



(21)申請案號：098115453

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 05 月 08 日

(51)Int. Cl. : **B41C1/00 (2006.01)**  
**H05K3/12 (2006.01)****B41N1/06 (2006.01)**

(30)優先權：2008/05/14 日本

2008-126823

(71)申請人：新力股份有限公司 (日本) SONY CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：野元章裕 NOMOTO, AKIHIRO (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 405048

JP 2007-160769A

審查人員：黃孝怡

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：31 共 34 頁

(54)名稱

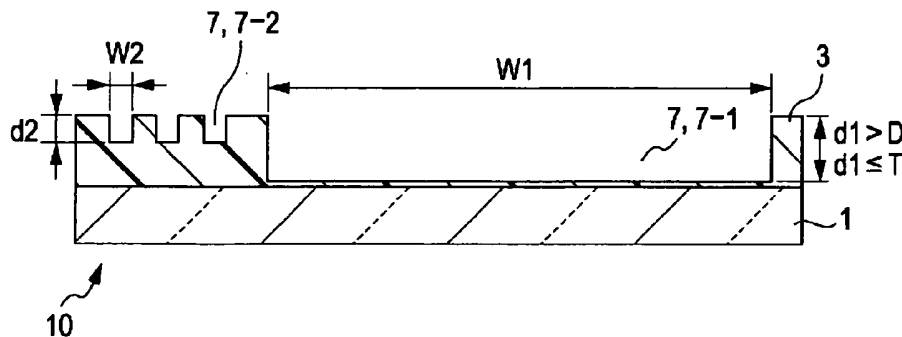
凹版印刷板，凹版印刷板之製造方法，電子基板之製造方法及顯示裝置之製造方法

INTAGLIO PRINTING PLATE, PRODUCTION METHOD FOR INTAGLIO PRINTING PLATE,  
PRODUCTION METHOD FOR ELECTRONIC SUBSTRATE, AND PRODUCTION METHOD FOR  
DISPLAY DEVICE

(57)摘要

本發明揭示一種凹版印刷板，其包括一基板及一提供於該基板上之光敏樹脂膜。該光敏樹脂膜包括深度隨孔徑寬度增加而增加之複數個凹圖案。

An intaglio printing plate includes a substrate and a photosensitive resin film provided on the substrate. The photosensitive resin film includes a plurality of concave patterns whose depths increase as aperture widths increase.



1 . . . 基板

3 . . . 光敏樹脂膜

7 . . . 凹圖案

7-1 . . . 凹圖案

7-2 . . . 凹圖案

10 . . . 凹版印刷板

圖 1D

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種凹版印刷板、一種用於一凹版印刷板之製造方法、一種用於一電子基板之製造方法及一種用於一顯示裝置之製造方法。更特定而言，本發明係關於一種供在反轉印刷中使用之凹版印刷板、一種用於該凹版印刷板之製造方法及一種用於一電子基板之製造方法及一種使用一由該製造方法獲得之凹版印刷板之用於一顯示裝置之製造方法。

### 【先前技術】

近年來，已在製造電子基板(例如用於顯示裝置之驅動基板(所謂的背板))中審查反轉印刷在形成一導電圖案中之應用以達成一較低成本及一較精細圖案。

藉由反轉印刷形成一導電圖案，如下：

首先，如圖10A中所顯示，形成一凹版印刷板201。凹版印刷板201具備對應於一欲形成之導電圖案之凹部201a。此外，一導電油墨205之一膜係形成於一毯覆層203之一可釋放表面上。接下來，如圖10B中所顯示，將毯覆層203之一其上提供有導電油墨205之表面擠壓成與凹版印刷板201之一其上提供有凹部201a之表面緊密接觸。然後，如圖10C中所顯示，藉由自凹版印刷板201剝離毯覆層203而將導電油墨205轉移至凹版印刷板201之該接觸表面上以便獲得一印刷板203a，在該印刷板中導電油墨205作為一油墨圖案205a而部分地保留於毯覆層203之該可釋放表面上。

接下來，如圖 10D 中所顯示，使得具備油墨圖案 205a 之印刷板 203a 之表面與一用於一顯示裝置之基板 207 緊密接觸。隨後，藉由自基板 207 剝離印刷板 203a (毯覆層 203) (如圖 10E 中所顯示)，油墨圖案 205a 藉由圖案轉移而形成於基板 207 上。

在此反轉印刷中，若凹版印刷板 201 之凹部 201a 具有大孔徑 (如圖 10B 中所顯示)，則與凹版印刷板 201 緊密接觸之毯覆層 203 發生偏轉且觸及凹部 201a 之底部。因此，當毯覆層 203 自凹版印刷板 201 被剝離時 (如圖 10C 中所顯示)，導電油墨 205 亦被轉移至凹部 201a 之底部上且丟失部分 A 形成於留在毯覆層 203 上之油墨圖案 205a 中。此導致印刷失效。若增加凹部 201a 之深度以防止此問題，則在精細凹部 201a 處發生圖案坍塌。

因此，日本未經審查專利申請公開案第 2007-160769 號提出一種其中具有大孔徑之凹部中提供有複數個突出部之結構。此公開案表明藉由充分減小該等突出部與該等凹部之面積比可使得一導電圖案 (油墨圖案) 之圖案丟失小到可忽略不計。

日本未經審查專利申請公開案第 2006-231827 號揭示另一種其中藉由執行噴砂以及使用一遮罩之濕蝕刻而在數個步驟中改變一凹版印刷板中槽之深度之方法。此公開案表明可在限制濕蝕刻作業之數目且防止懸突形成之同時選擇性地增加具有大孔徑之凹部之深度且可防止上文所闡述之印刷失效。

日本未經審查專利申請公開案第2007-5445號提出一種其中分別針對一高解析度部分及一低解析度部分形成不同凹版印刷板，形成各自具有一油墨圖案之不同毯覆層且在一個基板上實施複數個圖案轉移作業之方法。

### 【發明內容】

然而，在日本未經審查專利申請公開案第2007-160769號中所揭示之方法中，儘管圖案丟失極小，但該圖案丟失發生於一具有一大面積之印刷圖案中。基於此原因，難以將此方法應用於印刷控制電場之電極部分(例如薄膜電晶體之閘電極)。

在日本未經審查專利申請公開案第2006-231827號中所揭示之方法中，因執行濕蝕刻及噴砂兩者，故程序複雜。此外，藉由噴砂難以形成一具有一高解析度之圖案。

在日本未經審查專利申請公開案第2007-5445號中所揭示之方法中，形成複數個不同凹版印刷板、使用該等凹版印刷板來執行圖案轉移作業且對準經轉移圖案。基於此原因，該程序複雜且難以確保該等圖案之定位準確性。

需要提供一種包括一藉由經由一較易程序之印刷準確地形成之高解析度轉移圖案之凹版印刷板及一種用於該凹版印刷板之製造方法。亦需要提供一種藉由使用該印刷板之反轉印刷而形成一導電圖案來達成成本降低之電子基板及一種用於該電子基板之製造方法。

一種根據本發明之一實施例之凹版印刷板包括一基板及一提供於該基板上之光敏樹脂膜。該光敏樹脂膜具有深度

隨孔徑寬度增加而增加之複數個凹圖案。

在上文所闡述之凹版印刷板中，其深度隨孔徑寬度增加而增加之複數個凹圖案形成於該光敏樹脂膜上。基於此原因，藉由在一所有凹圖案不延伸穿過該光敏樹脂膜之條件下使用微影執行顯影而形成該等凹圖案，且可藉由一個微影作業而獲得該等凹圖案。該等凹圖案之深度隨該等孔徑寬度增加而增加。因此，可能藉由使精細圖案之深度保持小來防止圖案坍塌，且藉由使該等大面積凹圖案之深度保持大來防止一擠壓至具有該等凹圖案之表面之毯覆層觸及該等凹圖案之底部。

該凹版印刷板包括深度隨該等孔徑寬度增加而增加之複數個凹圖案。較佳地，根據以下表達式設置該等凹圖案中具有最大孔徑寬度  $W1$  之凹圖案之一深度  $d1$ ：

$$d1 > (A \times \rho \times W1^4) + (t \times \rho / E)$$

其中  $\rho$  表示當將一具有一油墨層之毯覆層擠壓至該凹版印刷板之一具有該等凹圖案之表面時施加至該毯覆層之壓力， $E$  表示該毯覆層之楊氏模數 (Young's modulus)， $t$  表示該毯覆層之厚度且  $A$  係該毯覆層之一常數。

在此凹版印刷板中，具有最大孔徑寬度  $W1$  之凹圖案之深度  $d1$  大於擠壓至具有該等凹圖案之該表面之該毯覆層之偏轉量及張力量之總和。此防止擠壓至具有該等凹圖案之該表面之該毯覆層觸及具有該等孔徑寬度之該等凹圖案之底部。此外，因精細凹圖案之深度保持小，故避免了圖案坍塌。

一種用於根據本發明之另一實施例之一凹版印刷板之製造方法包括以下步驟：在一基板上形成一光敏樹脂膜；使該光敏樹脂膜經受圖案曝光藉以在該光敏樹脂模上形成複數個凹圖案；及在一該等凹圖案具有隨孔徑寬度增加而增加之深度之條件下使該光敏樹脂顯影。

