

(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

1999 年 6 月 28 日 11-182598

☒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
面之注意事項再填寫本頁各欄)

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明的背景

1. 發明的領域

本發明是關於以藉由在基底表面上製造半導體元件(使用半導體薄膜之元件,典型是薄膜電晶體)形成之E L顯示裝置為代表之電光裝置,以及電子裝置(電子裝備)包括電光裝置如顯示器。特別是,發明是關於其製造方法。

2. 相關技術的描述

近年來,作為在基底形成薄膜電晶體(下文稱為T F T)之技術已有顯著之進步,而它的運用與發展至主動矩陣式顯示裝置已著手。尤其,因為使用多矽膜之T F T較使用非結晶矽膜之習知的T F T有更高的場效移動性,高速運算被製成。因此,控制像素變得可能,其已習知地受控於驅動電路外觀至基底,藉由在同基底形成之驅動電路當做像素。

曾經值得注意的是,這樣的主動矩陣式顯示裝置因為各種優點,像是製造成本的減少,顯示裝置的縮小化,生產的增加,與產量的減少,可以由在同基底上形成各種電路與元件獲得。

在主動矩陣式E L顯示裝置中,切換式元件做的T F T提供給各像素,而作為使電流控制之驅動元件是由切換式元件操作,以便E L層(發光層)被製作以發光。例如,在美國專利號5,684,365(見日本先行公

五、發明說明 (2)

開專利案號 H e i 8 - 2 3 4 6 8 3) , 或日本先行公開專利案號 H e i 1 0 - 1 8 9 2 5 2 公開之 E L 顯示裝置。

關於形成 E L 層的方法, 各種方法已被提議。例如, 可以是列舉真空蒸發, 濺射, 旋轉塗層, 滾動塗層, 鑄型法, L B 法, 離子電鍍, 浸泡法, 噴墨法與類似方法。

發明的簡要敘述

本發明的目的是減少 E L 層的製造成本以及提供不昂貴的 E L 顯示裝置。發明的另一個目標是減少電子裝置 (電子設備) 的生產成本包括 E L 顯示裝置如顯示器。

爲了達成前述的目的, 本發明其特徵在於 E L 層由印刷形成。凸版印刷或螢幕印刷可以被使用做印刷方法, 尤其以凸版印刷較佳。在本發明中使用凸版印刷的案例在此由使用圖示 1 描述。

在圖示 1 A 至 1 C 所示爲在本發明使用之凸版印刷設備的零件。在圖示 1 至 1 C 中, 參考數字 1 1 0 表示 anilox 滾筒 (anilox roll) ; 1 1 1 , 表校正器桿 (亦稱爲校正器葉) ; E L 元件與溶劑的混合物 (下文稱爲 E L 形成物質) 1 1 2 藉由校正器桿佇儲在 a n i l o x 滾筒 (anilox roll) 周圍。要注意的是 E L 材質所指的是螢光有機混合物並表示有機混合物通常是指電洞注入層, 電洞傳輸層, 發光層, 電子傳輸層和電子注入層。

篩孔槽 (下文稱爲篩孔) 1 1 0 a 如圖示 1 B 所示提

五、發明說明 (3)

供在 anilox 滾筒 anilox roll 110 的表面，而篩孔 110 a 以箭頭 A 的方向藉由滾動保留 E L 形成物質 112 在它的表面上。要注意的是圖示所示之點記號線意指 E L 形成物質被保留在 anilox 滾筒 (anilox roll) 110 的表面上。

參考號 113 為印刷滾筒而 114，為凸版，而凹凸藉由蝕刻等方法在凸版 114 的表面上形成。這般的狀態如圖示 1 C 所示。在圖示 1 C 的案例中，作為像素截面 114 a 之圖案在凸版 114 用多數零件形成為了在一基底上製造 E L 顯示裝置的多重性 (plurality)。進一步，當像素截面 114 a 之圖案放大時突出 114 b 在等於像素的多重性之位置形成。

上述的滾筒 (anilox roll) 110 藉由滾動保留 E L 形成物質在篩孔 110 a 上。另一方面，印刷滾筒 113 以箭頭 B 的方向轉動並且僅凸版 114 的突出 114 b 接觸篩孔 110 a。在此，E L 形成物質 112 塗在突出 114 b 的表面。

