

|      |                             |
|------|-----------------------------|
| 申請日期 | 90 年 3 月 22 日               |
| 案 號  | 90106798                    |
| 類 別  | H05B 33/00, B05D 1/00, 7/00 |

A4  
C4

490997

(以上各欄由本局填註)

| 發 明 專 利 說 明 書 |               |                                                         |
|---------------|---------------|---------------------------------------------------------|
| 一、發明<br>名稱    | 中 文           | 有機 E L 元件之製造方法及有機 E L 元件                                |
|               | 英 文           |                                                         |
| 二、發明<br>人 創 作 | 姓 名           | (1) 藤森南都夫<br>(2) 石田方哉                                   |
|               | 國 籍           | (1) 日本 (2) 日本<br>(1) 日本國長野縣諏訪市大和三丁目三番五號<br>精工愛普生股份有限公司內 |
|               | 住、居所          | (2) 日本國長野縣諏訪市大和三丁目三番五號<br>精工愛普生股份有限公司內                  |
|               |               |                                                         |
| 三、申請人         | 姓 名<br>(名稱)   | (1) 精工愛普生股份有限公司<br>セイコーエプソン株式会社                         |
|               | 國 籍           | (1) 日本<br>(1) 日本國東京都新宿區西新宿二丁目四番一號                       |
|               | 住、居所<br>(事務所) |                                                         |
|               | 代 表 人<br>姓 名  | (1) 安川英昭                                                |

裝

訂

線

(由本局填寫)

|           |
|-----------|
| 承辦人代碼：    |
| 大類：       |
| I P C 分類： |

A6  
B6

本案已向：

| 國 ( 地區 ) | 申請專利，申請日期：      | 案號：         | ， <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無主張優先權 |
|----------|-----------------|-------------|--------------------------------------------------------------|
| 日本       | 2000 年 3 月 31 日 | 2000-098159 | <input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權                   |
| 日本       | 2000 年 12 月 6 日 | 2000-371723 | <input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權                   |

有關微生物已寄存於：，寄存日期：，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明( 1 )

### 【發明之技術領域】

本發明是有關有機 E L(電致發光)元件的製造方法及該方法所製成的有機 E L 元件。

### 【習知之技術】

近年來，就取代液晶顯示器的自發光型顯示器而言，例如有機 E L 元件（在陽極與陰極之間設置由有機物所構成的發光層之構造的發光元件）的開發正加速進行。有機 E L 元件的發光層材料，例如有：低分子量的有機材料之喹啉酚鋁絡合物（A l q 3）等，及高分子量的有機材料之聚對苯乙烯（P P V）等。

由低分子量的有機材料所構成的發光層，例如「Appl.Phys.Lett.51(12),21 September 1987 913 頁」中所記載，是藉由蒸鍍法來形成膜。又，由高分子量的有機材料所構成的發光層，例如「Appl.Phys.Lett.71(1),7 July 1997 34 頁~」中所記載，是藉由塗佈法來形成膜。

大多數的情況是在有機 E L 元件的發光層與陽極之間設有正孔輸送層。從陽極朝該正孔輸送層植入正孔，正孔輸送層是將該正孔輸送至發光層為止。若發光層具有正孔輸送性，則亦可不設置正孔輸送層。又，正孔植入層與正孔輸送層亦可分別設置於不同層。又，以 P P V 等高分子材料來構成發光層時，正孔輸送層大多是使用聚噻吩衍生物或聚苯胺衍生物等之導電性高分子。又，以 A l q 3 等低分子材料來構成發光層時，正孔輸送層大多是使用苯胺

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 ( 2 )

衍生物等。

例如，在顯示器用的有機 E L 元件中，必須在基板上的各畫素位置形成陽極，在各陽極的上面配置發光層及正孔輸送層。因此，只要能以噴墨法來進行該發光層及正孔輸送層的配置，便可同時進行塗佈與圖案形成，所以能夠以短時間來形成高精度的圖案。甚至，所使用的材料能以最小限度來完成，因此不會浪費材料，有助於降低成本。

爲了能以噴墨法來進行發光層及正孔輸送層的配置，而必須使用液狀的材料，但若使用 P P V 等高分子材料來作爲發光層材料時，譬如可在之前使用驅體溶液的狀況下進行噴墨法的配置。有關以噴墨法來配置由 P P V 系高分子材料所構成的發光層方面，例如有記載於日本特開平 1 1 - 4 0 3 5 8 號公報，日本特開平 1 1 - 5 4 2 7 0 號公報，及日本特開平 1 1 - 3 3 9 9 5 7 號公報者。

在進行噴墨法時，是以隔壁來圍繞發光層及正孔輸送層的 formed 領域，且朝隔壁所圍繞的領域噴出液狀的材料，藉此來將液狀的材料配置於上述領域中。就此隔壁而言，例如有記載於國際公開 W 0 9 9 / 4 8 2 2 9 者，亦即，下層（基板側）是由氧化矽等無機系絕緣膜所構成，上層是由聚醯亞胺等有機高分子所構成之二層構造的隔壁。

第 2 1 圖是表示該構造的剖面圖。亦即，在基板 1 上的各畫素位置形成有陽極 2，且以能夠圍繞各陽極 2 的周緣部之方式來形成由氧化矽所構成的下層隔壁 3 1。並且，在此下層隔壁 3 1 的上面形成有由聚醯亞胺所構成的上

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明 ( 3 )

層隔壁 3 2。而且，下層隔壁 3 1 及上層隔壁 3 2 是根據薄膜形成與圖案形成來形成厚度  $1 \sim 3 \mu m$  的厚度（合計厚度）。

此外，在國際公開 W 0 9 9 / 4 8 2 2 9 中亦記載有關利用電漿處理來對隔壁的上層進行潑液化處理。

### 【發明所欲解決之課題】

但，在上述上層隔壁為由聚醯亞胺所構成的二層構造隔壁中，從隔壁的高度，及藉噴墨法而噴出的液體（含發光層形成材料的液體）與聚醯亞胺的親和性之觀點來看，在隔壁近旁與中央部，發光層的厚度會有形成不均一之虞。一旦發光層的厚度形成不均一，則發光色及發光量會在畫素內形成不均一或不安定，而導致發光效率降低。

又，紅綠藍 3 色畫素為鄰接而配置的彩色顯示器時，雖只要分別將液體確實地配置於鄰接的畫素，便可使全體畫素內的液體不會污染到旁邊的畫素用液體，但就上述構造的隔壁而言，尚有須改善處。在此，被污染的畫素會造成發光色的純度降低。

這些問題點，雖亦可藉由國際公開 W 0 9 9 / 4 8 2 2 9 的方法來改善，但由於此方法必須進行電漿處理，因此尚有須改善成本上的問題。

本發明是供以解決上述習知技術所存在的問題點者，其課題乃於噴墨法等之液體配置過程中進行構成有機 EL 元件的發光層及正孔輸送層的配置時，使液體在預定的領

## 五、發明說明( 4 )

域內能確實地(不會配置於旁邊的領域)且領域內能以均一的厚度配置。

### 【用以解決課題之手段】

為了解決該課題，本發明所提供之有機 EL 元件的製造方法，是屬於一種在陰極與陽極之間具有至少含發光層的 1 層或 2 層以上的構成層之有機 EL 元件的製造方法，其特徵是具有：

至少針對 1 層的構成層，利用具有使對應於構成層的形成領域之開口部的圖案來選擇性地將含構成層的形成材料的液體配置於構成層的形成領域之過程；

在此液體配置過程中，上述圖案是利用具有可與膜形成面的構成原子結合的功能基及對上述液體具有潑液性的功能基之化合物來形成表面對上述液體為潑液性之有機極薄膜圖案。

有機極薄膜圖案的表面的潑液性最理想是形成上述液體的接觸角為  $50^\circ$  以上之潑液性。

又，本發明之有機 EL 元件的製造方法中，至少針對 1 層的構造層，在上述有機極薄膜圖案形成過程與液體配置過程之間，對形成有構成層的面，進行利用具有可與膜形成面的構成原子結合的功能基及對上述液體具有親液性的功能基之化合物來形成表面對上述液體為親液性的有機極薄膜之過程。

本發明中所謂的「極薄膜」是意指厚度為數 nm 程度

## 五、發明說明 ( 5 )

(例如 3 nm 以下) 的薄膜。就此類的有機極薄膜圖案而言，例如有自我組織化膜。上述有機極薄膜圖案最好是由自我組織化膜所構成的圖案。

在此，所謂的「自我組織化膜」是意指單分子膜，該單分子膜是在氣體或液體的狀態下，使與膜形成面的構成原子結合可能的功能基被結合於直鏈分子的化合物和膜形成面共存，藉此上述功能機會吸附於膜形成面，而與膜形成面的構成原子結合，使直鏈分子朝向外側而形成者。由於該單分子膜是利用對化合物的膜形成面之自發性化學吸附而形成，因此被稱為自我組織化膜。

有關自我組織化膜，例如有詳細記載於 A.Ulman 著的「An Introduction to Ultrathin Organic Film from Langmuir-Blodgett to Self-Assembly」(Academic Press Inc.Boston,1991)的第 3 章。

上述有機極薄膜圖案可為：由使用具有氟烷基的材料(例如氟烷基矽烷)而形成的自我組織化膜所形成的圖案。此情況，膜形成面必須要形成親水性。

若對親水性的膜形成面(羥基等的親水基存在的膜形成面)使用氟烷基矽烷來形成自我組織化膜，則會在與膜形成面的羥基之間藉由脫水反應而產生矽氧烷結合，且在直鏈分子的末端被配置氟烷基

( $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_n(\text{CF}_2)_{n-1}$ )，因此所被取得的自我組織化膜的表面會形成撥液性(難以被液體潤溼)。