在此製造方法中，設定該顯影條件允許具有隨孔徑寬度增加而增加之深度之凹圖案係藉由一個微影作業而形成。

一種根據本發明之一進一步實施例之用於一電子基板之製造方法藉由使用由上文所闡述之製造方法製造之該凹版印刷板之反轉印刷而於一裝置基板上形成一導電圖案。一種根據本發明之又一實施例之用於一顯示裝置之製造方法藉由使用由上文所闡述之製造方法獲得之該凹版印刷板之反轉印刷而於一裝置基板上形成一包括一像素電極之導電圖案。

如上文所闡述，根據本發明之實施例，可能在防止圖案坍塌且防止一毯覆層觸及該等凹圖案之底部之同時藉由一個微影作業製造一凹版印刷板。因此，可能經由一較易程序準確地形成一高解析度轉移圖案且藉由使用該印刷方法以一低成本、以一高圖案準確性製造一電子基板及一顯示裝置。

### 【實施方式】

下文將參照圖式詳細闡述本發明之實施例。

用於凹版印刷板之第一製造方法

圖1A至1D係圖解說明一根據本發明之一第一實施例之

用於一凹版印刷板之製造方法之剖面步驟圖。現在將參照此等圖闡述一根據該第一實施例之一供在反轉印刷中使用之凹版印刷板之製造方法。

首先，如圖1A中所顯示，在一由玻璃或類似物製成之基板1上形成一負光敏樹脂膜3。在此情形下，形成光敏樹脂膜3以使得光敏樹脂膜3之一厚度 $T$ 大於或等於欲形成於光敏樹脂膜3上之凹圖案中之一具有最大孔徑寬度 $W1$ 之凹圖案之一深度 $d1$ 係重要的。下文將闡述具有最大孔徑寬度 $W1$ 之凹圖案之深度 $d1$ 。

接下來，如圖1B中所顯示，使光敏樹脂膜3經受圖案曝光。在此情形下，不將曝光之光 $h$ 施加至光敏樹脂膜3中欲形成有凹圖案之部分而是選擇性地將其施加至其他部分3a。在曝露於曝光之光 $h$ 之部分3a中，設定曝光條件以使得該光敏樹脂經充分光聚合且沿該深度方向在光敏樹脂膜3之整個區域上固化。舉例而言，此圖案曝光可藉由使用一具有曝光之光 $h$ 穿過之窗口5a之曝光遮罩5來執行或可在不使用曝光遮罩5之情形下藉由直接寫入來執行。

接下來，如圖1C中所顯示，藉由在圖案曝光之後使光敏樹脂膜3顯影，光敏樹脂膜3之未曝光部分溶解於一顯影液體中藉以形成凹圖案7。在此情形下，使光敏樹脂膜3顯影以使得凹圖案7中具有最大孔徑寬度 $W1$ 之凹圖案7-1之深度 $d1$ 超過一預定指定值 $D$ 且以使得凹圖案7具有隨該等孔徑寬度增加而增加之深度係重要的。為執行此顯影，利用該負光阻劑之該等未曝光部分在該顯影液體中之可溶性之間的

差異。因此，執行顯影以使得具有最大孔徑寬度  $W_1$  之凹圖案 7-1 之深度  $d_1$  大於指定值  $D$  且以使得在該光敏樹脂保留於精細凹圖案 7-2 之底部處之同時未在精細圖案 7-2 中完成顯影。

用於規定具有最大孔徑寬度  $W_1$  之凹圖案 7-1 之深度  $d_1$  之上文所闡述之指定值  $D$  係根據用於藉助所製造之凹版印刷板之反轉印刷中之一毯覆層的特徵來確定，如下：

如圖 2A 及 2B 中所顯示，亦即，在反轉印刷中，將一具有一油墨層之毯覆層 11 擠壓至一凹版印刷板之一其上提供有圖案之表面。基於此原因，首先，當藉助一類似於印刷壓力之所施加之壓力  $\rho$  將提供用以關閉一結構本體  $R$  中具有一預定寬度  $W$  之開口的毯覆層 11 擠壓至結構本體  $R$  時，一由於毯覆層 11 之張力所致的壓縮量  $\Delta L$  與毯覆層 11 之一偏轉量  $V$  之總和係定義為一設定值  $D$ 。換言之，設定值  $D = \text{偏轉量 } V + \text{壓縮量 } \Delta L$ 。

此處，偏轉量  $V = \text{該毯覆層之常數 } A \times \text{所施加之壓力 } \rho \times \text{孔徑寬度 } W^4$ 。然而，因常數  $A (100\text{Pa} \cdot \text{l} \cdot \text{m}^{-4})$  在不同的毯覆層中不同，故較佳係藉由進行一用於將該毯覆層擠壓至具有不同孔徑寬度  $W$  之結構本體  $R$  之初步測試而事先找出該常數。

根據胡克定律 (Hooke's law)，壓縮量  $\Delta L = \text{該毯覆層之厚度 } t \times \text{所施加之壓力 } \rho / \text{該毯覆層之楊氏模數 } E$ 。

因此，設定值  $D = (A \times \rho \times W^4) + (t \times \rho / E)$ 。

再次參照圖 1C，使光敏樹脂膜 3 顯影以使得具有最大孔



徑寬度  $W1$  之凹圖案 7-1 之深度  $d1$  滿足以下條件表達式 (1)：

$$d1 > (A \times \rho \times W1^4) + (t \times \rho / E) \quad (1)$$

作為用於顯影之另一條件，停止顯影以使得如上文所闡述該等凹圖案之深度根據該等孔徑寬度而增加(亦即，在藉由顯影移除所有未曝光部分之前)係重要的。為執行此顯影，利用該負光阻劑在該顯影液體中之可溶性之差異。執行顯影以使得具有最大孔徑寬度  $W1$  之凹圖案 7-1 之深度  $d1$  大於指定值  $D$  且以使得在該光敏樹脂保留於精細凹圖案 7-2 之底部處之同時未在精細圖案 7-2 中完成顯影。因此，將複數個凹圖案 7 形成為具有對應於不同孔徑寬度之不同深度。在此情形下，較佳地，執行顯影以使得具有孔徑寬度  $W1$  及  $W2$  之凹圖案 7 之縱橫比係大約 1:1 或更小。

之後，如圖 1D 中所顯示，乾燥且再次全部曝光其上形成有複數個凹圖案 7 之光敏樹脂膜 3，從而固化該等未曝光部分。隨後，藉由烘焙緊密接觸地固化光敏樹脂膜 3。

在一所獲得之凹版印刷板 10 中，如上文所闡述，光敏樹脂膜 3 具備具有對應於孔徑寬度  $W1$  及  $W2$  設定之深度  $d1$  及  $d2$  之複數個凹圖案 7。

在根據該第一實施例之上文所闡述之用於該凹版印刷板之製造方法中，設定該顯影條件允許深度隨該等孔徑寬度增加而增加之凹圖案係藉由一個微影作業而形成。故，可能在避免圖案坍塌且防止該毯覆層觸及凹圖案 7 之底部之同時在一個微影作業中製造凹版印刷板 10。此外，在凹版印刷板 10 中，大面積圖案及精細圖案兩者皆可經由一較易

程序而形成。此外，因凹圖案7係藉由微影形成，故其可以一高形狀準確性來獲得。

#### 用於凹版印刷板之第二製造方法

圖3A至3D係圖解說明一根據本發明之一第二實施例之用於一凹版印刷板之製造方法之剖面步驟圖。下文將參照此等圖闡述供反轉印刷中使用之第二實施例之一凹版印刷板之一製造方法。此等圖中所顯示之製造方法使用一正光敏樹脂膜。

首先，如圖3A中所顯示，在一由玻璃或類似物製成之基板1上形成一正光敏樹脂膜3'。類似於該第一實施例，形成具有一大於或等於欲形成於光敏樹脂膜3'上之凹圖案中具有最大孔徑寬度W1之凹圖案之一深度d1之厚度T之光敏樹脂膜3'係重要的。

接下來，如圖3B中所顯示，使光敏樹脂膜3'經受圖案曝光。在此情形下，不同於該第一實施例，選擇性地將曝光之光h施加至其中欲形成有凹圖案之光敏樹脂膜3'之部分，而不是將其施加至其他部分3a。設定曝光條件以使得該光敏樹脂在用曝光之光h輻照之部分中沿深度方向在光敏樹脂膜3'之整個區域上被充分光分解。類似於該第一實施例，此圖案曝光係藉由使用一具有曝光之光h穿過之窗口5a之曝光遮罩5來執行或可在不使用曝光遮罩5之情形下藉由直接寫入來執行。

接下來，如圖3C中所顯示，藉由在圖案曝光之後使光敏樹脂膜3'顯影，光敏樹脂膜3'之已曝光部分溶解於一顯影

液體中，因此形成凹圖案7。類似於該第一實施例，使光敏樹脂膜3'顯影以使得凹圖案7中具有最大孔徑寬度W1之凹圖案7-1之深度d1超過一預定指定值D且以使得凹圖案7之深度隨該等孔徑寬度增加而增加係重要的。為執行此顯影，利用該正光阻劑在圖案曝光之後在顯影液體中之可溶性之差異。因此，執行顯影以使得具有最大孔徑寬度W1之凹圖案7-1之深度d1大於指定值D且以使得在該光敏樹脂保留於精細凹圖案7-2之底部處之同時未在精細圖案7-2中完成顯影。

