CHDA：反式-1,4-環己二胺

DIBOC：二碳酸二-第三丁酯

NMP：N-甲基-2-吡咯啉酮

【0149】（合成例 1）

對合成例 1 的清漆進行說明。於合成例 1 中，在 300 mL 四口燒瓶中設置溫度計、帶攪拌葉片的攪拌棒。其次，於乾燥氮氣流下，投入 NMP（160 g），升溫到 40°C。升溫後，一邊進行攪拌一邊投入 PDA（8.84 g（81.7 mmol）），確認到已溶解後，歷時 10 分鐘滴加加入利用 NMP（10 g）對 DIBOC（0.54 g（2.5 mmol））進行稀釋而成者。於該滴加結束後 1 小時後，投入 BPDA（9.76 g（33.2 mmol））與 PMDA（10.86 g（49.8 mmol）），攪拌 12 小時。將反應溶液冷卻到室溫後，利用過濾器孔徑為 0.2 μm 的過濾器進行過濾而獲得清漆。

【0150】（合成例 2）

對合成例 2 的清漆進行說明。於合成例 2 中，在 300 mL 四口燒瓶中設置溫度計、帶攪拌葉片的攪拌棒。其次，於乾燥氮氣流下，投入 NMP（160 g），升溫到 40°C。升溫後，一邊進行攪拌一邊投入 PDA（7.85 g（72.6 mmol）），確認到已溶解後，歷時 10 分鐘滴加加入利用 NMP（10 g）對 DIBOC（0.48 g（2.2 mmol））進行稀釋而成者。於該滴加結束後 1 小時後，投入 BPDA（21.67 g（73.7 mmol）），攪拌 12 小時。將反應溶液冷卻到室溫後，利用過濾器孔徑為 0.2 μm 的過濾器進行過濾而獲得清漆。

【0151】（合成例 3）

對合成例 3 的清漆進行說明。於合成例 3 中，在 300 mL 四口燒瓶中設置溫度計、帶攪拌葉片的攪拌棒。其次，於乾燥氮氣流下，投入 NMP (160 g)，升溫到 40°C。升溫後，一邊進行攪拌一邊投入 CHDA (8.17 g (71.5 mmol))，確認到已溶解後，歷時 10 分鐘滴加加入利用 NMP (10 g) 對 DIBOC (0.48 g (2.2 mmol)) 進行稀釋而成者。於該滴加結束後 1 小時後，投入 BPDA (21.36 g (72.6 mmol))，攪拌 12 小時。將反應溶液冷卻到室溫後，利用過濾器孔徑為 0.2 μm 的過濾器進行過濾而獲得清漆。

【0152】（合成例 4）

對合成例 4 的清漆進行說明。於合成例 4 中，在 300 mL 四口燒瓶中設置溫度計、帶攪拌葉片的攪拌棒。其次，於乾燥氮氣流下，投入 NMP (160 g)，升溫到 40°C。升溫後，一邊進行攪拌一邊投入 PDA (6.32 g (58.4 mmol))，確認到已溶解後，歷時 10 分鐘滴加加入利用 NMP (10 g) 對 DIBOC (0.39 g (1.8 mmol)) 進行稀釋而成者。於該滴加結束後 1 小時後，投入 BPDA (6.98 g (23.7 mmol)) 與 BPAF (16.31 g (35.6 mmol))，攪拌 12 小時。將反應溶液冷卻到室溫後，利用過濾器孔徑為 0.2 μm 的過濾器進行過濾而獲得清漆。

【0153】（合成例 5）

對合成例 5 的清漆進行說明。於合成例 5 中，在 300 mL 四口燒瓶中設置溫度計、帶攪拌葉片的攪拌棒。其次，於乾燥氮氣

流下，投入 NMP (160 g)，升溫到 40°C。升溫後，一邊進行攪拌一邊投入 PDA (8.84 g (81.7 mmol))，確認到已溶解後，歷時 10 分鐘滴加加入利用 NMP (10 g) 對 DIBOC (0.54 g (2.5 mmol)) 進行稀釋而成者。於該滴加結束後 1 小時後，投入 BPDA (9.76 g (33.2 mmol)) 與 PMDA (10.86 g (49.8 mmol))，攪拌 12 小時。將反應溶液冷卻到室溫後，添加鄰苯二甲酸 (0.45 g (2.7 mmol))。最後，利用過濾器孔徑為 0.2 μm 的過濾器進行過濾而獲得清漆。