又，上述有機極薄膜圖的形成過程可藉由：

## 五、發明說明( 6 )

利用上述化合物來將表面為潑液性的有機極薄膜形成全面之過程；及

經由光罩來對該有機極薄膜照射紫外線，而去除對應於該有機極薄膜的構成層形成領域的部份之過程，等來進行。

又，上述親液性有機極薄膜最好是由具有作為親液性的功能基之胺基或羧基的材料所構成之自我組織膜。若胺基或羧基位於表面，則與作為正孔輸送層形成材料的溶媒（通常使用水或醇等）之親和性高。

又，正孔輸送層形成材料，可使用聚乙烯二羥基噻吩與聚苯乙烯磺酸的混合物，或銅酞菁等。因此，作為正孔輸送層的下層而形成之親液性有機極薄膜，最好是使用自我組織化膜，該自我組織化膜是使用具有胺基或羧基（作為親液性的功能基）的烷基矽烷而形成。藉此，由於所被取得的自我組織化膜的表面存在胺基或羧基，因此可提高正孔輸送層形成材料的密合性。

又，發光層形成材料，可使用聚芴系高分子或聚對苯乙烯系高分子等。因此，作為發光層的下層而形成之親液性有機極薄膜，最好是使用自我組織化膜，該自我組織化膜是使用具有烯丙基，乙烯基，苯基，或苄基等（作為親液性的功能基）的烷基矽烷而形成。藉此，由於所被取得的自我組織化膜的表面存在烯丙基，乙烯基，苯基，或苄基，因此可提高由聚芴系高分子或聚對苯乙烯系高分子所構成之發光層的密合性。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明( 7 )

又，本發明在於提供一種使用噴墨法來進行液體配置過程之方法。亦即，在製作紅綠藍3色畫素鄰接而配置的彩色顯示器的畫素用的有機EL元件時，藉由噴墨法來進行含發光層及／或正孔輸送層的形成材料之液體的配置時，最理想是採用本發明的方法。

又，本發明所提供之有機EL元件是屬於一種在陰極與陽極之間具有發光層與正孔植入層及／或正孔輸送層之有機EL元件，其特徵為：

藉由二層構造的隔壁來圍繞發光層與正孔植入層及／或正孔輸送層的其中至少一方；

該二層構造的隔壁是由：

絕緣薄膜層；及

在該絕緣薄膜層上，利用具有可與膜形成面的構成原子結合的功能基及潑液性的功能基之化合物而形成之表面為潑液性的有機極薄膜層；等所構成。

在此，構成該薄膜二重層的隔壁之絕緣薄膜層的厚度最好為50～200nm，有機極薄膜層的厚度最好為3nm以下。

### 【發明之實施形態】

以下，針對本發明之實施形態加以說明。

#### 〔第1實施形態〕

利用第1～8圖來說明本發明之第1實施形態。在此

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 ( 8 )

，以具備有機 E L 元件（作為畫素）的顯示器為例來說明本發明的方法之一實施形態。在各圖中，圖（ a ）為 1 個畫素的剖面圖，圖（ b ）為其平面圖。該有機 E L 元件是在陰極與陽極之間具有作為構成層的正孔輸送層與發光層的兩層。

首先，如第 1 圖所示，在玻璃基板 1 上的各畫素位置形成 I T O 電極（陽極）2。並且，在此玻璃基板 1 上預先形成有：有機 E L 元件的驅動用半導體裝置等。

其次，利用 C V D 法等，在玻璃基板 1 上全面形成 S i O<sub>2</sub> 薄膜。其次，藉由通常的圖案形成過程（由微影成像過程及蝕刻過程所構成），在 S i O<sub>2</sub> 薄膜的構成層形成領域（I T O 電極 2 上的預定領域）形成開口部 3 a。藉此得以在玻璃基板 1 的最表面形成 S i O<sub>2</sub> 薄膜圖案 3。第 2 圖是表示此狀態。在此，使開口部 3 a 形成圓形，且將 S i O<sub>2</sub> 薄膜的厚度設定為 1 5 0 n m。

其次，在此玻璃基板 1 上的全面（S i O<sub>2</sub> 薄膜圖案 3 的上面，露出於開口部 3 a 的 I T O 電極 2 的上面，開口部 3 a 的內壁面）使用十七烷基氟四氫化辛基三甲氧基矽烷來形成自我組織化膜 4。並且，在該自我組織化膜 4 的表面全體存在潑液性的氟烷基。在此，將第 2 圖狀態的玻璃基板 1 放置（9 6 小時）於十七烷基氟四氫化辛基三甲氧基矽烷的環境中，而藉此來形成約 1 n m 的膜厚的自我組織化膜 4。第 3 圖是表示此狀態。

此狀態下，在玻璃基板 1 上具有一凹部 4 a，該凹部

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 ( 9 )

4 a 的最表面為自我組織化膜 4。又，該凹部 4 a 的開口形狀與 SiO<sub>2</sub> 薄膜圖案 3 的開口部 3 a 同為圓形，其半徑與開口部 3 a 相較下，只有小自我組織化膜 4 的厚度。

其次，如第 4 圖所示，經由光罩 5（具有使對應於凹部 4 a 的開口圓之光透過部 5 a）來將紫外線（波長 172 nm）照射於玻璃基板 1 上的自我組織化膜 4 上。藉此，被紫外線照射的部份，亦即 ITO 電極 2 的上面及開口部 3 a 的內壁面的自我組織化膜 4 會被去除，如第 5 圖所示，自我組織化膜 4 會只殘留於 SiO<sub>2</sub> 薄膜圖案 3 的上面。

如此一來，在 SiO<sub>2</sub> 薄膜圖案 3 上會被形成表面為潑液性的有機極薄膜圖案 4 1。此有機極薄膜圖案 4 1 的開口部 4 b 的內壁面與 SiO<sub>2</sub> 薄膜圖案 3 的開口部 3 a 的內壁面相同稍微配置於外側。

此狀態下，如第 5 圖所示，藉由噴墨法來從有機極薄膜圖案 4 1 的上側朝向開口部 4 b 噴出含正孔輸送層形成材料的液體 6。在此，該液體 6 是使用正孔輸送層形成材料之聚乙炔二羥基噻吩與聚苯乙炔酸溶解的水溶液。

在此，由於有機極薄膜圖案 4 1 的表面是形成潑液性，因此所被噴出的液體 6 不會停止於有機極薄膜圖案 4 1 的上面，而是會完全進入開口部 3 a 內。當液體 6 從開口部 3 a 溢出時，如第 5 圖的 2 點虛線所示，液體 6 的上面會形成凸起於有機極薄膜圖案 4 1 的開口部 4 b 上。因此，朝向開口部 4 b 而噴出的液體 6 不會進入旁邊的開口部

## 五、發明說明 ( 10 )

4 b 。

其次，以預定的溫度來對此玻璃基板 1 加熱，而從該噴出的液體 6 去除溶媒。藉此，在  $\text{SiO}_2$  薄膜圖案 3 的開口部 3 a 內形成由聚乙烯二羥基噻吩與聚苯乙烯磺酸的混合物所構成的正孔輸送層 6 1。第 6 圖是表示此狀態。在此，是將正孔輸送層 6 1 的厚度設定為 60 nm。

其次，在此狀態下，如第 6 圖所示，藉由噴墨法來從有機極薄膜圖案 4 1 的上側朝向開口部 4 b 噴出含發光層形成材料的液體 7。就含發光層形成材料的液體 7 而言，可使用在二甲苯中溶解聚對苯乙烯（發光層形成材料）後的液體。

此刻與上述同樣的，由於有機極薄膜圖案 4 1 的表面是形成潑液性，因此所被噴出的液體 7 不會停止於有機極薄膜圖案 4 1 的上面，而是會完全進入開口部 3 a 內。藉此，朝向開口部 4 b 而噴出的液體 7 不會進入旁邊的開口部 4 b。

其次，以預定的溫度來對此玻璃基板 1 加熱，而從該噴出的液體 7 去除溶媒。藉此，在  $\text{SiO}_2$  薄膜圖案 3 的開口部 3 a 內形成由聚芴系高分子所構成的發光層 7 1。第 7 圖是表示此狀態。在此，是將發光層 7 1 的厚度設定為 80 nm。

其次，於此狀態下，在玻璃基板 1 的 ITO 電極 2 的上側位置形成陰極 8。該陰極 8 是依發光層來選擇具有適當工作函數的材料而形成者。在此，陰極 8 是以蒸鍍法來

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 11 )

形成厚度 10 nm 的鈣薄膜，且以蒸鍍法來形成厚度 400 nm 的鋁薄膜，藉此形成 2 層構造的陰極層。並且，在此陰極 8 上，配合所需進行保護膜的 formed 及封裝玻璃的接合等。

如此一來，在顯示器的各畫素位置，ITO 電極（陽極）2 與陰極 8 之間形成有具備正孔輸送層 61 及發光層 71 的有機 EL 元件。並且，該有機 EL 元件是利用由 SiO<sub>2</sub> 薄膜圖案（絕緣薄膜層）3 及有機極薄膜圖案（表面為潑液性的有機極薄膜層）41 所構成的二層構造隔壁來被發光層 71 及正孔輸送層 61 所圍繞。在此，SiO<sub>2</sub> 薄膜圖案 3 是供以防止在 ITO 電極（陽極）2 與陰極 8 之間產生電氣性洩漏。

由於本實施形態是藉由噴墨法來從表面具有潑液性的有機極薄膜圖案 41 的上側朝向此有機極薄膜圖案 41 的開口部 4a 噴出含正孔輸送層 61 及發光層 71 的形成材料的液體 6, 7, )，因此可防止朝向開口部 4b 而噴出的液體 6, 7 進入旁邊的開口部 4b。因此，藉由本實施形態的方法來製作紅綠藍 3 色畫素鄰接而配置的彩色顯示器的畫素用有機 EL 元件時，可提高各色畫素的發光色的純度。