用於規定具有最大孔徑寬度W1之凹圖案7-1之深度d1之上文所闡述之指定值D係以一與參照圖2所闡述之該第一實施例中所採用之方式類似之方式來確定。此外，類似於該第一實施例，使光敏樹脂膜3'顯影以使得具有最大孔徑寬度W1之凹圖案7-1之深度d1滿足以下條件表達式(1)：

$$d1 > (A \times \rho \times W1^4) + (t \times \rho / E) \quad (1)$$

類似於該第一實施例，作為用於顯影之另一條件，停止顯影以使得如上文所闡述該等凹圖案之深度根據該等孔徑寬度而增加(亦即，在藉由顯影移除所有已曝光部分之前)係重要的。當將顯影執行至一並非所有已曝光部分藉由曝光移除之程度時，該過程隨凹圖案7之孔徑寬度增加而更深入地繼續。基於此原因，形成複數個凹圖案7以使得其深度隨該等孔徑寬度增加而增加。

之後，如圖3D中所顯示，乾燥、烘焙且藉此緊密接觸地固化具備複數個凹圖案7之光敏樹脂膜3'。

在一所獲得之凹版印刷板10中，如上文所闡述，光敏樹脂膜3'具備深度d1及d2係對應於孔徑寬度W1及W2設定之複數個凹圖案7。

在該第二實施例之上文所闡述之用於該凹版印刷板之製造方法中，設定該顯影條件亦允許深度隨該等孔徑寬度增加而增加之凹圖案係藉由一個微影作業而形成。因此，可能在避免圖案坍塌且防止毯覆層觸及凹圖案7之底部之同時藉由一個微影作業製造凹版印刷板10。此外，在凹版印刷板10中，大面積圖案及精細圖案兩者皆可經由一較易程序而形成。此外，因凹圖案7係藉由微影形成，故其可以一高形狀準確性來獲得。

儘管在上文所闡述之第一及第二實施例中製造形狀像一平板之凹版印刷板10，但可類似地製造一圓柱形(輓形狀)凹版印刷板且可獲得類似優點。

#### 用於電子基板之製造方法

現在將闡述一種用於藉助由上文所闡述之製造方法獲得之凹版印刷板10製造一電子基板之方法。此處，將列出對一用於液晶顯示裝置中之一驅動基板(所謂的背板，作為一電子基板之一實例)之製造方法之說明，該液晶顯示裝置係顯示於充當一電路圖之圖4A及充當一像素區段之平面圖之圖4B中。

首先，將闡述一電子基板20之一組態。一顯示區域21A及一周邊區域21B係設定於一基材及一欲製造之電子基板20之基板(下文中稱作一裝置基板)中。在顯示區域21A

中，複數個掃描線23及複數個信號線24垂直及水平延伸，且形成一提供一個像素「a」以對應該等線之交叉點中之每一者之像素陣列區段。此外，複數個公用線25在顯示區域21A中平行於掃描線23地延伸。另一方面，在周邊區域21B中提供一用於驅動掃描線23之掃描線驅動電路26及一用於根據亮度資訊朝信號線24供應一圖片信號(即，一輸入信號)之信號線驅動電路27。

在每一像素a中，舉例而言，提供一包括一充當一切換元件之薄膜電晶體Tr及一保持容量Cs之像素電路。此外，一像素電極29係連接至該像素電路。在一自對應公用線25延伸之下部電極25c與像素電極29之間提供該保持容量Cs。薄膜電晶體Tr包括一自對應掃描線23延伸之閘電極23g、一自對應信號線24延伸之源極24s及一自像素電極29延伸之汲極29d。薄膜電晶體Tr亦包括一自源極24s延伸至汲極29d之半導體層33。

經由薄膜電晶體Tr將一自信號線24寫入之圖片信號保持於該保持容量Cs中，且將一根據該所保持信號量之電壓供應至像素電極29中。

在具有上文所闡述之電路之裝置基板21上，亦提供一分離絕緣膜及一對準膜(未顯示該絕緣膜及該對準膜)。

具有上文所闡述之組態之電子基板20係經由以下程序所製造。

首先，如圖5A中所顯示，經由上文所闡述之第一及第二實施例之程序來製造一凹版印刷板10。凹版印刷板10係用

於形成具有一大面積及精細線之大面積像素電極及與該等大面積像素電極提供於同一層中之電極部分。因此，對應於該等大面積像素電極提供具有最大孔徑寬度 $W1$ 及最大深度 $d1$ 之凹圖案7-1。此外，對應於其他精細線及電極部分提供具有一小孔徑寬度 $W2(<W1)$ 及一小深度 $d2(<d1)$ 之凹圖案7-2。

然後，將一毯覆層11放置為面對凹版印刷板10之一提供有凹圖案7之表面。毯覆層11係由一具有一可釋放表面之平板形成且於該可釋放表面上具有一導電油墨層13。將凹版印刷板10與毯覆層11放置為彼此面對以使得導電油墨層13與凹圖案7彼此面對。毯覆層11類似於一用於一用於計算一指定值 $D$ 之初步測試中之毯覆層，該指定值 $D$ 確定具有最大孔徑寬度 $W1$ 之凹圖案7-1之深度 $d1$ 。

接下來，如圖5B中所顯示，藉助一所施加之壓力 $\rho$ 將毯覆層11擠壓至凹版印刷板10之其中提供有凹圖案7之表面以便將導電油墨層13中觸及凹版印刷板10之部分轉移至凹版印刷板10上。在此情形下，毯覆層11上之導電油墨層13不觸及凹圖案7之底部。

之後，如圖5C中所顯示，自凹版印刷板10剝離毯覆層11。導電油墨層13中藉由轉移至凹版印刷板10上而已自毯覆層11被移除之部分作為油墨圖案13a形成於毯覆層11上，因此獲得一印刷板。在油墨圖案13a中，大面積圖案部分充當閘電極形成部分且精細圖案部分充當用於形成源極/汲極及信號線之部分。

獨立於上文所闡述之用於形成該印刷板之程序，在一電子基板之一裝置基板21上形成一像素驅動電路之一部分，如圖4A中所顯示。在此情形下，如圖6A中所顯示，在裝置基板21上形成掃描線及連接至該等掃描線之閘電極23g以及公用線及連接至該等公用線之下部電極25c。此等線及電極係藉由(例如)印刷形成。接下來，形成一閘極絕緣膜31以覆蓋該等線及電極。

接下來，如圖6B中所顯示，將具有經由上文所闡述之程序形成之油墨圖案13a之毯覆層11(印刷板)放置為面對裝置基板21之一提供有閘極絕緣膜31之側。在此情形下，閘極絕緣膜31與油墨圖案13a彼此面對。此外，大面積圖案部分(閘電極形成部分)面對裝置基板21上之下部電極25c，且精細圖案部分(源極/汲極/信號線形成部分)面對閘電極23g。

在此狀態中，如圖6C中所顯示，將毯覆層11擠壓至裝置基板21之閘極絕緣膜31。

隨後，如圖6D中所顯示，自裝置基板21剝離毯覆層11。因此，將毯覆層11上之油墨圖案13a轉移至閘極絕緣膜31上且形成具有一大面積之像素電極29、精細汲極29d、信號線24及源極24s。

之後，如充當一剖視圖之圖6E(沿充當一平面圖之圖4B中之線VIE-VIE截取)中所顯示，藉由(例如)印刷於閘電極23g上圖案化在源極24s與汲極29d之間延伸之半導體層33。

接下來，如圖6F中所顯示，一分離絕緣膜35經形成而具有一覆蓋像素電極29及半導體層33之周邊之形狀，且使像素電極29廣泛地曝露於分離絕緣膜35之窗口35a之底部處。然後，在裝置基板21上面形成一對準膜37藉以覆蓋分離絕緣膜35及像素電極29。

經由上文所闡述之程序，完成驅動基板(電子基板)20。  
用於顯示裝置之製造方法

現在將列出對一用於具有由上文所闡述之方法製造之驅動基板(電子基板)20之一液晶顯示裝置之製造方法之一說明。

首先，如圖7中所顯示，製備一面對驅動基板20之反基板41，且一公共電極43及一對準膜45係以此順序形成於反基板41之一個主表面上。在反基板41之公共電極43下方，提供必要部件(未顯示)，例如一濾色器及一延遲層。

接下來，將驅動基板20與反基板41放置為彼此面對以使得對準膜37及45彼此面對並在其之間夾持一間隔件(未顯示)，且在基板20與41之間填充一液晶層LC且於周邊上將其密封。因此，完成一液晶顯示裝置50。

根據上文所闡述之用於電子基板20之製造方法及用於顯示裝置50之後續製造方法，可能在使用可防止圖案坍塌及防止毯覆層觸及凹圖案之底部之凹版印刷板10之反轉印刷中藉由一個微影作業來形成大面積像素電極29及精細電極以及佈線圖案。因此，可能藉助一較易程序準確地形成導電圖案且以一較低成本製造電子基板20及顯示裝置50。



儘管用於該電子基板之該製造方法及用於該顯示裝置之該製造方法應用於製造上文所闡述之實施例中之一液晶顯示裝置，但根據本發明之實施例之用於顯示裝置之製造方法不限於製造一液晶顯示裝置，且亦適合用於製造一大面積導電圖案(例如，像素電極)及精細導電圖案(導線等等)混合於同一層中之顯示裝置(例如一有源矩陣顯示裝置)。更具體而言，根據本發明之實施例之製造方法適合用於製造一使用一有機電致發光元件之顯示裝置。此外，根據本發明之實施例之用於電子基板之製造方法不限於製造一顯示裝置中之一驅動基板，且亦適合用於製造一大面積導電圖案及精細導電圖案混合於同一層中之電子基板。在此情形下，亦可獲得類似優點。