【0154】 (合成例 6)

對合成例 6 的清漆進行說明。於合成例 6 中，在 300 mL 四口燒瓶中設置溫度計、帶攪拌葉片的攪拌棒。其次，於乾燥氮氣流下，投入 NMP (170 g)，升溫到 40°C。升溫後，一邊進行攪拌一邊投入 PDA (9.00 g (83.2 mmol))，確認到已溶解後，投入 BPDA (9.94 g (33.8 mmol)) 與 PMDA (11.06 g (50.7 mmol))，攪拌 12 小時。將反應溶液冷卻到室溫後，添加鄰苯二甲酸 (0.45 g (2.7 mmol))。最後，利用過濾器孔徑為 0.2 μm 的過濾器進行過濾而獲得清漆。

【0155】 (合成例 7)

對合成例 7 的清漆進行說明。於合成例 7 中，將添加的鄰苯二甲酸的量變更為 2.1 g (12.6 mmol)，除此以外，與合成例 5 同樣地進行而獲得清漆。

【0156】 (合成例 8)

對合成例 8 的清漆進行說明。於合成例 8 中，在 300 mL 四

口燒瓶中設置溫度計、帶攪拌葉片的攪拌棒。其次，於乾燥氮氣流下，投入 NMP (160 g)，升溫到 40°C。升溫後，一邊進行攪拌一邊投入 PDA (8.89 g (82.2 mmol))，確認到已溶解後，歷時 10 分鐘滴加加入利用 NMP (10 g) 對 DIBOC (0.89 g (4.1 mmol)) 進行稀釋而成者。於該滴加結束後 1 小時後，投入 BPDA (9.58 g (32.5 mmol)) 與 PMDA (10.65 g (48.8 mmol))，攪拌 12 小時。將反應溶液冷卻到室溫後，利用過濾器孔徑為 0.2 μm 的過濾器進行過濾而獲得清漆。

【0157】 (合成例 9)

對合成例 9 的清漆進行說明。於合成例 9 中，在 300 mL 四口燒瓶中設置溫度計、帶攪拌葉片的攪拌棒。其次，於乾燥氮氣流下，投入 NMP (170 g)，升溫到 40°C。升溫後，一邊進行攪拌一邊投入 PDA (9.00 g (83.2 mmol))，確認到已溶解後，投入 BPDA (9.94 g (33.8 mmol)) 與 PMDA (11.06 g (50.7 mmol))，攪拌 12 小時。將反應溶液冷卻到室溫後，利用過濾器孔徑為 0.2 μm 的過濾器進行過濾而獲得清漆。

【0158】 (合成例 10)

對合成例 10 的清漆進行說明。於合成例 10 中，在 300 mL 四口燒瓶中設置溫度計、帶攪拌葉片的攪拌棒。其次，於乾燥氮氣流下，投入 NMP (160 g)，升溫到 40°C。升溫後，一邊進行攪拌一邊投入 PDA (8.28 g (76.6 mmol))，確認到已溶解後，歷時 10 分鐘滴加加入利用 NMP (10 g) 對 DIBOC (0.56 g (2.6 mmol))

進行稀釋而成者。於該滴加結束後 1 小時後，投入 BPDA (10.02 g (34.0 mmol)) 與 PMDA (11.14 g (51.1 mmol))，攪拌 12 小時。將反應溶液冷卻到室溫後，利用過濾器孔徑為 0.2 μm 的過濾器進行過濾而獲得清漆。

【0159】 (合成例 11)

對合成例 11 的清漆進行說明。於合成例 11 中，在 300 mL 四口燒瓶中設置溫度計、帶攪拌葉片的攪拌棒。其次，於乾燥氮氣流下，投入 NMP (170 g)，升溫到 40 $^{\circ}\text{C}$ 。升溫後，一邊進行攪拌一邊投入 PDA (8.15 g (75.4 mmol))，確認到已溶解後，投入 BPDA (21.85 g (74.3 mmol))，攪拌 12 小時。將反應溶液冷卻到室溫後，利用過濾器孔徑為 0.2 μm 的過濾器進行過濾而獲得清漆。

【0160】 (合成例 12)