E L 形成物質被印刷在截面，截面的突出 114 b 與基底 115 以水平方向 (箭頭 C 的方向) 如印刷滾筒 113 接觸之相同速度轉移。藉由如此動作，E L 形成物質 112 被印刷在基底 115 以排列的狀態進入矩陣。

E L 材質接著藉由透過在真空中熱處理蒸發包括在 E L 形成物質 112 之溶劑而駐留。因此需要使用較 E L 材質的玻璃轉變 (glass transition) 溫度 (T_g) 之低溫蒸發溶劑。最終形成 E L 層的厚度決定於 E L 形成物質的黏度

五、發明說明 (4)

。在這案例中此黏度可以受控於溶劑的選擇，而以 10 至 50 厘泊 (centipoise) c p (最好是 20 至 30 c p) 較佳。

進一步，當許多可能是結晶核之雜質存在於 E L 形成物質 112 中時透過溶劑的蒸發結晶 E L 材質的可能性變高。結晶化減少發光效率而因此較不好。最好是最少可能的雜質包含在 E L 形成物質 112 中。

儘可能使環境乾淨是重要的事，在精鍊溶劑，精鍊 E L 材質或為減少雜質混合溶劑與 E L 材質，而也最好要注意在由圖示 1 的印刷設備之印刷 E L 形成物質之大氣。實際上，最好由放在充滿惰性氣體像是氮之乾淨空間之印刷設備執行 E L 形成物質的上述印刷處理。

要注意的是本發明可以被製成主動矩陣 E L 顯示裝置與被動矩陣 (簡單矩陣) 顯示裝置兩種。

圖形的簡要描述

在附圖中：

圖示 1 A 至 1 C 是作為解釋凸版印刷法的原理之方塊圖；

圖示 2 展示 E L 顯示裝置的像素部分的截面結構之方塊圖；

圖示 3 A 至 3 B 展示 E L 顯示裝置的像素部分的上視圖以及其電路結構之方塊圖；

圖示 4 A 至 4 E 展示主動矩陣式 E L 顯示裝置的製造步驟之方塊圖；

五、發明說明 (5)

圖示 5 A 至 5 D 展示主動矩陣式 E L 顯示裝置的製造步驟之方塊圖；

圖示 6 A 至 6 C 展示主動矩陣式 E L 顯示裝置的製造步驟之方塊圖；

圖示 7 展示 E L 模組的外表；

圖示 8 展示 E L 顯示裝置的電路區塊結構之方塊圖；

圖示 9 是 E L 顯示裝置的像素部分的放大圖；

圖示 1 0 展示顯示 E L 顯示裝置的簡化電路的元件結構之方塊圖；

圖示 1 1 展示 E L 模組的外表以及橫截面圖之方塊圖；

圖示 1 2 A 至 1 2 C 展示接觸結構的製造步驟之方塊圖；

圖示 1 3 展示 E L 顯示裝置的像素部分之結構之方塊圖；

圖示 1 4 展示 E L 顯示裝置的像素部分的截面結構之方塊圖；

圖示 1 5 展示 E L 顯示裝置的像素部分之結構之方塊圖；以及

圖示 1 6 A 至 1 6 F 展示電子裝置的具體的範例之方塊圖。

主要元件對照表

1 1 0 Anilox 滾筒

五、發明說明 (6)

- 1 1 1 校正器桿
- 1 1 2 E L 形成物質
- 1 1 3 印刷滾筒
- 1 1 4 凸版
- 1 1 5 基底
- 1 1 0 a 篩孔槽
- 1 1 4 a 像素截面
- 1 1 4 b 突出
- 2 0 1 切換式 T F T
- 2 0 2 電流控制 T F T
- 2 0 3 E L 元件
- 1 1 基底
- 1 2 基膜
- 1 3 源極區
- 1 4 汲極區
- 1 5 a 淺摻雜汲極 (L D D 區)
- 1 5 b 淺摻雜汲極 (L D D 區)
- 1 5 c 淺摻雜汲極 (L D D 區)
- 1 5 d 淺摻雜汲極 (L D D 區)
- 1 6 高濃度雜質區
- 1 7 a 通道形成區
- 1 7 b 通道形成區
- 1 8 閘道絕緣膜
- 1 9 a 閘道電極