#### 實例

將參照圖式闡述一實例。

首先，如圖1A中所顯示，藉由在一玻璃基板1上施加一負抗蝕劑(SU8：來自MicroChem Corp.之一產品之商品名)來形成一具有一3.3  $\mu\text{m}$ 之厚度之光敏樹脂膜3。然後，如圖1B中所顯示，藉助一光罩5來執行圖案曝光。接下來，如圖1C中所顯示，藉助一顯影劑來執行顯影以使得可分別對應於孔徑寬度W1及W2提供深度d1及d2。隨後，如圖1D中所顯示，執行乾燥，再次執行整個曝光且執行烘焙以與玻璃基板1緊密接觸地固化光敏樹脂膜3以便製造一凹版印刷板10。

用於製造凹版印刷板10之條件如下：

凹圖案之最大孔徑寬度：200  $\mu\text{m}$

凹圖案之最大深度  $d_1$  : 3.3  $\mu\text{m}$

所施加之壓力(最高) $\rho$  : 20 kPaE

毯覆層之楊氏模數 : 3 MPa

毯覆層之厚度 : 200  $\mu\text{m}$

毯覆層之常數  $A$  : 100  $\text{Pa}\times\text{m}^{-4}$

自上文，在最大孔徑寬度  $W_1=3.3 \mu\text{m}$  時，深度  $d_1>$  設定值  $D=(A\times\rho\times W_1^4)+(t\times\rho/E)\approx 1.3$ 。因此，滿足該實施例中所闡述之條件。

接下來，如圖 5A 中所顯示，在一具有一 200 nm 之厚度之 PDMS 毯覆層 ( $E_{\text{毯覆層}}=3 \text{ Mpa}$ ) 之一可釋放表面上形成一 Ag 膠體油墨之一油墨層 13。如圖 5B 中所顯示，藉助一 20 kPa 之所施加之壓力  $\rho$  將該毯覆層擠壓至凹版印刷板 10。然後，如圖 5C 中所顯示，藉由自凹版印刷板 10 剝離毯覆層 11 來形成油墨圖案 13a。藉由將毯覆層 11 擠壓至一基板(所施加之壓力 = 20 kPa) 來執行反轉印刷，以便在該基板上形成一 Ag 膏之導電圖案。隨後，烘焙該 Ag 膏且獲得具有 200  $\mu\text{m}$  之最大孔徑寬度  $W_1$  之大面積圖案及具有一 1  $\mu\text{m}$  之孔徑寬度  $W_2$  之精細圖案。

圖 8A-1、8A-2、8B-1 及 8B-2 係上文所闡述之實例中之元件之顯微照片。圖 8A-1 顯示該凹版印刷板中對應於大面積圖案之部分。圖 8A-2 顯示所獲得之大面積圖案。圖 8B-1 顯示該凹版印刷板中對應於精細圖案之部分。圖 8B-2 顯示所獲得之精細圖案。

如該等顯微照片中所顯示，經驗證，該等大面積圖案中

不存在圖案丟失，該等精細圖案未受圖案坍塌之影響且該等圖案可藉由反轉印刷以一高形狀準確性形成。

#### 比較實例

除一玻璃基板1上之一光敏樹脂膜3具有一1.3 μm之厚度T外，在與上文所闡述之實例之程序相同之程序中執行印刷。在此情形下，在最大孔徑寬度 $W1=1.2\ \mu\text{m}$ 時，深度 $d1 < \text{設定值 } D = (A \times \rho \times W1^4) + (t \times \rho / E) \approx 1.3$ 。因此，不滿足該實施例中所闡述之條件。

圖9係一在上文所闡述之比較實例中所印刷之一印刷圖案之顯微照片。如圖9中所顯示，該等大面積圖案之寬中心部分中發生圖案丟失。

本申請案含有與在2008年5月14日於日本專利局申請之日本優先權專利申請案JP 2008-126823中所揭示之標的物相關之標的物，該申請案之全部內容以引用的方式併入本文中。

熟習此項技術者應瞭解，可端視設計要求及其他因素而作出各種修改、組合、子組合及改動，只要其歸屬於隨附申請專利範圍及其等效內容之範疇內即可。

#### 【圖式簡單說明】

圖1A至1D係圖解說明根據本發明之一第一實施例之一用於一凹版印刷板之製造方法之剖面步驟圖；

圖2A及2B解釋對一毯覆層之位移量之計算；

圖3A至3D係圖解說明根據本發明之一第二實施例之一用於一凹版印刷板之製造方法之剖面步驟圖；

圖 4A 及 4B 圖解說明一在一液晶顯示裝置中作為一電子基板提供之一驅動基板之組態；

圖 5A 至 5C 係圖解說明一使用所製造之印刷板之用於一電子基板之製造方法之剖面步驟圖(第一)；

圖 6A 至 6F 係圖解說明使用所製造之印刷板之用於電子基板之製造方法之剖面步驟圖(第二)；

圖 7 係一圖解說明一用於一使用所製造之電子基板之顯示裝置之製造方法之剖面圖；

圖 8A-1、8A-2、8B-1 及 8B-2 係根據一實例之一製造程序中若干部分之顯微照片；

圖 9 係一形成於一比較實例中之一印刷圖案之顯微照片；及

圖 10A 至 10E 係圖解說明相關技術及其問題之剖面步驟圖。

#### 【主要元件符號說明】

1	基板
3	負光敏樹脂膜
3'	正光敏樹脂膜
3a	其他部分
5	曝光遮罩
5a	窗口
7	凹圖案
7-1	凹圖案
7-2	凹圖案

43	反基板
45	對準膜
50	液晶顯示裝置
201	凹版印刷板
201a	凹部
203	毯覆層
203a	印刷板
205	導電油墨
205a	油墨圖案
207	基板
A	丟失部分

# 發明專利說明書

不含圖

中文說明書替換本(100年9月)20日本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：098115453

※ 申請日：98.5.8

※IPC 分類：B41C1/00; B41N1/06; H05K3/12

## 一、發明名稱：(中文/英文)

凹版印刷板，凹版印刷板之製造方法，電子基板之製造方法及顯示裝置之製造方法

INTAGLIO PRINTING PLATE, PRODUCTION METHOD FOR  
INTAGLIO PRINTING PLATE, PRODUCTION METHOD FOR  
ELECTRONIC SUBSTRATE, AND PRODUCTION METHOD FOR  
DISPLAY DEVICE

## 二、中文發明摘要：

本發明揭示一種凹版印刷板，其包括一基板及一提供於該基板上之光敏樹脂膜。該光敏樹脂膜包括深度隨孔徑寬度增加而增加之複數個凹圖案。

## 三、英文發明摘要：

An intaglio printing plate includes a substrate and a photosensitive resin film provided on the substrate. The photosensitive resin film includes a plurality of concave patterns whose depths increase as aperture widths increase.

## 七、申請專利範圍：

1. 一種凹版印刷板，其包含：

一基板；及

一光敏樹脂膜，其提供於該基板上且包括深度隨孔徑寬度增加而增加之複數個凹圖案。

2. 如請求項1之凹版印刷板，其中該等凹圖案中具有最大孔徑寬度 $W1$ 之凹圖案之深度 $d1$ 係根據以下表達式來設定：

$$d1 > (A \times \rho \times W1^4) + (t \times \rho / E)$$

其中 $\rho$ 表示當將一具有一油墨層之毯覆層擠壓至該凹版印刷板之一具有該等凹圖案之表面時施加至該毯覆層之壓力， $E$ 表示該毯覆層之楊氏模數， $t$ 表示該毯覆層之厚度且 $A$ 係該毯覆層之一常數。

3. 如請求項2之凹版印刷板，其中該常數 $A$ 係藉由一初步試驗計算。

4. 一種凹版印刷板，其包含：

複數個凹圖案，其深度隨孔徑寬度增加而增加，

其中該等凹圖案中具有最大孔徑寬度 $W1$ 之凹圖案之深度 $d1$ 係根據以下表達式來設定：

$$d1 > (A \times \rho \times W1^4) + (t \times \rho / E)$$

其中 $\rho$ 表示當將一具有一油墨層之毯覆層擠壓至該凹版印刷板之一具有該等凹圖案之表面時施加至該毯覆層之壓力， $E$ 表示該毯覆層之楊氏模數， $t$ 表示該毯覆層之厚度且 $A$ 係該毯覆層之一常數。

5. 如請求項4之凹版印刷板，其中該常數A係藉由一初步試驗計算。

6. 一種用於一凹版印刷板之製造方法，其包含以下步驟：

在一基板上形成一光敏樹脂膜；

使該光敏樹脂膜經受圖案曝光藉以在該光敏樹脂膜上形成複數個凹圖案；及

在一該等凹圖案具有隨孔徑寬度增加而增加之深度之條件下使該光敏樹脂顯影。

7. 如請求項6之製造方法，其中該等凹圖案中具有最大孔徑寬度W1之凹圖案之深度d1係根據以下表達式來設定：

$$d1 > (A \times \rho \times W1^4) + (t \times \rho / E)$$

其中 $\rho$ 表示當將一具有一油墨層之毯覆層擠壓至該凹版印刷板之一具有該等凹圖案之表面時施加至該毯覆層之壓力，E表示該毯覆層之楊氏模數，t表示該毯覆層之厚度且A係該毯覆層之一常數。