對合成例 12 的清漆進行說明。於合成例 12 中，在 300 mL 四口燒瓶中設置溫度計、帶攪拌葉片的攪拌棒。其次，於乾燥氮氣流下，投入 NMP (160 g)，升溫到 40 $^{\circ}\text{C}$ 。升溫後，一邊進行攪拌一邊投入 PDA (8.88 g (82.1 mmol))，確認到已溶解後，歷時 10 分鐘滴加加入利用 NMP (10 g) 對鄰苯二甲酸酐 (0.41 g (2.5 mmol)) 進行稀釋而成者。於該滴加結束後 1 小時後，投入 BPDA (9.81 g (33.3 mmol)) 與 PMDA (10.90 g (50.0 mmol))，攪拌 12 小時。將反應溶液冷卻到室溫後，利用過濾器孔徑為 0.2 μm 的過濾器進行過濾而獲得清漆。

【0161】 (合成例 13)

對合成例 13 的清漆進行說明。於合成例 13 中，在 300 mL 四口燒瓶中設置溫度計、帶攪拌葉片的攪拌棒。其次，於乾燥氮氣流下，投入 NMP (170 g)，升溫到 40°C。升溫後，一邊進行攪拌一邊投入 PDA (8.06 g (74.6 mmol))，確認到已溶解後，投入 BPDA (21.94 g (74.6 mmol))，攪拌 12 小時。將反應溶液冷卻到室溫後，利用過濾器孔徑為 0.2 μm 的過濾器進行過濾而獲得清漆。

【0162】 (合成例 14)

對合成例 14 的清漆進行說明。於合成例 14 中，在 300 mL 四口燒瓶中設置溫度計、帶攪拌葉片的攪拌棒。其次，於乾燥氮氣流下，投入 NMP (170 g)，升溫到 40°C。升溫後，一邊進行攪拌一邊投入 PDA (7.97 g (73.7 mmol))，確認到已溶解後，投入 BPDA (22.03 g (74.9 mmol))，攪拌 12 小時。將反應溶液冷卻到室溫後，利用過濾器孔徑為 0.2 μm 的過濾器進行過濾而獲得清漆。

【0163】 (合成例 15)

對合成例 15 的清漆進行說明。於合成例 15 中，在 300 mL 四口燒瓶中設置溫度計、帶攪拌葉片的攪拌棒。其次，於乾燥氮氣流下，投入 NMP (170 g)，升溫到 40°C。升溫後，一邊進行攪拌一邊投入 PDA (9.21 g (85.2 mmol))，確認到已溶解後，投入 BPDA (9.65 g (32.8 mmol)) 與 PMDA (11.14 g (51.1 mmol))，攪拌 12 小時。將反應溶液冷卻到室溫後，利用過濾器孔徑為 0.2 μm 的過濾器進行過濾而獲得清漆。

【0164】 關於合成例 1~合成例 15 中分別獲得的各清漆的組

成，示於表 1-1、表 1-2 中。

【0165】 [表 1-1]

(表 1-1)

合成例		合成例 1	合成例 2	合成例 3	合成例 4	合成例 5	合成例 6	合成例 7	合成例 8
二胺 (莫耳比)	PDA	98.5	98.5		98.5	98.5	98.5	98.5	101
	CHDA			98.5					
酸二酐 (莫耳比)	PMDA	60				60	60	60	60
	BPDA	40	100	100	40	40	40	40	40
	BPAF				60				
酸二酐化合物的莫耳比/ 二胺化合物的莫耳比		1.015	1.015	1.015	1.015	1.015	1.015	1.015	0.990
末端封止劑 (莫耳比)	DIBOC	3	3	3	3	3		3	5
	鄰苯二甲酸酐								
添加劑 (質量部*)	鄰苯二甲酸					1.5	1.5	7	

*將聚醯亞胺或其前驅物設為 100 質量份。

【0166】 [表 1-2]

(表 1-2)

合成例		合成例 9	合成例 10	合成例 11	合成例 12	合成例 13	合成例 14	合成例 15
二胺 (莫耳比)	PDA	98.5	90	100	98.5	100	98.5	100
	CHDA							
酸二酐 (莫耳比)	PMDA	60	60		60			60
	BPDA	40	40	98.5	40	100	100	38.5
	BPAF							
酸二酐化合物的莫耳比/ 二胺化合物的莫耳比		1.015	1.111	0.985	1.015	1	1.015	0.985
末端封止劑 (莫耳比)	DIBOC		3					
	鄰苯二甲酸酐				3			
添加劑 (質量部*)	鄰苯二甲酸							