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

- 1 9 b 閘道電極
- 2 0 第一內層絕緣膜
- 2 1 源極導線線路
- 2 2 汲極導線線路
- 2 0 7 n - 通道 T F T
- 2 0 8 p - 通道 T F T
- 3 1 源極區
- 3 2 汲極區
- 3 3 L D D 區
- 3 4 通道形成區
- 3 5 閘道電極
- 3 6 源極導線線路
- 3 7 汲極導線線路
- 2 1 1 閘道導線線路
- 4 1 第一被動膜
- 4 4 第二內層絕緣膜
- 4 5 第二被動膜
- 4 6 像素電極
- 4 7 E L 層
- 4 8 陰極
- 4 9 保護電極
- 5 0 第三被動膜
- 2 1 2 電流供應線路
- 3 0 0 玻璃基底

裝

訂

線

五、發明說明 (8)

- | | |
|---------|-------------|
| 3 0 1 | 基 膜 |
| 3 0 2 | 結 晶 矽 膜 |
| 3 0 3 | 保 護 膜 |
| 3 0 4 a | 阻 抗 遮 罩 |
| 3 0 4 b | 阻 抗 遮 罩 |
| 3 0 5 | n - 型 雜 質 區 |
| 3 0 6 | n - 型 雜 質 區 |
| 3 0 7 | 主 動 層 |
| 3 0 8 | 主 動 層 |
| 3 0 9 | 主 動 層 |
| 3 1 0 | 主 動 層 |
| 3 1 1 | 閘 道 絕 緣 膜 |
| 3 1 2 | 閘 道 電 極 |
| 3 1 3 | 閘 道 電 極 |
| 3 1 4 | 閘 道 電 極 |
| 3 1 5 | 閘 道 電 極 |
| 3 1 6 | 閘 道 電 極 |
| 3 1 7 | 雜 質 區 |
| 3 1 8 | 雜 質 區 |
| 3 1 9 | 雜 質 區 |
| 3 2 0 | 雜 質 區 |
| 3 2 1 | 雜 質 區 |
| 3 2 2 | 雜 質 區 |
| 3 2 3 | 雜 質 區 |

(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)

3 2 4 a	阻 抗 遮 罩
3 2 4 b	阻 抗 遮 罩
3 2 4 c	阻 抗 遮 罩
3 2 4 d	阻 抗 遮 罩
3 2 5	雜 質 區
3 2 6	雜 質 區
3 2 7	雜 質 區
3 2 8	雜 質 區
3 2 9	雜 質 區
3 3 0	雜 質 區
3 3 1	雜 質 區
3 3 2	阻 抗 遮 罩
3 3 3	雜 質 區
3 3 4	雜 質 區
3 3 5	閘 道 線
3 3 6	第 一 內 層 絕 緣 膜
3 3 7	源 極 導 線 線 路
3 3 8	源 極 導 線 線 路
3 3 9	源 極 導 線 線 路
3 4 0	源 極 導 線 線 路
3 4 1	汲 極 導 線 線 路
3 4 2	汲 極 導 線 線 路
3 4 3	汲 極 導 線 線 路
3 4 4	第 一 被 動 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 (10)

- | | |
|-------|--------------|
| 3 4 7 | 第二內層絕緣膜 |
| 3 4 8 | 第二被動膜 |
| 3 4 9 | 像素電極 |
| 3 5 0 | E L 層 |
| 3 5 1 | 陰極 |
| 3 5 2 | 保護電極 |
| 3 5 3 | 第三被動膜 |
| 3 5 5 | 源極區 |
| 3 5 6 | 汲極區 |
| 3 5 7 | L D D 區 |
| 3 5 8 | 通道形成區 |
| 2 0 5 | n - 通道 T F T |
| 2 0 6 | p - 通道 T F T |
| 6 0 1 | 玻璃基底 |
| 6 0 2 | 像素部分 |
| 6 0 3 | 閘道側驅動電路 |
| 6 0 4 | 源極側驅動電路 |
| 6 0 5 | 切換式 T F T |
| 6 0 6 | 閘道導線線路 |
| 6 0 7 | 源極導線線路 |
| 6 0 8 | 電流控制 T F T |
| 6 0 9 | 電流供應線 |
| 6 1 0 | E L 元件 |
| 6 1 1 | 軟式印製電路 |