8. 如請求項7之製造方法，其進一步包含以下步驟：

在形成該光敏樹脂膜之該步驟之前，藉由一初步試驗計算該常數A。

9. 一種用於一電子基板之製造方法，其包含以下步驟：

製造一凹版印刷板，其中於一基板上提供有一具有複數個凹圖案之光敏樹脂膜，該等凹圖案具有隨孔徑寬度增加而增加之深度；

將一具有一導電油墨層之毯覆層擠壓至該凹版印刷板之一具有該等凹圖案之表面並在一該導電油墨層面對該



表面之狀態下剝離該毯覆層，且由該導電油墨層中藉由剝離該毯覆層而留在該毯覆層上之一部分形成一油墨圖案；及

藉由將該油墨圖案自該毯覆層轉移至一裝置基板上而形成一導電圖案。

10. 一種用於一顯示裝置之製造方法，其包含以下步驟：

製造一凹版印刷板，其中於一基板上提供有一具有複數個凹圖案之光敏樹脂膜，該等凹圖案具有隨孔徑寬度增加而增加之深度；

將一具有一導電油墨層之毯覆層擠壓至該凹版印刷板之一具有該等凹圖案之表面並在一該導電油墨層面對該表面之狀態下剝離該毯覆層，且由該導電油墨層中藉由剝離該毯覆層而留在該毯覆層上之一部分形成一油墨圖案；及