*將聚醯亞胺或其前驅物設為 100 質量份。

【0167】 (實施例 1)

於實施例 1 中，使用合成例 1 中所獲得的清漆進行以下評價。

再者，於無法形成所期望的膜厚的塗膜的情況下，視需要利用 NMP

對清漆進行稀釋後使用。

【0168】 首先，使用旋轉塗佈裝置，於厚度 50 nm 的帶熱氧化膜的 P 型 Si 晶圓的熱氧化膜面上塗佈合成例 1 的清漆。繼而，使用氣體烘箱 (gas oven) (INH-21CD，光洋熱力系統 (Koyo Thermo Systems) 公司製造)，於氮氣環境下 (氧濃度 100 ppm 以下)、400 °C 下，將該清漆的塗膜加熱 30 分鐘，於帶熱氧化膜的 P 型 Si 晶圓上形成膜厚 0.7 μm 的樹脂膜。使用所獲得的樹脂膜與帶熱氧化膜的 P 型 Si 晶片的積層體，利用所述第一項目的方法測定樹脂膜的膜中電荷變化量。

【0169】 另外，於縱 100 mm×橫 100 mm×厚度 0.5 mm 的無鹼玻璃基板 (AN-100，旭硝子公司製造) 上塗佈合成例 1 的清漆，於與所述加熱條件相同的條件下對該清漆的塗膜進行加熱。藉此，於該玻璃基板上形成膜厚 10 μm 的樹脂膜。使用所獲得的樹脂膜與玻璃基板的積層體，利用所述第二項目的方法測定樹脂膜的光透過率。

【0170】 繼而，將所述玻璃基板於氫氟酸中浸漬 4 分鐘，將樹脂膜自玻璃基板剝離，進行風乾而獲得樹脂膜。對於所獲得的樹脂膜，進行利用所述第三項目的方法進行的樹脂膜的 0.05% 重量減少溫度的測定、以及利用所述第四項目的方法進行的樹脂膜的 CTE 的測定。

【0171】 繼而，使用自所述玻璃基板剝離前的樹脂膜與玻璃基板的積層體，利用所述第五項目的方法實施膜浮起評價。

【0172】 繼而，藉由 CVD 法於自所述玻璃基板剝離前的樹脂膜上形成 SiO 膜。繼而，於該 SiO 膜上形成 TFT。具體而言，成膜半導體層，並藉由光微影及蝕刻將該半導體層圖案化為規定的形狀。繼而，藉由 CVD 法於該半導體層上成膜閘極絕緣膜。其後，於閘極絕緣膜上，圖案形成閘極電極，並將該閘極電極作為遮罩來對閘極絕緣膜進行蝕刻，藉此將閘極絕緣膜圖案化。繼而，以覆蓋閘極電極等的方式形成層間絕緣膜，其後，於與半導體層的一部分相向的區域形成接觸孔。其後，於層間絕緣膜上以填埋該接觸孔的方式形成包含金屬材料的一對源極電極及汲極電極。然後，以覆蓋該些層間絕緣膜、一對源極電極以及汲極電極的方式形成層間絕緣膜。如此形成 TFT。最後，自未成膜樹脂膜的一側對所述玻璃基板照射雷射（波長：308 nm），將樹脂膜與玻璃基板於該些的界面處剝離。對於如此獲得的 TFT，利用所述第六項目的方法來實施 TFT 的可靠性試驗。

【0173】 繼而，對於自所述玻璃基板剝離前的 TFT，以與 TFT 的源極電極連接的方式圖案形成畫素電極。其次，形成覆蓋畫素電極的周邊的形狀的隔離壁。繼而，於真空蒸鍍裝置內介隔所期望的圖案遮罩，於畫素電極上依次蒸鍍設置電洞傳輸層、有機發光層、電子傳輸層。繼而，於圖案形成相向電極後，藉由 CVD 法形成密封膜。最後，自未成膜樹脂膜的一側對所述玻璃基板照射雷射（波長：308 nm），於與樹脂膜的界面處進行剝離。

【0174】 如上所述，獲得包括所述樹脂膜作為基板的有機 EL 顯

示器。對於所獲得的有機 EL 顯示器，經由驅動電路來施加電壓，使其發光。此時，求出剛施加電壓後的發光亮度 L_0 、與驅動 1 小時後的發光亮度 L_1 的比 L_1/L_0 。 L_1/L_0 越為接近 1 的值，表示越可長期保持有機 EL 顯示器的可靠性。