就習知由經電漿處理的聚醯亞胺所構成的潑液性圖案而言，由於膜厚為  $\mu\text{m}$  單位，且電漿處理的表面狀態控制難，因此被噴出的液體會以凸狀或凹狀的液滴存在於潑液性圖案的開口部內。並且，在此凸狀或凹狀的液滴中，會

五、發明說明 ( 12 )

有隨著潑液性圖案的膜厚而產生高度差 (  $\mu\text{m}$  單位 ) 。亦即，在 1 個開口部 3 a 內會有液滴的高度形成不均一的情況發生。並且，在複數個開口部間也有可能液滴的形狀產生不同。

相對的，本實施形態的有機極薄膜圖案 4 1 非常薄 ( 約  $1\text{nm}$  ) ，且具有良好的潑液性，因此所被噴出的液體不會以凸狀或凹狀的液滴來存在於有機極薄膜圖案 4 1 的開口部 4 b 內，而是在開口部 4 b 上形成上面凸起的狀態。其結果，與上述習知的潑液性圖案相較下，可提高 1 個開口部 3 a 內及複數個開口部間之正孔輸送層 6 1 及發光層 7 1 的厚度的均一性。

[ 第 2 實施形態 ]

利用第 9 ~ 14 圖來說明本發明之第 2 實施形態。在此，以具備有機 EL 元件 ( 作為畫素 ) 的顯示器為例來說明本發明的方法之一實施形態。在各圖中，圖 ( a ) 為 1 個畫素的剖面圖，圖 ( b ) 為其平面圖。該有機 EL 元件是在陰極與陽極之間具有作為構成層的正孔輸送層與發光層的兩層。

首先，與上述第 1 實施形態同樣的，藉由第 1 ~ 4 所示的過程來將 ITO 電極 ( 陽極 ) 2 形成於玻璃基板 1 上的各畫素位置，並且在上面形成具有開口部 3 a 的  $\text{SiO}_2$  薄膜圖案 3，而且在此  $\text{SiO}_2$  薄膜圖案 3 的上面形成表面為潑液性的有機極薄膜圖案 4 1。第 9 圖是表示此狀態。

## 五、發明說明 ( 13 )

其次，在露出於此玻璃基板 1 上的開口部 3 a 的 I T O 電極 2 的上面，使用胺丙基三乙氧基矽烷來形成自我組織膜 9。第 10 圖是表示此狀態。並且，在此自我組織膜 9 的表面全體存在胺基。在此，將第 9 圖的狀態之玻璃基板 1 浸泡於含胺丙基三乙氧基矽烷的甲醇 1 % 溶液中，且以甲醇及水來進行清洗，而形成厚度約 0.5 nm 的自我組織膜 9。

其次，在此狀態下，藉由噴墨法來從有機極薄膜圖案 4 1 的上側朝向開口部 4 a 噴出與第 1 實施形態相同的液體 6（含正孔輸送層形成材料的液體）。在此，由於有機極薄膜圖案 4 1 的表面形成潑液性，因此被噴出的液體 6 不會停止於有機極薄膜圖案 4 1 的上面，而是會完全進入開口部 3 a 內。因此，朝向開口部 4 b 而噴出的液體 6 不會進入旁邊的開口部 4 b。

又，由於在 I T O 電極 2 的上面形成有：表面具有胺丙基的自我組織膜（有機極膜）9，因此被噴出的液體 6 會在此自我組織膜 9 上均一擴散的狀態下密集配置。

其次，以預定的溫度來對此玻璃基板 1 加熱，而從該噴出的液體 6 去除溶媒。藉此，在  $\text{SiO}_2$  薄膜圖案 3 的開口部 3 a 內形成由聚乙烯二羥基噻吩與聚苯乙烯磺酸的混合物所構成的正孔輸送層 6 1。第 11 圖是表示此狀態。同樣的此例也是將正孔輸送層 6 1 的厚度設定為 60 nm。

其次，將此狀態的玻璃基板 1 浸泡於含烯丙基三乙氧

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 ( 14 )

基矽烷的甲醇 1 % 溶液中，且以甲醇及水來進行清洗，在露出於開口部 3 a 的正孔輸送層 6 1 的上面形成厚度約 0 . 4 n m 的自我組織膜 1 0 。並且，在此自我組織膜 1 0 的表面全體存在烯丙基。第 1 2 圖是表示此狀態。

其次，在此狀態下，如第 1 2 圖所示，藉由噴墨法來從有機極薄膜圖案 4 1 的上側朝向開口部 3 a 噴出與第 1 實施形態相同的液體 7 ( 含發光層形成材料的液體 ) 。此刻與上述同樣的，由於有機極薄膜圖案 4 1 的表面形成潑液性，因此被噴出的液體 7 不會停止於有機極薄膜圖案 4 1 的上面，而是會完全進入開口部 3 a 內。因此，朝向開口部 4 b 而噴出的液體 7 不會進入旁邊的開口部 4 b 。

又，由於在正孔輸送層 6 1 的上面形成有：表面對液體 7 ( 聚對苯乙烯的二甲苯溶液 ) 具有親液性的烯丙基之自我組織膜 ( 表面為親液性的有機極薄膜 ) 1 0 ，因此所被噴出的液體 7 會在均一擴散於此自我組織膜 1 0 上的狀態下分布配置。

其次，以預定的溫度來對此玻璃基板 1 加熱，而從該噴出的液體 7 去除溶媒。藉此，在 S i O<sub>2</sub> 薄膜圖案 3 的開口部 3 a 內形成由聚對苯乙烯所構成的發光層 7 1 。第 1 3 圖是表示此狀態。

其次，在此狀態下，將陰極 8 形成於玻璃基板 1 的 I T O 電極 2 的上側位置。第 1 4 圖是表示此狀態。在此，亦與第 1 實施形態同樣的形成由：厚度 1 0 n m 的鈣薄膜與厚度 4 0 0 n m 的鋁薄膜所構成之 2 層構造的陰極層

## 五、發明說明 ( 15 )

。並且，在此陰極 8 上，配合所需進行保護膜的 formed 及封裝玻璃的接合等。

如此一來，在顯示器的各畫素位置，陽極與陰極之間形成有具備正孔輸送層 6 1 及發光層 7 1 的有機 E L 元件。並且，在此有機 E L 元件中，雖於 I T O 電極 2 與正孔輸送層 6 1 之間，及正孔輸送層 6 1 與發光層 7 1 之間，存在自我組織膜 9，1 0，但由於這些自我組織膜 9，1 0 的膜厚薄，且具有正孔可容易移動的孔，因此不會使有機 E L 元件的性能大幅度降低。

又，該有機 E L 元件是利用由 S i O<sub>2</sub> 薄膜圖案（絕緣薄膜層）3 及有機極薄膜圖案（表面為潑液性的有機極薄膜層）4 1 所構成的二層構造隔壁來被發光層 7 1 及正孔輸送層 6 1 所圍繞。

又，若利用該實施形態的方法，除了具有與上述實施形態同樣的功効以外，還可藉由自我組織化膜 9，1 0 的存在來提高 I T O 電極 2 與正孔輸送層 6 1 之間的密合性，及正孔輸送層 6 1 與發光層 7 1 之間的密合性，因此具有提高有機 E L 元件的耐久性之功効。又，與上述實施形態 1 所取得的有機 E L 元件相較下，更能夠提高在 S i O<sub>2</sub> 薄膜圖案 3 的開口部 3 a 內之正孔輸送層 6 1 及發光層 7 1 的膜厚均一性。

## 〔第 3 實施形態〕

利用第 1 5 ~ 2 0 圖來說明本發明之第 3 實施形態。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 ( 16 )

在此是說明有關將有機 E L 元件適用於背光等的面光源裝置之例。在各圖中，圖 ( a ) 為平面圖，圖 ( b ) 為圖 ( a ) 之 A - A 線剖面圖。該有機 E L 元件是在陰極與陽極之間具有作為構成層的正孔輸送層與發光層的兩層。

首先，如第 15 圖所示，在玻璃基板 1 上，以預定形狀來形成 I T O 電極 ( 陽極 ) 2。該 I T O 電極 2 是由：挾持構成層的長方形挾持部份 21，及從該挾持部份 21 突出的端子部份 22 所構成。又，該 I T O 電極 2 是在利用濺鍍法等而形成 I T O 膜後，藉由進行通常的圖案形成過程 ( 由微影成像過程及蝕刻過程所構成 ) 而形成。在此，將此 I T O 電極 2 的厚度設定為 150 nm。

其次，如第 16 圖所示，在此玻璃基板 1 上的全面，使用十七烷基氟四氫化辛基二苯乙酮基三乙氧基矽烷來形成自我組織化膜 4。並且，在此自我組織化膜 4 的表面全體存在潑液性的氟烷基。在此，將第 15 圖狀態的玻璃基板 1 放置 ( 96 小時 ) 於十七烷基氟四氫化辛基二苯乙酮基三乙氧基矽烷的環境中，而藉此來形成約 1 nm 的膜厚的自我組織化膜。

其次，如第 16 圖所示，經由具有使對應於構成層的形成領域 ( 比 I T O 電極 2 的挾持部份 21 還要大的長方形領域 ) 的光透過部之光罩 5 來將紫外線 ( 波長 172 nm ) 照射於玻璃基板 1 上的自我組織化膜 4。藉此，被照射紫外線的部份的自我組織化膜會被去除，而如第 17 圖所示，形成具有使對應於構成層的形成領域的開口部

