

公告本

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| 申請日期 | 91 年 1 月 28 日                   |
| 案 號  | 91101392                        |
| 類 別  | H01L 31/12, 33/00, 1/05 B 33/00 |

A4  
C4

536837

(以上各欄由本局填註)

| 發 明 專 利 說 明 書 |               |                                                    |
|---------------|---------------|----------------------------------------------------|
| 一、發明<br>新型名稱  | 中 文           | 發光裝置                                               |
|               | 英 文           | Light emitting device                              |
| 二、發明<br>創作人   | 姓 名           | (1) 木村 肇                                           |
|               | 國 籍           | (1) 日本<br>(1) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地<br>半導體能源研究所股份有限公司內 |
|               | 住、居所          |                                                    |
|               |               |                                                    |
| 三、申請人         | 姓 名<br>(名稱)   | (1) 半導體能源研究所股份有限公司<br>株式会社半導体エネルギー研究所              |
|               | 國 籍           | (1) 日本<br>(1) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地                    |
|               | 住、居所<br>(事務所) |                                                    |
|               | 代 表 人<br>姓 名  | (1) 山崎舜平                                           |
|               |               |                                                    |

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： ， ☐有 ☐無主張優先權

日本 2001 年 1 月 30 日 2001-022486 ☒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

## 五、發明說明( )

### 發明背景

#### 1. 發明之技術領域

本發明係有關於一種發光面板，其中被形成於一絕緣表面上之一發光元件被密封於一基板與一覆蓋構件之間。本發明亦有關於一種發光模組，其係藉由將一驅動電路附設於該發光面板而獲得。在此，「發光裝置」係為發光面板與發光模組之通稱術語。

#### 2. 相關技藝之敘述

近幾年來，形成薄膜電晶體(TFT)於基板上的技術已有長足的進步，而且將薄膜電晶體應用於主動矩陣顯示裝置(發光裝置)的開發也不斷地在進行。尤其，使用多晶矽層的薄膜電晶體具有較高於使用非晶矽層之習用薄膜電晶體的電場效應遷移率(亦可簡稱作遷移率)，也因此具有更高速的操作特性。是以，過去一直由一外接至基板的驅動電路所控制的像素控制現在可以藉由與像素形成於相同基板的驅動電路所達成。

諸如降低製造成本、縮小電光裝置尺寸、提高良率以及改善產能等各種優點，可以藉由在相同的基板上形成各種電路與元件而從這種主動矩陣裝置獲得。

使用一種發光元件以作為自我發光(self-luminous)元件的主動矩陣發光裝置之研究業已在積極進行中。

在本說明書中，發光元件具有一種包夾於一對電極(陽極與陰極)之間的有機化合物層。該有機化合物層可以採用

(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 )

一種合片 ( laminate ) 結構。舉例來說，一電洞傳輸層、一有機化合物層、與一電子傳輸層可被採用來作為一合片結構。在本說明書中之有機化合物層包括載子注入層、載子傳輸層、與載子復合層。從有機化合物層所獲得的照光被區分成從單態激發 ( singlet excitation ) 回到基態的發光 ( 螢光 ) 以及從三態激發 ( triplet excitation ) 回到基態的發光 ( 磷光 ) 。本發明對於使用螢光的發光裝置與使用磷光的發光裝置均適用。

熱、光、濕氣、氧氣與類似者會加速發光元件之有機化合物層的退化。針對這個原因，一般來說，在製造主動矩陣發光裝置時，發光元件係在一像素部分內形成一連線與一薄膜電晶體之後而被形成。

在該發光元件被形成之後，上方形成有該發光元件的基板被黏貼 ( bonded ) 至一覆蓋構件，並且藉由使用一密封構件或類似者而被密封，以避免將該發光元件暴露至外界的大氣。

一旦密閉性由於封裝或其他製程所加強，一種連接劑 ( connector，諸如 FPC、TAB 或類似者 ) 被附加，以將從形成於基板上之發光元件或電路所引出之端點 ( terminal ) 連接至一外部訊號端。主動矩陣發光裝置於焉完成。

現在，將解釋圖 15 之光的折射。如圖 15 所示，光之折射角係由入射光之角度 ( 入射角 ) 以及其介質之折射係數所決定。此一關係係如以下的數學等式 1 ( Snell's Law ) 所示。當光 ( 入射光 ) 以  $\theta_1$  之角度進入具有折射係數  $n_1$  的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 3 )

介質 801，並且從具有折射係數  $n_2$  的介質 802 射出時，反射光具有滿足以下等式 1 的角度  $\theta_2$ 。

數學等式 1

$$n_1 \cdot \sin\theta_1 = n_2 \cdot \sin\theta_2 \quad (1)$$

使得折射光或傳輸光之角度  $\theta_2$  為  $90^\circ$  的入射角  $\theta_1$  被稱作關鍵角 (critical angle)。當入射至介質 802 的角度  $\theta_1$  大於關鍵角時，入射光被完全反射。換言之，光線被介質 801 所捕捉。

圖 16 顯示入射角與反射率之間的關係，其中介質 801 為玻璃 ( $n_1=1.52$ ) 而且介質 802 為空氣 ( $n_2=1.00$ )。

如圖 16 所示，當入射至界面的角度到達或超過  $35^\circ$  時，反射率會陡峭地上升。當入射至界面的角度到達或超過  $41^\circ$  時，光線完全被反射而且無法到達作為介質 801 之玻璃的外部。

關鍵角係為在介質 801 與介質 802 之間的介面處發生光之全反射的最小入射角度，而且任何大於關鍵角的角度會導致全反射。關鍵角的大小隨著介質而有所變化。舉例來說，當介質 801 為玻璃而且介質 802 為空氣時，關鍵角為  $41^\circ$ ；而當介質 801 為丙烯酸 (acrylic) 而且介質 802 為空氣時，關鍵角為  $42.2^\circ$ 。

接著，參閱圖 17。參考數字 202 代表有機化合物層。從圖 17 所示之該有機化合物層 202 開始的箭頭指示從有機

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( 4)

化合物層 202 所發射之光線的行進方向。從有機化合物層 202 所發射之光線被色散於每個方向，並且進入基板 208 底部表面與空氣 209 之間的介面。由於光線自然地朝向具有較高折射係數之介質行進，只有對於基板 208 與空氣 209 之間的介面具有較小入射角的光線可以到達空氣 209。

假設此處之圖 17 所示的基板 208 係為玻璃基板（其具有 1.52 的折射係數）。接著，具有等於或大於  $35^\circ$  之入射角以及等於或小於  $41.1^\circ$  之入射角而從有機化合物層 202 所發射的光線在具有陡峭地上升之反射率的介面處被反射。此外，具有大於  $41.1^\circ$  之入射角的光線在介面處被完全反射，因此無法從基板 208 被取出。是以，從有機化合物層 202 取出所發射之光線至外界的效率很低。

爲了要簡化說明，本說明書集中焦點於在基板 208 與空氣 209 之間的介面處之折射或反射光，而忽略了從有機化合物層 202 所發射的其他光線，亦即，在諸如閘極絕緣薄膜與層間絕緣薄膜的固態薄膜所構成的介面處所被折射或反射的光。實際上，光線在不同介質之間的介面永遠會被全反射或折射。舉例來說，透明電極與層間絕緣層之間的介面或層間絕緣層與閘極絕緣薄膜之間的介面造成光的全反射或折射。然而，在本說明書中不另予贅述。

### 發明之概述

本發明基於上述問題之考量而被提出，而且本發明之一目的遂在提供一種發光裝置，其中從一發光元件所發射

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明( 5 )

的光可以被有效率地取出。

根據本發明之發光裝置的結構將藉由參閱圖 1A 與圖 1B 而加以說明。在圖 1A 中，從有機化合物層 202 開始的箭頭代表從有機化合物層 202 所發射的光。

在圖 1A 與圖 1B 中，參考數字 201 代表一透明電極（像素電極）；202 代表該有機化合物層；以及 203 代表一陰極。該透明電極 201、該有機化合物層 202、以及該陰極 203 彼此重疊的區域對應至一發光元件 200。220 代表一光反射器。208 所代表者為一基板，其具有：一絕緣表面；空氣 209；一第一層間絕緣薄膜 205；以及一第二層間絕緣薄膜 204。207 代表一鈍化薄膜（passivation film）。

在本發明中，光反射器 220 被形成於靠近有機化合物層 202，如圖 1A 所示。光反射器 220 對於有機化合物層 202 所垂直地朝基板 208 發射的光傾斜。在本說明書中，光反射器 220 對於有機化合物層 202 所垂直地朝基板 208 發射的光之角度被稱為光反射器 220 之一銳角。

在此，光反射器被定義為一種具有反射光線之功能的物體。特別地，該術語係為一種具有反射光線之功能的物體，其中該光線係從一有機化合物層發射，並且穿透一固態薄膜。

接著，請參閱圖 1B。圖 1B 係為由虛線所圍繞之圖 1A 的區域之放大示意圖。為了簡化說明，在圖 1B 中，透明電極 201 被省略。以大退出角（exit angle） $\theta$ 。從有機化合物層 202 所發射的光緊靠光反射器 220 而被反射。接著光以

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 6 )

入射角  $\theta_i$  進入基板 208 與空氣 209 之間的介面。對此，入射角  $\theta_i$  永遠小於退出角  $\theta_a$ ，因為光反射器 220 與基板 208 有所傾斜。結果，在光反射器 220 所反射的光可以到達空氣 209。

圖 1B 所示的虛線箭頭顯示沒有提供光反射器 220 時之光行進方向。對於從有機化合物層 202 所發射的光，具有大退出角  $\theta_a$  者以入射角  $\theta_i$  進入基板 208 與空氣 209 之間的介面。在本情況中，入射角  $\theta_i$  等於退出角  $\theta_a$ ，而且很大。因此，光在基板 208 與空氣 209 之間的介面被全反射，而且無法到達空氣 209。

對於從有機化合物層 202 所發射的光，具有小退出角  $\theta_a$  者不會朝光反射器 220 行進，因此可以到達空氣 209（外界）而不受光反射器 220 的影響。

如上所述，本發明使用光反射器 220 來使得先前技藝中無法到達空氣 209 的光被反射，以到達空氣 209。爲了要詳盡闡述，在基板 208 與空氣 209 之間的介面發生全反射之從有機化合物層 202 所發射的光在光反射器 220 處被反射，藉以到達空氣 209。從有機化合物層 202 所發射的光之取出效率可以因而獲得改善。

以下所將參考圖 13 之說明係針對提供於本發明之發光裝置之光反射器 220 的銳角。圖 13 係爲虛線所包圍之圖 1B 的區域之放大圖，並且顯示一種情形，其中從有機化合物層 202 所發射的光在光反射器 220 被反射，以從基板 208 被取出。

（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 )

在圖 13 中， $\theta_a$  代表從有機化合物層 202 所發射的光之退出角，然而  $\theta_b$  代表光反射器 220 之銳角。銳角係為光反射器 220 對於有機化合物層 202 所垂直地朝基板 208 發射的光之角度。 $\theta_c$  代表光反射器 220 所反射之光進入基板 208 與空氣 209 之間的介面之入射角。從  $\theta_a$  減去  $\theta_b$  所獲得的角度  $\theta_e$  可以用以下數學等式 2 來表示：

數學等式 2

$$\theta_e = \theta_a - \theta_b \quad (2)$$

$\theta_c$  係等於從  $\theta_b$  減去  $\theta_e$  所獲得的角度，其如以下數學等式 3 所表示：

數學等式 3

$$\theta_c = \theta_b - \theta_e \quad (3)$$

從以上之數學等式 2 與 3，可以獲得顯示  $\theta_a$ 、 $\theta_b$  與  $\theta_c$  之關係的數學等式 4。

數學等式 4

$$\theta_c = 2\theta_b - \theta_a \quad (4)$$

當基板 208 係為一玻璃基板時，基板 208 具有 1.52 的折射係數。由於空氣 209 具有 1.0 的折射係數，從圖 16 之

(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 )

圖表可以看出基板 208 與空氣 209 之間的介面處之關鍵角為  $41^\circ$ 。這意味著具有大於  $41^\circ$  之角度  $\theta_a$  的光無法從基板 208 被取出，除非提供有光反射器 220。因此，具有等於或大於  $41^\circ$  之角度  $\theta_a$  的光被予以考慮。針對  $\theta_a$ ，爲了要從基板 208 取出光反射器 220 所反射的光， $\theta_c$  必須滿足以下之數學等式 5。

數學等式 5

$$-41^\circ < \theta_c < 41^\circ \quad (5)$$

以下之數學等式 6 可以藉由將等式 4 代入等式 5 之  $\theta_c$  而獲得：

數學等式 6

$$-41^\circ < 2\theta_b - \theta_a < 41^\circ \quad (6)$$

數學等式 6 可以被重新整理以獲得以下之數學等式 7：

數學等式 7

$$(-41^\circ + \theta_a)/2 < \theta_b < (41^\circ + \theta_a)/2 \quad (7)$$

在所考慮的情形中， $\theta_a$  爲  $41^\circ$  或更大者。因此，首先，等式 7 之  $\theta_a$  被  $\theta_a = 41^\circ$  所取代，以獲得以下之數學等式 8：

數學等式 8

$$0^\circ < \theta_b < 41^\circ \quad (8)$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 9 )

接著，等式 7 之  $\theta_a$  被  $\theta_a=42^\circ$  所取代，以獲得以下之數學等式 9：

數學等式 9

$$0.5^\circ < \theta_b < 41.5^\circ \quad (9)$$

接著，等式 7 之  $\theta_a$  被  $\theta_a=60^\circ$  所取代，以獲得以下之數學等式 10：

數學等式 10

$$8.5^\circ < \theta_b < 50.5^\circ \quad (10)$$

接著，等式 7 之  $\theta_a$  被  $\theta_a=90^\circ$  所取代，以獲得以下之數學等式 11：

數學等式 11

$$24.5^\circ < \theta_b < 65.5^\circ \quad (11)$$

如上所述， $\theta_b$  的範圍係根據  $\theta_a$  的值而改變。從等式 11，當  $\theta_a$  選取最大值 ( $=90^\circ$ ) 時， $\theta_b \leq 65.5^\circ$ 。因此， $\theta_b$  之最大值為  $65.5^\circ$ 。換言之，並不需要將  $\theta_b$  設定至大於  $65.5^\circ$  的角度。

當不需要將  $\theta_b$  設定至大於  $65.5^\circ$  的角度時，基板 208 即

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 10 )

爲一玻璃基板。接著，基板 208 與空氣 209 之間的介面處之關鍵角可以藉由獲得  $\theta_f$  以及光反射器 220 之銳角  $\theta_b$  而被給定。以下之數學等式 12 可以藉由將關鍵角  $\theta_f$  代入等式 7 之關鍵角而獲得。

數學等式 12

$$(-\theta_f + \theta_a)/2 < \theta_b < (\theta_f + \theta_a)/2 \quad (12)$$

在此，以  $\theta_a$  之最大值 ( $=90^\circ$ ) 代入等式 12 之  $\theta_a$ ，以獲得  $\theta_b$  之最大值。

數學等式 13

$$\theta_b < (\theta_f + 90^\circ)/2 \quad (13)$$

藉由重新整理等式 13，可以獲得以下之數學等式 14。

數學等式 14

$$\theta_b < 45^\circ + (\theta_f/2) \quad (14)$$

綜言之，光反射器 220 之銳角較佳地被設定以滿足等式 14。

### 圖式之簡要說明

本發明之特色與優點將自以下之說明而顯現，其係參

(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)

照附圖並且藉由用以說明卻不因而為之所侷限之範例，本發明之具體實施例係如以下圖式所示，其中：

圖 1A 與 1B 係為本發明之發光裝置的像素之橫截面圖；

圖 2 係為本發明之發光裝置的像素之橫截面圖；

圖 3 係為本發明之發光裝置的像素之上視圖；

圖 4A 與 4B 係為顯示本發明之發光裝置的結構之示意圖；

圖 5 係為本發明之發光裝置的像素之橫截面圖；

圖 6 係為本發明之發光裝置的像素之上視圖；

圖 7 係為本發明之發光裝置的像素之橫截面圖；

圖 8 係為本發明之發光裝置的像素之上視圖；

圖 9 係為本發明之發光裝置的像素之橫截面圖；

圖 10 係為本發明之發光裝置的像素之上視圖；

圖 11A 與 11B 係為本發明之發光裝置的像素之橫截面圖；

圖 12 係為本發明之發光裝置的像素之上視圖；

圖 13 係為顯示本發明之光反射器的銳角之示意圖；

圖 14A 與 14B 係為顯示本發明之光反射器的示意圖；

圖 15 係為顯示 Snell's Law 的示意圖；

圖 16 係為顯示入射角與反射率之間的關係之圖表；

圖 17 係為一像素之橫截面圖；

圖 18 係為本發明之發光裝置中的像素部分之電路圖；

圖 19A 至 19D 係為顯示本發明之發光裝置的製程之示

(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 ( 12 )

意圖；

圖 20 係為顯示本發明之發光裝置的製程之示意圖；

圖 21A 至 21D 係為顯示本發明之發光裝置的製程之示意圖；

圖 22 係為顯示本發明之發光裝置的製程之示意圖；

圖 23A 與 23B 係為顯示本發明之發光裝置的製程之示意圖；

圖 24 係為顯示本發明之發光裝置的製程之示意圖；

圖 25A 至 25C 係為顯示本發明之發光裝置的示意圖，其中，圖 25A 顯示其上視圖而且圖 25B 與 25C 顯示其橫截面圖；

圖 26A 至 26H 係為使用本發明之發光裝置的電子設備；

圖 27 係為本發明之發光裝置的像素之橫截面圖；

圖 28 係為本發明之發光裝置的像素之上視圖；以及

圖 29 係為本發明之發光裝置中的像素部分之電路圖。

元件對照表

|     |        |
|-----|--------|
| 801 | 介質     |
| 802 | 介質     |
| 200 | 發光元件   |
| 201 | 透明電極   |
| 202 | 有機化合物層 |
| 203 | 陰極     |

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明 ( 13 )

- 204 第二層間絕緣薄膜
- 205 第一層間絕緣薄膜
- 206 電流控制薄膜電晶體
- 207 鈍化薄膜
- 208 基板
- 209 空氣
- 211 電源供應線
- 212 閘極電極
- 213 源極線
- 214 樹脂薄膜
- 215 第三層間絕緣薄膜
- 217 閘極線
- 219 交換薄膜電晶體
- 220 光反射器
- 221 連接線
- 222 連接線
- 223 儲存電容
- 224 電容線
- 101 交換薄膜電晶體
- 102 電流控制薄膜電晶體
- 103 發光元件
- 104 儲存電容
- 301 交換薄膜電晶體
- 302 電流控制薄膜電晶體

(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

- 303 發光元件
- 304 儲存電容
- 305 重置薄膜電晶體
- 2000 玻璃基板
- 2010 基底薄膜
- 2010a 氧氮化矽
- 2010b 氧氮化矽
- 2020 半導體層
- 2030 半導體層
- 2040 半導體層
- 2050 閘極絕緣薄膜
- 2060 光阻幕罩
- 2070 雜質區域
- 2080 雜質區域
- 2090 雜質區域
- 2100 熱阻導電層
- 2100a 導電薄膜 ( A )
- 2100b 導電薄膜 ( B )
- 2110 閘極電極
- 2120 閘極電極
- 2130 電容電極
- 2150 第一雜質區域
- 2160 第一雜質區域
- 2170 第一雜質區域

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 15 )

- 2180 第二雜質區域
- 2190 通道形成區域
- 2200 第一雜質區域
- 2210 第一雜質區域
- 2220 通道形成區域
- 2230 幕罩
- 2240 第三雜質區域
- 2250 第三雜質區域
- 2260 第一層間絕緣薄膜
- 2270 第二層間絕緣薄膜
- 2280 源極線
- 2290 連接線
- 2300 連接線
- 2310 電源供應線
- 2330 第三層間絕緣薄膜
- 2340 像素電極
- 2370 第四層間絕緣薄膜
- 2380 有機化合物層
- 2390 陰極
- 2400 保護電極
- 2410 保護薄膜
- 2420 區域
- 2430 儲存電容
- 2440 儲存電容

(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 )

- 2450 交換薄膜電晶體
- 2460 驅動薄膜電晶體
- 2500 閘極線
- 2600 光反射器
- 4001 基板
- 4002 像素部分
- 4003 源極線驅動電路
- 4004a 第一閘極線驅動電路
- 4004b 第二閘極線驅動電路
- 4005a 引出線
- 4006 彈性印刷電路
- 4007 凹面部份
- 4008 密封構件
- 4009 密封構件
- 4201 驅動電路薄膜電晶體
- 4202 驅動薄膜電晶體
- 4203 像素部分 ( 陽極 )
- 4203a 導電薄膜
- 4204 有機化合物層
- 4205 陰極
- 4207 基板
- 4208 凹面部份覆蓋構件
- 4209 保護薄膜
- 4210 填充劑

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 17 )

- 4300 導電薄膜
- 4300a 導電填充劑
- 4301 層間絕緣薄膜 ( 偏極化薄膜 )
- 4301 FPC 連線
- 4302 絕緣薄膜
- 4303 發光元件
- 3001 框架
- 3002 支撐桌面
- 3003 顯示器部分
- 3004 揚聲器部份
- 3005 視訊輸入端
- 3101 主機
- 3102 顯示器部分
- 3103 影像接收部分
- 3104 操作開關
- 3105 外部連接埠
- 3106 擋板
- 3201 主機
- 3202 框架
- 3203 顯示器部分
- 3204 鍵盤
- 3205 外部連接埠
- 3206 滑鼠
- 3301 主機

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 18 )

- 3302 顯示器部分
- 3303 開關
- 3304 操作開關
- 3305 紅外線埠
- 3401 主機
- 3402 框架
- 3403 顯示器部分 ( A )
- 3404 顯示器部分 ( B )
- 3405 紀錄媒介 ( DVD 或類似者 ) 讀取部分
- 3406 操作開關
- 3407 揚聲器部份
- 3501 主機
- 3502 顯示器部分
- 3503 手臂部分
- 3601 主機
- 3602 顯示器部分
- 3603 框架
- 3604 外部連接埠
- 3605 遙控接收埠
- 3606 影像接收部分
- 3607 電池
- 3608 聲訊輸入部分
- 3609 操作開關
- 3701 主機

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 19 )

- 3702 框架
- 3703 顯示器部分
- 3704 聲訊輸入部分
- 3705 聲訊輸出部分
- 3706 操作開關
- 3707 外部連接埠
- 3708 天線

### 本發明之詳細描述

#### 第一具體實施例模型

本具體實施例模型描述一範例，其在與一薄膜電晶體（TFT）接觸之一第一絕緣薄膜中形成一孔洞（接觸孔），並且形成一光反射器，以覆蓋該孔洞。本敘述係參閱圖 2 與圖 3。圖 2 係為根據本具體實施例模型之顯示一發光裝置的橫截面結構之示意圖，而圖 3 則為顯示一像素之上視圖。圖 2 為沿著圖 3 中之線 A-A' 的橫截面圖。在圖 2 與圖 3 中，相同的元件係以相同的符號來加以表示。

圖 2 中之參考符號 201 代表由一種透明金屬材料所形成之一透明電極（陽極）。一氧化銦錫（ITO）薄膜或 2 至 20% 之氧化鋅（ZnO）混入氧化銦所獲得之一透明導電薄膜可以被用來作為該透明電極（陽極）。另外，適合用來作為該透明電極者為一導電氧化薄膜，諸如摻雜有鎵（Ga）之氧化鋅薄膜（ZnO:Ga），以增強可見光之穿透率或導電率。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明( 20

參考符號 202 代表一有機化合物層，而且 203 代表一陰極。該陰極 203 可以從一已知材料，諸如 MgAg 與 LiF/Al，而被形成。在一發光元件 200 之有機化合物層 202 中，從陰極 203 所注入之電子與從陽極所注入之電洞發生復合，以導致該發光元件發光。用來作為一保護薄膜之一鈍化薄膜 207 被形成於該陰極 203 上。

一薄膜電晶體 (TFT) 206 被形成於一基板 208 上，該基板 208 具有一絕緣表面。在本說明書中，薄膜電晶體 (TFT) 係為由一半導體薄膜、一與該半導體薄膜接觸之閘極絕緣薄膜、以及一與該閘極絕緣薄膜接觸之閘極電極所構成之一元件。

圖 2 中所示之該薄膜電晶體係為一電流控制薄膜電晶體 206，其被電連接至形成於像素內的透明電極 201。光反射器、空氣、第一層間絕緣薄膜與第二層間絕緣薄膜係分別由 220、209、205、與 204 所表示。電源供應線、閘極電極、連接線、源極線則分別由 211、212、221、與 213 所表示。

在根據本具體實施例模型之製程中，電流控制薄膜電晶體 206 之閘極電極 212 與閘極線 217 被同時形成於具有一絕緣表面的基板 208 上。之後，第一層間絕緣薄膜 205 被形成，以覆蓋電流控制薄膜電晶體 206 與閘極線 217。形成電源供應線 211、連接線 221、與光反射器 220 之孔洞（接觸孔）被形成於第一層間絕緣薄膜 205 中。雖然形成光反射器 220 之孔洞被形成，而穿透圖 2 中之第一層間絕緣薄

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 21

膜 205，這些孔洞可以被形成而不完全穿透第一層間絕緣薄膜 205。

電源供應線 211 被形成，以透過形成於第一層間絕緣薄膜 205 中之孔洞（接觸孔）而被連接至電流控制薄膜電晶體 206。連接線 221 被形成，以透過形成於第一層間絕緣薄膜 205 中之孔洞（接觸孔）而被連接至電流控制薄膜電晶體 206。電源供應線 211 與連接線 221 同時被形成於光反射器 220 被形成時。因此，較佳者係使用相同的材料來形成電源供應線 211、連接線 221、與光反射器 220。然而，本發明並不侷限於此，而且電源供應線 211、連接線 221、與光反射器 220 可以從不同材料中分別被形成。

透明電極 201 被形成以覆蓋第一層間絕緣薄膜 205。此時，透明電極 201 被電連接至連接線 221。

第二層間絕緣薄膜 204 被接著形成於第一層間絕緣薄膜 205 上，以覆蓋透明電極 201、連接線 221、與電源供應線 211。之後，第二層間絕緣薄膜 204 被部分地蝕去，以暴露該透明電極 201。