【0175】（實施例 2～實施例 12 及比較例 1～比較例 8）

於實施例 2～實施例 12 及比較例 1～比較例 8 中，如表 2、表 3-1、表 3-2 中所記載般，將使用的清漆變更為合成例 1～合成例 15 的各清漆中的任一種，並將塗膜的加熱溫度變更為 350°C、400°C、450°C、500°C 的任一溫度，除此以外，與實施例 1 同樣地進行評價。

【0176】 將實施例 1～實施例 12 及比較例 1～比較例 8 的各評價結果示於表 2、表 3-1、表 3-2 中。

【0177】 [表 2]

(表 2)

實施例		實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7	實施例 8	實施例 9
合成例		合成例 1	合成例 1	合成例 2	合成例 2	合成例 3	合成例 3	合成例 4	合成例 4	合成例 5
煅燒溫度	°C	400	450	400	450	350	400	400	450	450
膜中電荷變化量 ($\times 10^{16}$)	cm^{-3}	0.62	0.84	0.51	0.63	0.00042	0.0011	0.41	0.52	0.78
光透過率	%	67	67	85	77	92	91	93	89	68
0.05%重量減少溫度	°C	483	503	485	514	397	431	470	499	508
CTE	$\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$	3	3	5	5	18	19	35	34	3
膜浮起	個	5	0	4	0	21	15	6	0	0
ΔV_{th}	V	0.3	0.4	0.2	0.2	0	0	0.2	0.2	0.3
L_1/L_0	-	0.82	0.79	0.92	0.88	0.99	0.99	0.85	0.91	0.80

【0178】 [表 3-1]

(表 3-1)

實施例		實施例 10	實施例 11	實施例 12	比較例 1	比較例 2	比較例 3
合成例		合成例 6	合成例 7	合成例 12	合成例 8	合成例 8	合成例 9
煅燒溫度	°C	450	450	450	450	500	450
膜中電荷變化量 ($\times 10^{16}$)	cm^{-3}	0.93	0.81	0.98	1.6	3.4	1.8
光透過率	%	60	60	61	59	49	50
0.05%重量減少溫度	°C	502	488	489	509	499	500
CTE	$\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$	3	3	3	3	3	3
膜浮起	個	0	1	2	0	0	0
ΔV_{th}	V	0.4	0.4	0.4	0.9	2.0	0.9
L_1/L_0	-	0.71	0.70	0.78	0.42	0.33	0.51

【0179】 [表 3-2]

(表 3-2)

實施例		比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8
合成例		合成例 10	合成例 11	合成例 13	合成例 14	合成例 15
燒成溫度	°C	450	450	450	450	450
膜中電荷變化量 ($\times 10^{16}$)	cm^{-3}	1.9	1.1	1.4	1.2	1.9
光透過率	%	58	73	73	72	57
0.05%重量減少溫度	°C	492	502	508	504	498
CTE	$\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$	4	5	5	5	3
膜浮起	個	0	0	0	0	0
ΔV_{th}	V	0.8	0.6	0.7	0.6	0.9
L_1/L_0	-	0.51	0.55	0.50	0.54	0.45

[產業上的可利用性]

【0180】 如上所述，本發明的樹脂膜、電子器件、樹脂膜的製造方法及電子器件的製造方法適於：實現於作為半導體元件的基板使用時可抑制長期驅動時的半導體元件的特性變化的樹脂膜；及藉由包括該樹脂膜作為半導體元件的基板而提高電子器件的可靠性。

【符號說明】

【0181】

- 1:電子器件
- 10:樹脂膜
- 20:元件層
- 21:半導體元件
- 22:半導體層
- 23:閘極絕緣膜
- 24:閘極電極
- 25:汲極電極
- 26:源極電極
- 27、28:層間絕緣膜
- 30:發光層
- 31、32、33:圖像顯示元件
- 34:畫素電極