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

- | | |
|---------|---------------------|
| 6 1 2 | 輸 出 入 導 線 線 路 |
| 6 1 3 | 輸 出 入 導 線 線 路 |
| 6 1 4 | 輸 出 入 導 線 線 路 |
| 7 0 1 | 源 極 側 驅 動 電 路 |
| 7 0 2 | 移 位 暫 存 器 |
| 7 0 3 | 位 準 移 相 器 |
| 7 0 4 | 緩 衝 區 |
| 7 0 5 | 抽 樣 電 路 |
| 7 0 6 | 像 素 部 分 |
| 7 0 7 | 閘 道 側 驅 動 電 路 (A) |
| 7 0 8 | 移 位 暫 存 器 |
| 7 0 9 | 位 準 移 相 器 |
| 7 1 0 | 緩 衝 區 |
| 7 1 1 | 閘 道 側 驅 動 電 路 (B) |
| 7 0 2 | 移 位 暫 存 器 |
| 9 0 1 a | L D D 區 |
| 9 0 1 b | L D D 區 |
| 9 0 2 | 閘 道 絕 緣 膜 |
| 9 0 3 | 閘 道 電 極 |
| 9 0 4 | 通 道 形 成 區 |
| 1 7 0 0 | 基 底 |
| 1 7 0 1 | 像 素 部 分 |
| 1 7 0 2 | 源 極 側 驅 動 電 路 |
| 1 7 0 3 | 閘 道 側 驅 動 電 路 |

五、發明說明 (12)

- | | |
|---------|-------------|
| 1 7 0 4 | 外 殼 部 |
| 1 7 0 5 | 黏 膠 |
| 1 7 0 6 | 空 間 |
| 1 7 0 7 | 保 護 電 極 |
| 1 7 0 8 | 區 域 |
| 1 7 0 9 | 輸 入 導 線 線 路 |
| 1 7 1 0 | 傳 導 漿 材 質 |
| 1 8 0 1 | 區 域 |
| 1 8 0 2 | 開 放 部 分 |
| 2 0 0 1 | 主 機 |
| 2 0 0 2 | 外 殼 |
| 2 0 0 3 | 顯 示 器 部 分 |
| 2 0 0 4 | 鍵 盤 |
| 2 1 0 1 | 主 機 |
| 2 1 0 2 | 顯 示 器 部 分 |
| 2 1 0 3 | 聲 音 輸 入 部 分 |
| 2 1 0 4 | 操 作 開 關 |
| 2 1 0 5 | 電 池 |
| 2 1 0 6 | 影 像 接 收 部 分 |
| 2 2 0 1 | 主 機 |
| 2 2 0 2 | 訊 號 電 纜 |
| 2 2 0 3 | 快 速 頻 帶 |
| 2 2 0 4 | 顯 示 監 視 器 |
| 2 2 0 5 | 光 學 系 統 |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

2 2 0 6	顯示裝置
2 3 0 1	主機
2 3 0 2	記錄媒介
2 3 0 3	操作開關
2 3 0 4	顯示器部分 (A)
2 3 0 5	顯示器部分 (B)
2 4 0 1	主機
2 4 0 2	攝影機部分
2 4 0 3	影像接收部分
2 4 0 4	操作開關
2 4 0 5	顯示器部分
2 5 0 1	外殼
2 5 0 2	支架
2 5 0 3	顯示器部分

發明的詳細描述

〔實施例模式〕

實現本發明之模式關於圖示 2 與圖示 3 A 與圖示 3 B 將接著描述。圖示 2 是本發明的 E L 顯示裝置的像素部分的截面圖，圖示 3 A 是其上視圖，而圖示 3 B 展示它的電路結構之圖。像素的多重性實際上被排成矩陣形式而使像素部分（影像顯示部份）被形成。要注意的是圖示 2 等於圖示 3 的沿著線 A - A' 所取之截面。因此，因為在圖示 2 與圖示 3 A 使用共同的符號，兩圖示也許適合地被參閱。

五、發明說明 (14)

此外，雖然圖示 3 的上視圖展示兩像素，兩者都有相同的結構。

在圖示 2 中，參考數字 1 1 標明基底；而 1 2，絕緣膜（下文稱為基膜）變成護膜。玻璃基底，玻璃陶基底，石英基底，矽基底，陶基底，金屬基底，或塑膠基底（也包括塑膠膜）可以被使用做基底 1 1。