有機化合物層 202、陰極 203 與鈍化薄膜 207 依序被形成，以覆蓋透明電極 201 與第二層間絕緣薄膜 204。透明電極 201、有機化合物層 202、與陰極 203 所彼此重疊的區域對應於一發光元件 200。

具有高反射率之一材料較佳地被使用來作為光反射器 220。特別地，一適用之材料係為對於可見光範圍之光具有 60%或更高，較佳者為 80%或更高，之反射率者。這些材料

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 22 )

的範例包括 Ag、Al、Ta、Nb、Mo、Cu、Mg、Ni、與 Pb。

電流控制薄膜電晶體 206 之極性可以為 n 通道型或 p 通道型。然而，p 通道型在此係為較佳者，因為圖 2 中的透明電極 201 被用來作為陽極。

從圖 2 之有機化合物層 202 開始之箭頭代表從該有機化合物層 202 所發出的光之行進方向。對於從有機化合物層 202 所發射的光，具有大退出角  $\theta_a$  者在光反射器 220 處被反射，以到達空氣 209。

雖然透明電極 201 被形成以覆蓋圖 2 與圖 3 中的光反射器 220，本發明並不侷限於此。透明電極 201 可以不覆蓋該光反射器 220。圖 2 與圖 3 中的光反射器 220 未被連接至源極線 213 與電源供應線 211，但其可以被連接至這些線。在本情形中，光反射器 220 不能被電連接至透明電極 201，以避免像素中的電流短路。

在圖 3 中，形成用來覆蓋孔洞（接觸孔）的光反射器 220 之區域僅由虛線所表示，而並非將孔洞（接觸孔）繪示得更清楚。即將形成光反射器 220 的像素區域並不特別受限，而且可以依設計者的判斷而被決定。

圖 4A 與 4B 係為顯示根據本具體實施例模型之圖 2 與圖 3 之像素之一發光區域與一反射區域。在此，發光區域代表發光元件 200 被形成的區域，而反射區域代表光反射器 220 被形成的區域。圖 4A 顯示一種沒有提供光反射器的情形，而且圖 4A 中的像素只具有一發光區域。圖 4B 顯示一種提供有本發明之光反射器 220 的情形，而且圖 4B 中的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 23

像素具有一發光區域與一反射區域。

如圖 4B 所示，光反射器 220 使得透過反射區域從基板 208 中取出有機化合物層 202 所發出的光成為可能，否則該光線將被全反射於基板 208 與空氣 209 之間的介面並且無法到達外界。從有機化合物層 202 所發射的光之取出效率可以因而獲得改善。

### 第二具體實施例模型

本具體實施例模型描述一種發光裝置，其形成係藉由在與一薄膜電晶體（TFT）接觸之一第一絕緣薄膜中形成一孔洞（接觸孔），並且形成一發光元件之陰極，以覆蓋該孔洞。本敘述係參閱圖 5 與圖 6。圖 5 係為根據本具體實施例模型之顯示一發光裝置的橫截面結構之示意圖，而圖 6 則為顯示一像素之上視圖。圖 5 為沿著圖 6 中之線 A-A' 的橫截面圖。在圖 5 與圖 6 中，相同的元件係以相同的符號來加以表示。

圖 5 中之參考符號 201 代表一透明電極，參考符號 202 代表一有機化合物層，而且 203 代表一陰極。透明電極 201、有機化合物層 202、與陰極 203 所彼此重疊的區域對應於一發光元件 200。220 代表一光反射器。一薄膜電晶體（TFT）206 被形成於一基板 208 上，該基板 208 具有一絕緣表面。空氣、第一層間絕緣薄膜與第二層間絕緣薄膜係分別由 209、205、與 204 所表示。電源供應線、閘極電極、連接線、源極線則分別由 211、212、221、與 213 所表

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 24

示。

在根據本具體實施例模型之製程中，電流控制薄膜電晶體 206 之閘極電極 212 被形成於具有一絕緣表面的基板 208 上。之後，第一層間絕緣薄膜 205 被形成，以覆蓋電流控制薄膜電晶體 206 與一閘極線。形成電源供應線 211、連接線 221、與光反射器 220 之孔洞（接觸孔）被形成於第一層間絕緣薄膜 205 中。

電源供應線 211 被形成，以透過形成於第一層間絕緣薄膜 205 中之孔洞（接觸孔）而被連接至電流控制薄膜電晶體 206。連接線 221 被形成，以透過形成於第一層間絕緣薄膜 205 中之孔洞（接觸孔）而被連接至電流控制薄膜電晶體 206。電源供應線 211、連接線 221 與源極線 213 同時被形成。因此，較佳者係使用相同的材料來形成電源供應線 211、連接線 221、與源極線 213。

透明電極 201 被形成以覆蓋第一層間絕緣薄膜 205。此時，透明電極 201 被電連接至連接線 221。當透明電極 201 被形成時，一光阻幕罩或類似者被使用來覆蓋用來形成光反射器 220 的孔洞，以避免在孔洞上形成透明電極。

第二層間絕緣薄膜 204 被接著形成於第一層間絕緣薄膜 205 上，以覆蓋透明電極 201、連接線 221、與電源供應線 211。之後，第二層間絕緣薄膜 204 被部分地蝕去，以暴露該透明電極 201。

有機化合物層 202、陰極 203 與鈍化薄膜 207 依序被形成，以覆蓋透明電極 201 與第二層間絕緣薄膜 204。當有機

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 25

化合物層 202、陰極 203 與鈍化薄膜 207 依序被形成時，用來形成光反射器 220 的孔洞也會被覆蓋。透明電極 201、有機化合物層 202、與陰極 203 所彼此重疊的區域對應於一發光元件 200。

電流控制薄膜電晶體 206 之極性可以為 n 通道型或 p 通道型。然而，p 通道型在此係為較佳者，因為圖 5 中的透明電極 201 被用來作為陽極。

從圖 5 之有機化合物層 202 開始之箭頭代表從該有機化合物層 202 所發出的光之行進方向。對於從有機化合物層 202 所發射的光，具有大退出角  $\theta_a$  者在光反射器 220 處被反射，以到達基板 208 之外界，因為光反射器 220 對於基板 208 係為傾斜者。

在圖 5 中，有機化合物層 202 被形成，以與用來形成光反射器 220 之孔洞（接觸孔）中的第一層間絕緣薄膜 205 相接觸，接著陰極 203 被形成於有機化合物層 202 上，而且接著鈍化薄膜 207 被形成於陰極 203 上。然而，本發明並不侷限於此。從有機化合物層 202 所發射的光被陰極 203 所反射。因此，陰極 203 即可覆蓋該孔洞。

在圖 6 中，形成用來覆蓋孔洞的光反射器 220 之區域僅由虛線所表示，而並非將孔洞繪示得更清楚。即將形成光反射器 220 的像素區域並不特別受限，而且可以依設計者的判斷而被決定。

本具體實施例模型可以與第一具體實施例模型自由地組合應用。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 26

## 第三具體實施例模型

本具體實施例模型描述一種使用一發光裝置之陰極以作為光反射器之範例，其不同於第二具體實施例模型中的範例。本敘述係參閱圖 7 與圖 8。圖 7 係為根據本具體實施例模型之顯示一發光裝置的橫截面結構之示意圖，而圖 8 則為顯示一像素之上視圖。圖 7 為沿著圖 8 中之線 A-A' 的橫截面圖。在圖 7 與圖 8 中，相同的元件係以相同的符號來加以表示。

圖 7 中之參考符號 201 代表一透明電極，參考符號 202 代表一有機化合物層，而且 203 代表一陰極。透明電極 201、有機化合物層 202、與陰極 203 所彼此重疊的區域對應於一發光元件 200。220 代表一光反射器。一薄膜電晶體 (TFT) 206 被形成於一基板 208 上，該基板 208 具有一絕緣表面。空氣、第一層間絕緣薄膜、第二層間絕緣薄膜、第三層間絕緣薄膜與鈍化薄膜係分別由 209、205、204、215 與 207 所表示。電源供應線、閘極電極、連接線、源極線則分別由 211、212、221、與 213 所表示。

在根據本具體實施例模型之製程中，電流控制薄膜電晶體 206 之閘極電極 212 被形成於具有一絕緣表面的基板 208 上。之後，第一層間絕緣薄膜 205 被形成，以覆蓋電流控制薄膜電晶體 206。形成電源供應線 211、連接線 221、與光反射器 220 之孔洞（接觸孔）被形成於第一層間絕緣薄膜 205 中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( 27

電源供應線 211 被形成，以透過形成於第一層間絕緣薄膜 205 中之孔洞（接觸孔）而被連接至電流控制薄膜電晶體 206。連接線 221 被形成，以透過形成於第一層間絕緣薄膜 205 中之孔洞（接觸孔）而被連接至電流控制薄膜電晶體 206。電源供應線 211、連接線 221 與源極線 213 同時被形成。

第二層間絕緣薄膜 204 被形成，以覆蓋連接線 221、電源供應線 211 與源極線 213。一孔洞被形成於該第二層間絕緣薄膜 204 中，以使得透明電極 201 被電連接至連接線 221。一用來形成光反射器 220 之孔洞被同時形成。

透明電極 201 被形成以覆蓋第二層間絕緣薄膜 204。此時，透明電極 201 被電連接至連接線 221。當透明電極 201 被形成時，一光阻幕罩或類似者被使用來覆蓋用來形成光反射器 220 的孔洞，以避免在孔洞上形成透明電極。

第三層間絕緣薄膜 215 被接著形成於第二層間絕緣薄膜 204 上，以覆蓋透明電極 201。之後，第三層間絕緣薄膜 215 被部分地蝕去，以暴露該透明電極 201。

有機化合物層 202、陰極 203 與鈍化薄膜 207 依序被形成，以覆蓋透明電極 201 與第三層間絕緣薄膜 215。當有機化合物層 202、陰極 203 與鈍化薄膜 207 依序被形成時，用來形成光反射器 220 的孔洞也會被覆蓋。透明電極 201、有機化合物層 202、與陰極 203 所彼此重疊的區域對應於一發光元件 200。

電流控制薄膜電晶體 206 之極性可以為 n 通道型或 p

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 28 )

通道型。然而，p 通道型在此係為較佳者，因為圖 7 中的透明電極 201 被用來作為陽極。

用來形成光反射器 220 的孔洞可以被開窗於第一層間絕緣薄膜 205 與第二層間絕緣薄膜 204 被形成之後。可替代地，該孔洞可以透過兩個步驟而被開窗；該孔洞之一部份被形成於第一層間絕緣薄膜 205 被形成之後，而孔洞之其他部份被形成於第二層間絕緣薄膜 204 被形成之後。

從圖 7 之有機化合物層 202 開始之箭頭代表從該有機化合物層 202 所發出的光之行進方向。對於從有機化合物層 202 所發射的光，具有大退出角  $\theta_a$  者在光反射器 220 處被反射，以到達基板 208 之外界，因為光反射器 220 對於基板 208 係為傾斜者。

在圖 7 中，有機化合物層 202 被形成，以與用來形成光反射器 220 之孔洞（接觸孔）中的第一層間絕緣薄膜 205 與第二層間絕緣薄膜 204 相接觸，接著陰極 203 被形成於有機化合物層 202 上，而且接著鈍化薄膜 207 被形成於陰極 203 上。然而，本發明並不侷限於此。從有機化合物層 202 所發射的光被陰極 203 所反射。因此，陰極 203 即可覆蓋該孔洞。一金屬薄膜可以被形成於用來形成光反射器的孔洞之上。接著該有機化合物層與該陰極被形成於金屬薄膜上。

在圖 8 中，形成用來覆蓋孔洞的光反射器 220 之區域僅由虛線所表示，而並非將孔洞繪示得更清楚。即將形成光反射器 220 的像素區域並不特別受限，而且可以依設計

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 29

者的判斷而被決定。

在本具體實施例模型中，陰極 203 被形成於用來形成光反射器 220 的孔洞（接觸孔）中。然而，本發明並不侷限於此，而且用來形成電源供應線 211 與源極線 213 之相同材料也可以被使用。接著，光反射器 220 可以不被連接至源極線 213 與電源供應線 211，但其也可以被連接至這些線。在本情形中，光反射器 220 不能被電連接至透明電極 201，以避免像素中的電流短路。

本具體實施例模型可以與第一與第二具體實施例模型自由地組合應用。

### 第四具體實施例模型

本具體實施例模型描述一種使用一發光裝置之陰極以作為光反射器之範例，其不同於第二與第三具體實施例模型中的範例。本敘述係參閱圖 9 與圖 10。圖 9 係為根據本具體實施例模型之顯示一發光裝置的橫截面結構之示意圖，而圖 10 則為顯示一像素之上視圖。圖 9 為沿著圖 10 中之線 A-A' 的橫截面圖。在圖 9 與圖 10 中，相同的元件係以相同的符號來加以表示。

圖 9 中之參考符號 201 代表一透明電極，參考符號 202 代表一有機化合物層，而且 203 代表一陰極。透明電極 201、有機化合物層 202、與陰極 203 所彼此重疊的區域對應於一發光元件 200。220 代表一光反射器。一薄膜電晶體（TFT）206 被形成於一基板 208 上，該基板 208 具有一絕

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 30 )

緣表面。空氣、第一層間絕緣薄膜、第二層間絕緣薄膜、鈍化薄膜、與樹脂薄膜係分別由 209、205、204、207 與 214 所表示。電源供應線、閘極電極、連接線、源極線則分別由 211、212、221、與 213 所表示。

在根據本具體實施例模型之製程中，電流控制薄膜電晶體 206 之閘極電極 212 被形成於具有一絕緣表面的基板 208 上。之後，第一層間絕緣薄膜 205 被形成，以覆蓋電流控制薄膜電晶體 206。形成電源供應線 211、連接線 221、與光反射器 220 之孔洞（接觸孔）被形成於第一層間絕緣薄膜 205 中。

電源供應線 211 被形成，以透過形成於第一層間絕緣薄膜 205 中之孔洞（接觸孔）而被連接至電流控制薄膜電晶體 206。連接線 221 被形成，以透過形成於第一層間絕緣薄膜 205 中之孔洞（接觸孔）而被連接至電流控制薄膜電晶體 206。電源供應線 211、連接線 221 與源極線 213 同時被形成。

樹脂薄膜 214 被形成，以覆蓋第一層間絕緣薄膜 205、連接線 221、電源供應線 211 與源極線 213。樹脂薄膜 214 接著被圖案化。該圖案化之進行必須使得即將被形成於樹脂薄膜 214 上之透明電極 201 被電連接至連接線 221。樹脂薄膜 214 可以被形成於電源供應線 211 被形成之前。

圖 9 與 10 中的樹脂薄膜 214 被形成於光反射器所未被設置的區域內，使得樹脂薄膜 214 與透明電極 201 重疊。然而，本發明並不侷限於此。樹脂薄膜 214 可以被應用至

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 31

整個表面，而且樹脂薄膜之那個部分即將被圖案化也可以依設計者的判斷而被決定。可替代地，樹脂薄膜可以被圖案化成複數個行 (column)，使得每一像素可以具有行狀的樹脂薄膜之一者。

樹脂薄膜 214 之厚度為 2 至 50 $\mu$ m，而且只要在上述的範圍內，樹脂薄膜越厚越好。樹脂薄膜 214 可以從一種作為其主要成分的材料而被形成，其包括二氧化矽 (SiO<sub>2</sub>)、聚苯乙烯 (polystyrene)、聚亞醯胺 (polyimide)、聚醯胺 (polyamide)、丙烯酸 (acrylic)、聚乙烯桂皮酸酯 (polyvinyl cinnamate) 之一者。除了上述之材料，使用於液晶顯示裝置中的已知側壁子 (spacer) 材料或類似者亦可被使用。

透明電極 201 被形成以覆蓋第一層間絕緣薄膜 205 以及樹脂薄膜 214 之大部分。此時，透明電極 201 被電連接至連接線 221。當透明電極 201 被形成時，一光阻幕罩或類似者被使用來覆蓋用來形成光反射器 220 的孔洞，以避免在孔洞上形成透明電極。

第二層間絕緣薄膜 204 被接著形成，以覆蓋透明電極 201。之後，第二層間絕緣薄膜 204 被部分地蝕去，以暴露該透明電極 201。

有機化合物層 202、陰極 203 與鈍化薄膜 207 依序被形成，以覆蓋透明電極 201 與第二層間絕緣薄膜 204。當有機化合物層 202、陰極 203 與鈍化薄膜 207 依序被形成時，用來形成光反射器 220 的孔洞也會被覆蓋。透明電極 201、有

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 32 )

機化合物層 202、與陰極 203 所彼此重疊的區域對應於一發光元件 200。

電流控制薄膜電晶體 206 之極性可以為 n 通道型或 p 通道型。然而，p 通道型在此係為較佳者，因為圖 9 中的透明電極 201 被用來作為陽極。

用來形成光反射器 220 的孔洞可以被開窗於第一層間絕緣薄膜 205 與第二層間絕緣薄膜 204 被形成之後。可替代地，該孔洞可以透過兩個步驟而被開窗；該孔洞之一部份被形成於第一層間絕緣薄膜 205 被形成之後，而孔洞之其他部份被形成於第二層間絕緣薄膜 204 被形成之後。

從圖 9 之有機化合物層 202 開始之箭頭代表從該有機化合物層 202 所發出的光之行進方向。對於從有機化合物層 202 所發射的光，具有大退出角  $\theta_a$  者在光反射器 220 處被反射，以到達基板 208 之外界，因為光反射器 220 對於基板 208 係為傾斜者。

在圖 9 中，有機化合物層 202 被形成，以與用來形成光反射器 220 之孔洞（接觸孔）中的第一層間絕緣薄膜 205 與第二層間絕緣薄膜 204 相接觸，接著陰極 203 被形成於有機化合物層 202 上，而且接著鈍化薄膜 207 被形成於陰極 203 上。然而，本發明並不侷限於此。從有機化合物層 202 所發射的光被陰極 203 所反射。因此，陰極 203 即可覆蓋該孔洞。

在圖 10 中，形成用來覆蓋孔洞的光反射器 220 之區域僅由虛線所表示，而並非將孔洞繪示得更清楚。即將形成

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 33 )

光反射器 220 的像素區域並不特別受限，而且可以依設計者的判斷而被決定。

在本具體實施例模型中，陰極 203 被形成於用來形成光反射器 220 的孔洞（接觸孔）中。然而，本發明並不侷限於此，而且用來形成電源供應線 211 與源極線 213 之相同材料也可以被使用，以覆蓋用來形成光反射器 220 之孔洞（接觸孔）。接著，光反射器 220 可以不被連接至源極線 213 與電源供應線 211，但其也可以被連接至這些線。在本情形中，光反射器 220 不能被電連接至透明電極 201，以避免像素中的電流短路。

本具體實施例模型可以與第一至第三具體實施例模型自由地組合應用。

### 第五具體實施例模型

本具體實施例模型描述一種使用一發光裝置之陰極以作為光反射器之範例，其不同於第二至第四具體實施例模型中的範例。本敘述係參閱圖 11A、11B 與 12。圖 11A 與 11B 係為根據本具體實施例模型之顯示一發光裝置的橫截面結構之示意圖，而圖 12 則為顯示一像素之上視圖。圖 11A 為沿著圖 10 中之線 A-A' 的橫截面圖，而且圖 11B 為沿著圖 10 中之線 B-B' 的橫截面圖。在圖 11A、11B 與 12 中，相同的元件係以相同的符號來加以表示。

圖 11A 與 11B 中之參考符號 201 代表一透明電極，參考符號 202 代表一有機化合物層，而且 203 代表一陰極。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 34

透明電極 201、有機化合物層 202、與陰極 203 所彼此重疊的區域對應於一發光元件 200。220 代表一光反射器。空氣、第一層間絕緣薄膜、第二層間絕緣薄膜、與第三層間絕緣薄膜係分別由 209、205、204、與 215 所表示。電源供應線、閘極電極、連接線、源極線、另一連接線與電容線則分別由 211、212、221、213、222、與 224 所表示。

圖 11A 與 11B 中之參考符號 206 與 219 分別代表電流控制薄膜電晶體 (TFT) 與交換薄膜電晶體。該薄膜電晶體被形成於具有一絕緣表面的基板 208 上。

第一層間絕緣薄膜 205 被形成，以覆蓋電流控制薄膜電晶體 206 與交換薄膜電晶體 219。源極線 213、電源供應線 211、連接線 221、與連接線 222 被形成於第一層間絕緣薄膜 205 中。

源極線 213 透過形成於第一層間絕緣薄膜 205 中的孔洞 (接觸孔) 而被連接至交換薄膜電晶體 219。連接線 221 透過形成於第一層間絕緣薄膜 205 中之孔洞 (接觸孔) 而被連接至電流控制薄膜電晶體 206。

連接線 222 透過形成於第一層間絕緣薄膜 205 中之孔洞 (接觸孔) 而被連接至交換薄膜電晶體 219。電源供應線 211 透過形成於第一層間絕緣薄膜 205 中之孔洞 (接觸孔) 而被連接至電流控制薄膜電晶體 206。

第二層間絕緣薄膜 204 被形成於第一層間絕緣薄膜 205 上，以覆蓋源極線 213、連接線 221、連接線 222、與電源供應線 211。透明電極 201 被形成於第二層間絕緣薄膜 204

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 35

上。

透明電極 201 透過形成於第二層間絕緣薄膜 204 中之孔洞（接觸孔）而被電連接至連接線 221。

在本具體實施例模型中，儲存電容 223 被形成於第二層間絕緣薄膜 204 所被包夾於連接線 222 與電容線 224 之間的區域中。電容線 224 可以從相同於被使用來形成透明電極 201 的材料中而被形成，因此儲存電容可以被獲得而不需要增加製程步驟的數目。儲存電容 223 被形成，以與交換薄膜電晶體 219 重疊，藉以控制孔徑比（aperture ratio）之降低。

第三層間絕緣薄膜 215 被接著形成於第二層間絕緣薄膜 204 上，以覆蓋電容線 224 與透明電極 201。之後，第三層間絕緣薄膜 215 被部分地蝕去，以暴露該透明電極 201。

有機化合物層 202 與陰極 203 依序被形成，以覆蓋透明電極 201 與第三層間絕緣薄膜 215。透明電極 201、有機化合物層 202、與陰極 203 所彼此重疊的區域對應於一發光元件 200。

在本具體實施例模型中，薄膜電晶體的結構並不侷限於圖 11A 與 11B 中所繪示者。除了由連接線 222 與電容線 224 所構成之儲存電容 223 之外，本發明之裝置可以具有以不同方式建構之儲存電容。

本發明之連接線 222 被形成，以覆蓋交換薄膜電晶體 219。因此，交換薄膜電晶體 219 被避免接收截止電流（OFF current）於交換薄膜電晶體 219 被從發光元件所發射

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 36

的光或從外界進入發光裝置的光所照射時。

在本具體實施例模型中，電流控制薄膜電晶體 206 與交換薄膜電晶體 219 之極性可以為 n 通道型或 p 通道型。然而，對於電流控制薄膜電晶體 206 來說，p 通道型在此係為較佳者，因為圖 11A 與 11B 中的透明電極 201 被用來作為陽極。

雖然顯示於本具體實施例模型中的範例在像素中具有兩個薄膜電晶體，本發明並不侷限於此。

本具體實施例模型可以與第一至第四具體實施例模型自由地組合應用。

### 第六具體實施例模型

本具體實施例模型描述一種不同於第二至第五具體實施例模型中之發光裝置。本敘述係參閱圖 27 與圖 28。圖 27 係為根據本具體實施例模型之顯示一發光裝置的橫截面結構之示意圖，而圖 28 則為顯示一像素之上視圖。圖 27 為沿著圖 28 中之線 A-A' 的橫截面圖。在圖 27 與圖 28 中，相同的元件係以相同的符號來加以表示。

圖 27 中之參考符號 201 代表一透明電極，參考符號 202 代表一有機化合物層，而且 203 代表一陰極。透明電極 201、有機化合物層 202、與陰極 203 所彼此重疊的區域對應於一發光元件 200。220 代表一光反射器。一薄膜電晶體 (TFT) 206 被形成於一基板 208 上，該基板 208 具有一絕緣表面。空氣、第一層間絕緣薄膜、第二層間絕緣薄膜、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 37 )

鈍化薄膜、與樹脂薄膜係分別由 209、205、204、207 與 214 所表示。電源供應線、閘極電極、連接線、源極線則分別由 211、212、221、與 213 所表示。

在根據本具體實施例模型之製程中，電流控制薄膜電晶體 206 之閘極電極 212 被形成於具有一絕緣表面的基板 208 上。之後，第一層間絕緣薄膜 205 被形成，以覆蓋電流控制薄膜電晶體 206。形成電源供應線 211、連接線 221、與光反射器 220 之孔洞（接觸孔）被形成於第一層間絕緣薄膜 205 中。

電源供應線 211 被形成，以透過形成於第一層間絕緣薄膜 205 中之孔洞（接觸孔）而被連接至電流控制薄膜電晶體 206。連接線 221 被形成，以透過形成於第一層間絕緣薄膜 205 中之孔洞（接觸孔）而被連接至電流控制薄膜電晶體 206。電源供應線 211、連接線 221 與源極線 213 同時被形成。

樹脂薄膜 214 被形成，以覆蓋第一層間絕緣薄膜 205 與源極線 213。樹脂薄膜 214 接著被圖案化。該圖案化之進行必須使得即將被形成於樹脂薄膜 214 上之透明電極 201 被電連接至連接線 221。樹脂薄膜 214 可以被形成於電源供應線 211 被形成之前。

圖 27 與 28 中的樹脂薄膜 214 被形成於光反射器所未被設置的區域內，使得樹脂薄膜 214 與透明電極 201 重疊。然而，本發明並不侷限於此。樹脂薄膜 214 可以被應用至整個表面，而且樹脂薄膜之那個部分即將被圖案化也

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 38

可以依設計者的判斷而被決定。可替代地，樹脂薄膜 214 可以被圖案化成複數個行 (column)，使得每一像素可以具有行狀的樹脂薄膜之一者。在本具體實施例模型中，樹脂薄膜 214 被包夾於光反射器 220 之間，而且從樹脂薄膜 214 上之有機化合物層 202 所發射的光於反射器 220 處被反射。因此，如果樹脂薄膜 214 被圖案化成行，用來形成光反射器 220 的孔洞必須繞著樹脂薄膜之行而被開窗，使得從樹脂薄膜 214 上之有機化合物層 202 所發射的光於反射器 220 處被反射。