## 五、發明說明(22)

態的方法。

第18(a)，(b)圖是說明本發明之第3實施形態的方法。

第19(a)，(b)圖是說明本發明之第3實施形態的方法。

第20(a)，(b)圖是說明本發明之第3實施形態的方法。

第21圖是說明習知之液體配置過程。

## 【圖號之說明】

1：玻璃基板

2：ITO電極(陽極)

21：陽極的挾持部份

22：陽極的端子部份

3：SiO<sub>2</sub>薄膜圖案

3a：SiO<sub>2</sub>薄膜圖案的開口部

31：下層隔壁

32：由聚醯亞胺所構成的上層隔壁

4：表面為潑液性的自我組織化膜

41：表面為潑液性的有機極薄膜圖案

4a：凹部

4b：有機極薄膜圖案的開口部

5：光罩

5a：光透過部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 五、發明說明(23)

- 6 : 含正孔輸送層形成材料的液體
- 6 1 : 正孔輸送層(構成層)
- 7 : 含發光層形成材料的液體
- 7 1 : 發光層(構成層)
- 8 : 陰極
- 8 1 : 陰極的挾持部份
- 8 2 : 陰極的端子部份
- 9 : 表面為親液性的自我組織化膜
- 1 0 : 表面為親液性的自我組織化膜

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：有機 E L 元件之製造方法及有機 E L 元件 )

本發明的課題在於使用噴墨法等來進行形成有機 E L 元件的發光層的配置時，能夠使液體確實地配置於預定的領域內（不會被配置於鄰接的領域），且能夠以均一的厚度配置於領域內。

其解決手段是在 I T O 電極 2 上形成具有開口部 3 a 的 S i O <sub>2</sub> 薄膜圖案 3。其次，在 S i O <sub>2</sub> 薄膜圖案 3 上形成具有開口部 4 b 的有機極薄膜圖案 4 1。有機極薄膜圖案 4 1 的表面會形成潑液性。在該開口部 4 b 內形成正孔輸送層 6 1 後，在上面利用噴墨法來噴出含發光層形成材料的液體 7。該液體 7 不會停止於有機極薄膜圖案 4 1 的表面，而會進入開口部 4 b 內。

英文發明摘要 (發明之名稱： )

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

第 90106798 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 91 年 4 月修正

1、一種有機 E L 元件的製造方法，是屬於一種在陰極與陽極之間具有至少含發光層的 1 層或 2 層以上的構成層之有機 E L 元件的製造方法，其特徵是具有：

至少針對 1 層的構成層，利用具有使對應於構成層的形成領域之開口部的圖案來選擇性地將含構成層的形成材料的液體配置於構成層的形成領域之過程；

在此液體配置過程中，上述圖案是利用具有可與膜形成面的構成原子結合的功能基及對上述液體具有潑液性的功能基之化合物來形成表面對上述液體為潑液性之有機極薄膜圖案。

2、如申請專利範圍第 1 項之有機 E L 元件的製造方法，其中至少針對 1 層的構造層，在上述有機極薄膜圖案形成過程與液體配置過程之間，對形成有構成層的面，進行利用具有可與膜形成面的構成原子結合的功能基及對上述液體具有親液性的功能基之化合物來形成表面對上述液體為親液性的有機極薄膜之過程。

3、如申請專利範圍第 1 或 2 項之有機 E L 元件的製造方法，其中上述有機極薄膜圖案為：由自我組織化膜所形成的圖案。

4、如申請專利範圍第 1 項之有機 E L 元件的製造方法，其中上述有機極薄膜圖案為：由具有氟烷基的材料所構成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 六、申請專利範圍

的自我組織化膜所形成的圖案。

5、如申請專利範圍第1項之有機EL元件的製造方法，其中藉由：

利用上述化合物來將表面為潑液性的有機極薄膜形成全面之過程；及

經由光罩來對該有機極薄膜照射紫外線，而去除對應於該有機極薄膜的構成層形成領域的部份之過程，來進行上述有機極薄膜圖的形成過程。

6、如申請專利範圍第2項之有機EL元件的製造方法，其中上述親液性有機極薄膜為：具有作為親液性的功能基之胺基或羧基之自我組織膜。

7、如申請專利範圍第1或2項之有機EL元件的製造方法，其中使用噴墨法來進行液體配置過程。

8、一種有機EL元件，是屬於一種在陰極與陽極之間具有發光層與正孔植入層及／或正孔輸送層之有機EL元件，其特徵為：

藉由二層構造的隔壁來圍繞發光層與正孔植入層及／或正孔輸送層的其中至少一方；

該二層構造的隔壁是由：

絕緣薄膜層；及

在該絕緣薄膜層上，利用具有可與膜形成面的構成原子結合的功能基及潑液性的功能基之化合物而形成之表面為潑液性的有機極薄膜層等所構成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

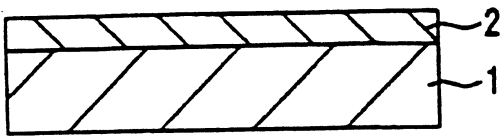
裝

訂

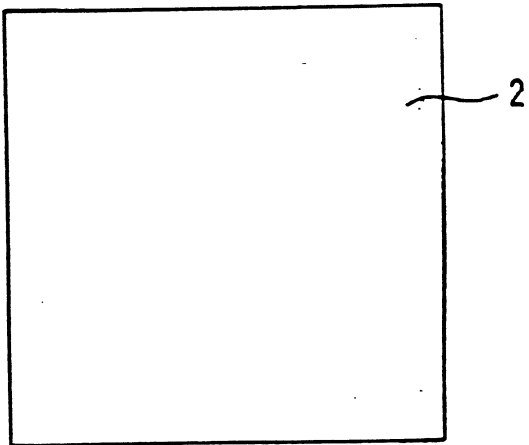
線

第 1 圖

(a)

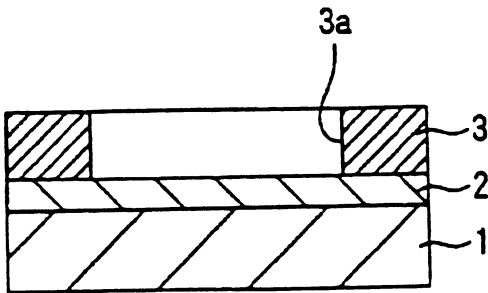


(b)

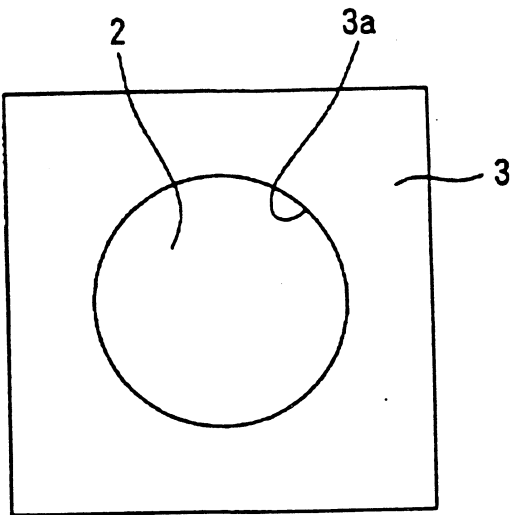


第 2 圖

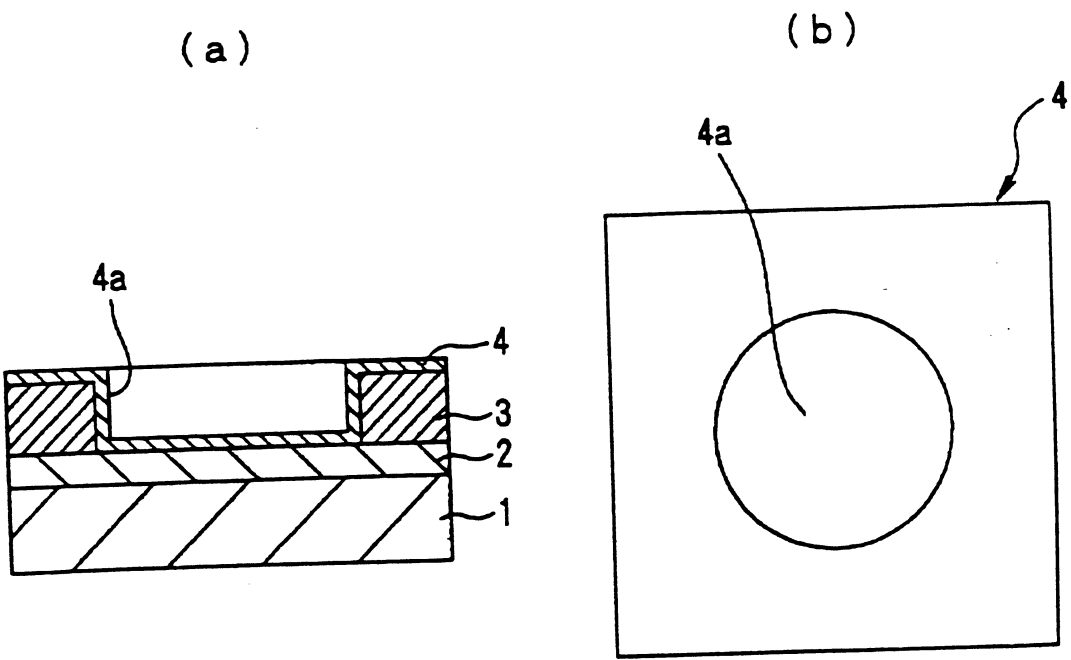
(a)