35:隔離壁

36:相向電極

37:密封膜

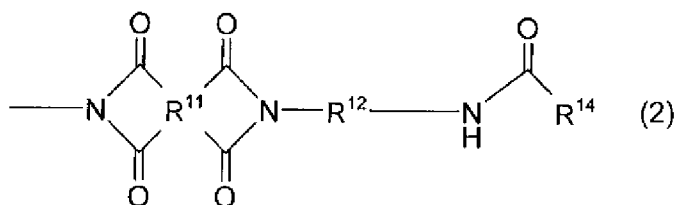
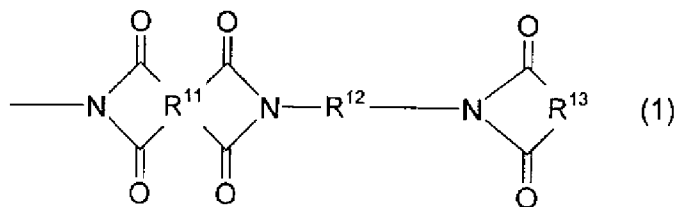
【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種樹脂膜，其特徵在於，其為包含聚醯亞胺的樹脂膜，其中，

照射 30 分鐘波長 470 nm、強度 $4.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 的光時的、相對於所述光的照射前的所述樹脂膜中的電荷變化量即膜中電荷變化量為 $1.0 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 以下，

用所述聚醯亞胺中所含的四羧酸殘基的莫耳數除以所述聚醯亞胺中所含的二胺殘基的莫耳數而得的值為 1.001 以上且 1.100 以下，

所述聚醯亞胺包含化學式 (1) 所表示的結構及化學式 (2) 所表示的結構中的至少一個，



化學式 (1) 中， R^{11} 表示碳數 2 以上的四價四羧酸殘基； R^{12} 表示碳數 2 以上的二價二胺殘基； R^{13} 表示碳數 2 以上的二價二羧酸殘基，

化學式(2)中， R^{11} 表示碳數2以上的四價四羧酸殘基； R^{12} 表示碳數2以上的二價二胺殘基； R^{14} 表示碳數1以上的一價羧酸殘基。

【請求項2】如請求項1所述的樹脂膜，其中0.05%重量減少溫度為490°C以上。

【請求項3】如請求項1或請求項2所述的樹脂膜，其中將所述樹脂膜的膜厚換算為10 μm 時的、波長470 nm下的光透過率為60%以上。

【請求項4】如請求項1或請求項2所述的樹脂膜，其中所述聚醯亞胺中所含的四羧酸殘基的100莫耳%中的50莫耳%以上包含選自均苯四甲酸殘基及聯苯基四羧酸殘基中的至少一個，

所述聚醯亞胺中所含的二胺殘基的100莫耳%中的50莫耳%以上包含對苯二胺殘基。

【請求項5】一種電子器件，其特徵在於包括：

如請求項1至請求項4中任一項所述的樹脂膜、以及
形成於所述樹脂膜上的半導體元件。

【請求項6】如請求項5所述的電子器件，其中所述半導體元件為薄膜電晶體。

【請求項7】如請求項5所述的電子器件，其進而包括圖像顯示元件。

【請求項8】一種樹脂膜的製造方法，所述樹脂膜包含聚醯亞胺的樹脂膜，其中，照射30分鐘波長470 nm、強度4.0 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$

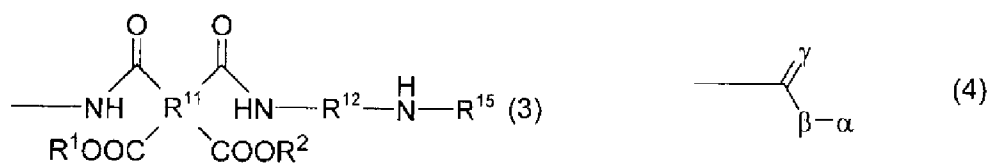
的光時的、相對於所述光的照射前的所述樹脂膜中的電荷變化量
即膜中電荷變化量為 $1.0 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 以下，

所述樹脂膜的製造方法包括：

塗佈步驟，將包含聚醯亞胺前驅物及溶劑的樹脂組成物塗佈
於支撐體上；以及

加熱步驟，對藉由所述塗佈步驟獲得的塗膜進行加熱而獲得
樹脂膜，

所述聚醯亞胺前驅物具有化學式（3）所表示的結構，



化學式（3）中， R^{11} 表示碳數 2 以上的四價四羧酸殘基； R^{12}
表示碳數 2 以上的二價二胺殘基； R^{15} 表示化學式（4）所表示的
結構； R^1 及 R^2 分別獨立地表示氫原子、碳數 1~10 的烴基、碳數
1~10 的烷基矽烷基、鹼金屬離子、銨離子、咪唑鎊離子或吡啶鎊
離子，