樹脂薄膜 214 之厚度為 2 至 50 $\mu$ m，而且只要在上述的範圍內，樹脂薄膜越厚越好。樹脂薄膜 214 可以從一種作為其主要成分的材料而被形成，其包括二氧化矽 ( $\text{SiO}_2$ )、聚苯乙烯 (polystyrene)、聚亞醯胺 (polyimide)、聚醯胺 (polyamide)、丙烯酸 (acrylic)、聚乙烯桂皮酸酯 (polyvinyl cinnamate) 之一者。除了上述之材料，使用於液晶顯示裝置中的已知側壁子 (spacer) 材料或類似者亦可被使用。

透明電極 201 被形成以覆蓋樹脂薄膜 214。此時，透明電極 201 被電連接至連接線 221。當透明電極 201 被形成時，一光阻幕罩或類似者被使用來覆蓋用來形成光反射器 220 的孔洞，以避免在孔洞上形成透明電極。

第二層間絕緣薄膜 204 被接著形成，以覆蓋透明電極 201。之後，第二層間絕緣薄膜 204 被部分地蝕去，以暴露該透明電極 201。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 39 )

有機化合物層 202、陰極 203 與鈍化薄膜 207 依序被形成，以覆蓋透明電極 201 與第二層間絕緣薄膜 204。當有機化合物層 202、陰極 203 與鈍化薄膜 207 依序被形成時，用來形成光反射器 220 的孔洞也會被覆蓋。透明電極 201、有機化合物層 202、與陰極 203 所彼此重疊的區域對應於一發光元件 200。

電流控制薄膜電晶體 206 之極性可以為 n 通道型或 p 通道型。然而，p 通道型在此係為較佳者，因為圖 27 中的透明電極 201 被用來作為陽極。

用來形成光反射器 220 的孔洞可以被開窗於第一層間絕緣薄膜 205 與第二層間絕緣薄膜 204 被形成之後。可替代地，該孔洞可以透過兩個步驟而被開窗；該孔洞之一部份被形成於第一層間絕緣薄膜 205 被形成之後，而孔洞之其他部份被形成於第二層間絕緣薄膜 204 被形成之後。

從圖 27 之有機化合物層 202 開始之箭頭代表從該有機化合物層 202 所發出的光之行進方向。對於從有機化合物層 202 所發射的光，具有大退出角  $\theta_a$  者在光反射器 220 處被反射，以到達基板 208 之外界，因為光反射器 220 對於基板 208 係為傾斜者。

在圖 28 中，形成用來覆蓋孔洞的光反射器 220 之區域僅由虛線所表示，而並非將孔洞繪示得更清楚。即將形成光反射器 220 的像素區域並不特別受限，而且可以依設計者的判斷而被決定。光反射器 220 被連接至圖 27 與 28 中的透明電極 201。然而，本發明並不侷限於此，而且反射器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 40

可以不被連接至透明電極。

用來形成光反射器 220 的孔洞（接觸孔）可以由用來形成電源供應線 211 與源極線 213 之相同材料所覆蓋。光反射器 220 可以不被連接至源極線 213 與電源供應線 211，但其也可以被連接至這些線。在本情形中，光反射器 220 不能被電連接至透明電極 201，以避免像素中的電流短路。

本具體實施例模型可以與第一至第五具體實施例模型自由地組合應用。

### 第一具體實施例

本具體實施例參閱圖 14A 與 14B 而描述有機化合物層 202 與光反射器 220 之間的最佳距離關係。

在圖 14A 與 14B 中所示之發光裝置中，側向方向代表垂直於從有機化合物層 202 發射到基板 208 的光之方向。縱向方向代表垂直於上面所定義的側向方向之方向。現在，從有機化合物層 202 之發光區域到光反射器 220 之側向方向的最短距離之最大值被給定為  $L$ 。從有機化合物層 202 到光反射器 220 之縱向方向的最大厚度被給定為  $D$ 。從有機化合物層 202 所發射之光的退出角（exit angle）被給定為  $\theta_a$ 。那麼，以下的數學等式 15 可以滿足。

數學等式 15

$$\tan\theta_a = L/D \quad (15)$$

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 41

在此假設基板 208 係為一玻璃基板。那麼，如上所述，具有大於  $41^\circ$  之  $\theta_a$  的光無法從基板 208 中被取出，除非其朝向光反射器 220 發射。換言之，以下的數學等式 16 必須被滿足，以使得具有大於  $41^\circ$  之  $\theta_a$  的光朝向光反射器 220 發射。

數學等式 16

$$\tan 41^\circ = 0.869 < \tan \theta_a \quad (16)$$

以下的數學等式 17 係藉由以等式 16 之  $\theta_a$  取代等式 15 而獲得。

數學等式 17

$$0.869 < L/D \quad (17)$$

等式 17 顯示當基板 208 為玻璃基板時，L 最好是小於 D。從等式中可以了解，到達光反射器 220 的光對於從有機化合物層 202 所發射之光的總量之比值隨著 D 減去 L 的解變大而增加。當基板 208 與空氣 209 之間的介面處之關鍵角被給定為  $\theta_f$  時，可以獲得以下的數學等式 18。

數學等式 18

$$\tan \theta_f > L/D \quad (18)$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 42

綜言之，較佳者為形成可以滿足等式 18 的有機化合物層 202 與光反射器 220。

本具體實施例可以與第一至第六具體實施例模型自由地組合應用。

### 第二具體實施例

圖 18 係為本發明之發光裝置中的像素部分之電路圖。參考數字 101 代表交換薄膜電晶體，102 代表電流控制薄膜電晶體，103 代表發光元件，而且 104 代表儲存電容。

像素部分具有源極線  $S_1$  至  $S_x$ 、電源供應線  $V_1$  至  $V_x$ 、以及閘極線  $G_1$  至  $G_y$ 。每一像素具有源極線  $S_1$  至  $S_x$  之一者、電源供應線  $V_1$  至  $V_x$  之一者、以及閘極線  $G_1$  至  $G_y$  之一者。

本具體實施例可以與第一至第六具體實施例模型以及第一具體實施例自由地組合應用。

### 第三具體實施例

圖 29 係為本發明之發光裝置中的像素部分之電路圖。參考數字 301 代表交換薄膜電晶體，302 代表電流控制薄膜電晶體，303 代表發光元件，304 代表儲存電容，而且 305 代表重置薄膜電晶體。

像素部分具有源極線  $S_1$  至  $S_x$ 、電源供應線  $V_1$  至  $V_x$ 、閘極線  $G_1$  至  $G_y$ 、以及重置線  $R_1$  至  $R_x$ 。每一像素具有源極線  $S_1$  至  $S_x$  之一者、電源供應線  $V_1$  至  $V_x$  之一者、閘極線  $G_1$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 43

至  $G_y$  之一者、以及重置線  $R_1$  至  $R_x$  之一者。

本具體實施例可以與第一至第六具體實施例模型以及第一具體實施例自由地組合應用。

### 第四具體實施例

參閱圖 19 至 23 的敘述為根據本發明之發光裝置的一種製造方法的範例。該敘述係以循序漸進的方式詳細說明使用一種金屬薄膜以作為光反射器的製造方法。

首先，製備一玻璃基板 2000。矽化硼鋇 (barium borosilicate) 玻璃 (如 Corning #7059 玻璃或 #1737 玻璃，其通常為 Corning Incorporated 公司之產品) 或矽化硼鋁 (alumino borosilicate) 玻璃被使用來作為該基板 2000。基板 2000 可以為任何光穿透基板，而且石英基板也可以被使用。塑膠基板也可以被使用，只要其具有足以克服本具體實施例之製程溫度的熱阻。

接著如圖 19A 所示，從一絕緣薄膜 (諸如氧化矽薄膜、氮化矽薄膜或氧氮化矽薄膜) 所構成之基底薄膜 2010 被形成於基板 2000 上。在本具體實施例中，基底薄膜 2010 具有一兩層結構。然而，一單層結構或多於兩層絕緣薄膜之結構也可以被使用來作為該基底薄膜。基底薄膜 2010 之第一層係為一氧氮化矽薄膜 2010a，其係藉由使用  $\text{SiH}_4$ 、 $\text{NH}_3$ 、與  $\text{N}_2\text{O}$  來作為反應氣體的電漿化學氣相沉積法 (plasma CVD) 來形成而具有 10 至 200nm (較佳者為 50 至 100nm) 的厚度。在本具體實施例中，氧氮化矽薄膜 2010a

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 44

(其組成百分率：Si=32%、O=27%、N=24%、H=17%) 具有 50nm 的厚度。基底薄膜 2010 之第二層係為一氮化矽薄膜 2010b，其係藉由使用  $\text{SiH}_4$  與  $\text{N}_2\text{O}$  來作為反應氣體的電漿化學氣相沉積法 (plasma CVD) 來形成而具有 50 至 200nm (較佳者為 100 至 150nm) 的厚度。在本具體實施例中，氮化矽薄膜 2010b (其組成百分率：Si=32%、O=59%、N=7%、H=2%) 具有 100nm 的厚度。

在基底薄膜 2010 上，半導體層 2020 至 2040 被形成。半導體層 2020 至 2040 之形成係藉由將一結晶半導體薄膜圖案化成一所欲之形狀。該結晶半導體薄膜係藉由以習知方式 (如濺鍍、LPCVD、plasma CVD 或類似者) 形成具有非晶結構的半導體薄膜，再進行習知之結晶化處理 (如雷射結晶化、熱結晶化或者使用鎳或其他催化劑的熱結晶化) 而被形成。半導體層 2020 至 2040 之每一者具有 25 至 80nm (較佳者為 30 至 60nm) 的厚度。結晶半導體薄膜的材料並不限，但較佳者為使用矽或鍺化矽 ( $\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x}$  ( $x=0.0001$  至  $0.02$ ))。在本具體實施例中，厚度為 55nm 的非晶矽薄膜係由電漿化學氣相沉積法 (plasma CVD) 所形成，並且接著在其上方表面以含鎳溶液進行處理。非晶矽薄膜被進行除氫 (dehydrogenation) 處理 (以  $500^\circ\text{C}$  進行一小時)，接著進行熱結晶化 (以  $550^\circ\text{C}$  進行四小時)，並且接著進行雷射退火處理，以改善結晶品質並且獲得結晶矽薄膜。使用微影技術之圖案化處理被進行於該結晶矽薄膜上，以形成該半導體層 2020 至 2040。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 45

半導體層 2020 至 2040。可被摻雜有微量的雜質元素（硼或磷），以控制薄膜電晶體之臨界電壓。

如果雷射結晶化被使用來形成該結晶半導體薄膜，脈衝振盪或連續波準分子雷射，YAG 雷射或 YVO<sub>4</sub> 雷射可被使用。從雷射振盪器所發射之雷射光較佳者藉由一光學系統而在照射該半導體薄膜之前被集成一線性光束。雖然結晶化的條件可以被適當地由操作員所設定，其具有較佳的條件。當使用準分子雷射時，較佳的條件包括設定脈衝振盪頻率至 300Hz，以及設定雷射能量密度到 100 至 400mJ/cm<sup>2</sup>（典型地，200 至 300mJ/cm<sup>2</sup>）。當使用 YAG 雷射時，較佳的條件包括使用其第二諧波，設定脈衝振盪頻率到 30 至 300kHz，以及設定雷射能量密度到 300 至 600mJ/cm<sup>2</sup>（典型地，350 至 500m J/cm<sup>2</sup>）。雷射光被收集成一具有 100 至 1000μm 之寬度的線性光束，例如 400μm 之寬度，以照射基板之整個表面。在照射過程中，線性雷射光數的重疊比值（overlap ratio）被設定為 50 至 98%。

接著，一閘極絕緣薄膜 2050 被形成，以覆蓋該半導體層 2020 至 2040。該閘極絕緣薄膜 2050 從一包含有由電漿化學氣相沉積法（plasma CVD）或濺鍍所形成之絕緣薄膜而被形成，以具有 40 至 150nm 的厚度。本具體實施例使用由電漿化學氣相沉積法所形成之氧氮化矽薄膜（其組成百分率：Si=32%、O=59%、N=7%、H=2%）而具有 110nm 的厚度。當然，閘極絕緣薄膜並不侷限於氧氮化矽薄膜，也可以為一單層或其他包含矽之絕緣薄膜的合片結構。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 46

當氧化矽薄膜被使用來作為閘極絕緣薄膜時，該薄膜係以電漿化學氣相沉積法來形成，其中混合了矽酸乙酯（TEOS，tetraethyl orthosilicate）與氧，反應壓力被設定為40Pa，基板溫度被設定成300至400℃，而且進行放電之高頻（13.56MHz）功率密度為0.5至0.8W/cm<sup>2</sup>。當薄膜在400至500℃進行熱退火時，所形成之氧化矽薄膜可以提供作為閘極絕緣薄膜之極佳特性。完成以上步驟之裝置呈現圖19A所示之橫截面圖。

光阻幕罩2060接著被形成，而且半導體薄膜被摻雜有n型雜質元素（在本具體實施例中為磷），以形成雜質區域2070至2090，其包含高濃度的磷。這些區域之每一者包含濃度為 $1 \times 10^{20}$ 至 $5 \times 10^{21}$ 原子/cm<sup>3</sup>的磷，其濃度較佳者為 $2 \times 10^{20}$ 至 $1 \times 10^{22}$ 原子/cm<sup>3</sup>。（圖19B）

用來形成閘極電極之熱阻導電層被形成於閘極絕緣薄膜2050上（圖19C）。熱阻導電層2100可以為一單層或由二、三或更多層所形成之合片結構。在本具體實施例中，導電薄膜（A）2100a與導電薄膜（B）2100b構成該熱阻導電層。熱阻導電層可以為一薄膜，其包含從鉭（Ta）、鈦（Ti）、鉬（Mo）、鎢（W）、鉻（Cr）、與矽（Si）中所選擇之一元素。可替代地，熱阻導電層可以為主要包括上列元素之一者（典型地，氮化鉭薄膜、氮化鎢薄膜、氮化鈦薄膜或類似者）之一導電薄膜，或者為包含上列元素之一組合（典型地，鉬鎢合金薄膜、鉬鉭合金薄膜、矽化鎢薄膜或類似者）之一合金薄膜。本具體實施例使用一氮化

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 47

鉬薄膜 ( TaN ) 薄膜來作為導電薄膜 ( A ) 2100a 以及一鎢薄膜來作為導電薄膜 ( B ) 2100b。構成熱阻導電層之這些薄膜係由濺鍍或化學氣相沉積法所形成。為了要減少薄膜之阻值，包含於薄膜內的雜質濃度必須被降低，而且特別是氧的濃度最好是降低至 30ppm 或更低。鎢薄膜可以藉由以鎢為標靶進行濺鍍或是使用六氟化鎢 (  $WF_6$  ) 來進行熱化學氣相沉積而被形成。不管是哪種情形，鎢薄膜必須具有低電阻率，以使用該鎢薄膜作為閘極電極。鎢薄膜之較佳的電阻率為  $20\mu\Omega\text{cm}$  或更低者。鎢薄膜之電阻率可以藉由增加晶粒 ( grain ) 尺寸而被降低，但如果在鎢薄膜中有太多諸如氧的雜質元素，結晶化無助於提昇電阻率。因此，當鎢薄膜藉由濺鍍而被形成時，具有純度為 99.9999% 或 99.9999% 的鎢靶被謹慎使用，以使得空氣中的雜質不會混入正在形成中的鎢薄膜。結果，鎢薄膜可以具有 9 至  $20\mu\Omega\text{cm}$  的電阻率。

濺鍍亦可以被使用來形成鉬 ( Ta ) 薄膜，以作為該熱阻導電層 2100。該鉬薄膜係藉由使用氬 ( Ar ) 以作為濺鍍氣體而被形成。如果適當量的氙 ( Xe ) 或氪 ( Kr ) 被添加至該濺鍍氣體，所獲得之鉬薄膜的內部應力會被釋放，以避免鉬薄膜剝落。在  $\alpha$  相的鉬薄膜之電阻率大約為  $20\mu\Omega\text{cm}$ ，而且無法被使用來作為閘極電極。在另一方面，在  $\beta$  相的鉬薄膜之電阻率大約為  $180\mu\Omega\text{cm}$ ，而且不適合作為閘極電極。在  $\alpha$  相的鉬薄膜可以藉由形成一作為鉬薄膜之基底的氮化鉬薄膜而輕易地被獲得，該氮化鉬薄膜具有

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 48

近似於  $\alpha$  相之結構的晶體結構。雖然未示於圖中，在熱阻導電層 2100 下方形成摻雜有磷的矽薄膜，以具有 2 至 20nm 的厚度，確實有其效果。如此改善了即將被形成於其上方之導電薄膜的黏著性，並且避免氧化。同時，矽薄膜避免包含於熱阻導電層 2100 之微量的鹼金屬元素擴散進入第一形狀閘極絕緣薄膜 2050。不論使用什麼材料，對於該熱阻導電層 2100 之較佳的電阻率範圍為 10 至  $50\mu\Omega\text{cm}$ 。

導電薄膜 (A) 2100a 以及導電薄膜 (B) 2100b 接著被圖案化至所欲之圖形，以形成閘極電極 2110 與 2120 與電容電極 2130 (圖 19D)。雖然未示於圖 19D 中，電容電極 2130 被連接至閘極電極 2120。

完成圖 19D 之步驟的像素之上視圖係如圖 20 所示。圖 19D 對應至沿著圖 20 中的線 A-A' 的橫截面圖。請注意，閘極絕緣薄膜 2050 在此不予贅述。2500 所代表者係為一被連接至閘極電極 2110 之閘極線。

使用閘極電極 2110 作為幕罩，作為薄膜電晶體之主動層的半導體層 2020 與 2030 被摻雜有雜質元素，而具有 n 型導電性 (因此在以下稱作 n 型雜質元素)。可以使用來作為 n 型雜質元素的元素為週期表中的第 15 族，一般是磷或砷。透過這種摻雜步驟而形成的有第一雜質區域 2150 至 2170、2200 與 2210、第二雜質區域 2180 以及通道形成區域 2190 與 2220。第一雜質區域 2150 至 2170 之一者作為一源極區域，而另一者作為一汲極區域。第二雜質區域 2180 係為一低濃度雜質區域，其作為一 LDD 區域，並且包含 n 型

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 49

雜質元素，其濃度為  $1 \times 10^{16}$  至  $5 \times 10^{18}$  原子/cm<sup>3</sup>，較佳者為  $1 \times 10^{17}$  至  $5 \times 10^{18}$  原子/cm<sup>3</sup>（圖 21A）。

形成 n 通道薄膜電晶體的區域被幕罩 2230 所覆蓋，以對半導體層 2030 進行摻雜，該半導體層 2030 係作為具有硼以作為 p 型雜質元素之 p 通道薄膜電晶體之主動層。硼的濃度被設定為  $3 \times 10^{20}$  至  $3 \times 10^{21}$  原子/cm<sup>3</sup>，較佳者為  $5 \times 10^{20}$  至  $1 \times 10^{21}$  原子/cm<sup>3</sup>（圖 21B）。透過此步驟，第三雜質區域 2240 與 2250 被形成於半導體層 2030 中。

接著，第一層間絕緣薄膜 2260 被形成於閘極電極 2110 與 2120、電容電極 2130 以及閘極絕緣薄膜 2050 上。該第一層間絕緣薄膜 2260 可以為一氧化矽薄膜、一氮化矽薄膜、或一氮化矽薄膜，或是為一具有這些絕緣薄膜之組合的合片。無論是任何情形，第一層間絕緣薄膜 2260 從一無機絕緣材料而被形成。該第一層間絕緣薄膜 2260 的厚度被設定為 100 至 200nm。如果一氧化矽薄膜被使用來作為第一層間絕緣薄膜 2260，該薄膜係以電漿化學氣相沉積法來形成，其中混合了矽酸乙酯（TEOS，tetraethyl orthosilicate）與氧，其反應壓力被設定為 40Pa，基板溫度被設定成 300 至 400℃，而且進行放電之高頻（13.56MHz）功率密度為 0.5 至 0.8W/cm<sup>2</sup>。如果一氮化矽薄膜被使用來作為第一層間絕緣薄膜 2260，該薄膜可以藉由使用 SiH<sub>4</sub>、NH<sub>3</sub>、與 N<sub>2</sub>O 或是 SiH<sub>4</sub> 與 N<sub>2</sub>O 來作為反應氣體的電漿化學氣相沉積法（plasma CVD）來形成。在本情形中的薄膜形成條件包括設定反應壓力為 20 至 200Pa，設定基板溫度為 300 至 400

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明( 30

℃，而且進行放電之高頻(60MHz)功率密度為0.1至1.0 W/cm<sup>2</sup>。第一層間絕緣薄膜2260可以為以SiH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O與H<sub>2</sub>所形成之氧氮氫化矽薄膜。用來作為第一層間絕緣薄膜的氮化矽薄膜可以同樣地藉由使用SiH<sub>4</sub>與NH<sub>3</sub>之電漿化學氣相沉積法來形成。

接著，一活化步驟被進行，以活化用來摻雜半導體層於不同濃度之雜質元素，並且使其具有n型或p型導電性(圖21C)。在本具體實施例中，被用來作為閘極電極的導電薄膜被輕易地氧化，而且氧化的結果為其電阻率的提高。因此，在本具體實施例中，為了活化所進行的熱處理較佳者被進行於降低之壓力的環境中，其藉由使用旋轉泵(rotary pump)或機械推進泵(mechanical booster pump)以降低空氣的氧濃度。

接著，主動層中的懸擺鍵(dangling bond)透過使用熱激勵氫進行氫化(hydrogenation)而被消除。氫化可以在410℃的氫氣環境中熱處理一小時而完成。其他的氫化方式包括使用電漿所激勵之氫的電漿氫化。

接著，一第二層間絕緣薄膜2270被形成而具有500至1000nm(在本具體實施例中為800nm)的厚度。第二層間絕緣薄膜2270可以為諸如聚亞醯胺(polyimide)薄膜、聚醯胺(polyamide)薄膜、丙烯酸(acrylic)薄膜或苯並環丁烯(Benzocyclobutene, BCB)薄膜之一有機絕緣薄膜，或是諸如氧氮化矽或氮氧化矽之一無機絕緣薄膜。

之後，一給定圖案之光阻幕罩被形成，以形成到達第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 51

一雜質區域 2150 與 2170、第三雜質區域 2240 與 2250、以及雜質區域 2090 之接觸孔。在圖 21D 中，到達雜質區域 2090 之接觸孔被省略。這些接觸孔藉由乾式蝕刻而被形成。這本情形中， $\text{CF}_4$ 、 $\text{O}_2$  與 He 之混合被使用來作為蝕刻氣體，以首先蝕去第二層間絕緣薄膜 2270。蝕刻氣體接著被改變成  $\text{CF}_4$  與  $\text{O}_2$  之混合，以蝕去第一層間絕緣薄膜 2260。蝕刻氣體更進一步被改變成  $\text{CHF}_3$ ，以加強與半導體層之選擇比值，而且蝕去閘極電極薄膜 2050。因此，即形成接觸孔。

一金屬導電薄膜藉由濺鍍或真空蒸鍍而被形成，並且使用一幕罩而被圖案化。該薄膜接著被蝕刻，以形成一源極線 2280、連接線 2290 與 2300、一電源供應線 2310、以及一光反射器 2600。源極線 2280 被連接至第一雜質區域 2150。連接線 2290 被連接至第一雜質區域 2170。連接線 2300 被連接至第一雜質區域 2200，而且電源供應線 2310 被連接至第三雜質區域 2250。雖然未被繪示於圖 21D 中，連接線 2290 被連接至閘極電極 2120。雖然未被繪示於圖 21D 中，電源供應線 2310 被連接至雜質區域 2090。

在本具體實施例中，連接線從一由厚度為 50nm 之鈦薄膜與厚度為 500nm 之合金薄膜（鋁鈦合金薄膜）所構成的合片而被形成，雖然未被繪示於圖 21D 中。

完成圖 21D 之步驟的像素之上視圖係如圖 22 所示。圖 21D 對應至沿著圖 22 中的線 A-A' 的橫截面圖。請注意，閘極絕緣薄膜 2050 以及第一與第二層間絕緣薄膜 2260 與

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 92 )

2270 在此不予贅述。2500 所代表者係為一閘極線。

接著形成一第三層間絕緣薄膜 2330。針對偏極化的需要，第三層間絕緣薄膜 2330 可以從諸如聚亞醯胺 (polyimide) 薄膜或丙烯酸 (acrylic) 薄膜之一有機絕緣薄膜而被形成，並且具有  $1.5\mu\text{m}$  的厚度。到達連接線 2300 之接觸孔被形成於第三層間絕緣薄膜 2330 中。具有厚度為 80 至 120nm 之透明導電薄膜被形成於第三層間絕緣薄膜 2330 上，並且接著被圖案化。如此形成一像素電極 2340 (圖 23A)。使用於本具體實施例中的透明導電薄膜為一氧化銦錫 (ITO) 薄膜或 2 至 20% 之氧化鋅 (ZnO) 混入氧化銦所獲得之一透明導電薄膜。

完成圖 23A 之步驟的像素之上視圖係如圖 24 所示。圖 23A 對應至沿著圖 24 中的線 A-A' 的像素之橫截面圖。請注意，第三層間絕緣薄膜 2330 在此不予贅述。

源極線與電源供應線分別由 2280 與 2310 所代表。如圖 24 所示，一像素中之連接線 2290 被連接至其相鄰之像素的連接線 2290。可替代地，相鄰之像素共用一連接線 2290。每一連接線 2290 接收一給定之電位。2500 所代表者係為一被連接至閘極電極 2110 之閘極線。

接著，在與像素電極 2340 相接位置上之具有一開口之第四層間絕緣薄膜 2370 被形成如圖 23B 所示。第四層間絕緣薄膜 2370 可以用來絕緣，並且用來分離彼此相鄰像素之有機化合物層。在本具體實施例中，一光阻被使用來形成該第四層間絕緣薄膜 2370。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( §3

有機化合物層 2380 接著藉由蒸鍍而被形成。一陰極 (MgAg 電極) 2390 與一保護電極 2400 也藉由蒸鍍而被形成。較佳者，在有機化合物層 2380 與陰極 2390 形成之前在像素電極 2340 上進行熱處理，使得所包含的濕氣完全被移除。在本具體實施例中，雖然 MgAg 電極被使用來作為發光元件之陰極，其他習知的材料也可以被使用。