雖然基膜 1 2 在使用含可動離子基底或具傳導性基底的案例是特別地有效，它不需要提供在石英基底上。提及基膜 1 2，含矽絕緣膜也許被使用。要注意的是透過此說明書，“含矽絕緣膜”表示絕緣膜在預定比率包含矽，氧，與氮，例如，氧化矽膜，氮化矽膜，或氮氧化矽膜（以 SiO_xN_y 表示）。

藉由製作為防止 T F T 的衰退或 E L 元件的衰退之具熱輻射效應之基膜 1 2 以驅散薄膜電晶體（下文稱為 T F T）的熱量產生是有效的。為了製作具熱輻射效應之膜，任何熟知的材質可以被使用。

在此，兩 T F T 在像素中形成。參考數字 2 0 1 標明一 T F T（下文稱為切換式 T F T）功能如切換式元件；而 2 0 2，一 T F T（下文稱為電流控制 T F T）功能如一電流控制元件作為控制電流流至 E L 元件的數量。兩者都在 n - 通道 T F T 外形成。

因為 n - 通道 T F T 的場效移動性是較 p - 通道 T F T 的場效移動性大，它的運算速度高且大電流可以輕易地被製成而流通。當等量的電流被製成而流通，n - 通

五、發明說明 (15)

道 T F T 的 T F T 尺寸可以做得更小。因此，最好用 n - 通道 T F T 作為電流控制 T F T 因為顯示部分的有效面積會變寬。

p - 通道 T F T 有熱載子注入幾乎不會變成問題與斷開電流值低之優點，在一範例中曾報告過它被當作切換式 T F T 而在一範例中它被當作電流控制 T F T。然而，本發明的特徵也在此，藉由製作 L D D 區的位置為區別之結構，熱載子注入的問題與斷開電流值甚至在 n - 通道 T F T 中被解決，而在像素中所有的 T F T 被製成 n - 通道 T F T。

然而，在本發明中不需限制切換式 T F T 與電流控制 T F T 是 n - 通道 T F T，而且使用 p - 通道 T F T 作為兩種或其中一種是可能的。

切換式 T F T 2 0 1 包括源極區 1 3，汲極區 1 4，L D D 區 1 5 a 至 1 5 d，包括高濃度雜質區 1 6 之主動層以及通道形成區 1 7 a 與 1 7 b，閘道絕緣膜 1 8，閘道電極 1 9 a 與 1 9 b，第一內層絕緣膜 2 0，源極導線線路 2 1，一汲極導線線路 2 2。

此外，如圖示 3 A 所示，閘道電極 1 9 a 與 1 9 b 是透過另一材質形成的閘道導線線路 2 1 1（具阻抗低於閘道電極 1 9 a 與 1 9 b 之材質）通電連接之雙閘結構。當然，除雙閘結構外，所謂的多閘道結構（結構包括具二或更多通道形成區串聯之主動層），像是三閘結構，等等，也許被採用。多閘道結構在減少斷開電流值是極有效的，

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

而在本發明中，像素的切換式 T F T 201 被做成多閘道結構以使具低斷開電流值之切換式元件被實現。

主動層在含結晶結構之半導體膜外形成。也就是，單一結晶半導體膜也許被使用或多晶半導體膜和微晶半導體膜也許被使用。閘道絕緣膜 18 也許在含矽絕緣膜外形成。此外，任何傳導膜可以被使用作為閘道電極，來源導線線路，或汲極導線線路。

進一步，在切換式 T F T 201 中，L D D 區 15 a 至 15 d 以不重疊閘道電極 19 a 與 19 b 被提供，閘道絕緣膜 18 放在 L D D 區與閘道電極之間。這樣的結構在減少斷開電流值是非常有效的。

順便一提，更需要在通道形成區與 L D D 區間提供偏移區（區域的組成由具與通路形成區同成份之半導體層並且沒有給它閘道電壓）以減少斷開電流。在具二或更多閘道電極之多閘道結構的案例中，在減少斷開電流值方面在通路形成區間提供高濃度雜質區是有效的。

如上述，藉由使用多閘道結構的 T F T 作為像素切換式元件 201，具充分低的斷開電流值是可能實現。因此，甚至如果日本先行公開專利案號 Hei 10-189252 的如圖示 2 所示之電容不被提供，電流控制 T F T 的閘道電壓可以被保留一段充分的時間（在選擇與下一選擇間的間隔）。