化學式（4）中， α 表示碳數 2 以上的一價烴基； β 及 γ 分別
獨立地表示氧原子或硫原子，

用所述聚醯亞胺前驅物中所含的四羧酸殘基的莫耳數除以所
述聚醯亞胺前驅物中所含的二胺殘基的莫耳數而得的值即除法值
 Kb 為 1.001 以上且 1.100 以下。

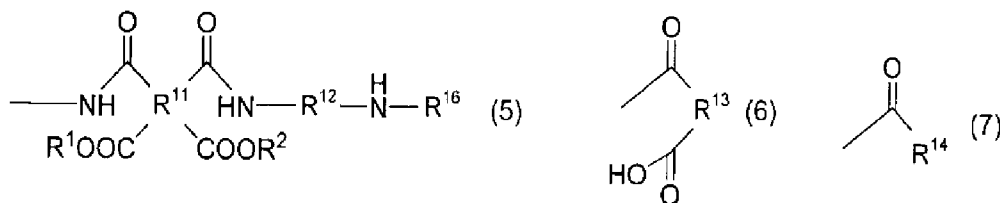
【請求項9】 一種樹脂膜的製造方法，所述樹脂膜包含聚醯亞胺的樹脂膜，其中，照射 30 分鐘波長 470 nm、強度 $4.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 的光時的、相對於所述光的照射前的所述樹脂膜中的電荷變化量即膜中電荷變化量為 $1.0 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 以下，用所述聚醯亞胺中所含的四羧酸殘基的莫耳數除以所述聚醯亞胺中所含的二胺殘基的莫耳數而得的值為 1.001 以上且 1.100 以下，

所述樹脂膜的製造方法包括：

塗佈步驟，將包含聚醯亞胺前驅物及溶劑的樹脂組成物塗佈於支撐體上；以及

加熱步驟，對藉由所述塗佈步驟獲得的塗膜進行加熱而獲得樹脂膜，

所述聚醯亞胺前驅物具有化學式 (5) 所表示的結構，



化學式 (5) 中， R^{11} 表示碳數 2 以上的四價四羧酸殘基； R^{12} 表示碳數 2 以上的二價二胺殘基； R^{16} 表示化學式 (6) 所表示的結構或化學式 (7) 所表示的結構，

化學式 (6) 中， R^{13} 表示碳數 2 以上的二價二羧酸殘基，

化學式 (7) 中， R^{14} 表示碳數 1 以上的一價單羧酸殘基。

【請求項10】 一種樹脂膜的製造方法，所述樹脂膜包含聚醯亞

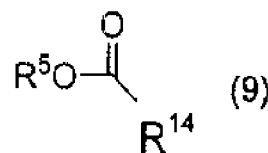
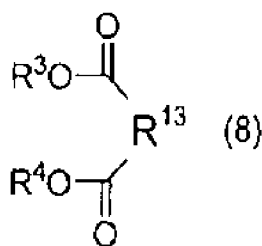
胺的樹脂膜，其中，照射 30 分鐘波長 470 nm、強度 $4.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 的光時的、相對於所述光的照射前的所述樹脂膜中的電荷變化量即膜中電荷變化量為 $1.0 \times 10^{16} \text{cm}^{-3}$ 以下，

所述樹脂膜的製造方法包括：

塗佈步驟，將包含聚醯亞胺前驅物及溶劑的樹脂組成物塗佈於支撐體上；以及

加熱步驟，對藉由所述塗佈步驟獲得的塗膜進行加熱而獲得樹脂膜，

相對於所述聚醯亞胺前驅物 100 質量份，所述樹脂組成物包含 0.05 質量份以上且 5.0 質量份以下的化學式 (8) 所表示的結構的化合物及化學式 (9) 所表示的結構的化合物中的至少一種，



化學式 (8) 中， R^{13} 表示碳數 2 以上的二價二羧酸殘基； R^3 及 R^4 分別獨立地表示氫原子、碳數 1~10 的烴基、碳數 1~10 的烷基矽烷基、鹼金屬離子、銨離子、咪唑鎊離子或吡啶鎊離子，

化學式 (9) 中， R^{14} 表示碳數 1 以上的一價單羧酸殘基； R^5 表示氫原子、碳數 1~10 的烴基、碳數 1~10 的烷基矽烷基、鹼金屬離子、銨離子、咪唑鎊離子或吡啶鎊離子。