一習知的材料也可以被使用來作為有機化合物層 2380。在本具體實施例中，有機化合物層具有一包括一電洞傳輸層與一有機化合物層所構成的兩層結構。額外地，有機化合物層可以具有電洞注入層、電子注入層、與電子傳輸層之一或若干者。文獻已報導各種組合方式，而且本具體實施例之有機化合物層可以採用上述任何一者。

本具體實施例的電洞傳輸層係藉由蒸鍍 polyphenylene vinylene 而被形成。本具體實施例的有機化合物層係藉由蒸鍍含有 30 至 40% 之 PBD 的聚乙炔卡唑 (polyvinyl carbazole) (其係為分子色散之 1,3,4-oxadiazole 的衍生物) 而被形成。有機化合物層被摻雜有 1% 之 Coumarin 6，以作為綠色發光中心。

保護電極 2400 可以獨自保護有機化合物層 2380 免於濕氣與氧氣之侵害，但較佳者係為使用保護薄膜 2410。本具體實施例使用一厚度為 300nm 的氮化矽薄膜來作為保護薄膜 2410。保護電極 2400 與保護薄膜 2410 可以連續地被形成，而不需要暴露至空氣的環境中。

保護電極 2400 也可以避免陰極 2390 的退化。保護電極

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 54

的典型材料為主要包含鋁的金屬薄膜。其他材料也可以被使用。由於有機化合物層 2380 與陰極 2390 對於濕氣非常脆弱，有機化合物層 2380、陰極 2390 與保護電極 2400 最好是連續地被形成，而不暴露至空氣的環境中。藉此，有機化合物層與陰極遂可被保護而免於外界空氣的侵害。

有機化合物層 2380 具有 10 至 400nm (較佳者為 60 至 150nm) 的厚度，而且陰極 2390 具有 80 至 200nm (較佳者為 100 至 150nm) 的厚度。

因此，如圖 23B 所示之發光裝置可被完成。像素電極 2420、有機化合物層 2380 與陰極 2390 所重疊的區域對應至發光元件。

在本具體實施例中，儲存電容 2430 由雜質區域 2090、閘極絕緣薄膜 2050、與電容電極 2130 所形成。儲存電容 2440 由電容電極 2130、第二層間絕緣薄膜 2270、與電源供應線 2310 所形成。雜質區域 2090 與電容電極 2130 重疊於電容電極 2130，因此儲存電容 2430 與 2440 可以被形成，而不會降低孔徑比。

2450 與 2460 分別代表交換薄膜電晶體與驅動薄膜電晶體。

實際上，到達圖 23B 之階段的裝置較佳者被封裝 (密封)，以進一步避免暴露至外界大氣。對於封裝，高度密閉而且幾乎不會洩漏氣體的保護薄膜 (諸如合片薄膜或以紫外光固化的樹脂薄膜) 或光穿透之密封構件可以被使用。如果密封構件之內部具有鈍氣或吸濕材料，發光元件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 55 )

的穩定度可以被改善。

本發明之發光裝置可以用本具體實施例所述之外的其他方法被形成。習知方法可以被使用來製造本發明之發光裝置。

本具體實施例可以與第一至第六具體實施例模型以及第一至第四具體實施例自由地組合應用。

### 第五具體實施例

本具體實施例係參閱圖 25A 至 25C 而描述製造本發明之一發光裝置的案例。

圖 25A 為一發光裝置之上視圖，其中一其上形成有一發光元件的基板係由一種密封構件所密封。圖 25B 為沿著圖 25A 中的線 A-A'之橫截面圖。圖 25C 為沿著圖 25A 中的線 B-B'之橫截面圖。

像素部分 4002、源極線驅動電路 4003、第一與第二閘極線驅動電路 4004a 與 4004b 被形成於一基板 4001 上。密封構件 4009 被設置以將上述元件全部包圍於基板上。密封構件 4008 被提供於像素部分 4002、源極線驅動電路 4003、第一與第二閘極線驅動電路 4004a 與 4004b 上。因此，像素部分 4002、源極線驅動電路 4003、第一與第二閘極線驅動電路 4004a 與 4004b 被密封於一由基板 4001、密封構件 4009 與密封構件 4008 所定義的空間中，其中係以填充劑 4210 填滿該空間。

基板 4001 上之像素部分 4002、源極線驅動電路 4003、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 96

第一與第二閘極線驅動電路 4004a 與 4004b 之每一者具有複數個薄膜電晶體。源極線驅動電路 4003 為一輸入視訊訊號至源極線的電路。第一與第二閘極線驅動電路 4004a 與 4004b 則為針對選擇訊號來選擇閘極線的電路。

圖 25B 顯示包括於源極線驅動電路 4003 中的驅動電路薄膜電晶體 4201 (由圖 25B 中之一 n 通道薄膜電晶體以及一 p 通道薄膜電晶體所構成) 以及包括於像素部分 4002 中的驅動薄膜電晶體 4202 (其為控制進入發光元件之電流的薄膜電晶體)。

在本具體實施例中,構成驅動電路薄膜電晶體 4201 的 n 通道薄膜電晶體或 p 通道薄膜電晶體藉由一已知方法被製造,而且以一已知方法被製造的 p 通道薄膜電晶體被使用來作為驅動薄膜電晶體 4202。像素部分 4002 被提供有一連接至驅動薄膜電晶體 4202 之閘極的儲存電容(未繪示)。

被形成於驅動電路薄膜電晶體 4201 與驅動薄膜電晶體 4202 上者為一層間絕緣薄膜(偏極化薄膜) 4301,在其上方被形成有被電連接至驅動薄膜電晶體 4202 之汲極的像素部分(陽極) 4203。像素部分 4203 係由具有大的功函數(work function)之透明導電薄膜所形成。可使用之透明導電薄膜材料的範例包括氧化銦與氧化錫之化合物、氧化銦與氧化鋅之化合物、氧化鋅、氧化錫、與氧化銦。由這些材料之一者所形成並且摻雜有鎵(Ga)的透明導電薄膜也可以被使用來作為透明導電薄膜。

絕緣薄膜 4302 被形成於像素部分 4203 上。一開窗被形

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 57 )

成於像素部分 4203 上的絕緣薄膜 4302 中。在像素部分 4203 上的開窗上，形成有一有機化合物層 4204。有機化合物層 4204 係由一已知的有機發光材料或無機發光材料所形成。無論是低分子量（單體）的有機發光材料或高分子量（聚合體）的有機發光材料均可被使用來作為有機發光層。

有機化合物層 4204 係以習知的蒸鍍技術或應用技術而形成。有機化合物層可以只包括一發光層。可替代地，有機化合物層可以包括一合片，其具有有機化合物層、電洞注入層、電洞傳輸層、電子傳輸層、以及電子注入層。

陰極陰極 4205 由一擋光導電薄膜（典型地，為一主要包含鋁、銅、或銀的導電薄膜或是包括上述導電薄膜以及其他導電薄膜所構成的合片）而被形成於有機化合物層 4204 上。較佳者，濕氣與氧氣儘可能地從陰極 4205 與有機化合物層 4204 之間的介面加以移除。舉例而言，有機化合物層 4204 被形成於氮氣或稀有氣體環境中，而且之後陰極 4205 被接續地形成，而不需要將基板暴露至濕氣與氧氣。本具體實施例使用一種多腔系統（串接工具系統）薄膜形成裝置，以達成上述之薄膜形成的目的。陰極 4205 接收一給定電壓。

包括像素部分（陽極）4203、有機化合物層 4204、與陰極 4205 的發光元件 4303 因而被形成。保護薄膜 4209 被形成於絕緣薄膜 4302 上，以覆蓋該發光元件 4303。保護薄膜 4209 可以有效地避免氧氣與濕氣進入發光元件 4303。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 58

4005a 所代表者為一連接至電源供應線的引出線，並且被電連接至驅動薄膜電晶體 4202 之源極區域。引出線 4005a 銜接於密封構件 4009 與基板 4001 之間，並且透過非等向性導電薄膜 4300 被電連接至彈性印刷電路（FPC）4006 之 FPC 連線 4301。

密封構件 4008 係以玻璃材料、金屬材料（典型地，不鏽鋼材料）、陶瓷材料或塑膠材料（包括塑膠薄膜）所形成。可使用之塑膠材料的範例包括 FRP（光纖玻璃加強塑膠）平板、PVF（聚乙烯氟化物）薄膜、密拉（Mylar）薄膜、聚酯薄膜與丙烯酸樹脂薄膜。藉由包夾鋁薄片於 PVF 薄膜與密拉薄膜之間所獲得的薄片也可以被使用。

然而，如果從發光元件所發射出來的光朝向覆蓋構件行進，覆蓋構件必須是透明的。在本情形中，係使用諸如玻璃平板、塑膠平板、聚酯薄膜與丙烯酸薄膜等透明材料。

填充劑 4210 可以為諸如氮氣與氬氣等惰性氣體，或是以紫外光固化樹脂或熱固化樹脂。其範例包括 PVC（聚氯乙烯）、丙烯酸、聚亞醯胺、環氧樹脂、矽氧烷樹脂、PVB(polyvinyl butyral)、以及 EVA(ethylene vinyl acetate)。在本具體實施例中，所使用的填充劑為氮氣。

爲了要將填充劑 4210 暴露至吸濕基板（較佳者為氧化鋇）或是能夠吸收氧氣的基板，吸濕基板或能夠吸收氧氣的基板 4207 被置放於形成於基板 4001 側的密封構件 4008 之表面上的凹面部份 4007 中。吸濕基板或能夠吸收氧氣的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 59

基板 4207 藉由凹面部份覆蓋構件 4208 被固定於凹面部份 4007，以避免吸濕基板或能夠吸收氧氣的基板 4207 被分散。凹面部份覆蓋構件 4208 係為一密集網狀物，其使得空氣與濕氣能夠通過，但是吸濕基板或能夠吸收氧氣的基板 4207 則不能使其通過。吸濕基板或能夠吸收氧氣的基板 4207 可以避免發光元件 4303 的退化。

如圖 25C 所示，導電薄膜 4203 被形成，以在像素電極 4203 被形成時與引出線 4005a 的上表面接觸。

非等向性導電薄膜 4300 具有一導電填充劑 4300a。導電填充劑 4300a 以熱壓接基板 4001 與彈性印刷電路 (FPC) 4006 的方式來電連接基板 4001 上的導電薄膜 4203a 至彈性印刷電路 (FPC) 4006 之 FPC 連線 4301。

本具體實施例可以與第一至第六具體實施例模型以及第一至第五具體實施例自由地組合應用。

### 第六具體實施例

根據本發明所製造之發光裝置係為自我發光型 (self-emission type)，而且相較於液晶顯示裝置，展現更佳的影像辨識性。此外，該發光裝置具有更大的視角。藉此，該發光裝置可被應用於各種電子裝置之顯示器部分。

使用本發明之發光裝置的這些電子裝置包括視訊攝影機、數位相機、套頭式顯示器、汽車導航系統、聲音重生裝置 (汽車音響與音響設備)、筆記型個人電腦、遊戲機、可攜式資訊終端機 (行動電腦、行動電話、行動遊戲機、電子

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 60

書或類似者)、包括紀錄媒介之影像重生裝置(特別是產生諸如數位影音光碟機(DVD)等紀錄媒介並且包括顯示所紀錄影像之顯示器的裝置),或類似者。尤其,在可攜式資訊終端機的情形中,較佳者係使用發光裝置,因為經常被以一個斜角觀看的可攜式資訊終端機通常需要有一個較大的視角。圖26係為使用這種電子設備之若干範例。

圖26A繪示一種發光顯示裝置,其包括一框架3001、一支撐桌面3002、一顯示器部分3003、一揚聲器部份3004、一視訊輸入端3005或類似者。本發明係應用於該顯示器部分3003。該發光裝置係為自我發光型,因此不需要背照光。是以,其顯示器部分相較於液晶顯示裝置可以具有較薄的厚度。這種發光顯示裝置包括所有用來顯示資訊的顯示器裝置,諸如個人電腦、電視廣播之接收器以及廣告顯示器。

圖26B繪示一種數位固定式攝影機,其包括一主機3101、一顯示器部分3102、一影像接收部分3103、一操作開關3104、一外部連接埠3105、一擋板3106與類似者。本發明之發光裝置可被用來作為顯示器部分3102。

圖26C繪示一種膝上型電腦,其包括一主機3201、一框架3202、一顯示器部分3203、一鍵盤3204、一外部連接埠3205、一滑鼠3206或類似者。本發明之發光裝置係被應用於該顯示器部分3203。

圖26D繪示一種行動電腦,其包括一主機3301、一顯示器部分3302、一開關3303、一操作開關3304、一紅外線

## 五、發明說明 ( 61

埠 3305 或類似者。本發明之發光裝置係被應用於該顯示器部分 3302。

圖 26E 繪示一種影像重生裝置，其包括一紀錄媒介(尤其是 DVD 重生裝置)，其包括一主機 3401、一框架 3402、一顯示器部分 (A) 3403、另一顯示器部分 (B) 3404、一紀錄媒介 (DVD 或類似者) 讀取部分 3405、一操作開關 3406、一揚聲器部份 3407 或類似者。該顯示器部分 (A) 3403 主要係用來作為顯示影像資訊，而顯示器部分 (B) 3404 主要係用來作為顯示字幕資訊。本發明之發光裝置可被用來作為顯示器部分 (A) 3403 與顯示器部分 (B) 3404。包括有一紀錄媒介之該影像重生裝置更包括有一遊戲機或類似者。

圖 26F 繪示一種套頭式顯示器，其包括一主機 3501、一顯示器部分 3502、一手臂部分 3503。本發明之發光裝置可被用來作為該顯示器部分 3502。

圖 26G 繪示一種視訊攝影機，其包括一主機 3601、一顯示器部分 3602、一框架 3603、一外部連接埠 3604、遙控接收埠 3605、一影像接收部分 3606、一電池 3607、一聲訊輸入部分 3608、一操作開關 3609 或類似者。本發明之電激螢光顯示器裝置可被用來作為顯示器部分 3602。

圖 26H 繪示一種行動電話，其包括一主機 3701、一框架 3702、一顯示器部分 3703、一音訊輸入部分 3704、一音訊輸出部分 3705、一操作開關 3706、外部連接埠 3707、一天線 3708 或類似者。本發明之電激螢光顯示器裝置係被應

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 62 )

用於該顯示器部分 3703。請注意，該顯示器部分 3703 可以藉由在黑色背景上顯示白色字幕而降低該行動電話之功率損耗。

當將來從有機發光材料所發射出來的光之亮度更高時，本發明之發光裝置將可被用於正向投影機 (front projector) 或背向投影機 (rear projector)，其中輸出之影像係藉由透鏡或類似者而被放大。

上述之電子裝置可以被使用來透過一諸如網際網路 (Internet)、CATV (有線電視系統) 等電訊通訊路徑，以顯示資訊。由於有機發光材料可以呈現高反應速度，該發光裝置適合用來顯示動態畫面。

用來發光之該發光裝置之部分消耗功率，因此必須以發光部分盡量小的方式顯示資訊。據此，該發光裝置係適用於一種主要用來顯示字幕資訊的顯示器部分，例如一可攜式資訊終端機的顯示器部分，更特別地，行動電話或聲音重生裝置，其必須驅動該發光裝置，使得該字幕資訊藉由一發光部分被形成，而不需要對應至背景之非發光部分。

如上所述，本發明可被廣泛地應用於各種領域之電子裝置。本具體實施例之電子裝置可藉由使用一種發光裝置而獲得，該發光裝置具有可以藉由自由地組合第一至第五具體實施例模型與具體實施例而實現之結構。

從有機化合物層所發射的光之取出效率，藉由提供具有本發明之光反射器的發光裝置，而獲得提昇。此外，當

### 五、發明說明 ( 63

消耗與習知發光裝置相同量的能量時，本發光裝置可以具有較高照度。否則，換言之，本發光裝置可以用效小的能量消耗獲得與習知發光裝置相同的照度位準。

本發明之圖式與描述以較佳實施例說明如上，僅用於藉以幫助了解本發明之實施，非用以限定本發明之精神，而熟悉此領域技藝者於領悟本發明之精神後，在不脫離本發明之精神範圍內，當可作些許更動潤飾及同等之變化替換，其專利保護範圍當視後附之申請專利範圍及其等同領域而定。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 四、中文發明摘要（發明之名稱：

## 發光裝置

)

具有一發光元件之一發光裝置被提供，其中在一基板與空氣之間的介面處之全反射被避免，而且所有發射的光可以被取出。本發明之該發光裝置被提供有一光反射器。因此，從一有機化合物層所發射之光藉由該光反射器所反射，使得該光線可以到達外界。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

英文發明摘要（發明之名稱：**LIGHT EMITTING DEVICE**

)

A light emitting device having a light emitting element is provided in which total reflection at the interface between a substrate and the air is avoided and all of emitted light can be taken out. The light emitting device of the present invention is provided with a light reflector. Therefore light emitted from an organic compound layer, which otherwise would meet total reflection at the interface between the substrate and the air, is reflected by the light reflector so that the light can reach outside.

## 六、申請專利範圍

1

1. 一種發光裝置，包括：

一基板，其具有一絕緣表面；

一絕緣薄膜，其被形成於該基板上；以及

一發光元件，其形成於該絕緣薄膜上，並且包括一透明電極、一形成於該透明電極上之有機化合物層以及一形成於該有機化合物層之陰極；

其中一孔洞被形成於該絕緣薄膜中；以及

其中一光反射器被設置，以覆蓋該孔洞。

2. 一種發光裝置，包括：

一基板，其具有一絕緣表面；

至少一電晶體，其被形成於該基板上；

一絕緣薄膜，其被形成而與該電晶體接觸；以及

一發光元件，其形成於而與該絕緣薄膜接觸，並且包括一透明電極、一形成於該透明電極上之有機化合物層以及一形成於該有機化合物層之陰極；

其中一孔洞被形成於該絕緣薄膜中；以及

其中一光反射器被設置，以覆蓋該孔洞。

3. 一種發光裝置，包括：

一基板，其具有一絕緣表面；

至少一電晶體，其被形成於該基板上；

一絕緣薄膜，其被形成而與該電晶體接觸；以及

一發光元件，其形成於而與該絕緣薄膜接觸，並且包括一透明電極、一形成於該透明電極上之有機化合物層以及一形成於該有機化合物層之陰極；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

2

其中一孔洞被形成於該絕緣薄膜中；以及

其中該陰極被設置，以覆蓋該孔洞。

4. 一種發光裝置，包括：

一基板，其具有一絕緣表面；

至少一電晶體，其被形成於該基板上；

一第一絕緣薄膜，其被形成而與該電晶體接觸；

一第二絕緣薄膜，其被形成而與該第一絕緣薄膜接觸；以及

一發光元件，其形成於而與該絕緣薄膜接觸，並且包括一透明電極、一形成於該透明電極上之有機化合物層以及一形成於該有機化合物層之陰極；

其中一孔洞被形成於該第一與該第二絕緣薄膜中；以及

其中一光反射器被設置，以覆蓋該孔洞。

5. 一種發光裝置，包括：

一基板，其具有一絕緣表面；

至少一電晶體，其被形成於該基板上；

一第一絕緣薄膜，其被形成而與該電晶體接觸；

一第二絕緣薄膜，其被形成而與該第一絕緣薄膜接觸；以及

一發光元件，其形成於而與該絕緣薄膜接觸，並且包括一透明電極、一形成於該透明電極上之有機化合物層以及一形成於該有機化合物層之陰極；

其中一孔洞被形成於該第一與該第二絕緣薄膜中；以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍 3

及

其中該陰極被設置，以覆蓋該孔洞。

6. 一種發光裝置，包括：

一基板，其具有一絕緣表面；

至少一電晶體，其被形成於該基板上；

一第一絕緣薄膜，其被形成而與該電晶體接觸；

一第二絕緣薄膜，其被形成而與該第一絕緣薄膜接觸；

一第三絕緣薄膜，其被形成而與該第二絕緣薄膜接觸；以及

一發光元件，其形成於而與該絕緣薄膜接觸，並且包括一透明電極、一形成於該透明電極上之有機化合物層以及一形成於該有機化合物層之陰極；

其中一孔洞被形成於該第一、該第二與該第三絕緣薄膜中；以及

其中一光反射器被設置，以覆蓋該孔洞。

7. 一種發光裝置，包括：

一基板，其具有一絕緣表面；

至少一電晶體，其被形成於該基板上；

一第一絕緣薄膜，其被形成而與該電晶體接觸；

一第二絕緣薄膜，其被形成而與該第一絕緣薄膜接觸；

一第三絕緣薄膜，其被形成而與該第二絕緣薄膜接觸；以及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

4

一發光元件，其形成於而與該絕緣薄膜接觸，並且包括一透明電極、一形成於該透明電極上之有機化合物層以及一形成於該有機化合物層之陰極；

其中一孔洞被形成於該第一、該第二與該第三絕緣薄膜中；以及

其中該陰極被設置，以覆蓋該孔洞。

8. 如申請專利範圍第 1 項之發光裝置，其中該光反射器係為一金屬薄膜。

9. 如申請專利範圍第 2 項之發光裝置，其中該光反射器係為一金屬薄膜。

10. 如申請專利範圍第 4 項之發光裝置，其中該光反射器係為一金屬薄膜。

11. 如申請專利範圍第 6 項之發光裝置，其中該光反射器係為一金屬薄膜。

12. 如申請專利範圍第 1 項之發光裝置，其中該光反射器之銳角 ( $\theta_b$ ) 以及該發光裝置與空氣之間的介面處之關鍵角 ( $\theta_f$ ) 滿足  $\theta_b < 45^\circ + (\theta_f/2)$ 。

13. 如申請專利範圍第 2 項之發光裝置，其中該光反射器之銳角 ( $\theta_b$ ) 以及該發光裝置與空氣之間的介面處之關鍵角 ( $\theta_f$ ) 滿足  $\theta_b < 45^\circ + (\theta_f/2)$ 。

14. 如申請專利範圍第 4 項之發光裝置，其中該光反射器之銳角 ( $\theta_b$ ) 以及該發光裝置與空氣之間的介面處之關鍵角 ( $\theta_f$ ) 滿足  $\theta_b < 45^\circ + (\theta_f/2)$ 。

15. 如申請專利範圍第 6 項之發光裝置，其中該光反

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

5

射器之銳角 ( $\theta_b$ ) 以及該發光裝置與空氣之間的介面處之關鍵角 ( $\theta_f$ ) 滿足  $\theta_b < 45^\circ + (\theta_f/2)$ 。

16. 如申請專利範圍第 1 項之發光裝置，其中從該有機化合物層到該光反射器之最大距離  $L$ 、從該有機化合物層到該光反射器之最大厚度  $D$  以及該發光裝置與空氣之間的介面處之關鍵角 ( $\theta_f$ ) 滿足  $\tan\theta_f < L/D$ 。

17. 如申請專利範圍第 2 項之發光裝置，其中從該有機化合物層到該光反射器之最大距離  $L$ 、從該有機化合物層到該光反射器之最大厚度  $D$  以及該發光裝置與空氣之間的介面處之關鍵角 ( $\theta_f$ ) 滿足  $\tan\theta_f < L/D$ 。

18. 如申請專利範圍第 4 項之發光裝置，其中從該有機化合物層到該光反射器之最大距離  $L$ 、從該有機化合物層到該光反射器之最大厚度  $D$  以及該發光裝置與空氣之間的介面處之關鍵角 ( $\theta_f$ ) 滿足  $\tan\theta_f < L/D$ 。

19. 如申請專利範圍第 6 項之發光裝置，其中從該有機化合物層到該光反射器之最大距離  $L$ 、從該有機化合物層到該光反射器之最大厚度  $D$  以及該發光裝置與空氣之間的介面處之關鍵角 ( $\theta_f$ ) 滿足  $\tan\theta_f < L/D$ 。

20. 如申請專利範圍第 3 項之發光裝置，其中被形成以覆蓋該孔洞之該陰極的銳角 ( $\theta_b$ ) 以及該發光裝置與空氣之間的介面處之關鍵角 ( $\theta_f$ ) 滿足  $\theta_b < 45^\circ + (\theta_f/2)$ 。

21. 如申請專利範圍第 5 項之發光裝置，其中被形成以覆蓋該孔洞之該陰極的銳角 ( $\theta_b$ ) 以及該發光裝置與空氣之間的介面處之關鍵角 ( $\theta_f$ ) 滿足  $\theta_b < 45^\circ + (\theta_f/2)$ 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

6

22. 如申請專利範圍第 7 項之發光裝置，其中被形成以覆蓋該孔洞之該陰極的銳角（ $\theta_b$ ）以及該發光裝置與空氣之間的介面處之關鍵角（ $\theta_f$ ）滿足  $\theta_b < 45^\circ + (\theta_f/2)$ 。

23. 如申請專利範圍第 3 項之發光裝置，其中從該有機化合物層到被形成以覆蓋該孔洞之該陰極之最大距離 L、從該有機化合物層到該陰極之最大厚度 D 以及該發光裝置與空氣之間的介面處之關鍵角（ $\theta_f$ ）滿足  $\tan\theta_f < L/D$ 。

24. 如申請專利範圍第 5 項之發光裝置，其中從該有機化合物層到被形成以覆蓋該孔洞之該陰極之最大距離 L、從該有機化合物層到該陰極之最大厚度 D 以及該發光裝置與空氣之間的介面處之關鍵角（ $\theta_f$ ）滿足  $\tan\theta_f < L/D$ 。

25. 如申請專利範圍第 7 項之發光裝置，其中從該有機化合物層到被形成以覆蓋該孔洞之該陰極之最大距離 L、從該有機化合物層到該陰極之最大厚度 D 以及該發光裝置與空氣之間的介面處之關鍵角（ $\theta_f$ ）滿足  $\tan\theta_f < L/D$ 。