也就是，移除一已習知地窄化有效的發光區因素之電容變得可能。這意味 E L 顯示裝置的圖像品質可以做的明亮。

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

接下來，電流控制 TFT 202 包含源極區 31，汲極區 32，主動層包括 LDD 區 33 與通路形成區 34，閘道絕緣膜 18，閘道電極 35，第一內層絕緣膜 20，源極導線線路 36，以及汲極導線線路 37。雖然閘道電極 35 是單一閘道結構，多閘道結構也許被採用。

如圖示 2 所示，切換式 TFT 的汲極連接至電流控制 TFT 的閘道。尤其，電流控制 TFT 202 的閘道電極 35 透過汲極導線線路（也許被稱為連結導線線路）22 通電連接至切換式 TFT 201 的汲極區 14。來源導線線路 36 連接至電流供應線路 212。

雖然電流控制 TFT 202 是作為控制電流注入 EL 元件 203 的數量之元件，在 EL 元件的衰退的圖，最好不要供應大量的電流。因此，為了防止來自流通至電流控制 TFT 202 超過的電流。最好設計通道長度（L）長些。合意地，被設計成每像素之電流變成 0.5 至 2 μ A（最好在 1 至 1.5 μ A）。

在上面的圖形，如圖示 9 所示，當切換式 TFT 的通道長度是 L1（ $L1 = L1a + L1b$ ），通道寬度是 W1，電流控制 TFT 的通道長度是 L2，而通道寬度是 W2，最好是 W1 做在 0.1 至 5 μ m 之間（典型在 0.5 至 2 μ m），W2 做在 0.5 至 10 μ m 之間（典型在 2 至 5 μ m）。此外，最好是 L1 做在 0.2 至 18 μ m（典型在 2 至 15 μ m）之間，而 L2 做在 1 至 50 μ m（典型在 10 至 30 μ m）之間。然而，本發明沒

五、發明說明 (18)

有限制上面的數值。

由選定這些數值的範圍，所有標準可以被涵蓋，從具 V G A 等級 (6 4 0 X 4 8 0) 的像素數之 E L 顯示裝置至高版本等級 (1 9 2 0 X 1 0 8 0 或 1 2 8 0 X 1 0 2 4) 之 E L 顯示裝置。

此外，在切換式 T F T 形成之 L D D 區的長度 (寬度) 做在 0 . 5 至 3 . 5 μ m ，典型在 2 . 0 至 2 . 5 μ m 是適當的。

此外，圖示 2 所示之 E L 顯示裝置其特徵也在於 L D D 區 3 3 被提供在吸極區 3 2 與通路形成區 3 4 之間，而 L D D 區包括一區域重疊與區域不重疊於閘道電極 3 5 ，閘道絕緣膜 1 8 放在它們之間，在電流控制 T F T 2 0 2 中。

電流控制 T F T 2 0 2 供應電力作為引起 E L 元件 2 0 4 發光，而且控制供應量以啓使灰度顯示。因此，由於熱載子注入採取對策抵禦衰退以致使即使電流被供應而衰退不會發生是必須的。當黑色被顯示，雖然電流控制 T F T 2 0 2 被關閉，在那時，如果斷開電流高，清晰的黑色顯示變得不可能，而對比的降低或類似情況發生。因此，也需要抑制斷開電流值。

由於熱載子注入顧及之衰退，已知的 L D D 區重疊閘道電極之結構是非常有效的。然而，L D D 區的全部作成重疊閘道電極，斷開電流值被增加。因此，本應用設計以串聯 L D D 區不重疊閘道電極之新的結構被提供，以致熱

(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)

載子對策的問題以及斷開電流值對策同時被解決。

在此時，重疊閘道電極之 L D D 區的長度被做成 0 . 1 至 0 . 3 μm (最好在 0 . 3 至 1 . 5 μm) 是適當的。如果長度太長，寄生電容變大，而如果太短，防止熱載子的效應變弱。此外，不重疊閘道電極之 L D D 區的長度做成 1 . 0 至 3 . 5 μm (最好是 1 . 5 至 2 . 0 μm) 是適當的。如果長度太長，使充分的電流通過變得不可能，而如果太短，降低斷開電流值的效應變弱。