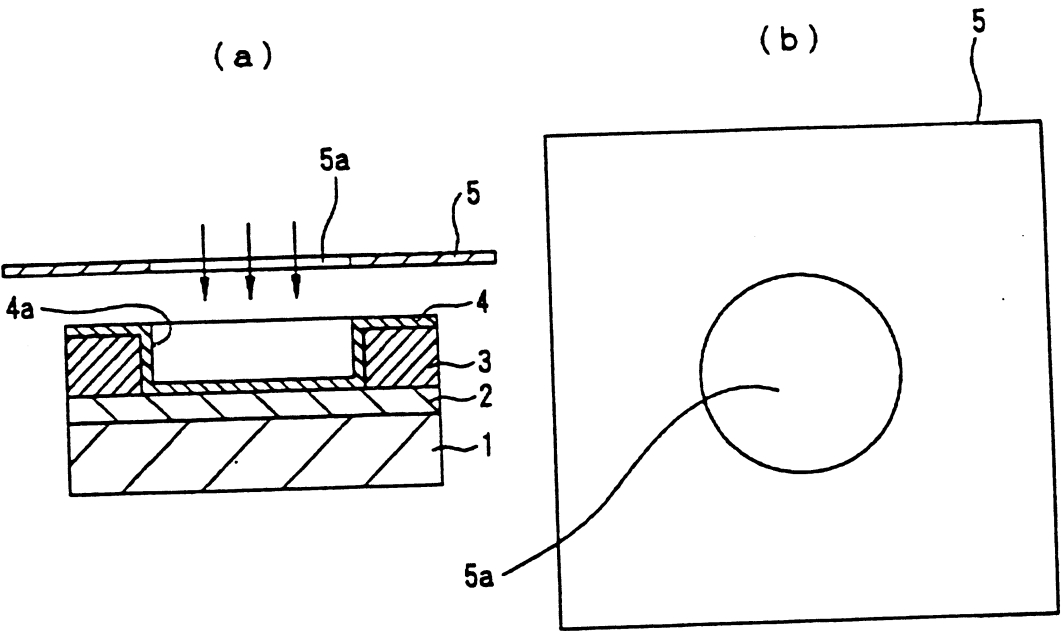
(b)