藉由將該油墨圖案自該毯覆層轉移至一裝置基板上而形成一包括一像素電極之導電圖案。

八、圖式：

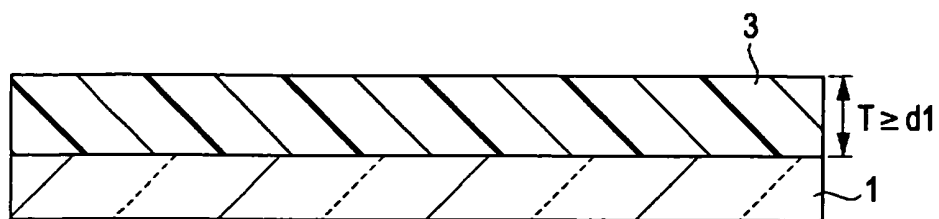


圖 1A

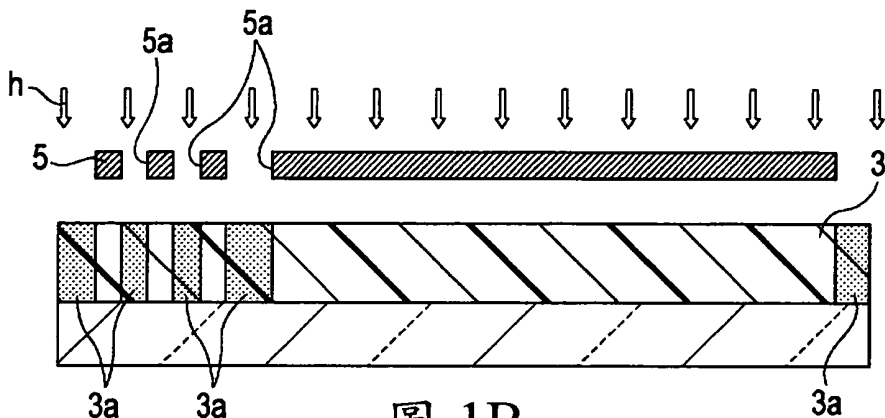


圖 1B

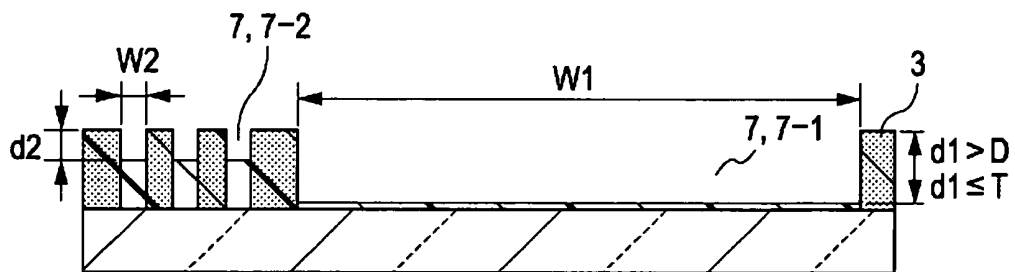


圖 1C

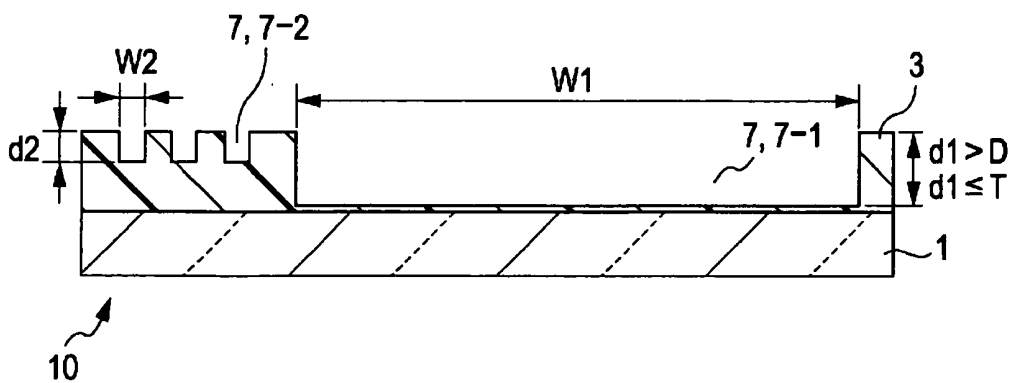


圖 1D

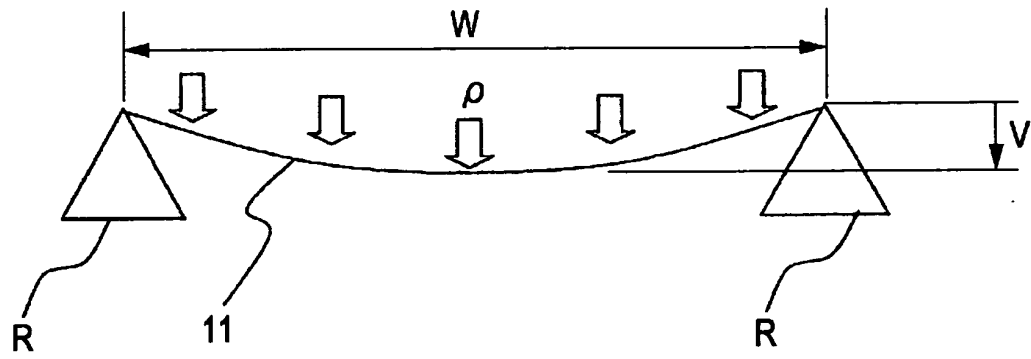


圖 2A

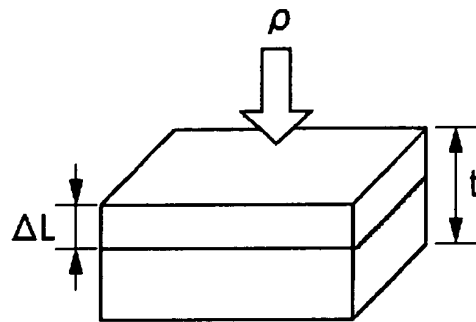


圖 2B

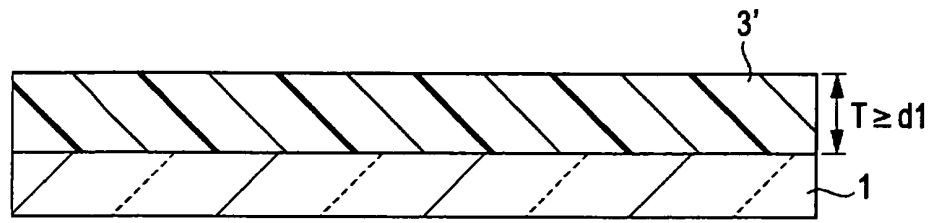


圖 3A

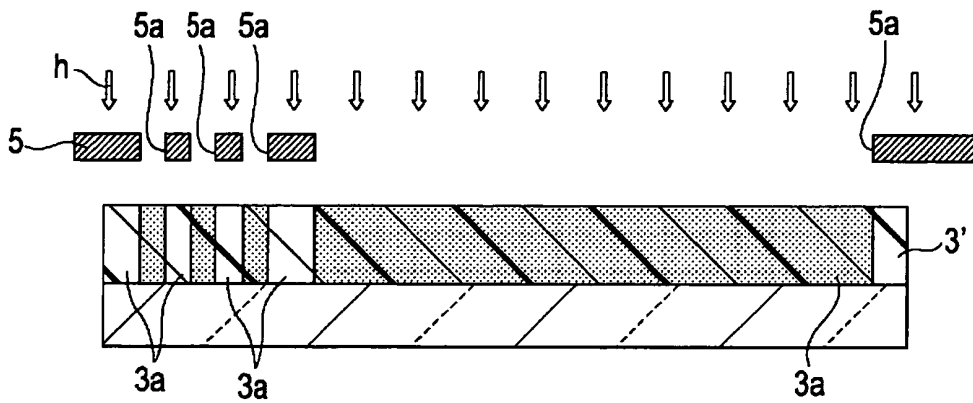


圖 3B

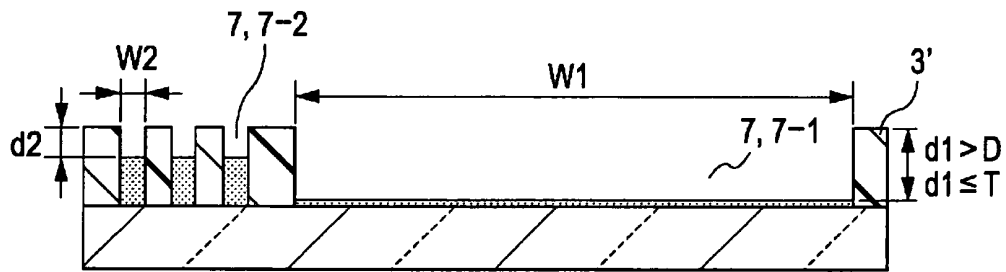