26. 如申請專利範圍第 1 項之發光裝置，其中該孔洞被設置，以避免覆蓋該發光元件。

27. 如申請專利範圍第 2 項之發光裝置，其中該孔洞被設置，以避免覆蓋該發光元件。

28. 如申請專利範圍第 3 項之發光裝置，其中該孔洞被設置，以避免覆蓋該發光元件。

29. 如申請專利範圍第 4 項之發光裝置，其中該孔洞被設置，以避免覆蓋該發光元件。

30. 如申請專利範圍第 5 項之發光裝置，其中該孔洞

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍 7

被設置，以避免覆蓋該發光元件。

31. 如申請專利範圍第 6 項之發光裝置，其中該孔洞被設置，以避免覆蓋該發光元件。

32. 如申請專利範圍第 7 項之發光裝置，其中該孔洞被設置，以避免覆蓋該發光元件。

33. 如申請專利範圍第 1 項之發光裝置，  
其中第一與第二連線被提供於該基板上；以及  
其中該孔洞被設置於一由該第一與第二連線所包圍的區域中。

34. 如申請專利範圍第 2 項之發光裝置，  
其中第一與第二連線被提供於該基板上；以及  
其中該孔洞被設置於一由該第一與第二連線所包圍的區域中。

35. 如申請專利範圍第 3 項之發光裝置，  
其中第一與第二連線被提供於該基板上；以及  
其中該孔洞被設置於一由該第一與第二連線所包圍的區域中。

36. 如申請專利範圍第 4 項之發光裝置，  
其中第一與第二連線被提供於該基板上；以及  
其中該孔洞被設置於一由該第一與第二連線所包圍的區域中。

37. 如申請專利範圍第 5 項之發光裝置，  
其中第一與第二連線被提供於該基板上；以及  
其中該孔洞被設置於一由該第一與第二連線所包圍的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍 8

區域中。

38. 如申請專利範圍第 6 項之發光裝置，  
其中第一與第二連線被提供於該基板上；以及  
其中該孔洞被設置於一由該第一與第二連線所包圍的  
區域中。

39. 如申請專利範圍第 7 項之發光裝置，  
其中第一與第二連線被提供於該基板上；以及  
其中該孔洞被設置於一由該第一與第二連線所包圍的  
區域中。

40. 如申請專利範圍第 33 項之發光裝置，其中該第一  
與該第二連線之每一者係為從一源極線、一閘極線、一電  
源供應線、一電容線與一重置線中所選擇之一者。

41. 如申請專利範圍第 34 項之發光裝置，其中該第一  
與該第二連線之每一者係為從一源極線、一閘極線、一電  
源供應線、一電容線與一重置線中所選擇之一者。

42. 如申請專利範圍第 35 項之發光裝置，其中該第一  
與該第二連線之每一者係為從一源極線、一閘極線、一電  
源供應線、一電容線與一重置線中所選擇之一者。

43. 如申請專利範圍第 36 項之發光裝置，其中該第一  
與該第二連線之每一者係為從一源極線、一閘極線、一電  
源供應線、一電容線與一重置線中所選擇之一者。

44. 如申請專利範圍第 37 項之發光裝置，其中該第一  
與該第二連線之每一者係為從一源極線、一閘極線、一電  
源供應線、一電容線與一重置線中所選擇之一者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

9

45. 如申請專利範圍第 38 項之發光裝置，其中該第一與該第二連線之每一者係為從一源極線、一閘極線、一電源供應線、一電容線與一重置線中所選擇之一者。

46. 如申請專利範圍第 39 項之發光裝置，其中該第一與該第二連線之每一者係為從一源極線、一閘極線、一電源供應線、一電容線與一重置線中所選擇之一者。

47. 如申請專利範圍第 4 項之發光裝置，其中形成於該第一絕緣薄膜之該孔洞以及形成於該第二絕緣薄膜之該孔洞彼此重疊。

48. 如申請專利範圍第 5 項之發光裝置，其中形成於該第一絕緣薄膜之該孔洞以及形成於該第二絕緣薄膜之該孔洞彼此重疊。

49. 如申請專利範圍第 6 項之發光裝置，其中形成於該第一絕緣薄膜之該孔洞、形成於該第二絕緣薄膜之該孔洞以及形成於該第三絕緣薄膜之該孔洞彼此重疊。

50. 如申請專利範圍第 7 項之發光裝置，其中形成於該第一絕緣薄膜之該孔洞、形成於該第二絕緣薄膜之該孔洞以及形成於該第三絕緣薄膜之該孔洞彼此重疊。

51. 如申請專利範圍第 1 項之發光裝置，其中包括該發光裝置之一電子設備係為選取自一發光顯示裝置、一數位固定攝影機、一膝上型電腦、一行動電腦、一 DVD 播放器、一護目式顯示器、一影像攝影機、以及一行動電話之一者。

52. 如申請專利範圍第 2 項之發光裝置，其中包括該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

10

發光裝置之一電子設備係為選取自一發光顯示裝置、一數位固定攝影機、一膝上型電腦、一行動電腦、一 DVD 播放器、一護目式顯示器、一影像攝影機、以及一行動電話之一者。

53. 如申請專利範圍第 3 項之發光裝置，其中包括該發光裝置之一電子設備係為選取自一發光顯示裝置、一數位固定攝影機、一膝上型電腦、一行動電腦、一 DVD 播放器、一護目式顯示器、一影像攝影機、以及一行動電話之一者。

54. 如申請專利範圍第 4 項之發光裝置，其中包括該發光裝置之一電子設備係為選取自一發光顯示裝置、一數位固定攝影機、一膝上型電腦、一行動電腦、一 DVD 播放器、一護目式顯示器、一影像攝影機、以及一行動電話之一者。

55. 如申請專利範圍第 5 項之發光裝置，其中包括該發光裝置之一電子設備係為選取自一發光顯示裝置、一數位固定攝影機、一膝上型電腦、一行動電腦、一 DVD 播放器、一護目式顯示器、一影像攝影機、以及一行動電話之一者。

56. 如申請專利範圍第 6 項之發光裝置，其中包括該發光裝置之一電子設備係為選取自一發光顯示裝置、一數位固定攝影機、一膝上型電腦、一行動電腦、一 DVD 播放器、一護目式顯示器、一影像攝影機、以及一行動電話之一者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

11

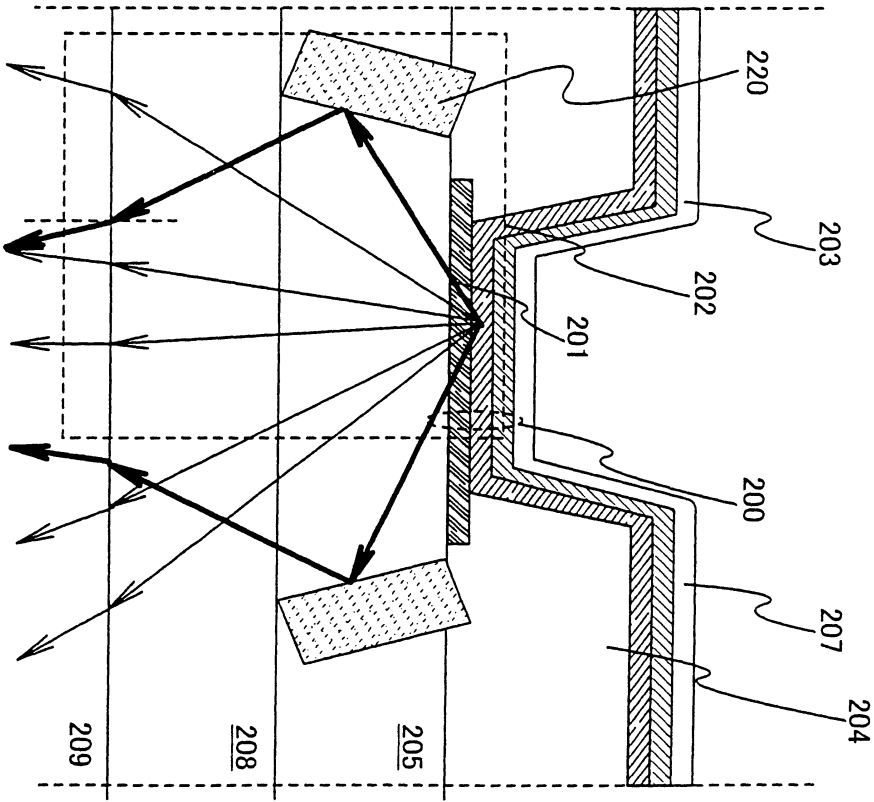
57. 如申請專利範圍第7項之發光裝置，其中包括該發光裝置之一電子設備係為選取自一發光顯示裝置、一數位固定攝影機、一膝上型電腦、一行動電腦、一DVD播放器、一護目式顯示器、一影像攝影機、以及一行動電話之一者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