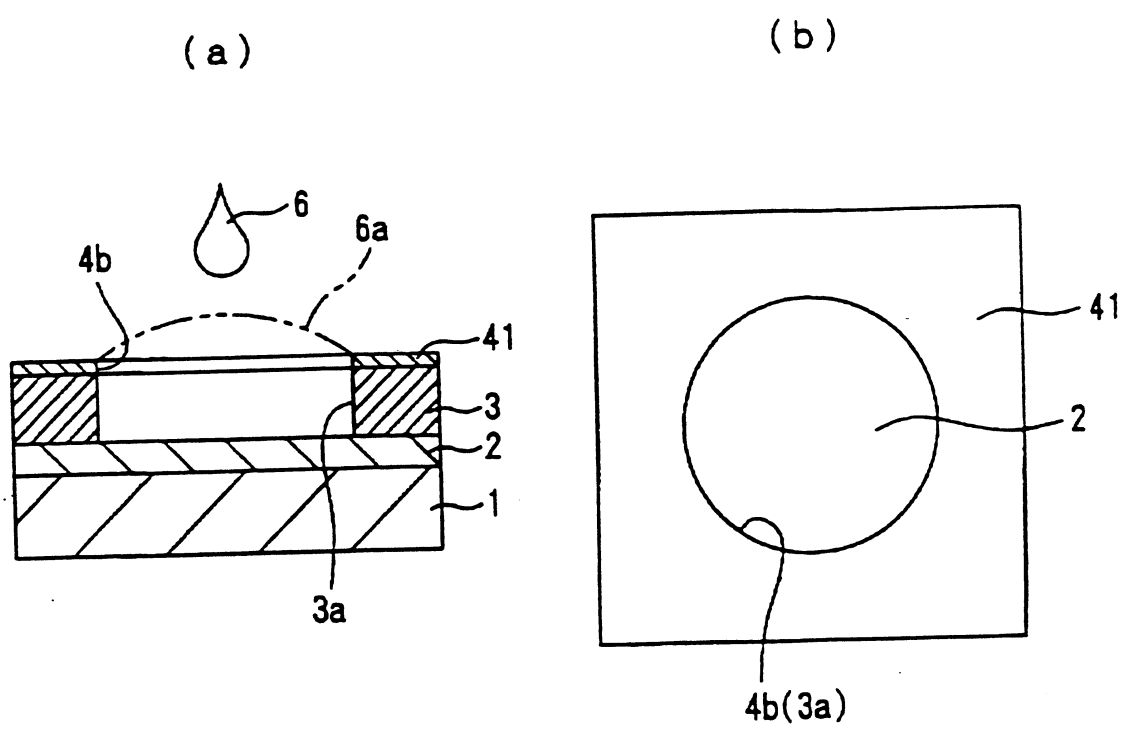
第 3 圖



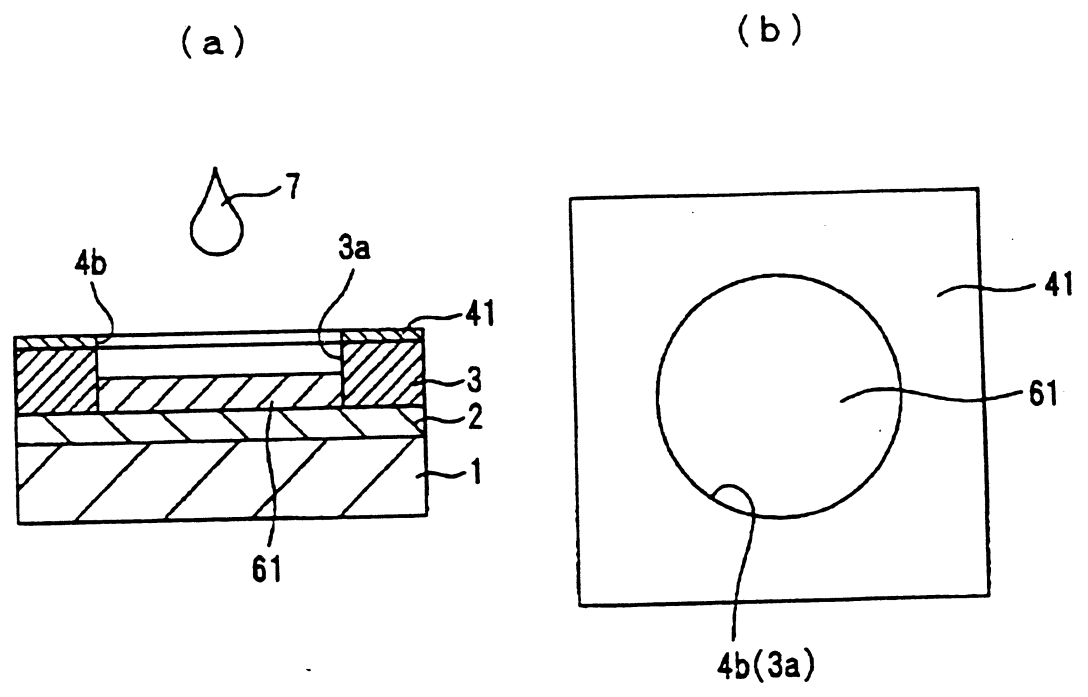
第 4 圖



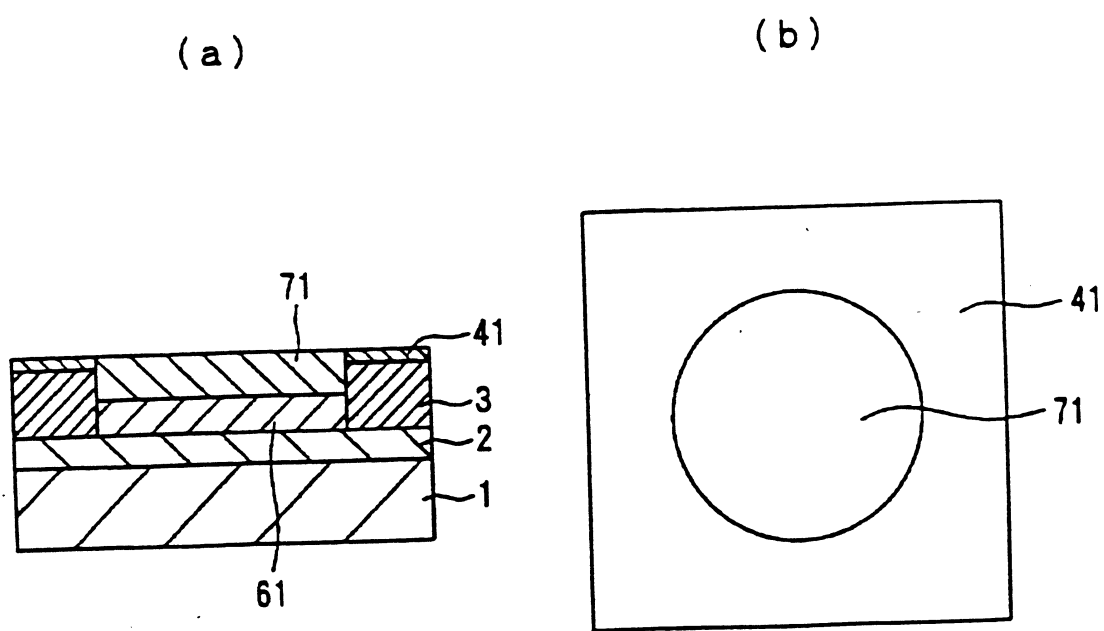
第 5 圖



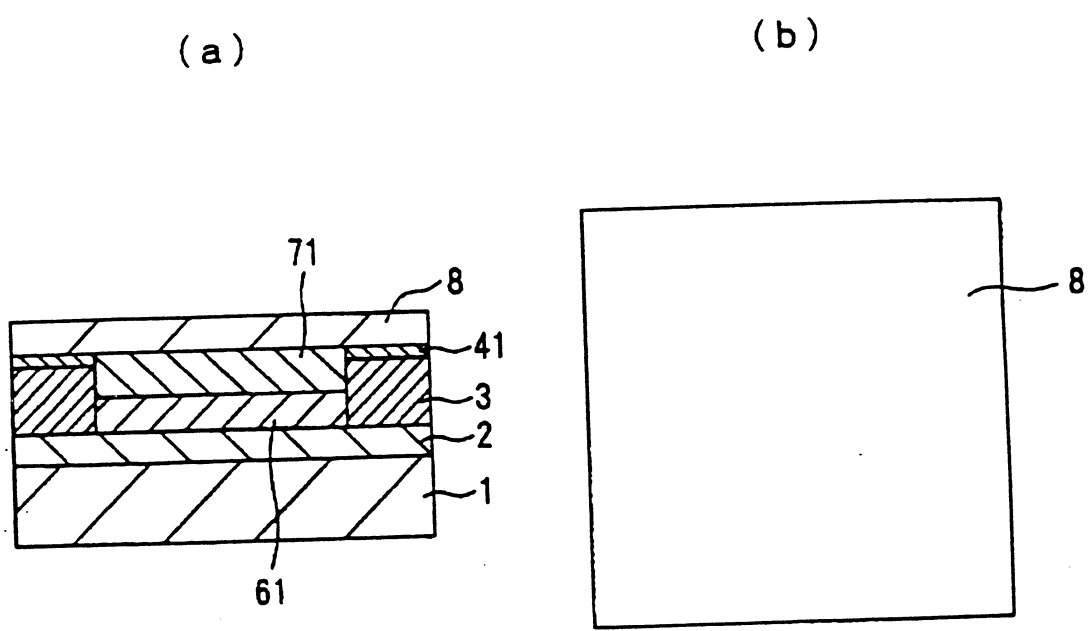
第 6 圖



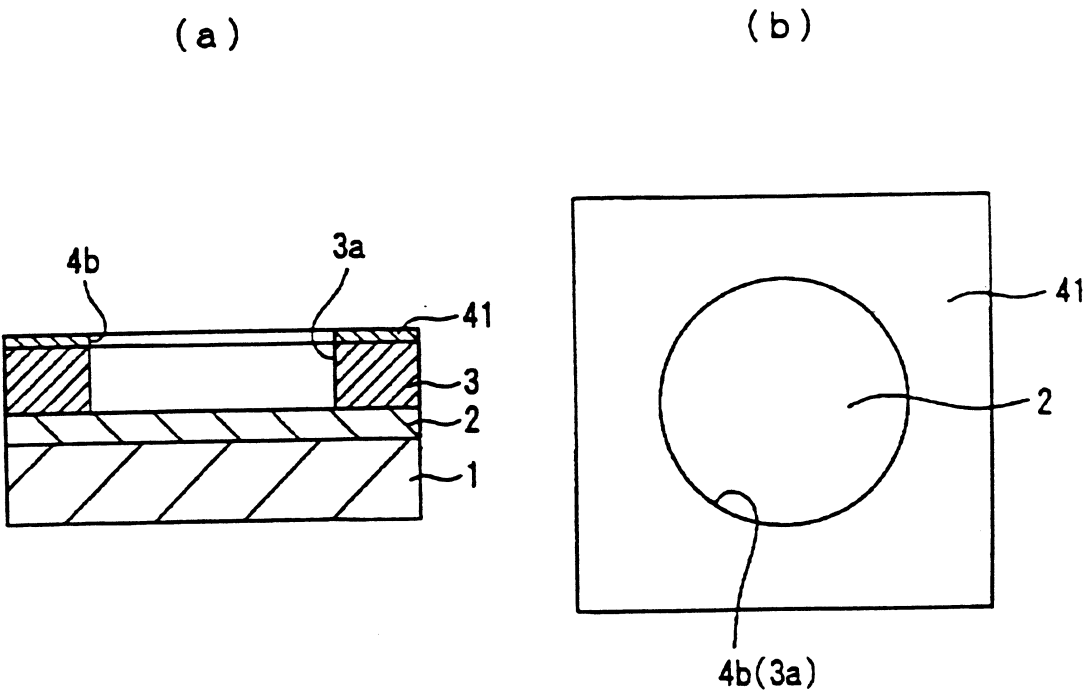
第 7 圖



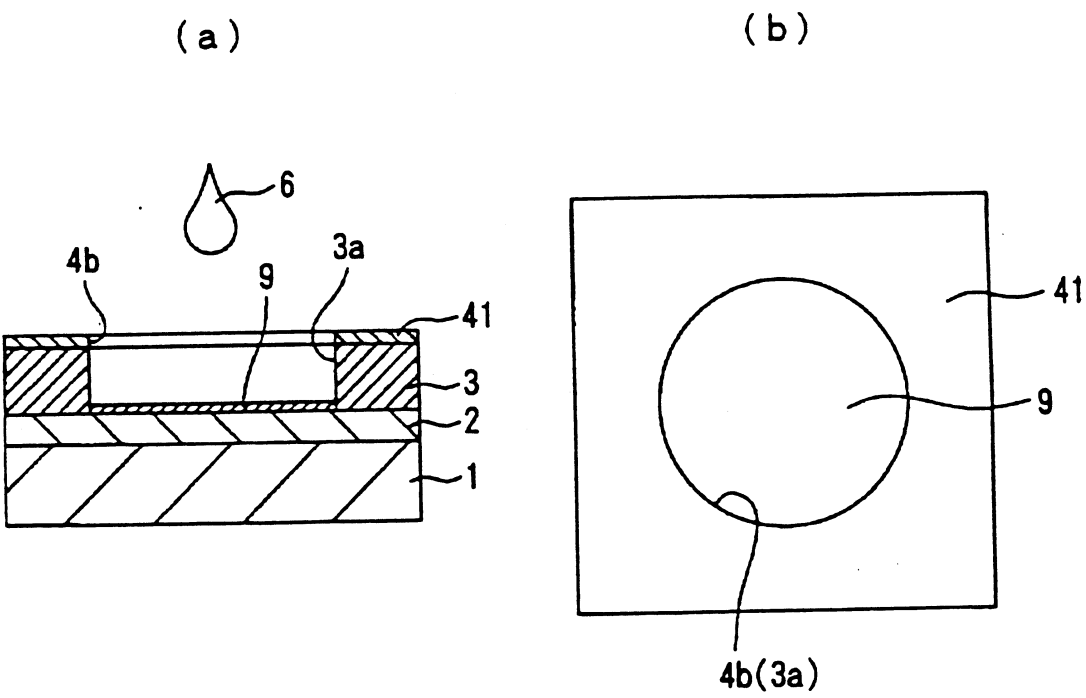
第 8 圖



第 9 圖

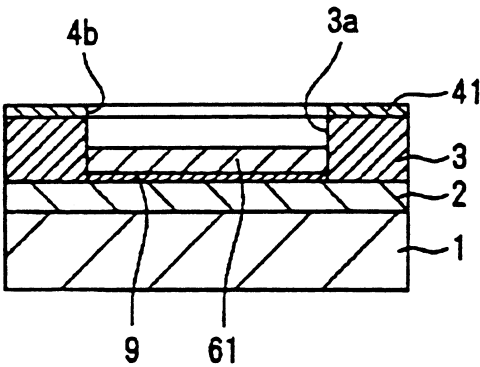


第 10 圖

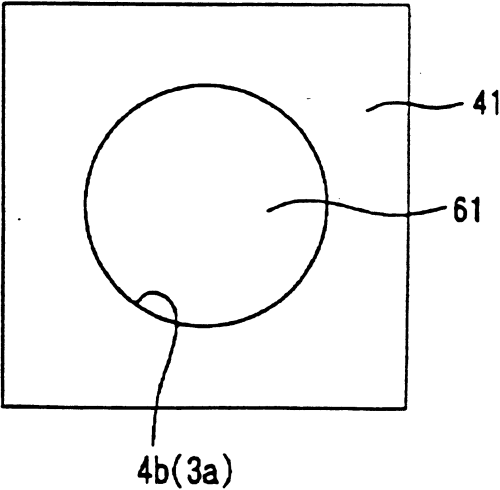


第 11 圖

(a)

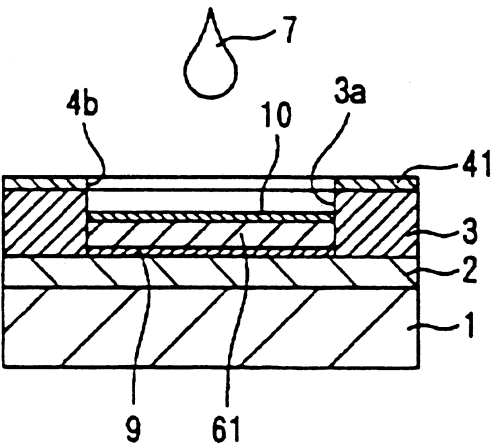


(b)