在上面的結構中，寄生電容在閘道電極與 L D D 區彼此重疊之區域形成。因此，在源極區 3 1 與通道形成區 3 4 間最好不要提供這樣的區域。在電流控制 T F T 中，因為載子 (在此是電子) 的流動的方向總是相同的，如果 L D D 區僅在汲極區的該側被提供則就足夠了。

然而，當電流控制 T F T 2 0 2 的驅動電壓 (用於源極區與汲極區間之電壓) 變 1 0 伏特或更少，熱載子注頻幾乎不會變成問題，以致省略 L D D 區 3 3 也是可能的。在該案例中，主動層由源極區 3 1，汲極區 3 2，與通道形成區 3 4 組成。

從電流量增加的觀點可以被製作以流通，增加電流控制 T F T 2 0 2 的主動層 (尤其是通道形成區) 的膜厚度 (最好是 5 0 至 1 0 0 nm ，6 0 至 8 0 nm 更好) 也是有效的。反之，在切換式 T F T 2 0 1 的案例中，從減少斷開電流值的觀點，減少主動層 (尤其是通道形成區) 的膜厚度 (最好是 2 0 至 5 0 nm ，2 5 至 4 0 nm 更

(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)

好)也是有效的。

接下來，參考數字 41 表示一第一被動膜，厚度做成 10 nm 至 1 μ m (最好 200 至 500 nm) 是適當的。提及材質，使用含矽絕緣膜 (尤其最好是氮氧化矽膜或氮化矽膜) 是可能的。此被動膜 41 有保護形成的 T F T 抗鹼金屬或濕氣的功能。最終在 E L 層提供上面的 T F T，鹼金屬比如鈉 (Na) 被包含。也就是，第一被動膜 41 功能如防止鹼金屬 (可動離子) 免於進入 T F T 側之保護膜。

藉由引起第一被動膜 41 有熱輻射效應以防止 E L 層的防止熱衰退是有效的。然而，在圖示 2 的結構的 E L 顯示裝置中，因為光被放射至基底 11 的一側，第一被動膜 41 必需是半透明的。在有機材質被使用作為 E L 層之案例中，因為衰退是由氧混合物引起，不使用易發散氧之絕緣膜是需要的。

提及防止鹼金屬的貫穿以及有熱輻射效應之半透明材質，可以引用含至少一種選自 B (硼)，C (碳) 與 N (氮) 之元素，以及至少選自 Al (鋁)，Si (矽) 與 P (磷) 元素之絕緣膜。例如，可能使用鋁的氮化物以氮化鋁 ($Al_x N_y$) 代表，矽的碳化物以碳化矽 ($Si_x C_y$) 代表，矽的氮化物以氮化矽 ($Si_x N_y$) 代表，硼的氮化物以氮化硼 ($B_x N_y$) 代表，或硼的磷化物以磷化硼 ($B_x P_y$) 代表。鋁的氧化物以氧化鋁透過性較優，而它的熱傳導性是 $20 W m^{-1} K$ ，以致於它可以說是其中之一較好的材質。這些材質不僅有前述的效應

五、發明說明 (2)

也有防止濕氣的貫穿之效應。順便一提，在前述的半透明材質， x 與 y 是任意整數。

要注意的是以另一元素組合上面的化合物也是可能的，例如，也可能使用由加入氮至氧化鋁之氮氧化鋁以 $Al N_x O_y$ 表示。此材質除了熱輻射效應外也有防止濕氣或鹼金屬的貫穿之效應。順便一提，上面的氮氧化鋁， x 與 y 是任意整數。

此外，使用在日本先行公開專利案號 Sho 62-90260 揭露之材質是可能的。也就是，也可能使用含 Si ， Al ， N ， O ，或 M (M 是至少一種地上稀土元素，最好至少一種選自 Ce (銻)， Yb (鐿)， Sm (釷)， Er (鉬)， Y (釷)， La (鐳)， Gd (釷)， Dy (鐳)，與 Nd (釷)) 之絕緣膜。此材質除了熱輻射效應外也有防止濕氣或鹼金屬的貫穿之效應。

此外，也可能使用含至少一鑽石薄膜或非結晶碳膜 (尤其是具近鑽石特性之膜，稱為類鑽石碳或類似物) 之碳膜。這些有非常高的熱傳導性而當作熱輻射層是非常有效的。然而，因為膜變成棕色並且當厚度變大時它的傳輸性減少，最好使用具最小可能厚度 (最好 5 至 100 nm) 之膜。