圖 3C

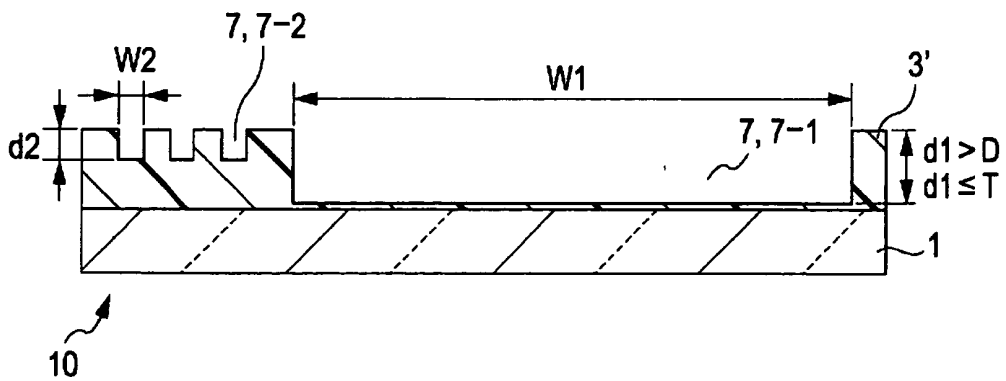


圖 3D

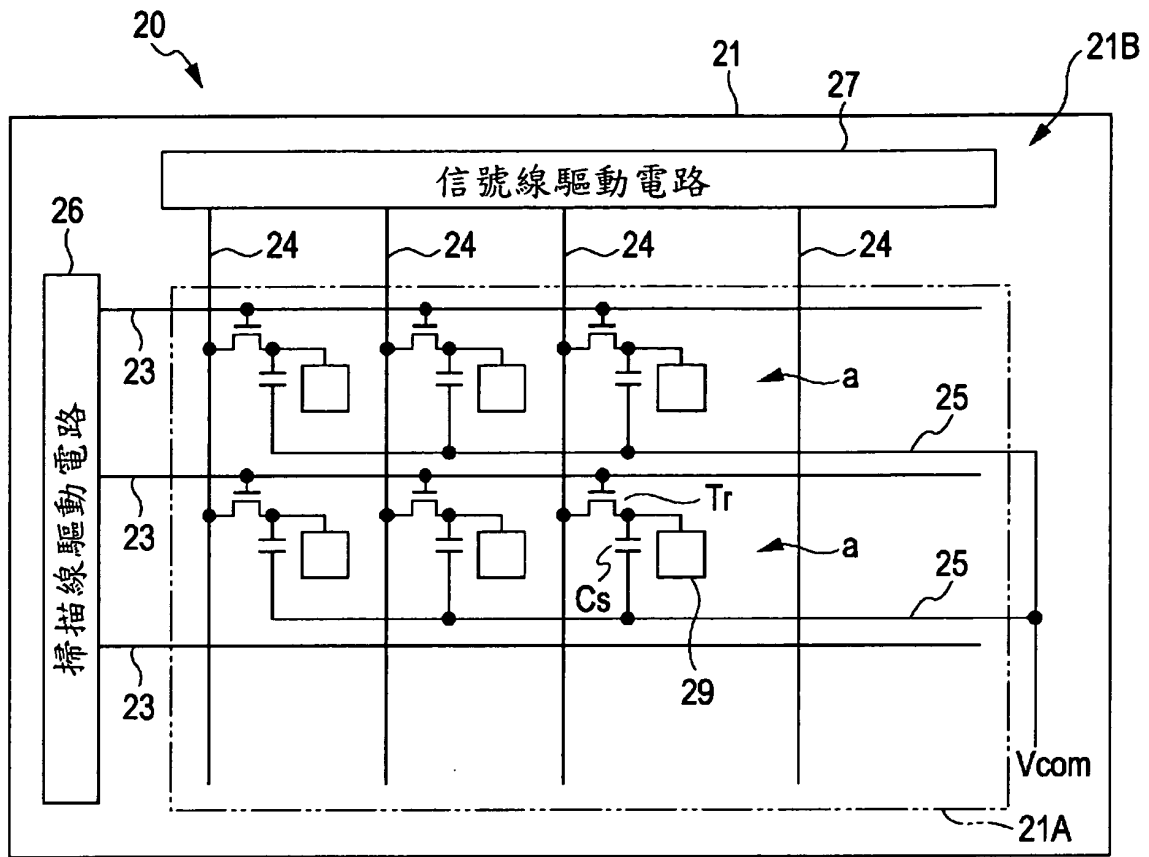


圖 4A

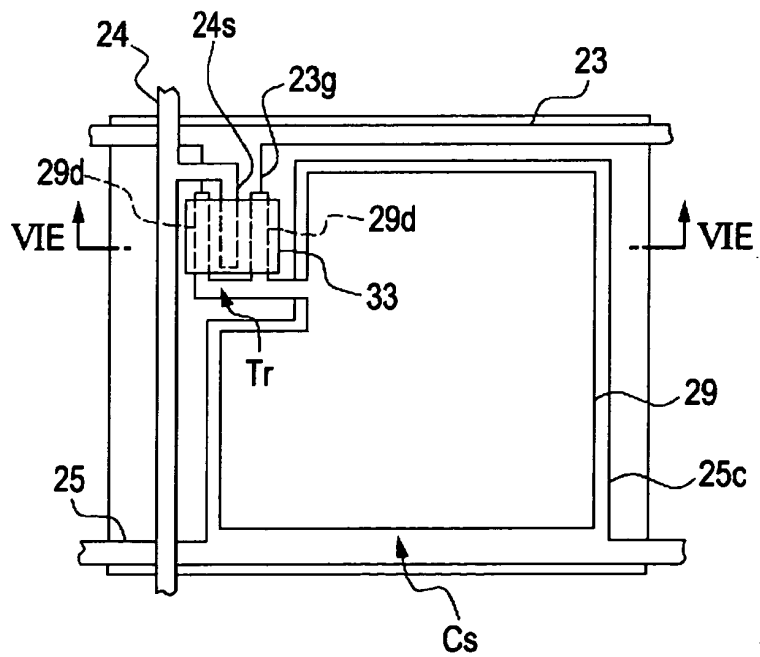


圖 4B

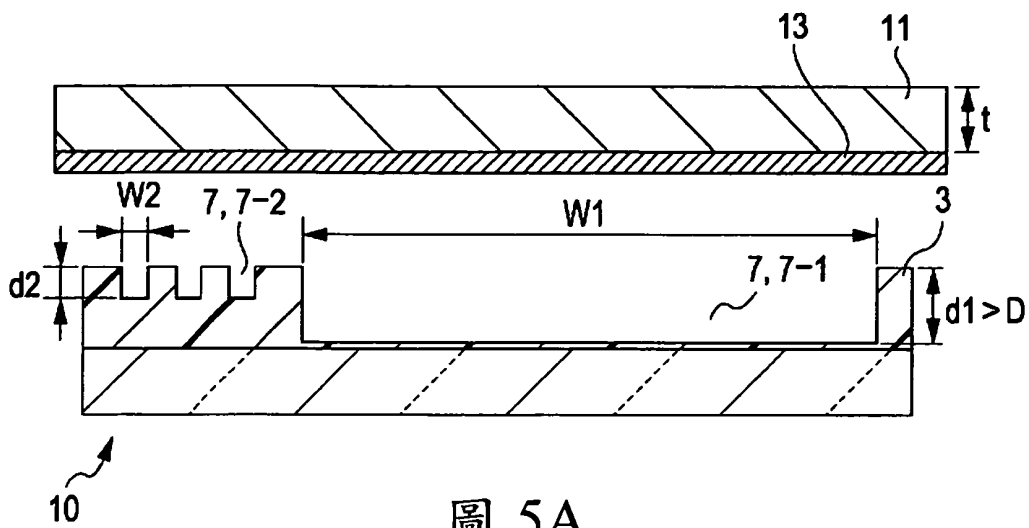


圖 5A

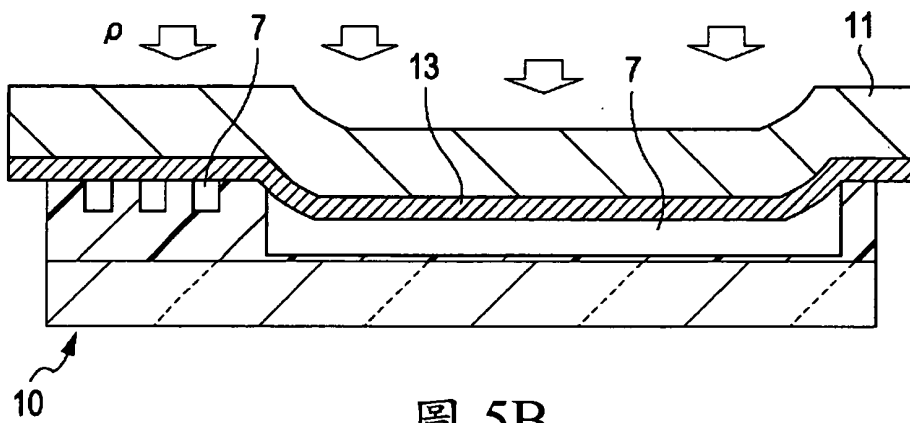


圖 5B

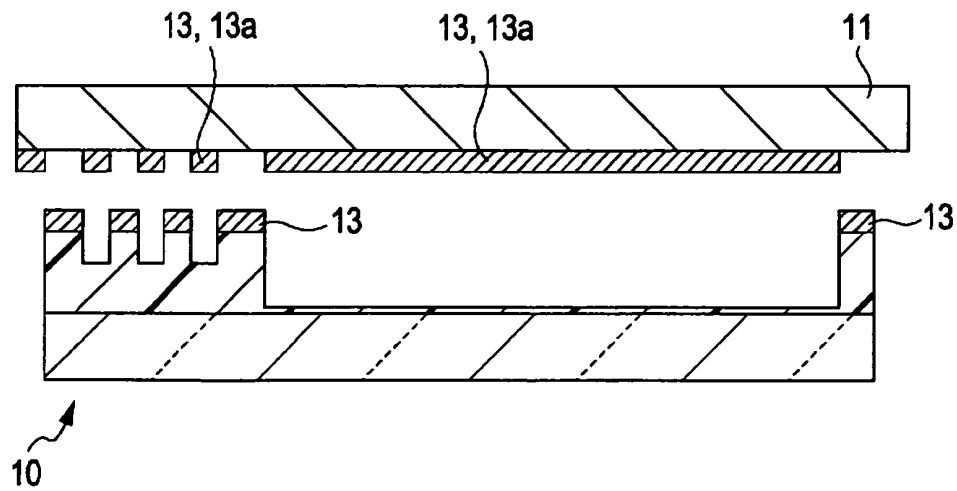


圖 5C

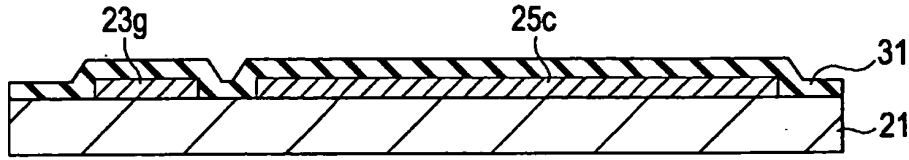


圖 6A

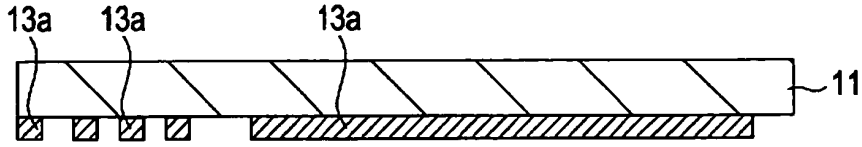


圖 6B

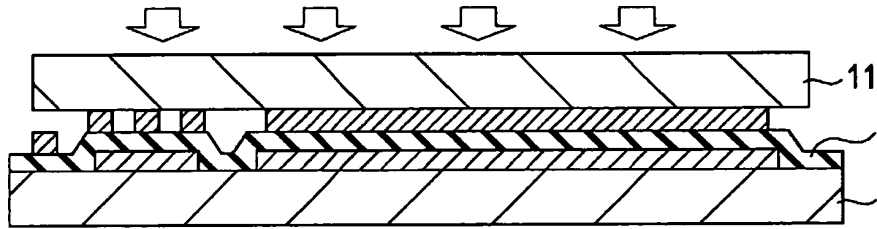
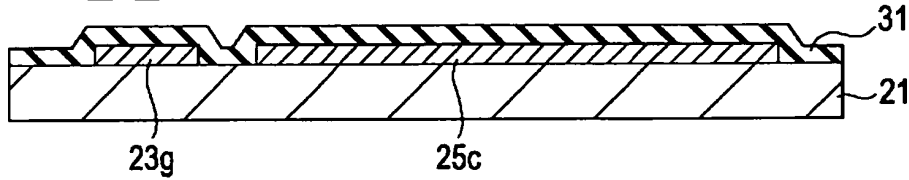