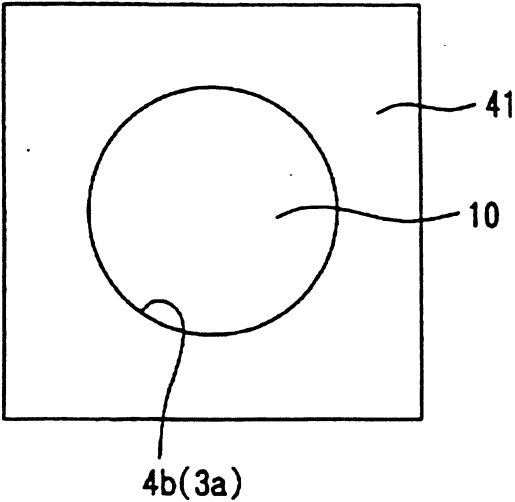


第 12 圖

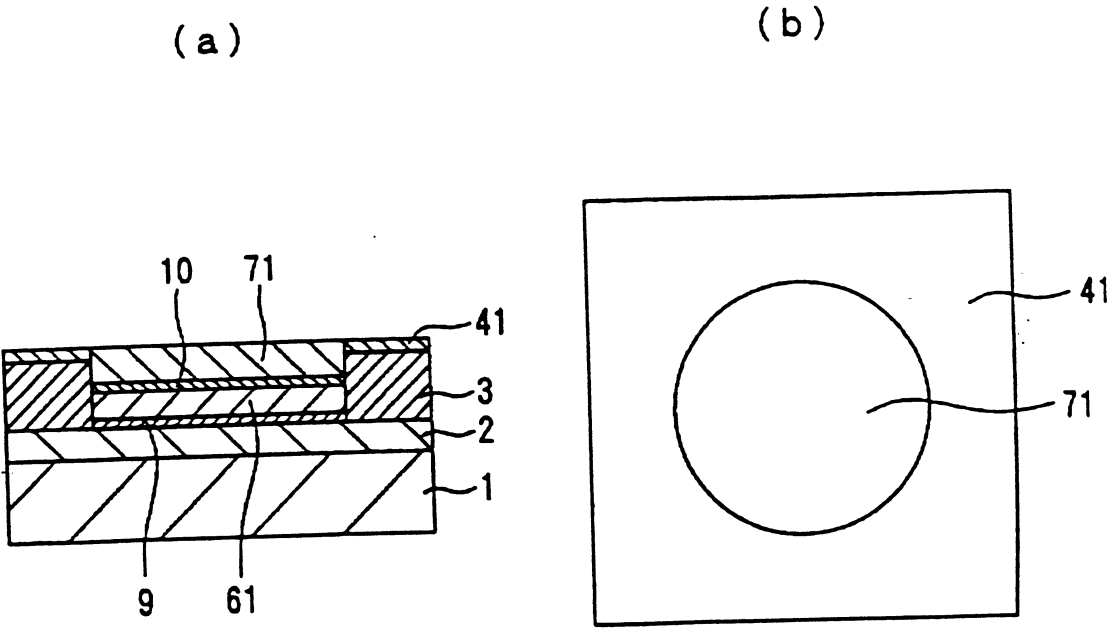
(a)



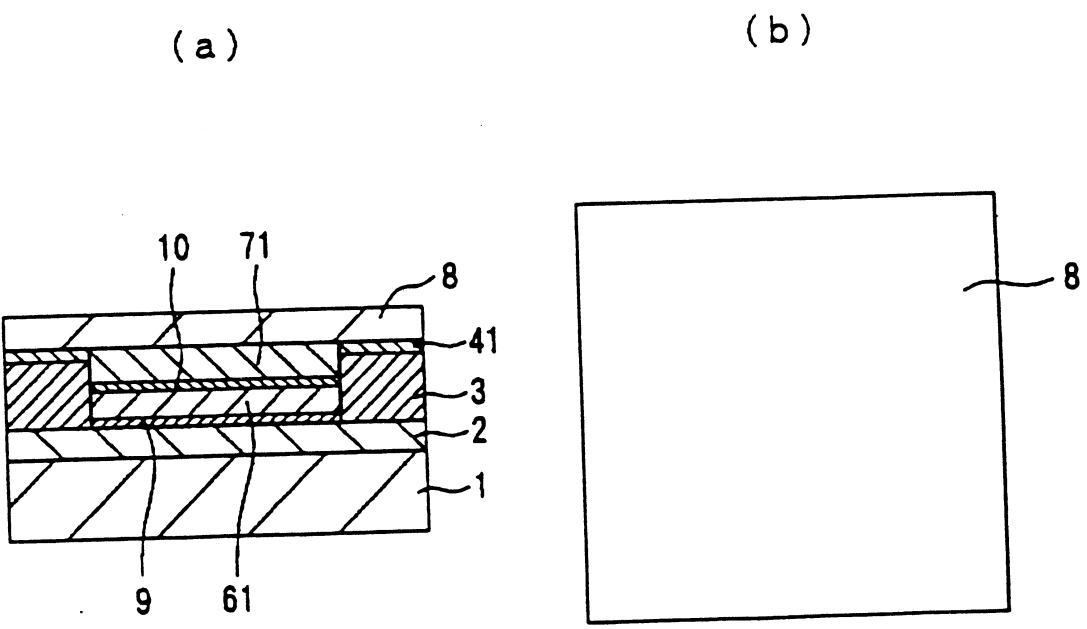
(b)