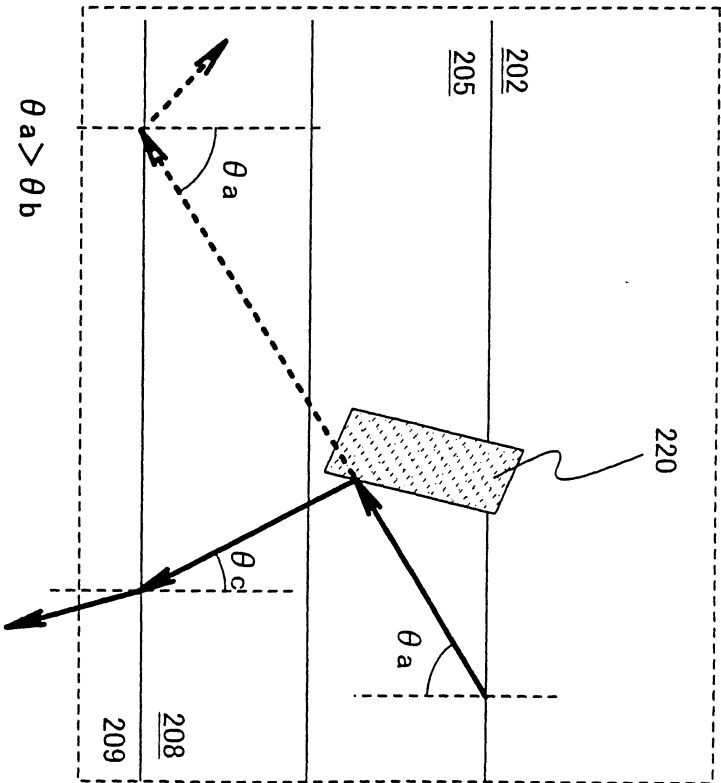
裝

訂

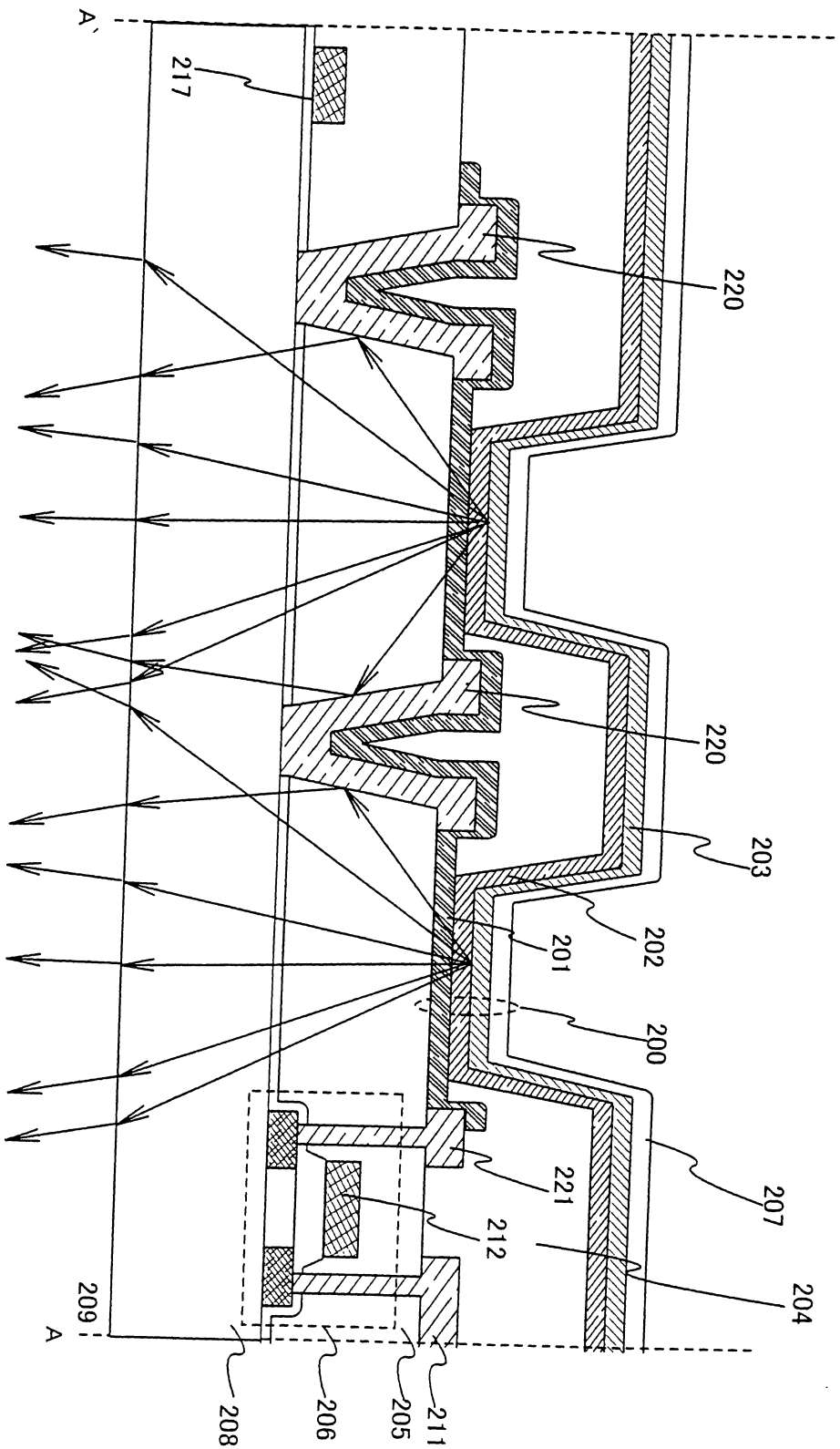
線



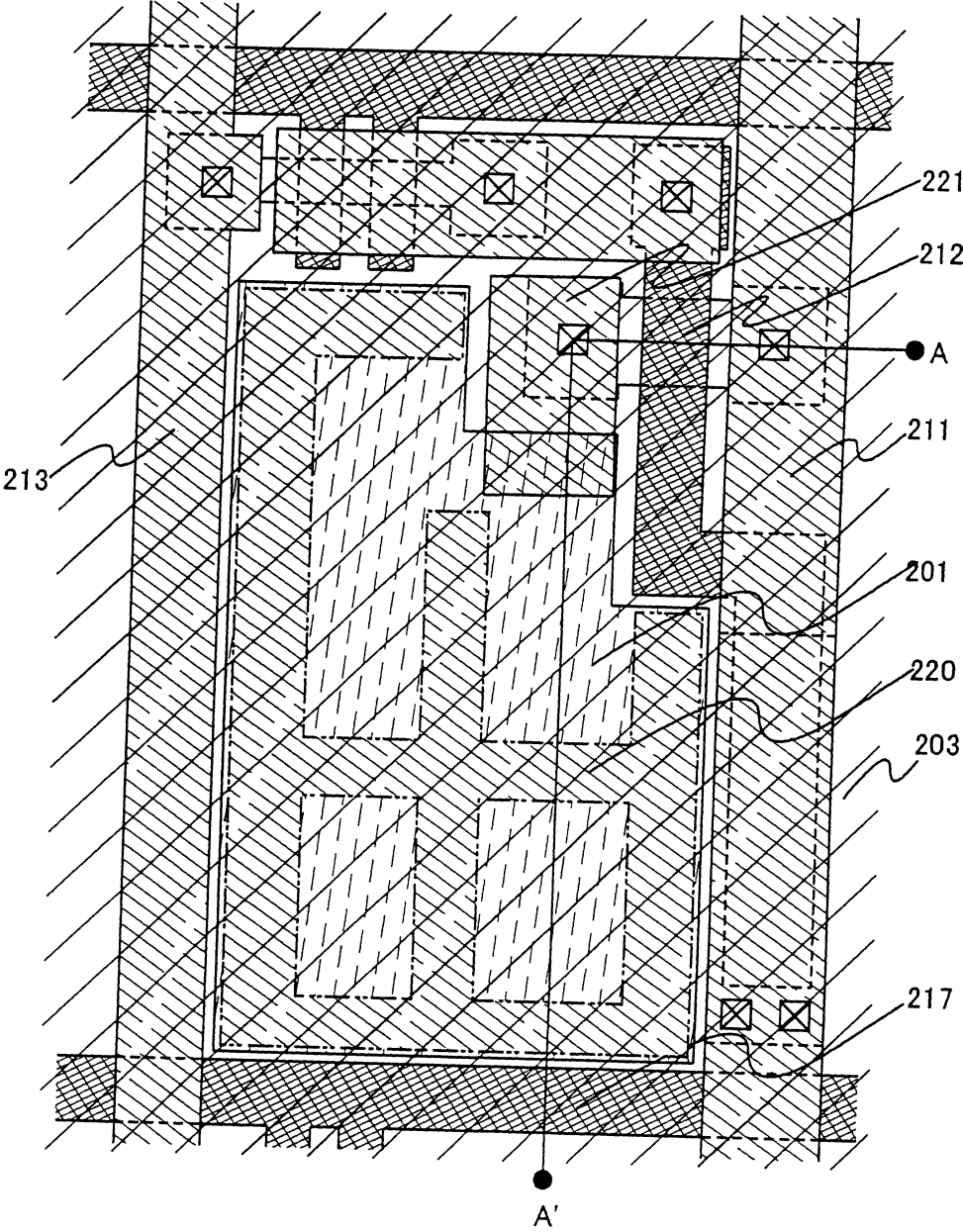
第1A圖



第1B圖

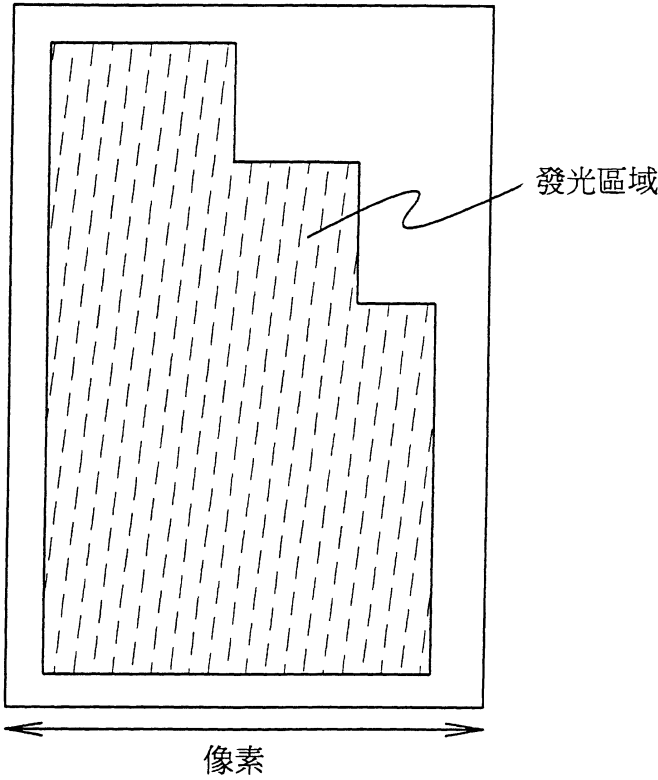


第2圖

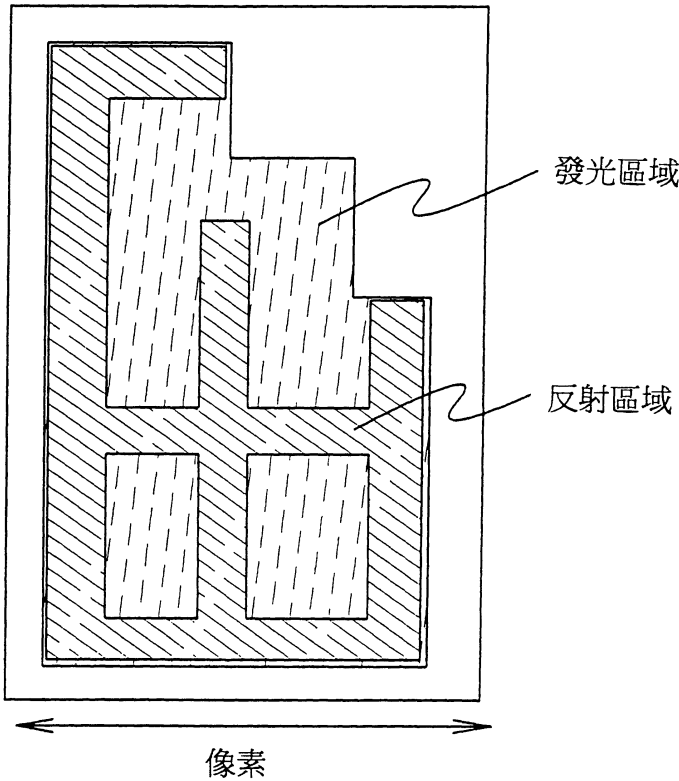


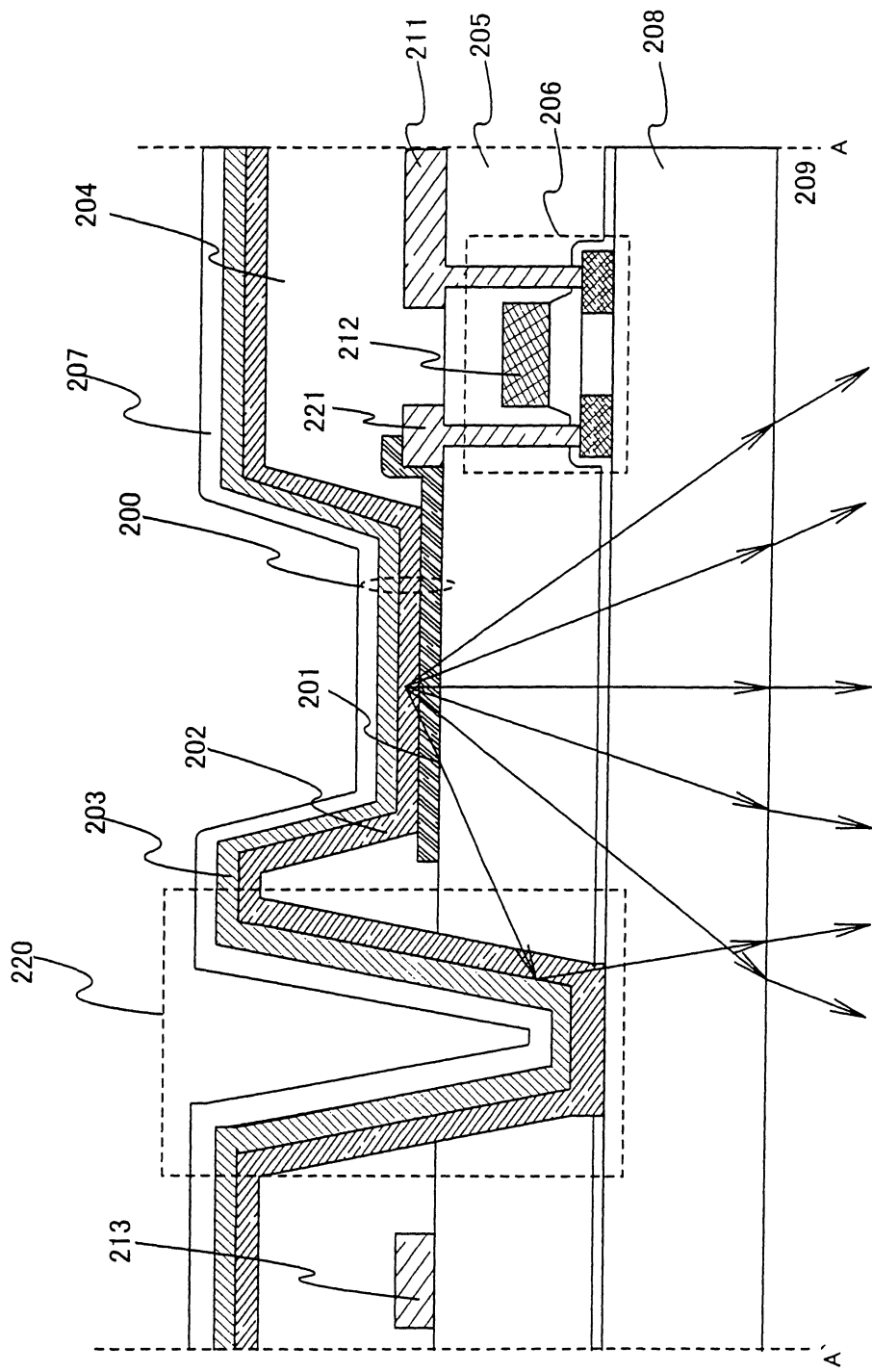
第 3 圖

第 4A 圖

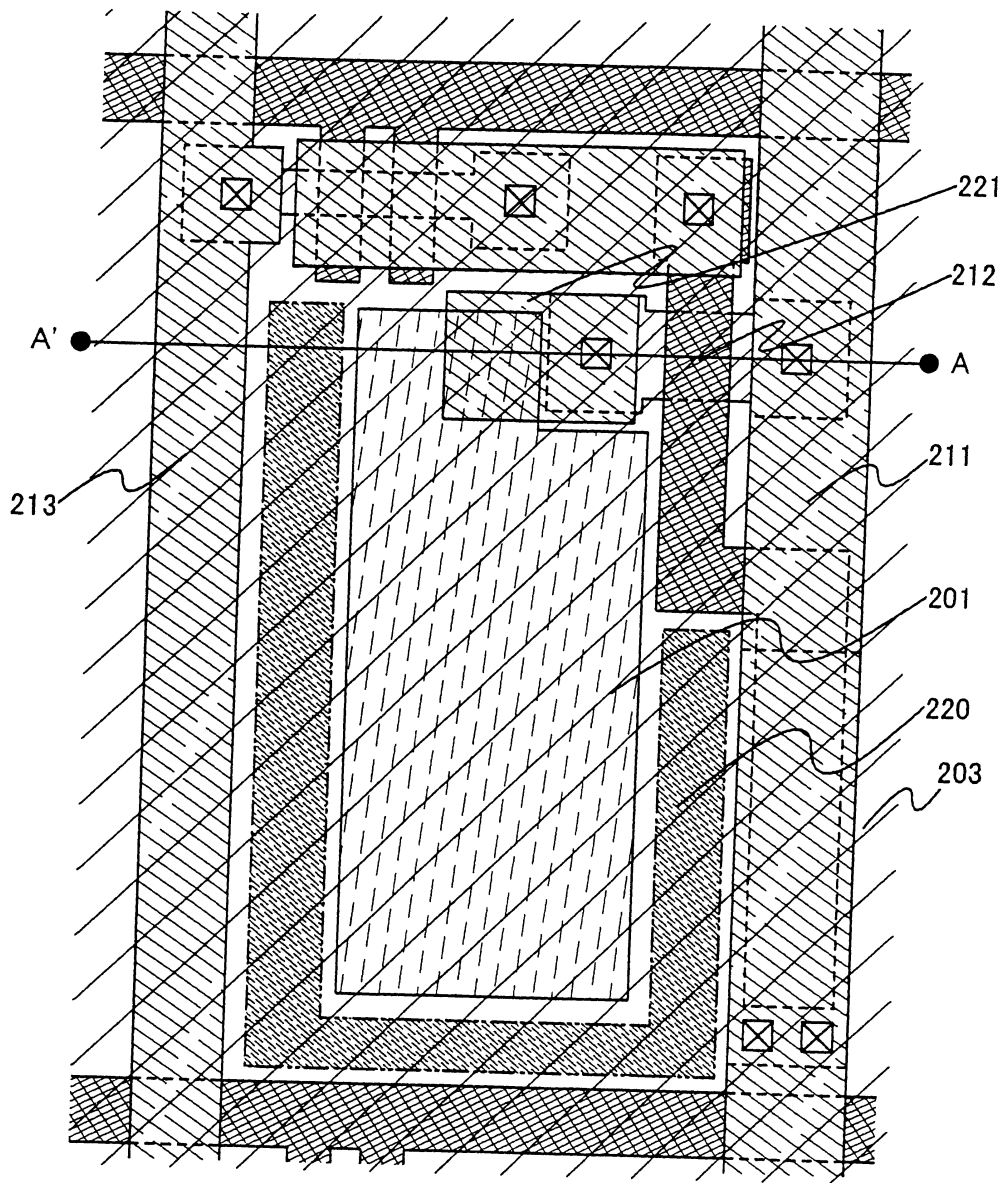


第 4B 圖

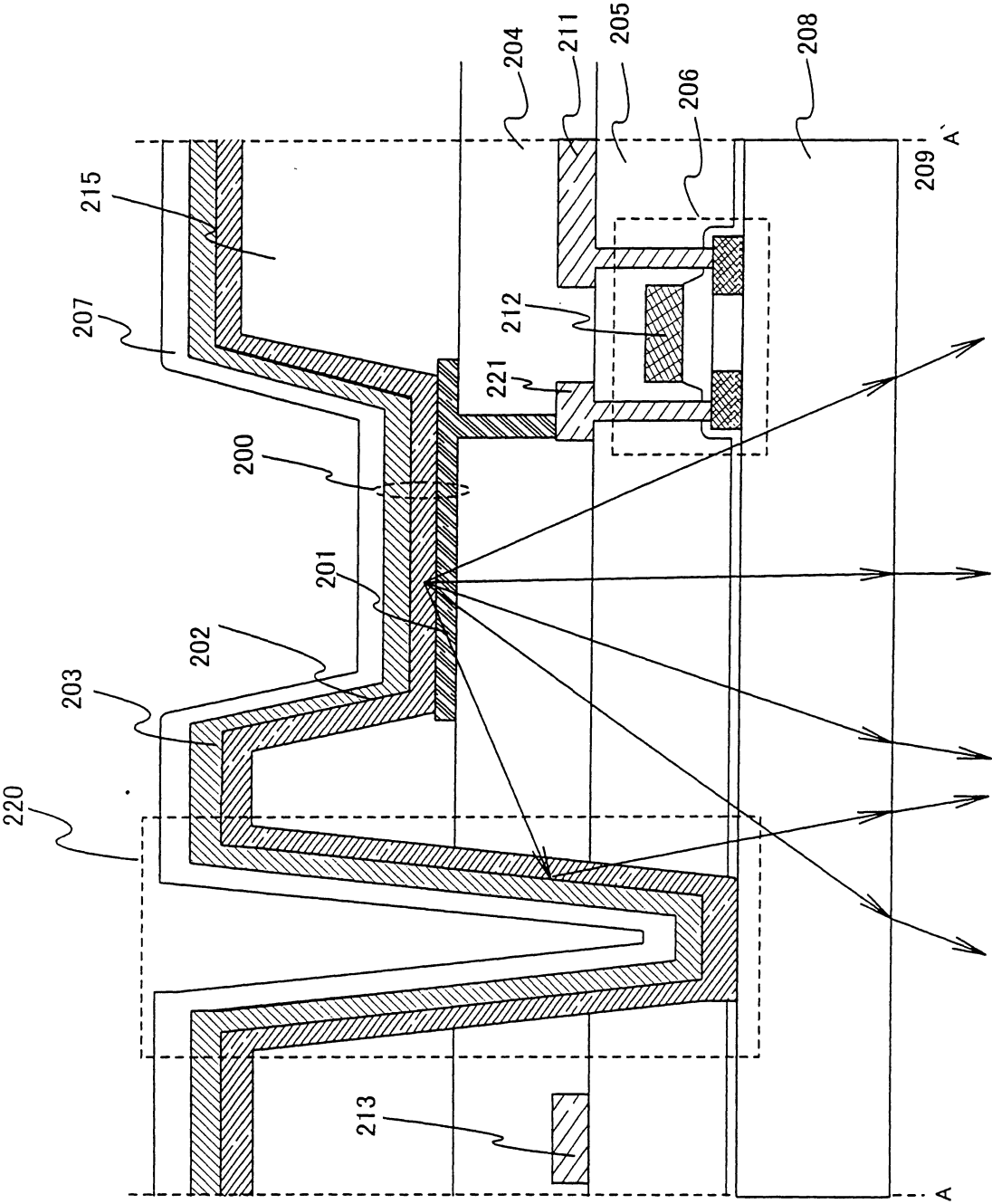




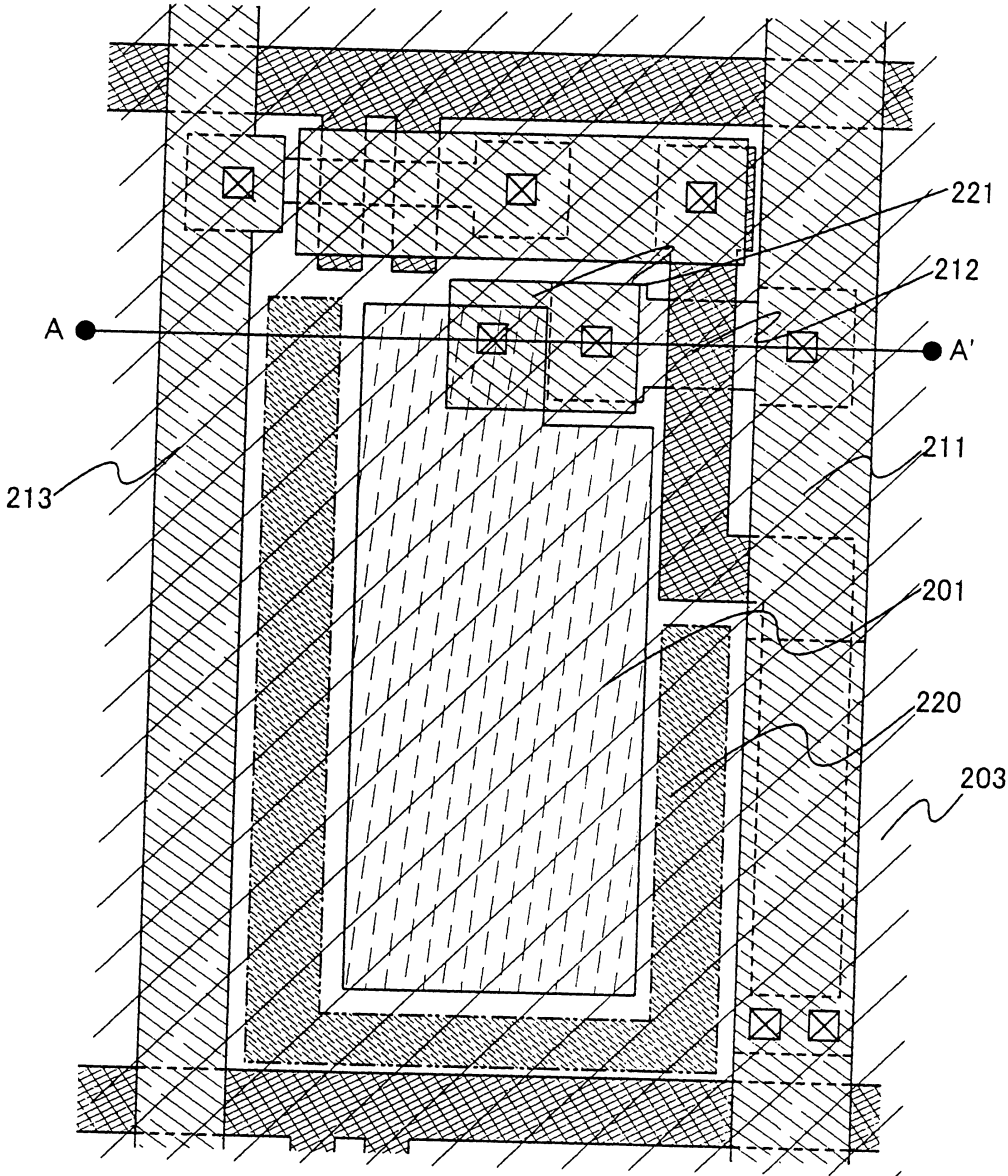
第5圖



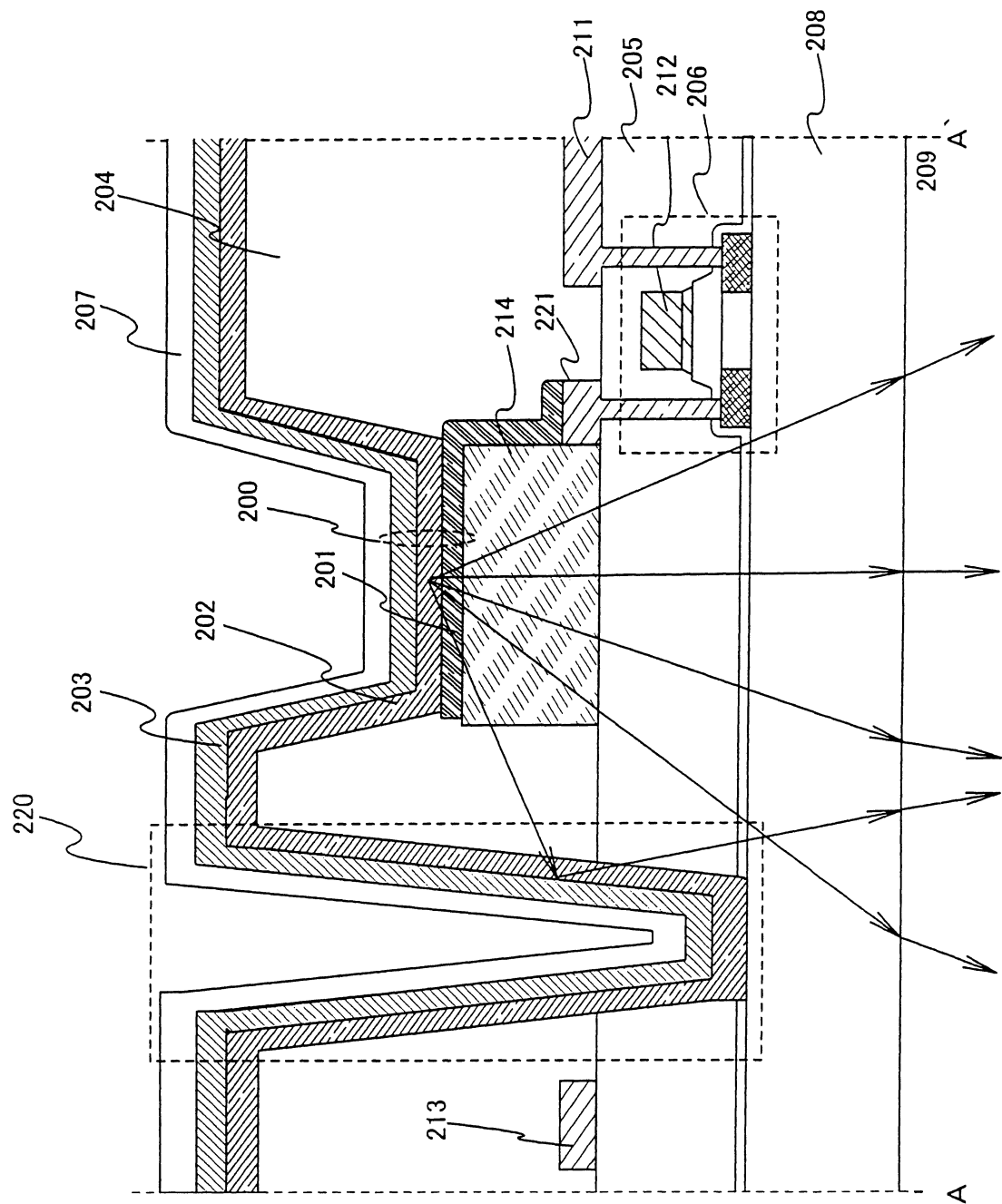
第 6 圖



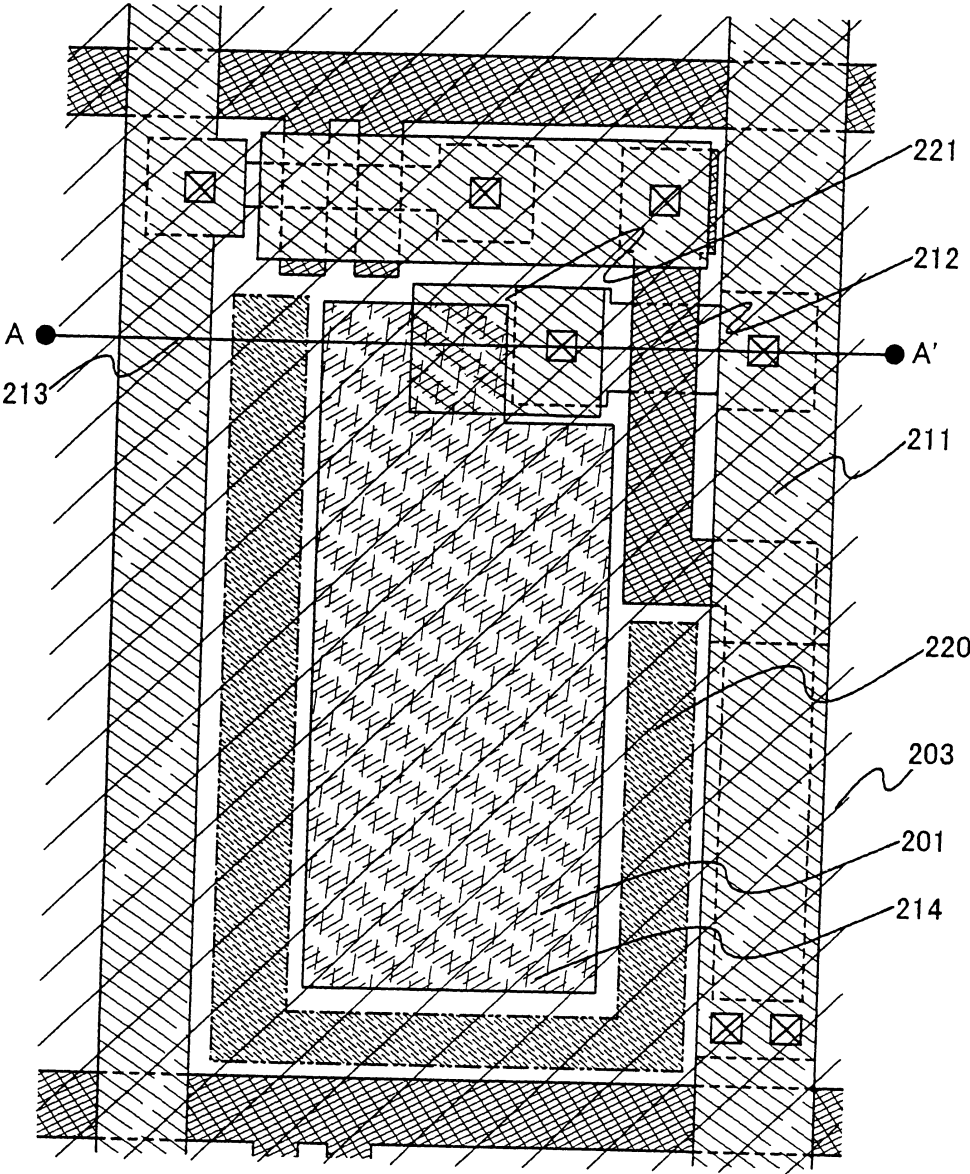
第7圖



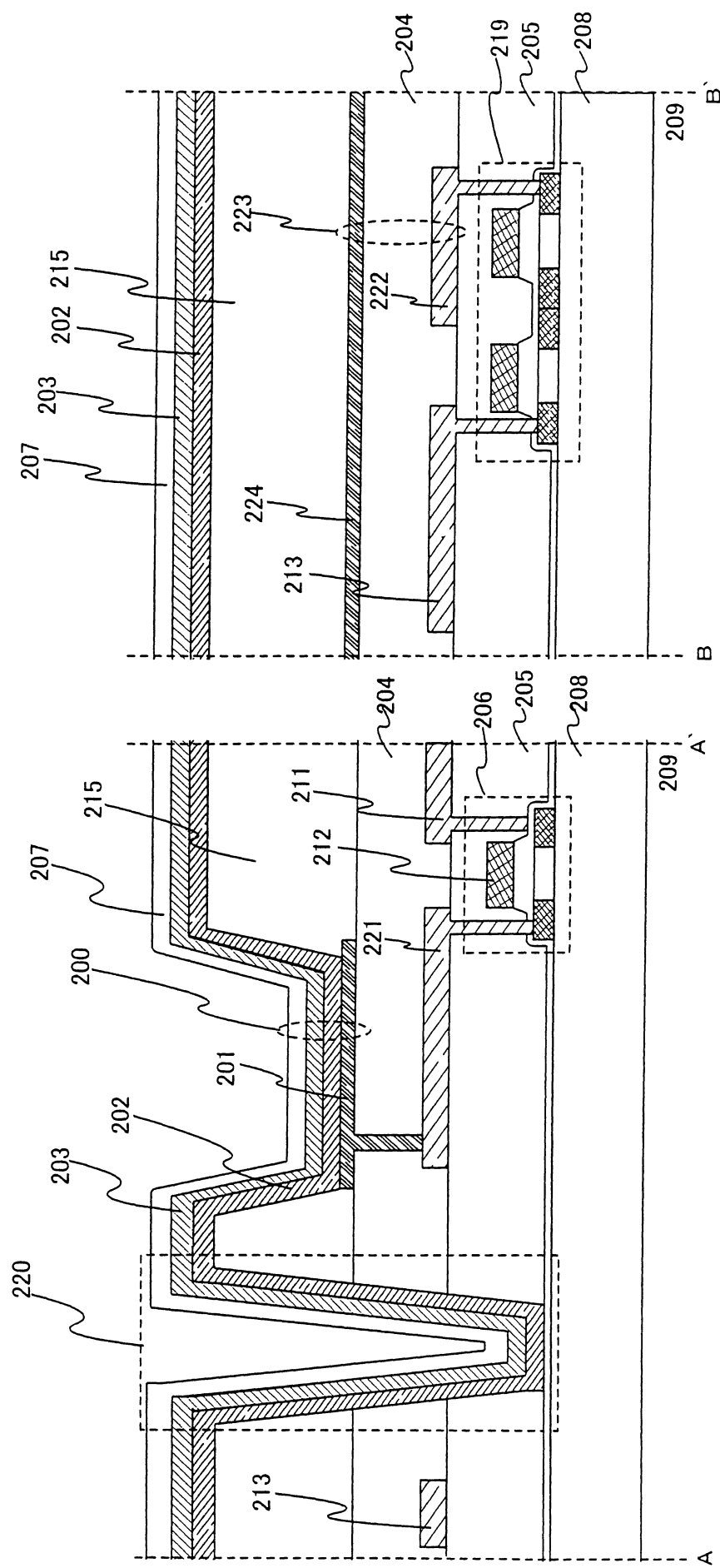
第 8 圖



第9圖

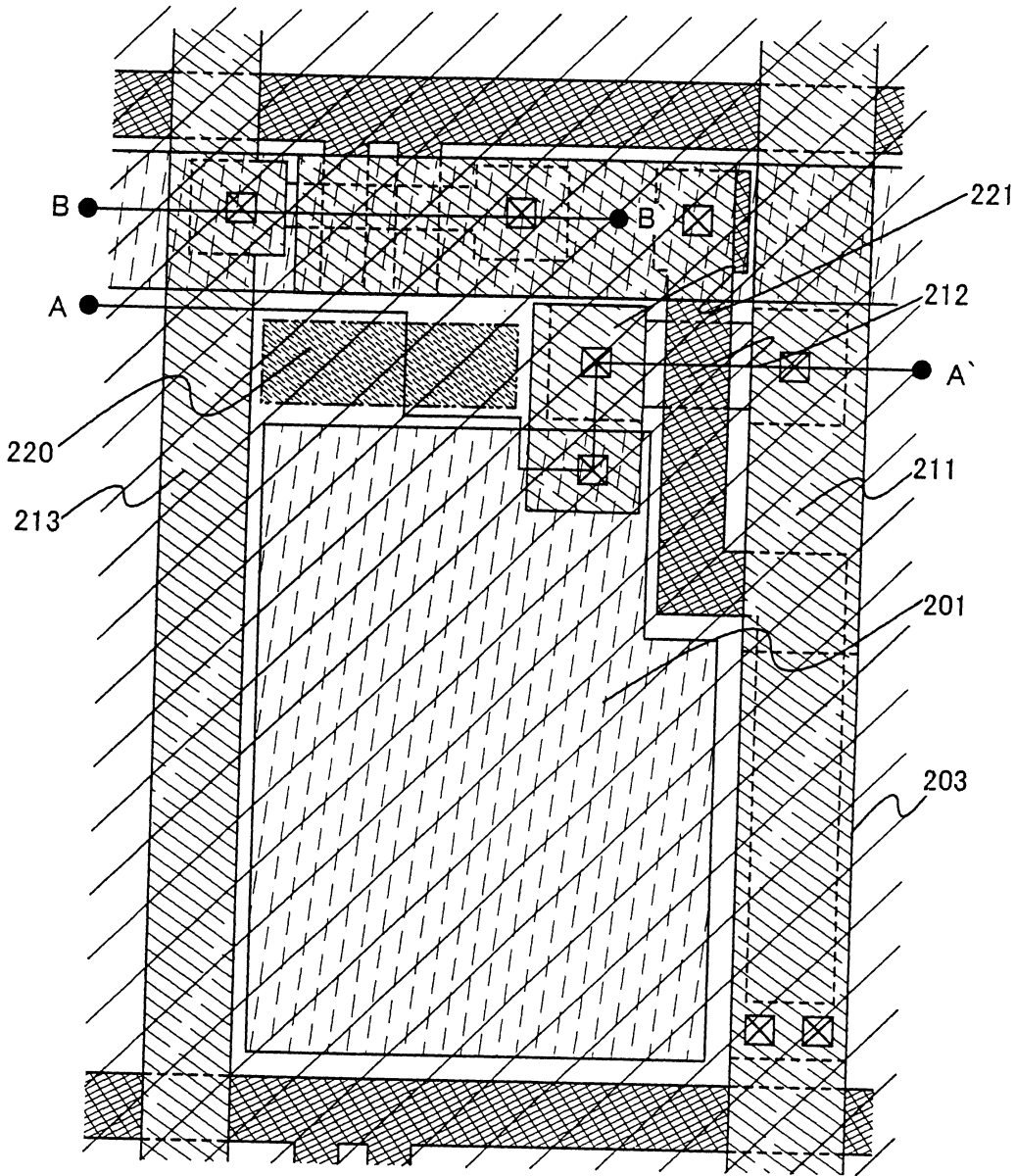


第 10 圖

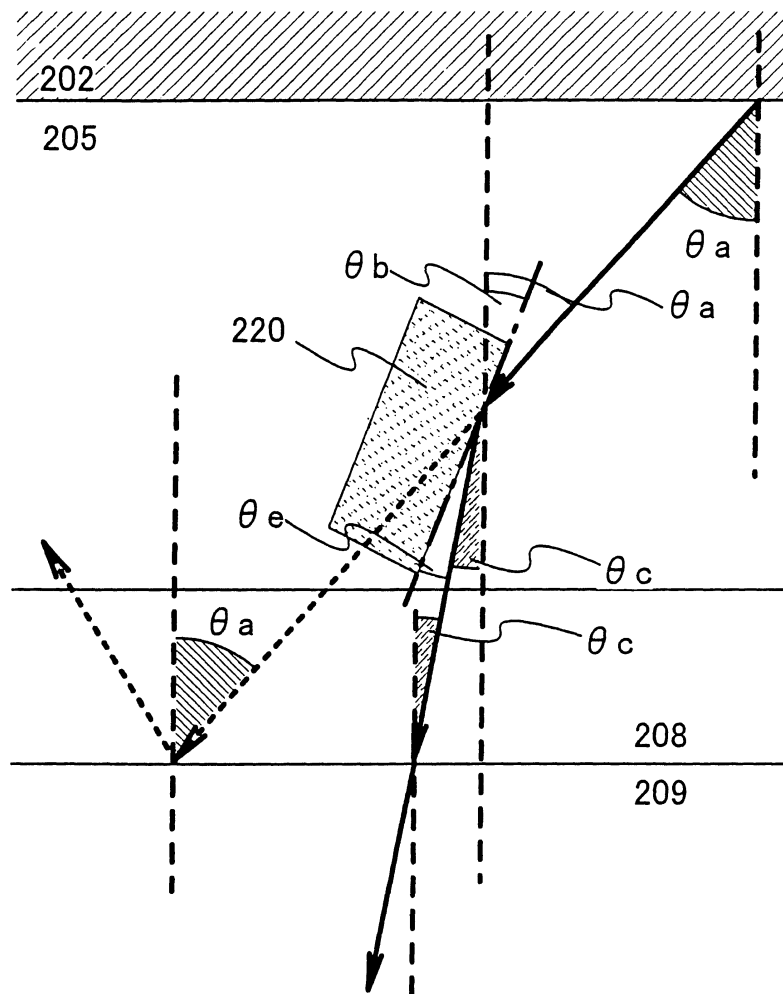


第 11A 圖

第 11B 圖



第 12 圖



$\theta_a$ : 從有機化合物層 202 發射之光的退出角

$\theta_b$ : 光反射器 220 的銳角

$\theta_c$ : 對於基板 208 與空氣 209 之間的介面之在光反射器 220 被反射的光的入射角