圖 6C

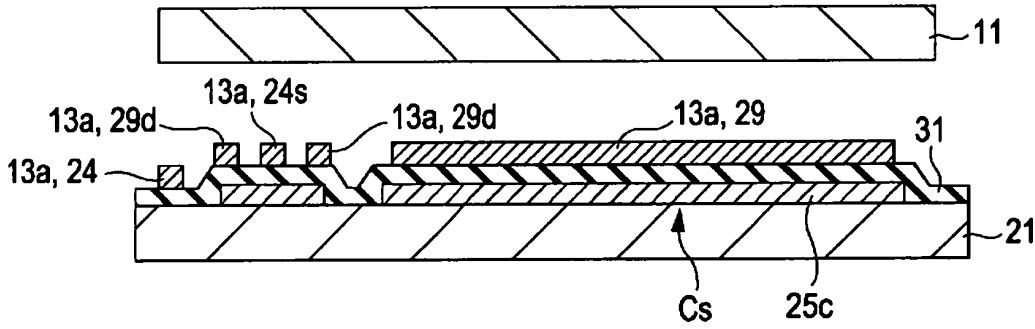


圖 6D

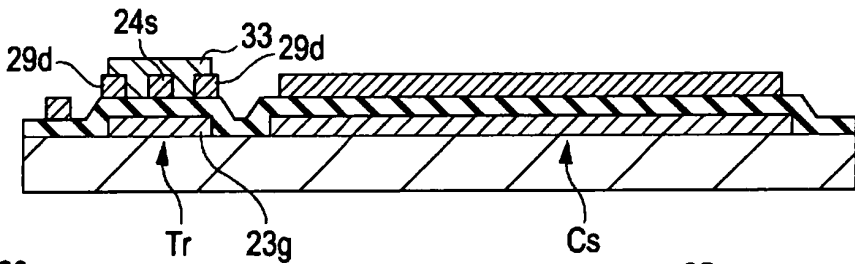


圖 6E

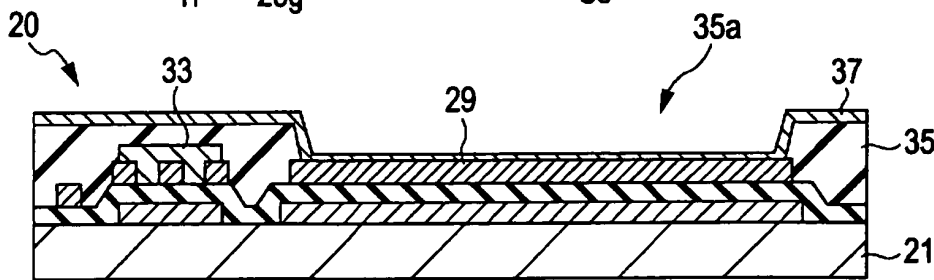


圖 6F

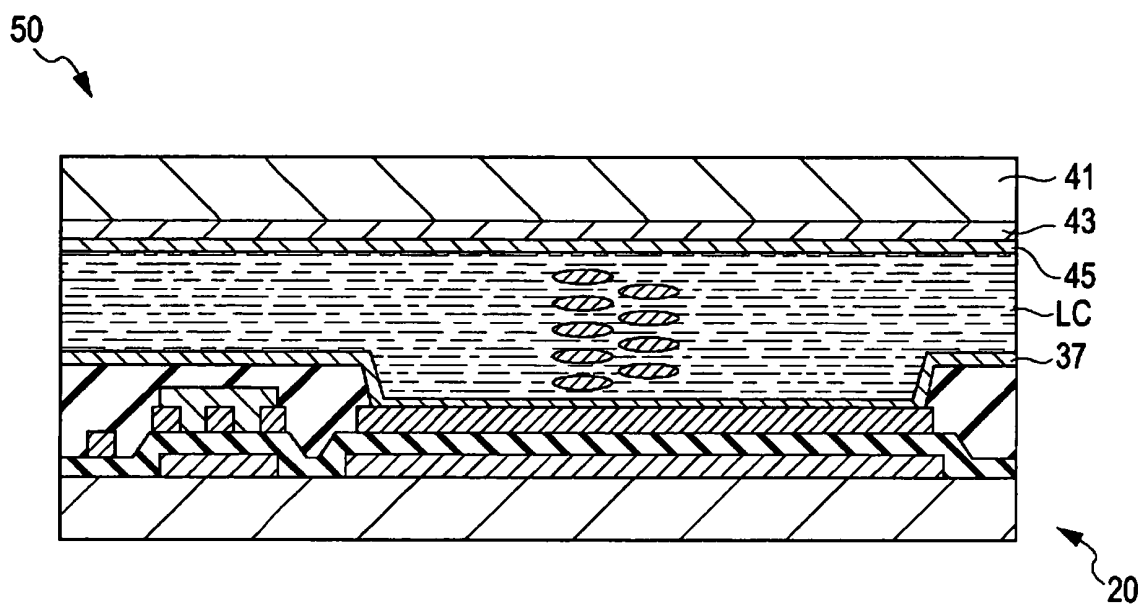


圖 7



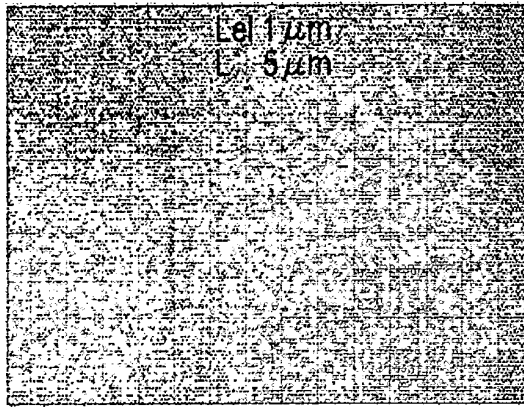


圖 8A-1 200  $\mu\text{m}$

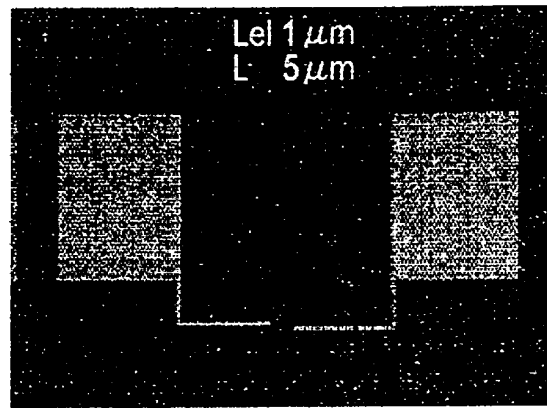


圖 8A-2

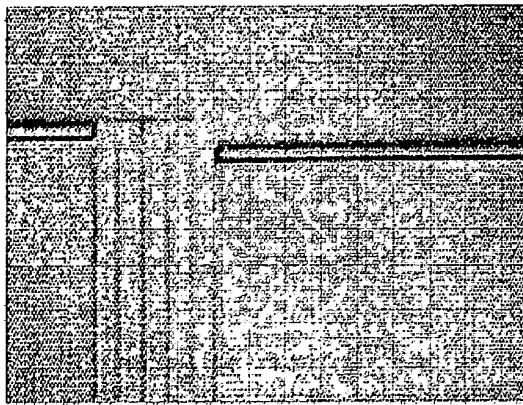


圖 8B-1 50  $\mu\text{m}$

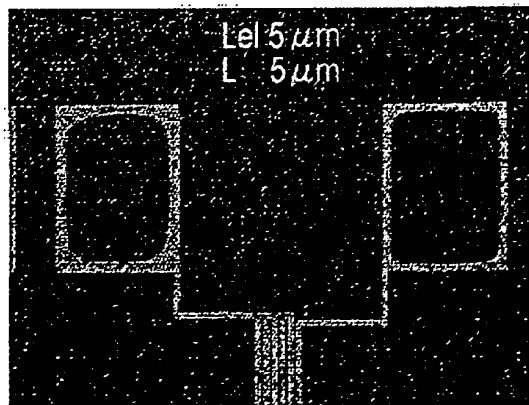
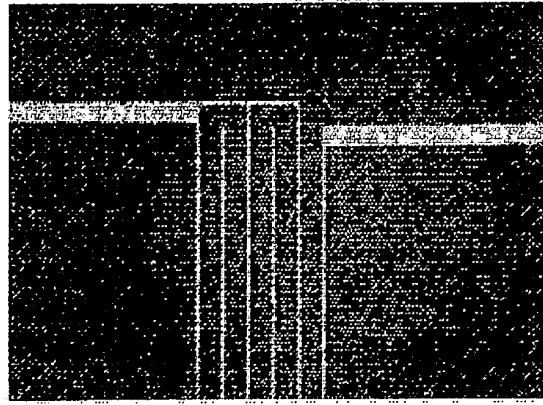


圖 9

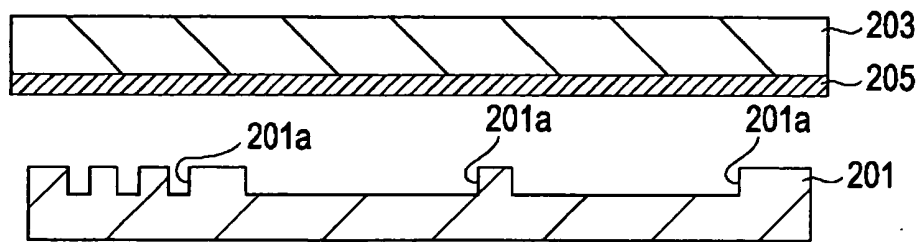


圖 10A

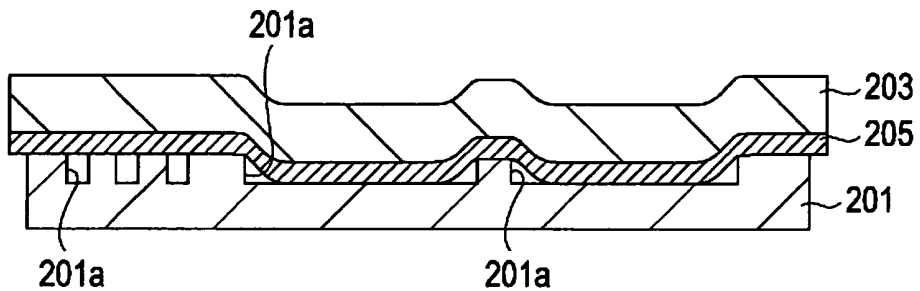


圖 10B

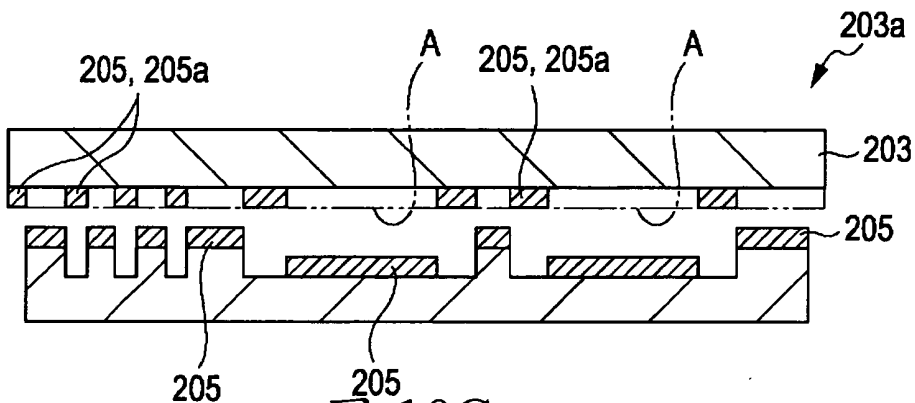


圖 10C

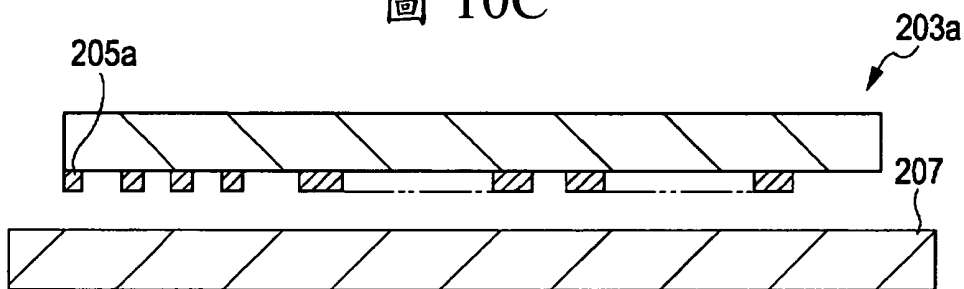


圖 10D

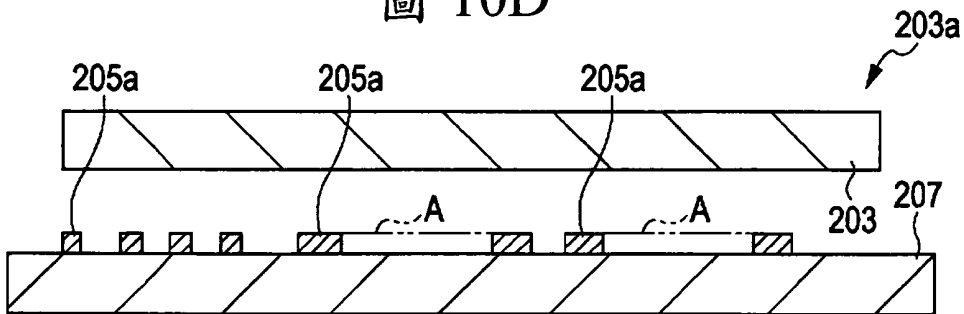


圖 10E

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1D ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	基板
3	光敏樹脂膜
7	凹圖案
7-1	凹圖案
7-2	凹圖案
10	凹版印刷板

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)