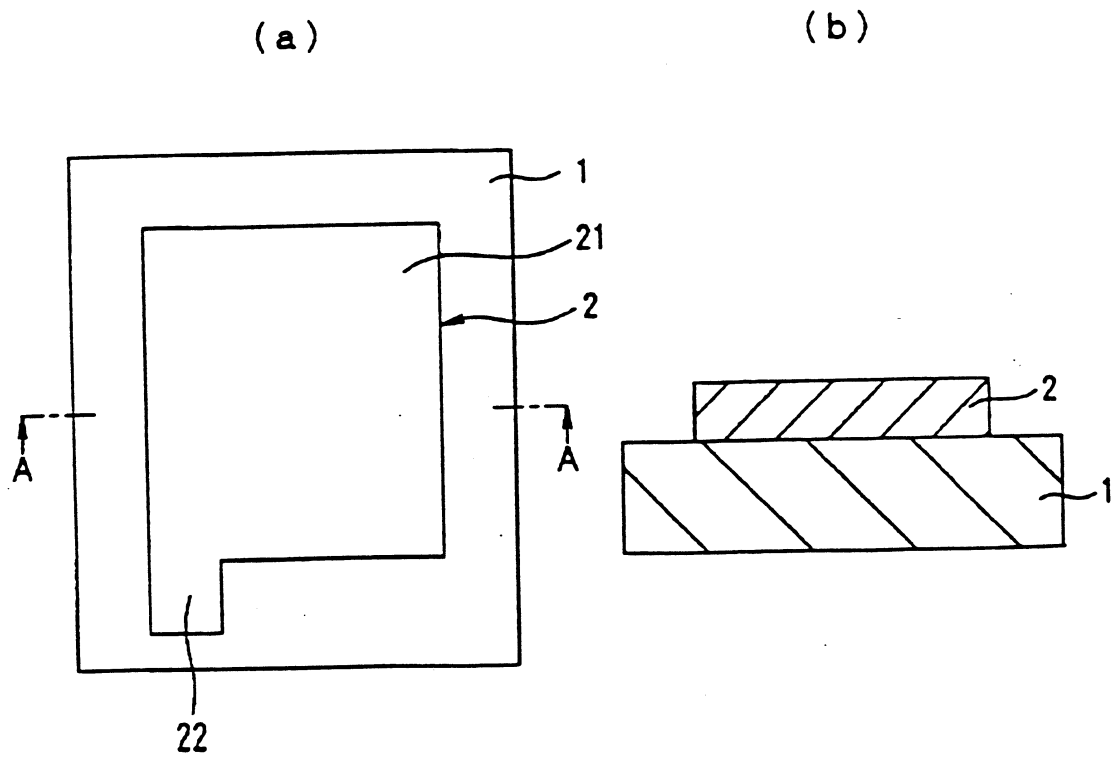
第 13 圖



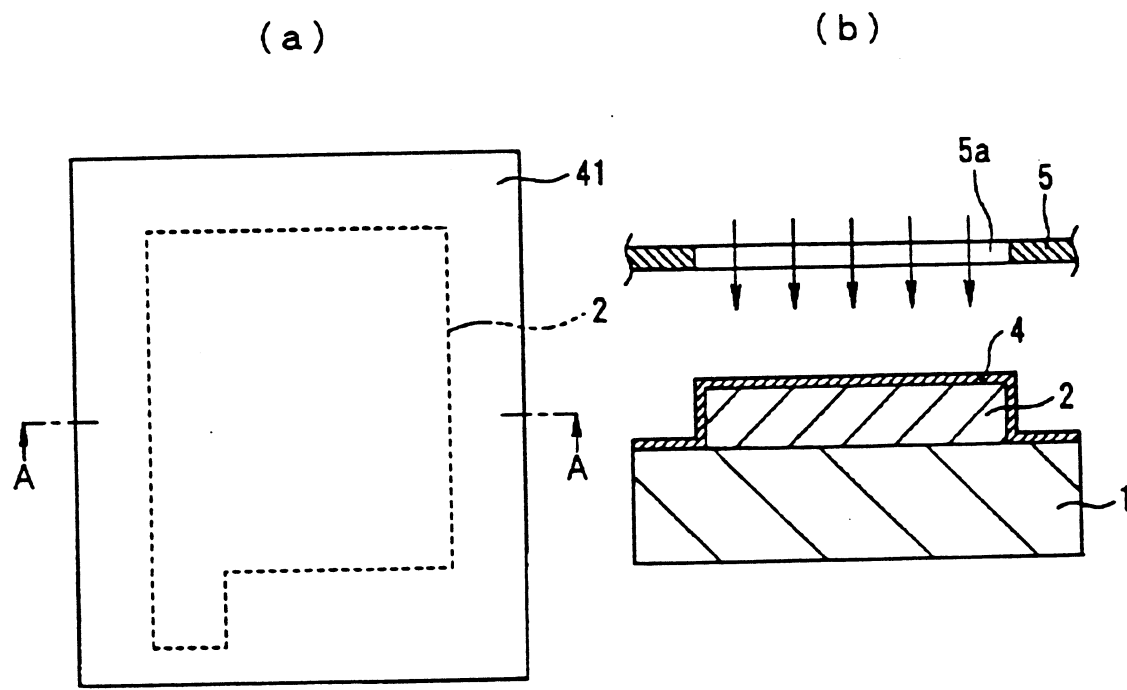
第 14 圖



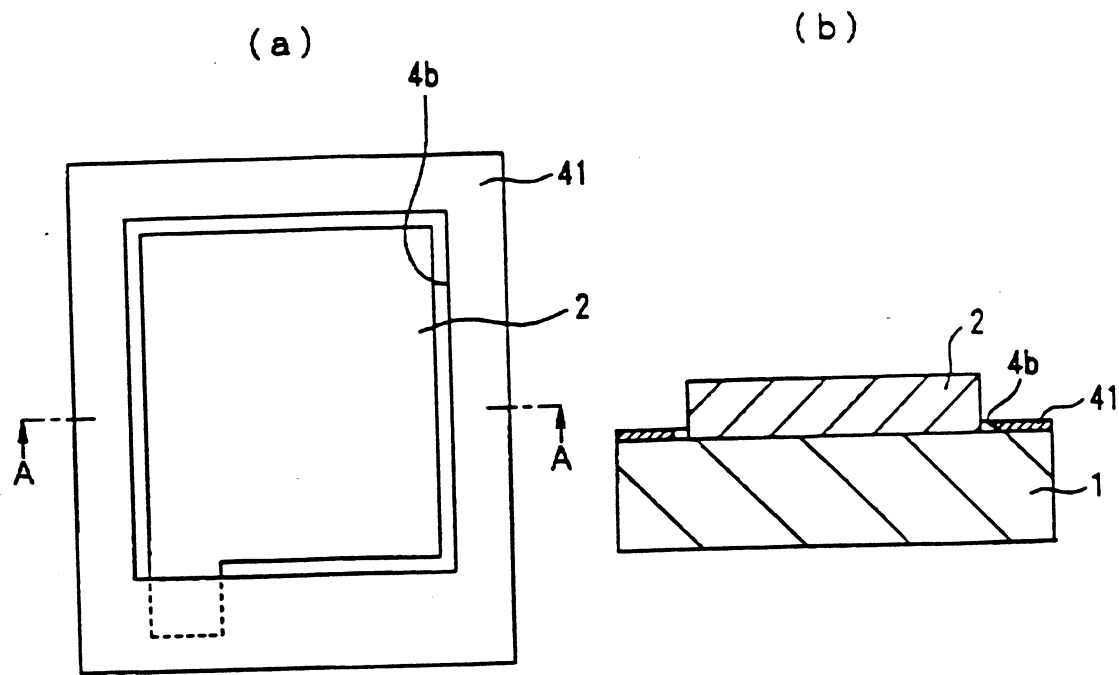
第 15 圖



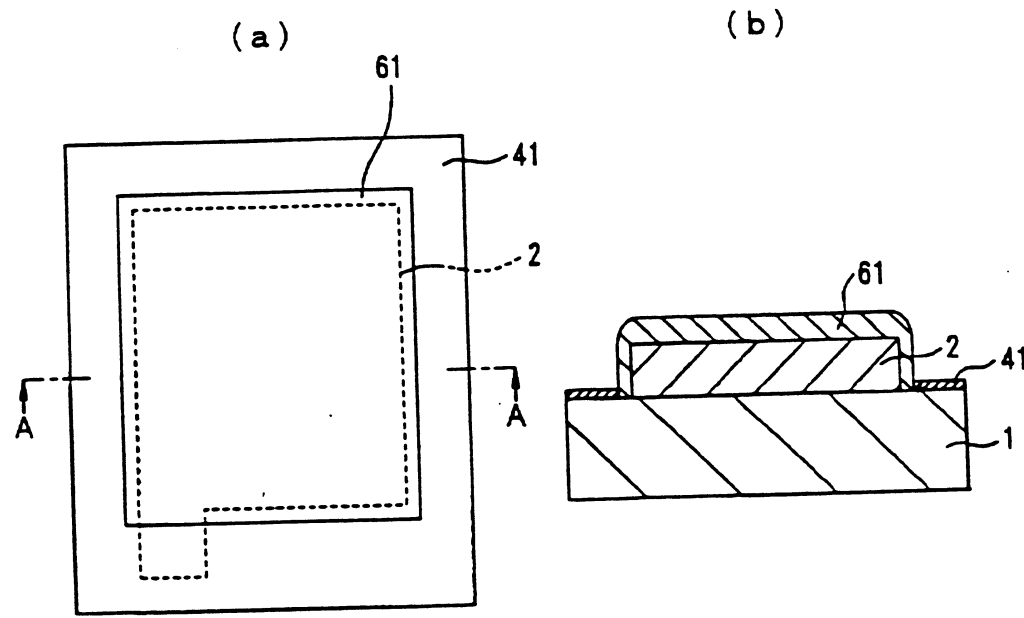
第 16 圖



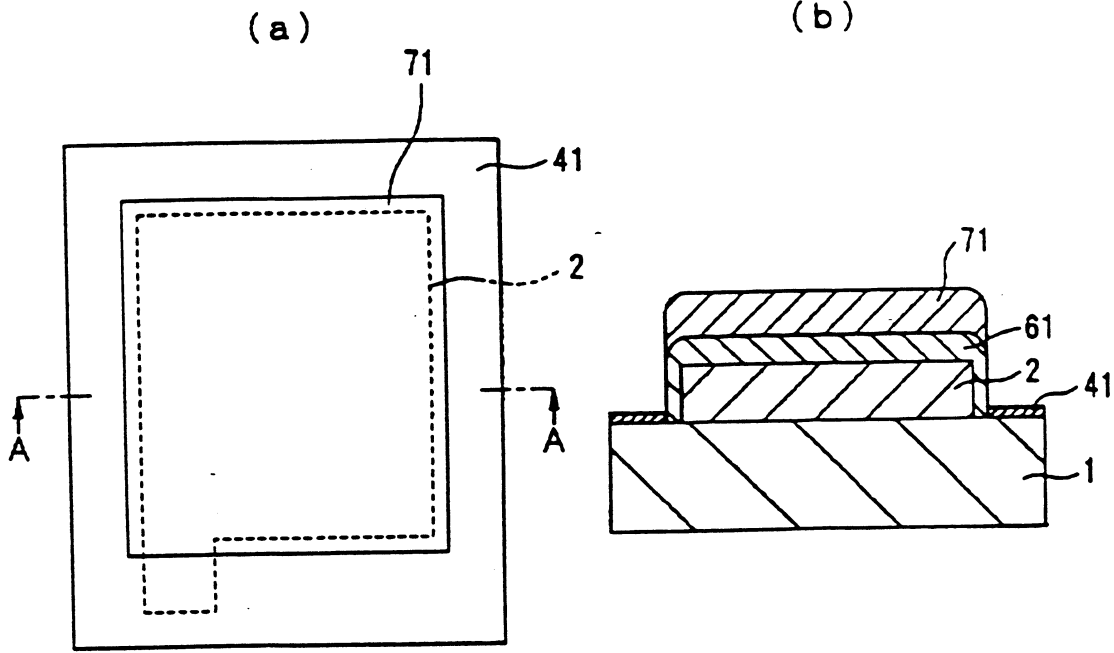
第 17 圖



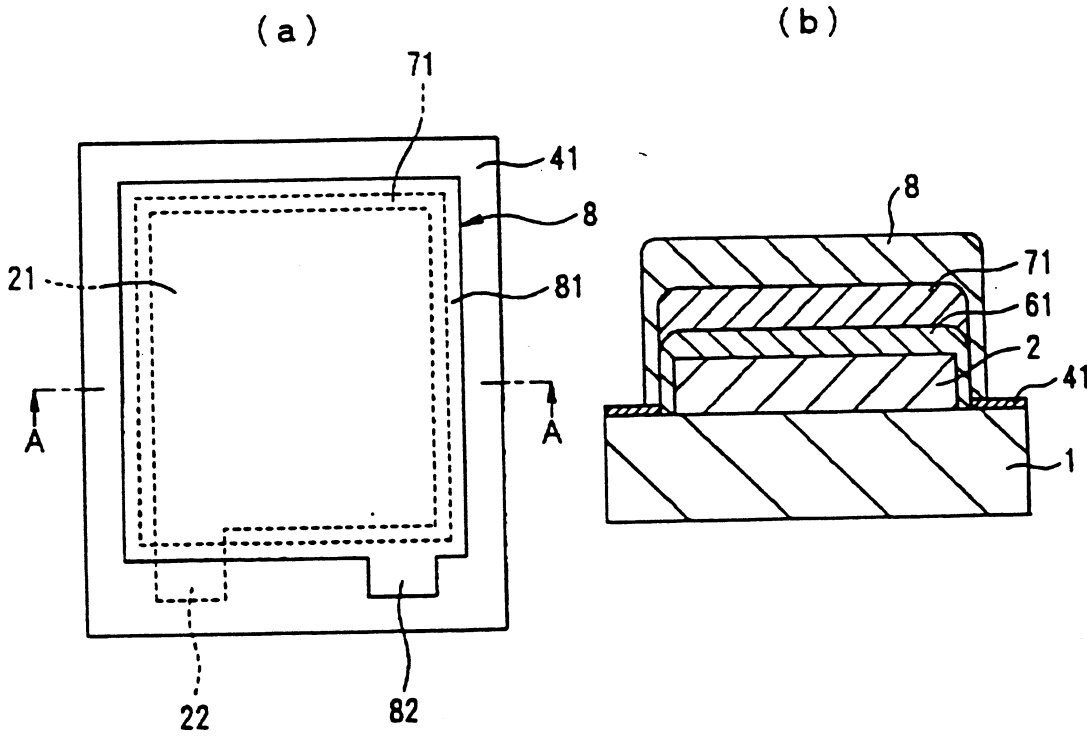
第 18 圖



第 19 圖



第 20 圖



第 21 圖