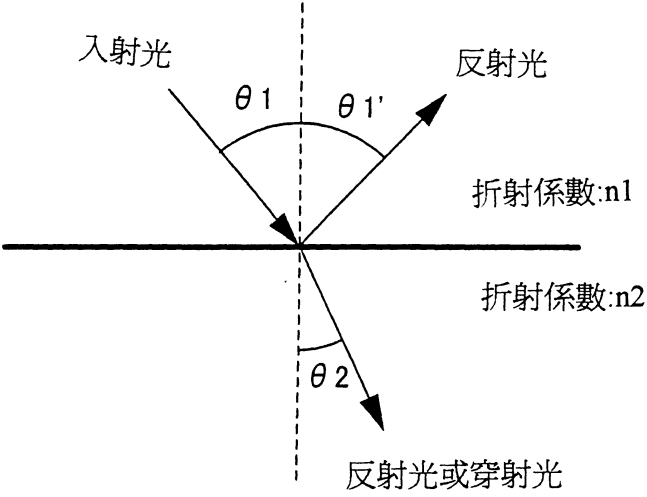
$$\theta_e = \theta_a - \theta_b$$

$$\theta_c = \theta_b - \theta_e$$

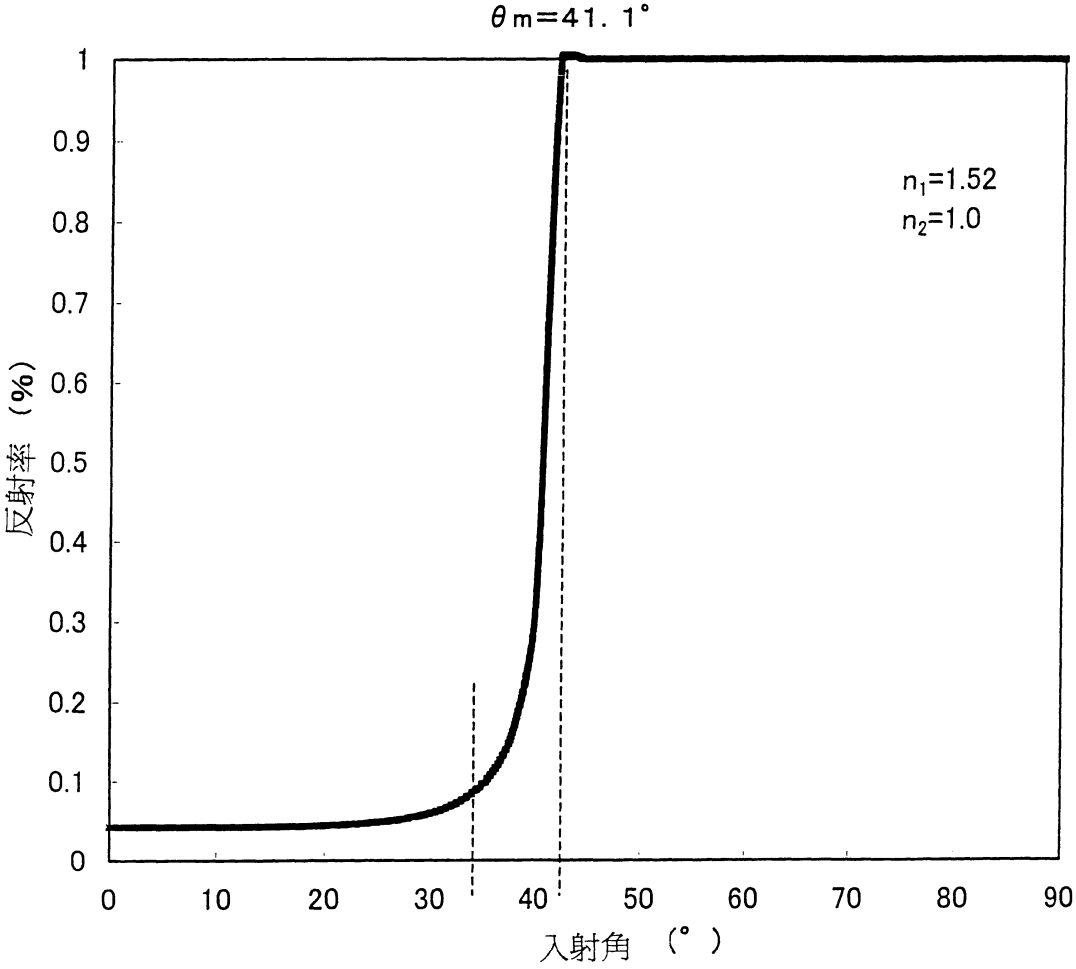
$$\theta_c = 2\theta_b - \theta_a$$

第 13 圖

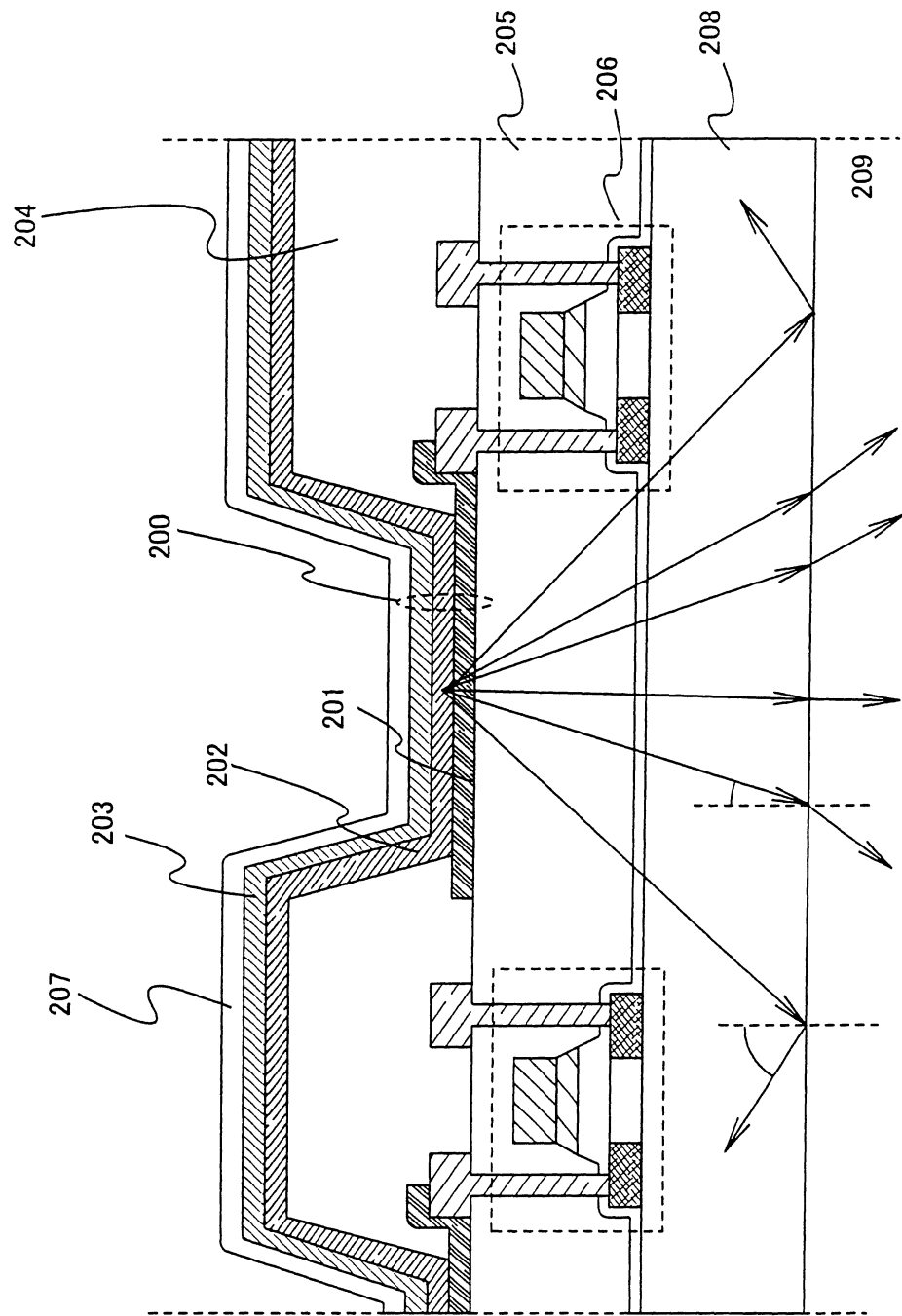




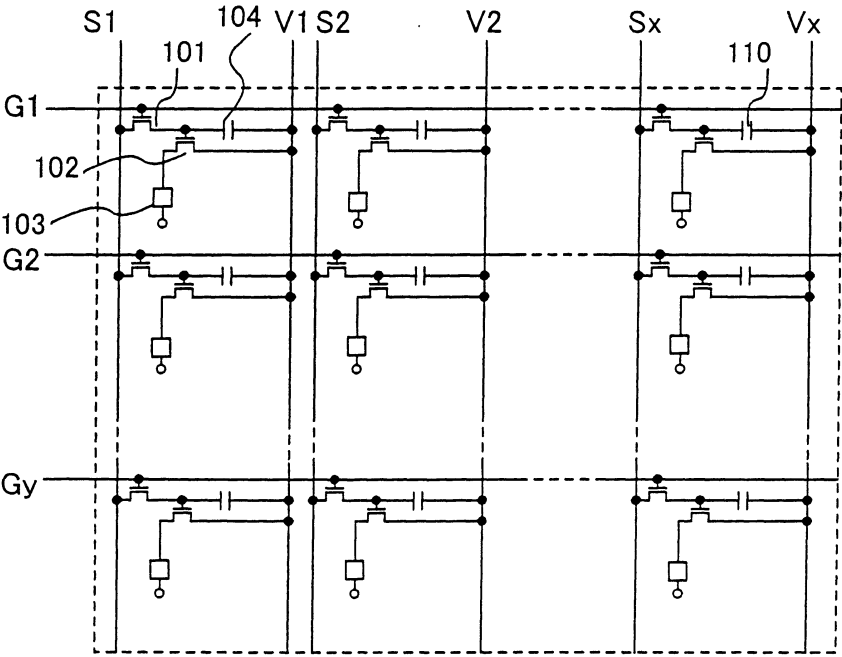
第 15 圖



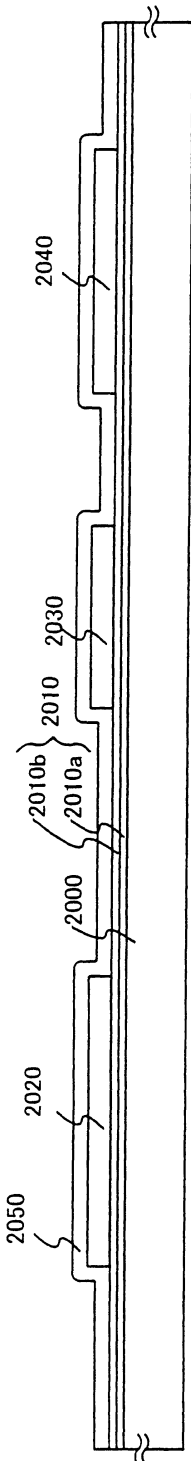
第 16 圖



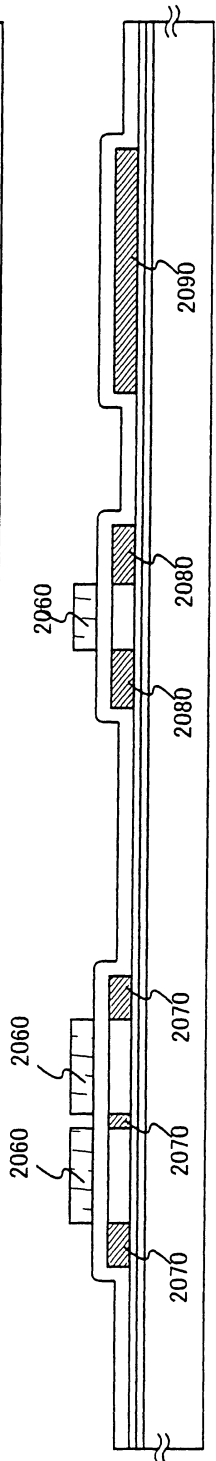
第17圖



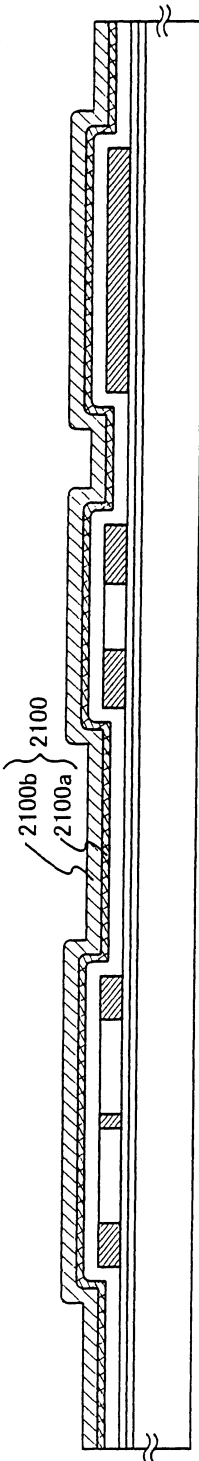
第 18 圖



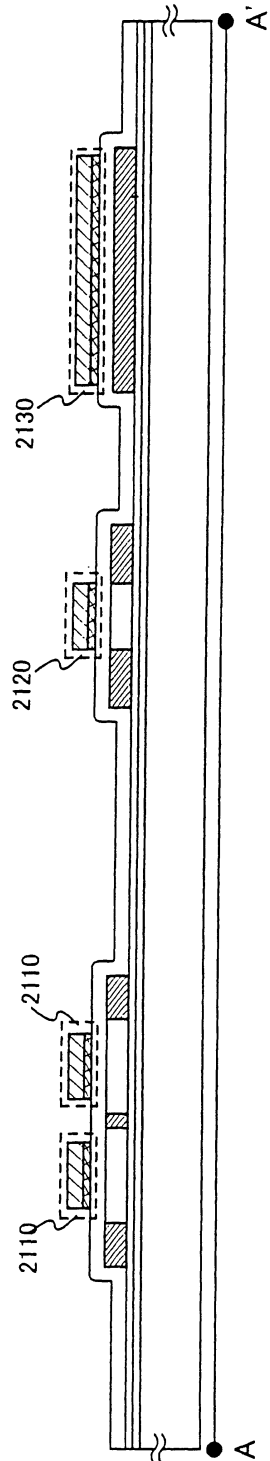
第 19A 圖



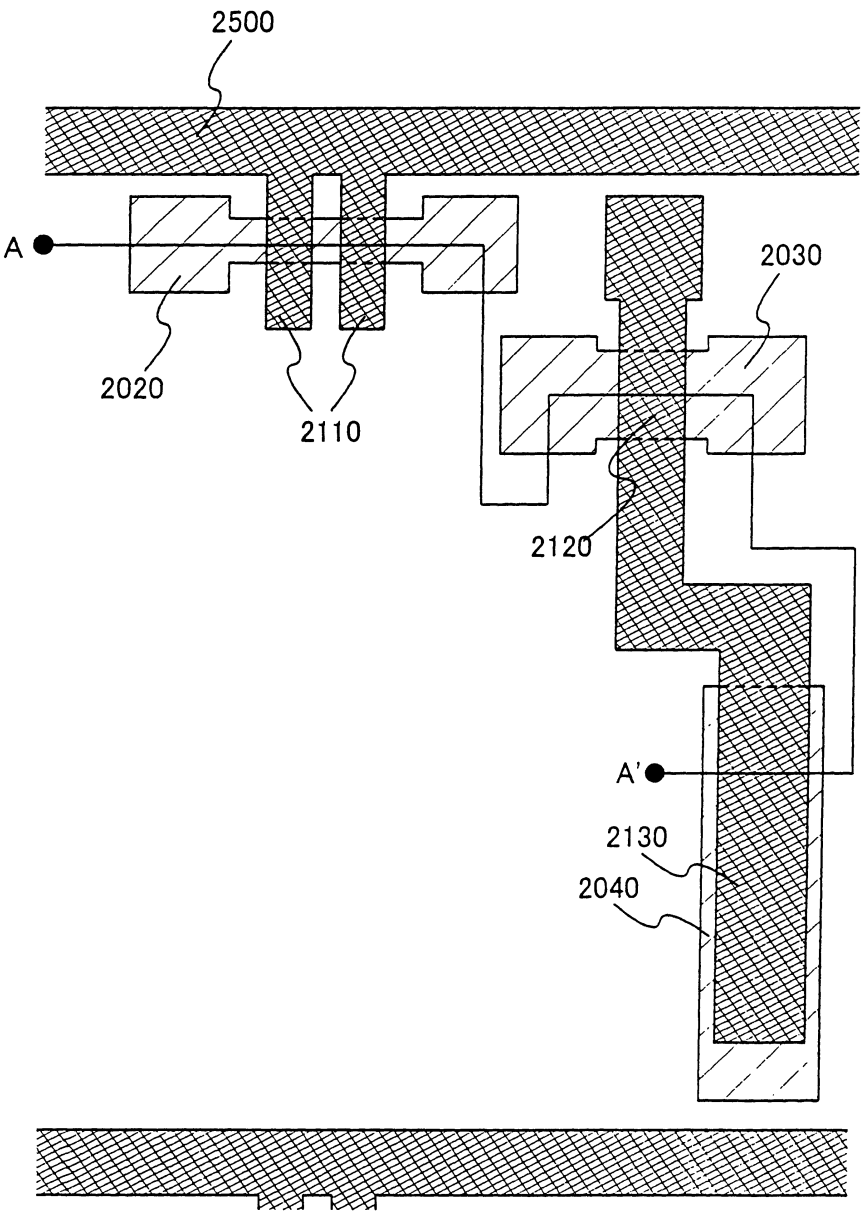
第 19B 圖



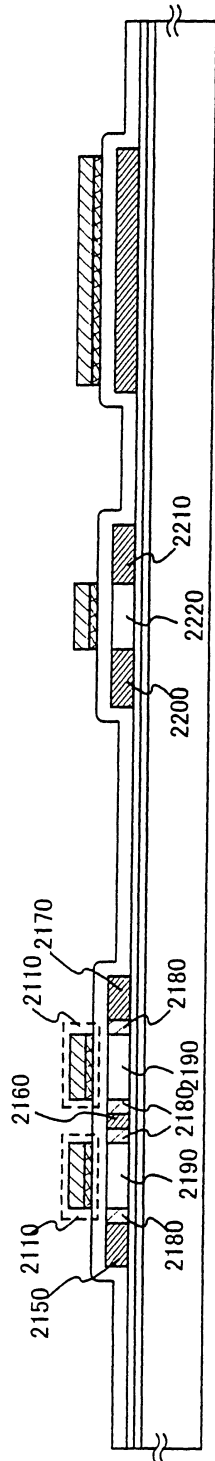
第 19C 圖



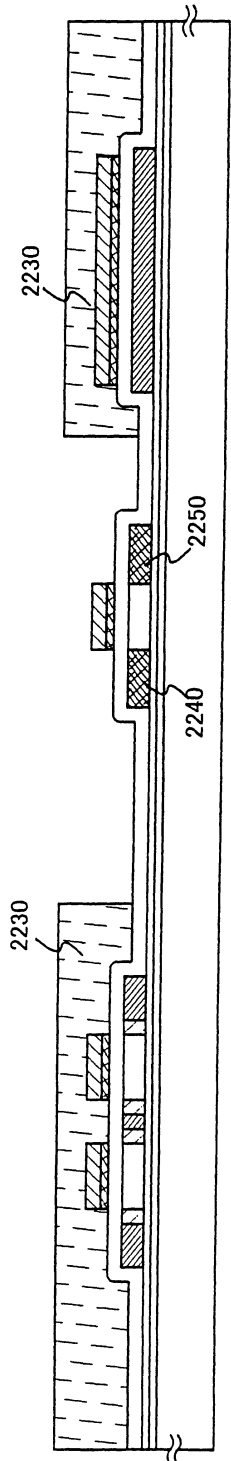
第 19D 圖



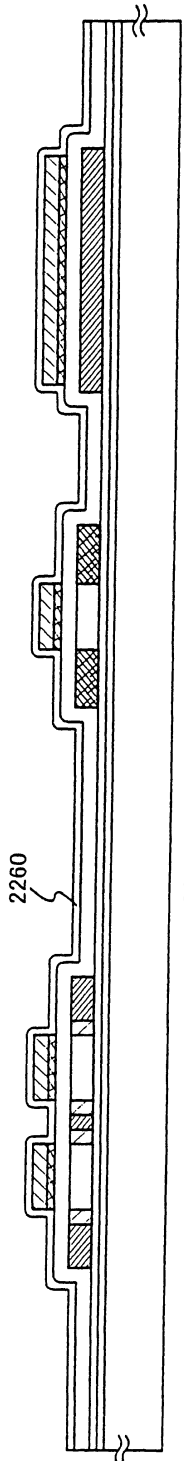
第 20 圖



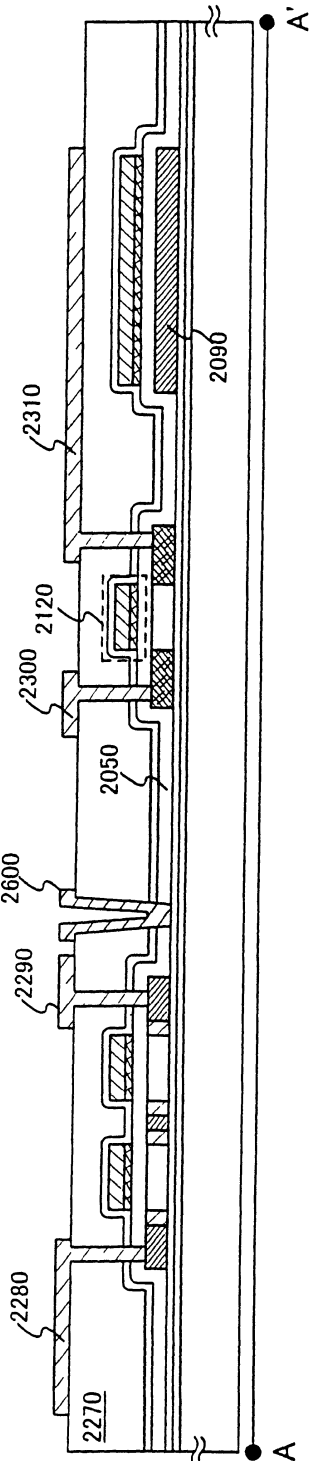
第 21A 圖



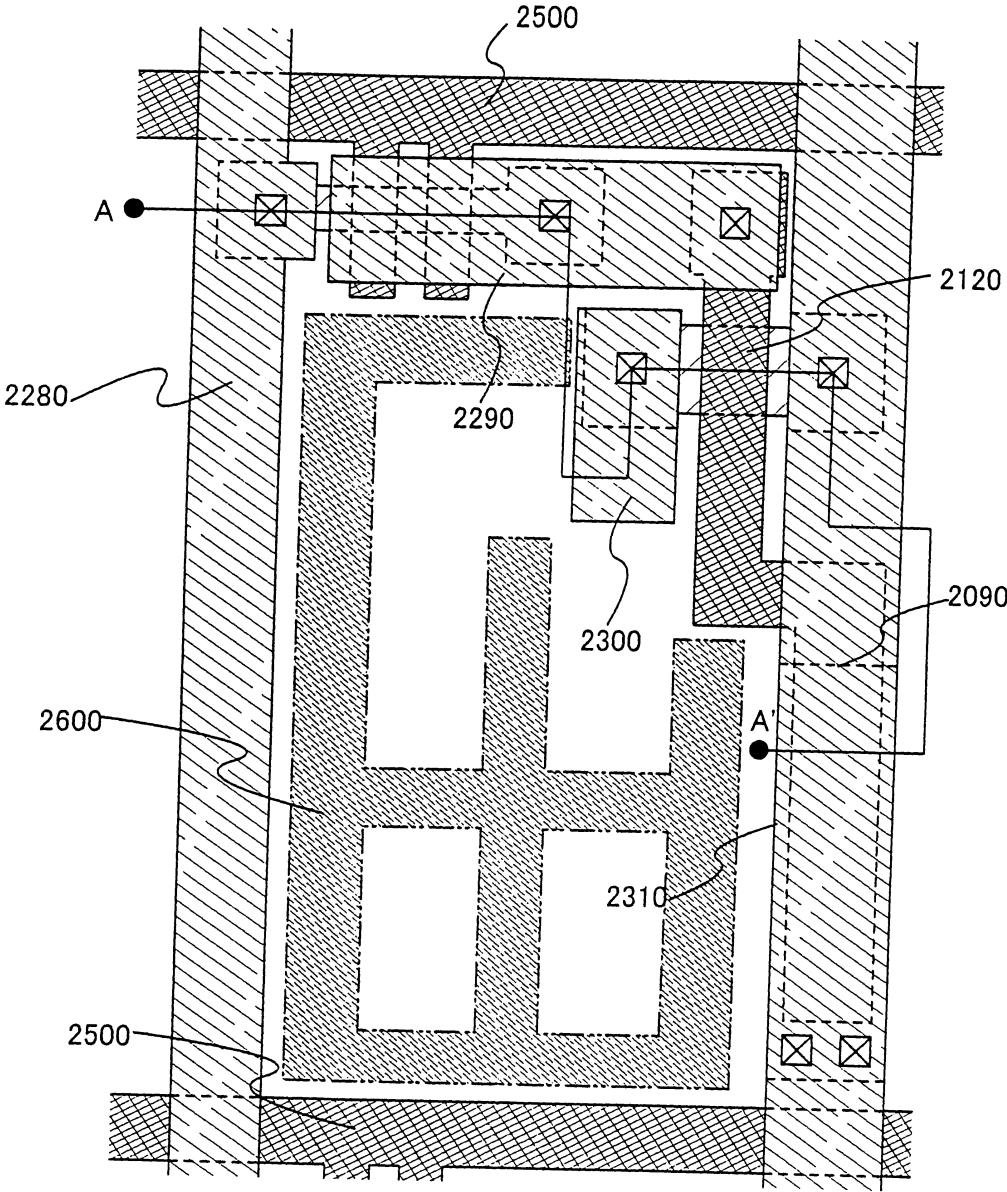
第 21B 圖



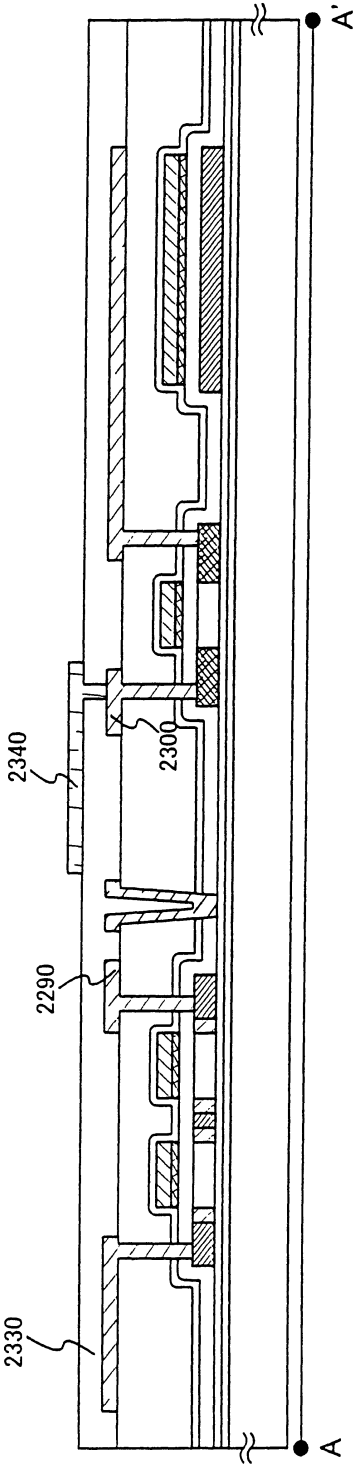
第 21C 圖