【請求項11】 如請求項 8 至請求項 10 中任一項所述的樹脂膜的製造方法，其中所述加熱步驟中的所述塗膜的加熱溫度為 420°C 以上且 490°C 以下。

【請求項12】 如請求項 8 至請求項 10 中任一項所述的樹脂膜的製造方法，其中 0.05%重量減少溫度為 490°C 以上。

【請求項13】 如請求項 8 至請求項 10 中任一項所述的樹脂膜的製造方法，其中將所述樹脂膜的膜厚換算為 10 μm 時的、波長 470 nm 下的光透過率為 60%以上。

【請求項14】 如請求項 8 至請求項 10 中任一項所述的樹脂膜的製造方法，其中所述聚醯亞胺中所含的四羧酸殘基的 100 莫耳%中的 50 莫耳%以上包含選自均苯四甲酸殘基及聯苯基四羧酸殘基中的至少一個，

所述聚醯亞胺中所含的二胺殘基的 100 莫耳%中的 50 莫耳%以上包含對苯二胺殘基。

【請求項15】 一種電子器件的製造方法，其特徵在於包括：

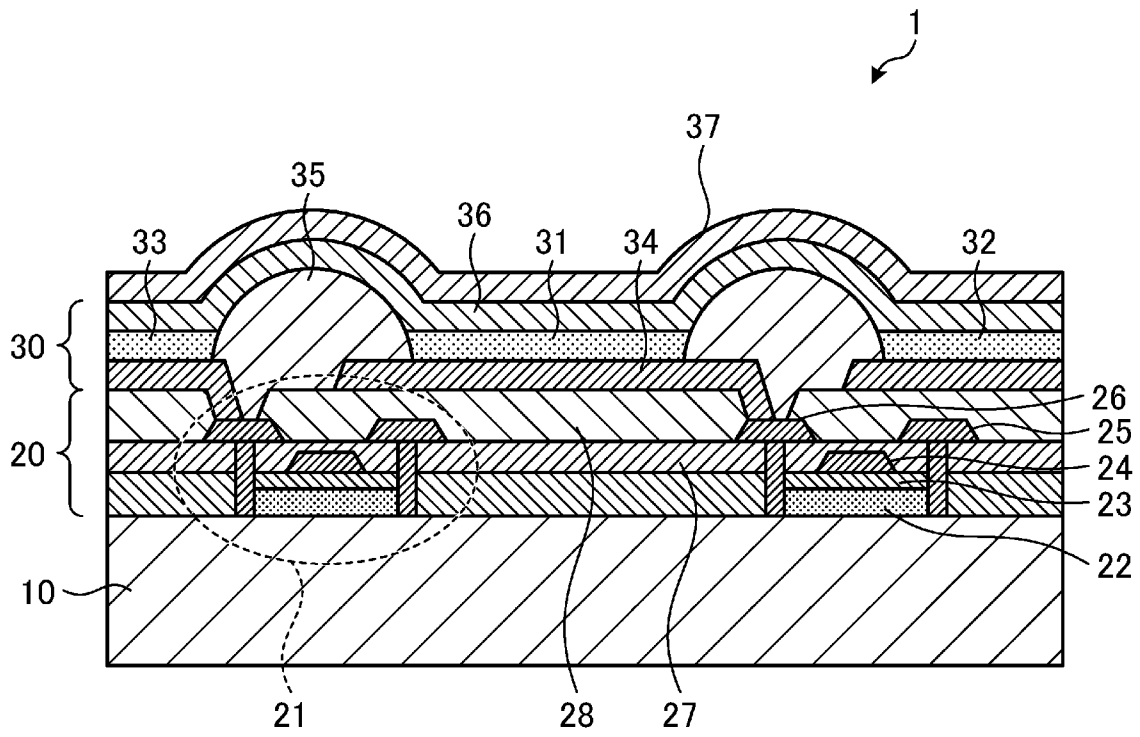
膜製造步驟，藉由如請求項 8 至請求項 14 中任一項所述的樹脂膜的製造方法於支撐體上製造樹脂膜；

元件形成步驟，於所述樹脂膜上形成半導體元件；以及

剝離步驟，自所述支撐體剝離所述樹脂膜。

【請求項16】 如請求項 15 所述的電子器件的製造方法，其中所述半導體元件為薄膜電晶體。

【發明圖式】



【圖1】