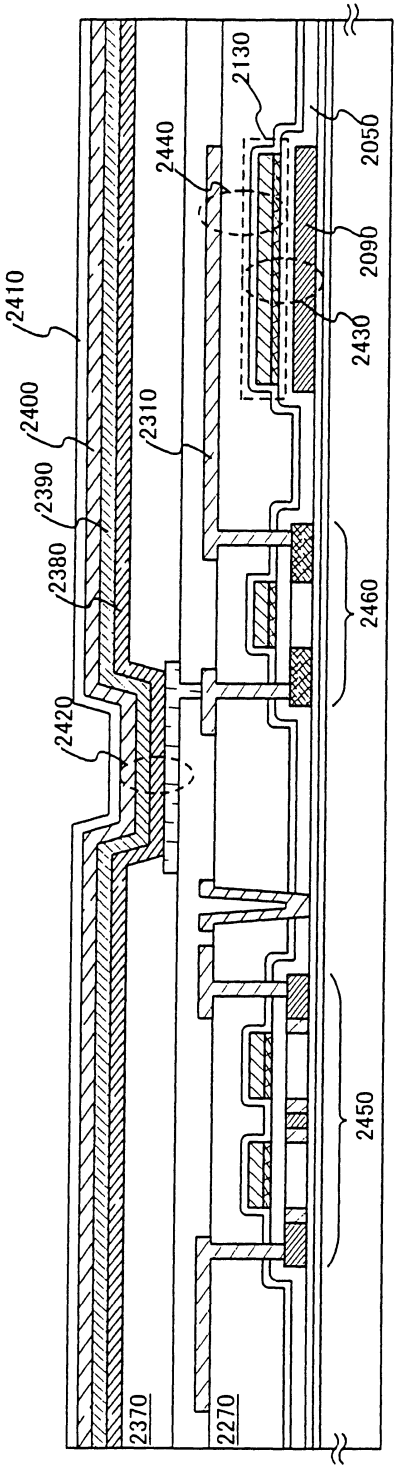
第 21D 圖



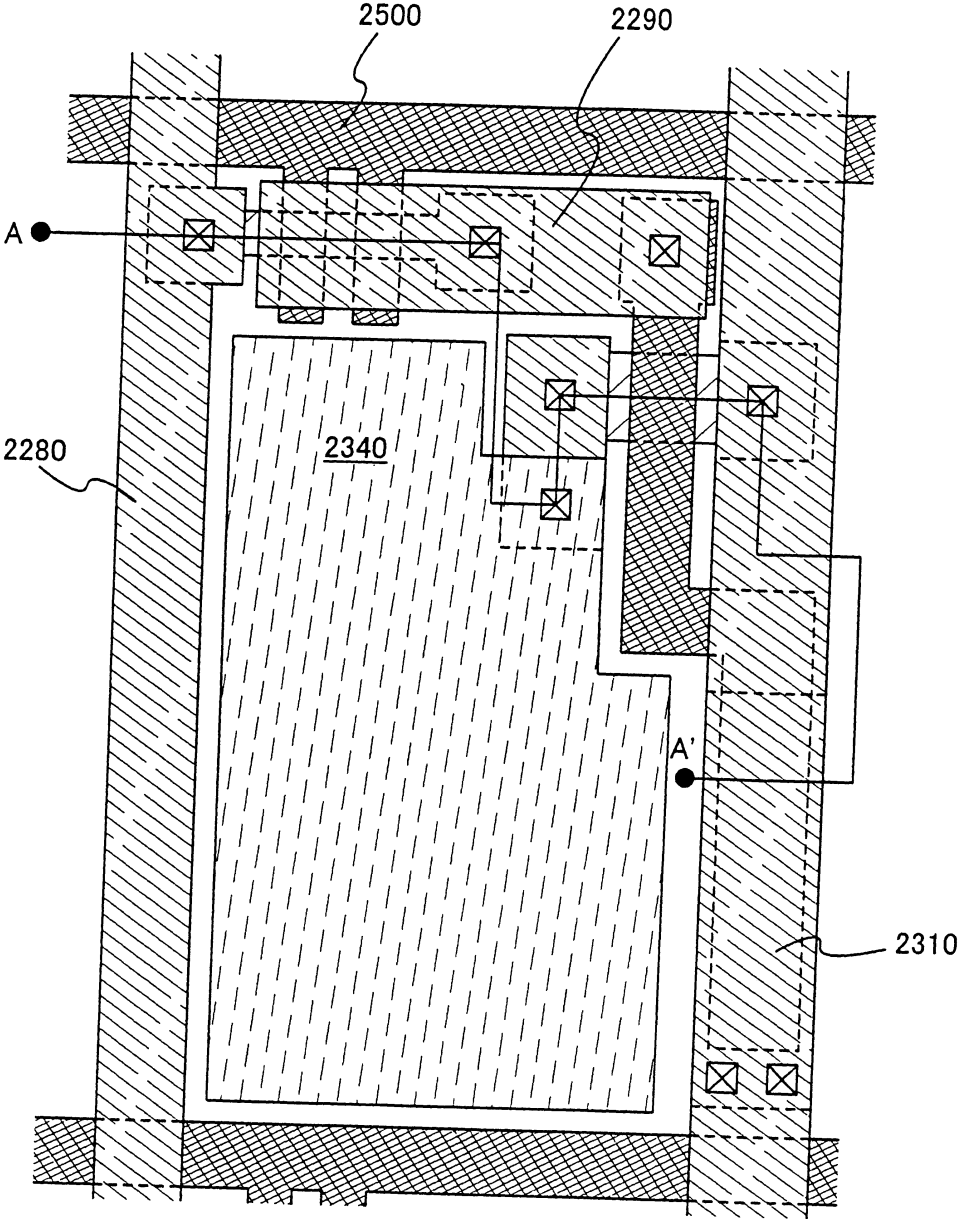
第 22 圖



第 23A 圖

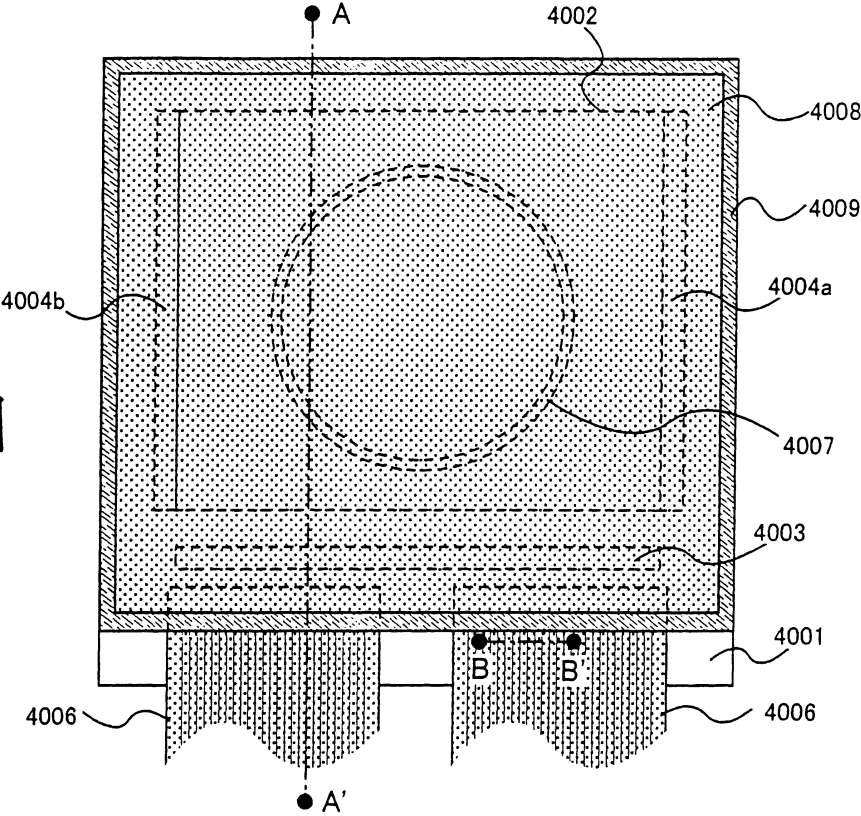


第 23B 圖

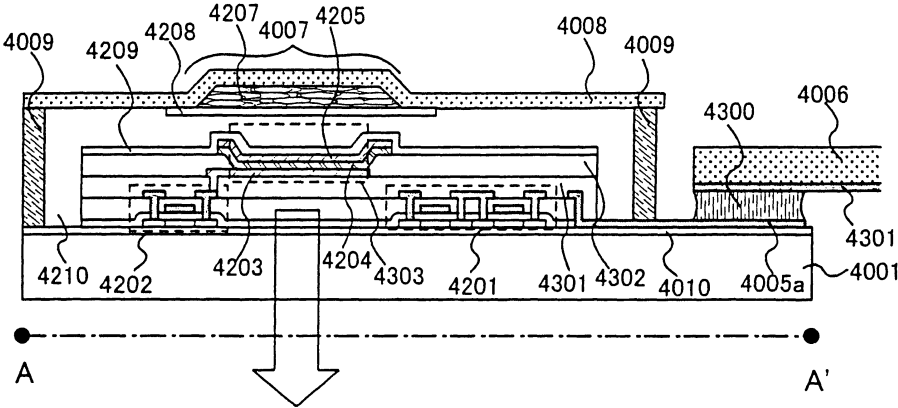


第 24 圖

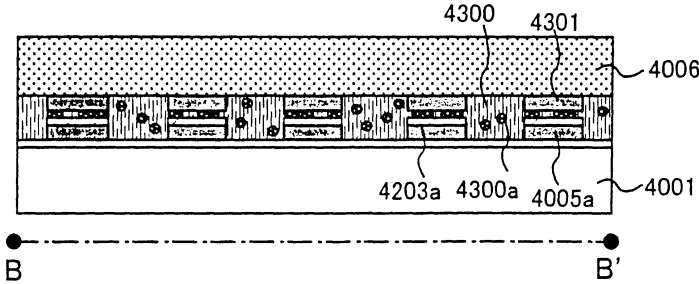
第 25A 圖

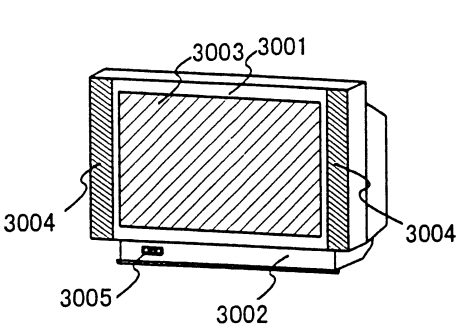


第 25B 圖

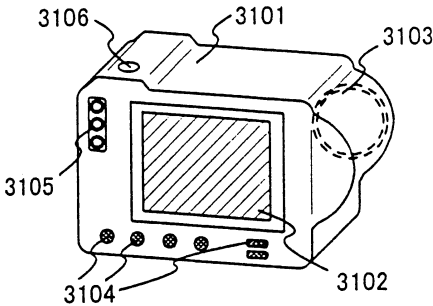


第 25C 圖

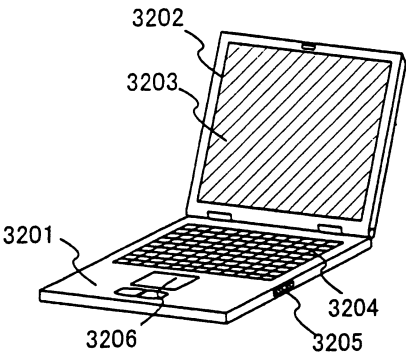




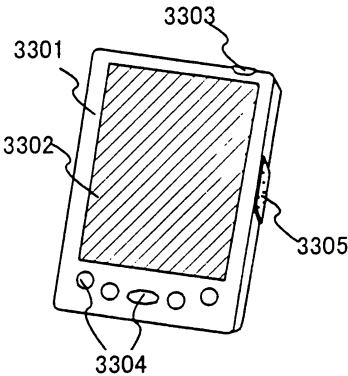
第 26A 圖



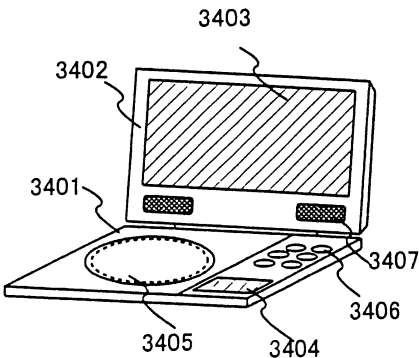
第 26B 圖



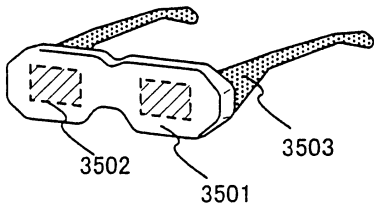
第 26C 圖



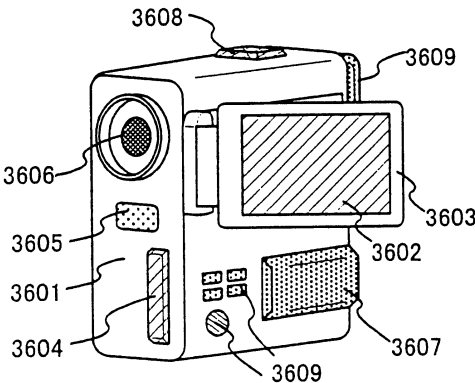
第 26D 圖



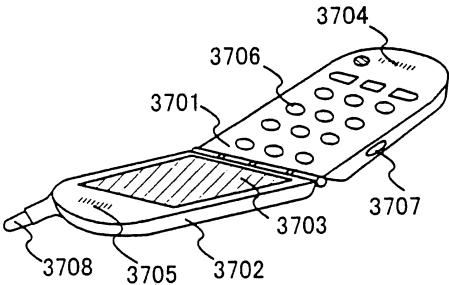
第 26E 圖



第 26F 圖



第 26G 圖



第 26H 圖

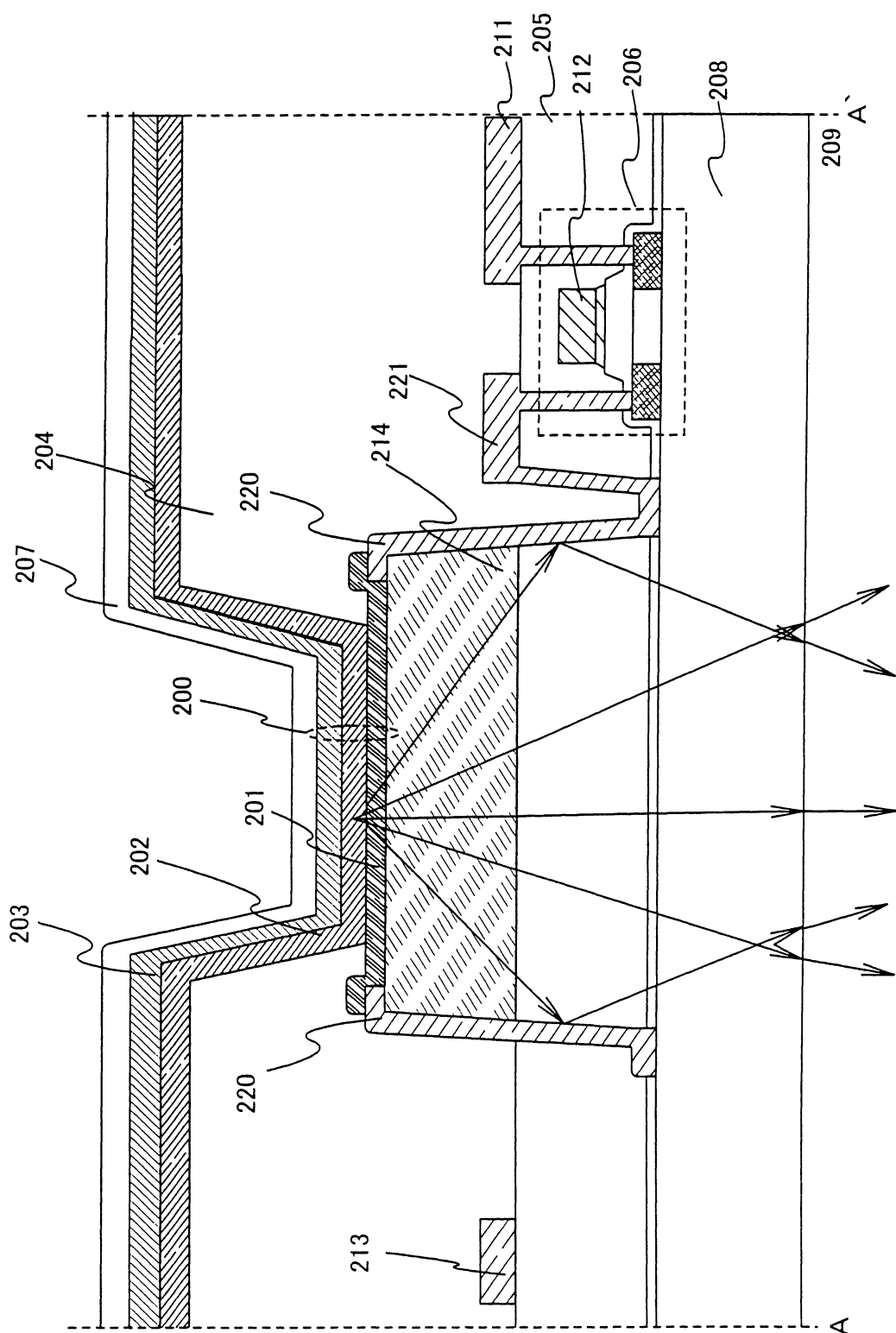
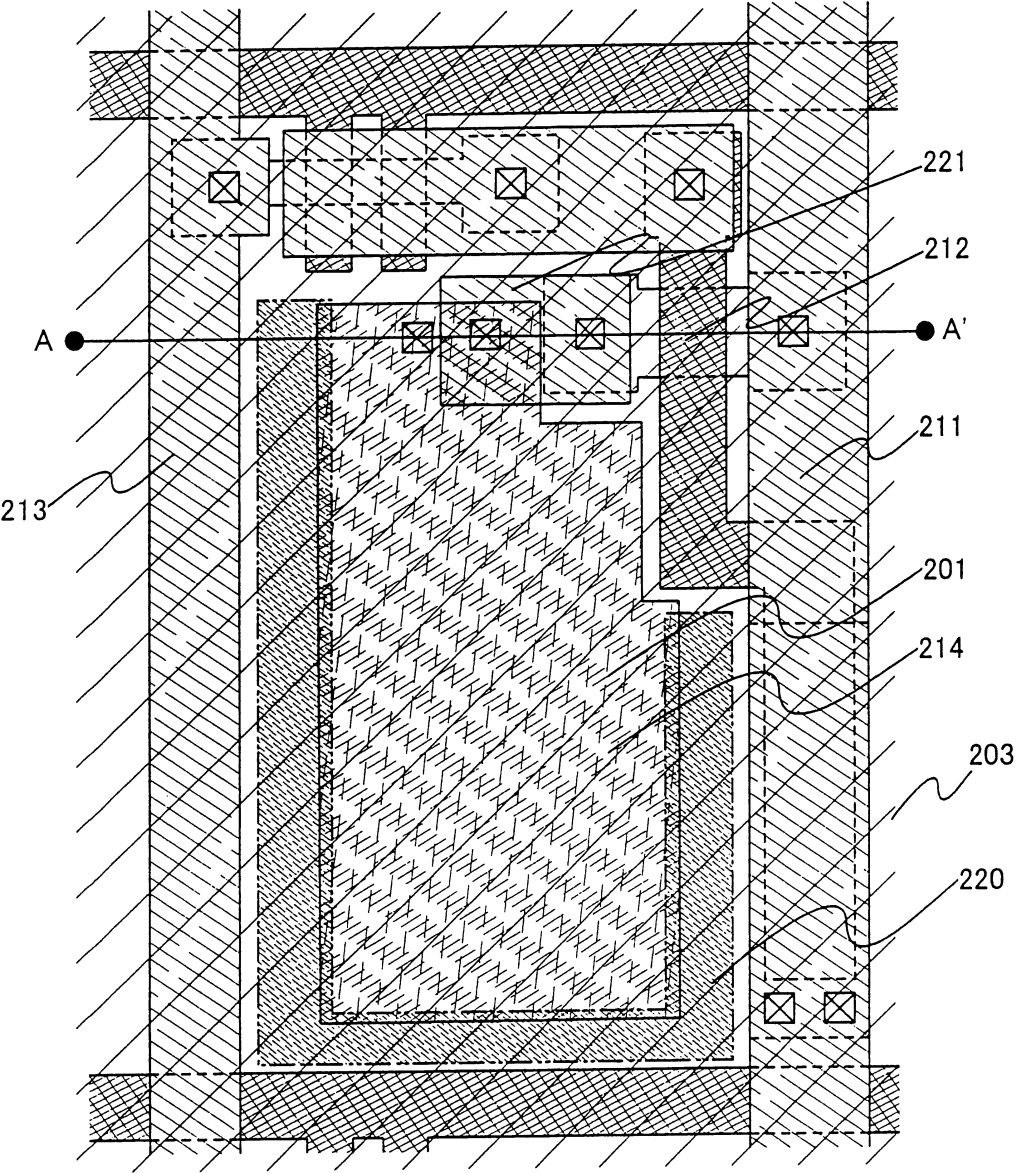
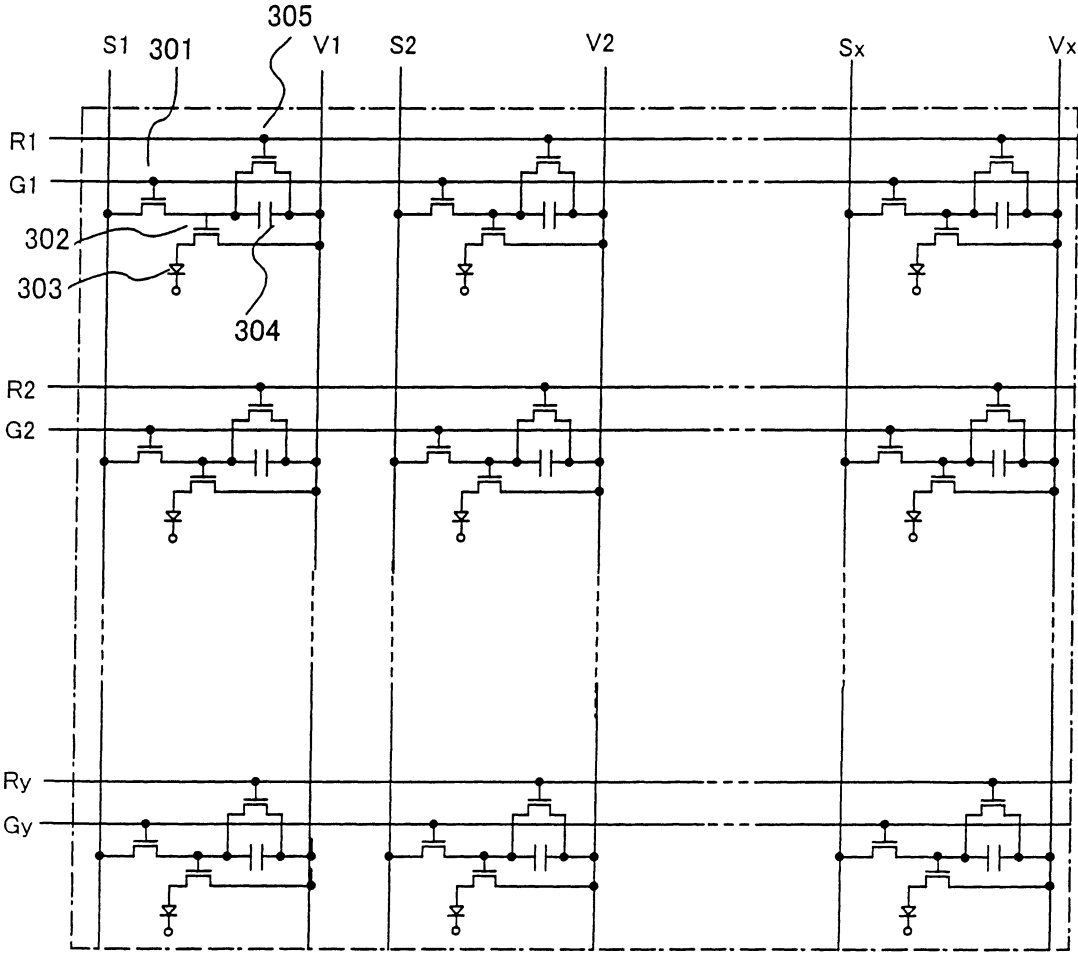


圖 27



第 28 圖



第 29 圖