順便一提，因為第一被動膜 41 的主要目標是保護 TFT 免於鹼金屬或濕氣，膜必需不破壞該效應。因此，雖然具前述的熱輻射效應做成的薄膜可以單獨使用，疊片薄膜與絕緣膜 (以氮化矽膜 ($Si_x N_y$) 或氮氧化矽膜

五、發明說明 (22)

(SiO_xN_y) 代表) 可以防止防止鹼金屬或濕氣的貫穿是有效的。順便一提，在氮化矽膜或氮氧化矽膜中， x 與 y 是任意整數。

第二內層絕緣膜 (也許稱為平坦化 planarization 膜) 4 4 在第一被動膜 4 1 上形成以覆蓋各別的 T F T，所以由 T F T 形成之該步驟被平化。提及第二內層絕緣膜 4 4，最好是有機樹脂膜，而聚亞醯胺 polyimide，聚醯胺 polyamide，丙烯酸，B C B (苯并環丁烯)，或類似物被使用是適當的。當然，只要充分的平化可以被製作，無機膜可以被使用。

由於藉由第二內層絕緣膜 4 4 之 T F T 平化該步驟是非常重要的。因為稍後形成之 E L 層是非常薄，有由於該步驟的存在不充足的發光發生之案例。因此，最好在像素電極形成之前平化以致於 E L 層可以在儘可能最平坦的表面上形成。

參考數字 4 5 標示第二被動膜且有阻礙鹼金屬從 E L 元件擴散的非常重要的功能。膜厚度做成 5 nm 至 1 μ m (典型在 20 至 300 nm) 是適當的。具阻礙鹼金屬貫穿能力之絕緣膜被使用作第二被動膜 4 5。提及材質，作為第一被動膜之材質可以被使用。

第二被動膜 4 5 功能也當作 E L 元件中驅散散量產生之熱輻射層並且供防止來自被儲存在 E L 元件中之熱量使用。在第二內層絕緣膜 4 4 是有機樹脂膜之案例，因為它不耐熱，第二被動膜防止熱量在 E L 元件產生免於在第二

五、發明說明 (23)

內層絕緣膜 4 4 具有不好的影響。

如上所述，雖然當 E L 顯示裝置被製造平化有機樹脂膜之 T F T 是有效的，已沒有習知的結構被考慮由在 E L 元件產生熱量引起有機樹脂膜的衰退。在本發明中，藉由提供第二被動膜 4 5 問題解決，其可說是其中一種特性。

第二被動膜 4 5 防止因熱量之衰退並且也功能如保護膜以防止在 E L 層中鹼金屬免於擴散至 T F T 的該側，並進一步，也功能如保護層以防止濕氣或氧免於從 T F T 的該側至 E L 層的該側貫穿。

如上所述，由具高熱輻射效應之絕緣膜 T F T 側與 E L 元件側分離並具有防止濕氣與鹼金屬的貫穿的能力，是本發明最重要的特性之一，而它可以說這樣的情況不存在於習知的 E L 顯示裝置中。

參考數字 4 6 表示透明傳膜做的像素電極（E L 元件的陽極）。在接觸孔（開口）形成之後透過第二被動膜 4 5，第二內層絕緣膜 4 4，以及第一被動膜 4 1，像素電極被形成做為在形成的開啓部分與電流控制 T F T 2 0 2 的吸極導線線路 3 7 連接。

接下來，E L 層（嚴格地說，E L 層與像素電極接觸）4 7 由印刷形成。雖然 E L 層 4 7 被使用作單一層結構或疊片結構，在許多案例它被使用作疊片結構。然而在疊片的案例中，最好混合印刷與汽相生長（尤其，最好是蒸發法）。在印刷法中，因為溶劑與 E L 材質被混合且被印刷，如果有機材質被包括在底下，恐怕有有機材質又被溶

五、發明說明(24)

解的疑慮。

因此，最好是進入在 E L 層 4 7 內與像素電極直接接觸係藉由印刷形成，而之後之層由汽相生長而形成。當然，如果印刷可以由使用低層的 E L 層材質不會溶解之這樣的溶劑製作，所有的層都可以由印刷形成。電洞注入層，電洞傳輸層，或發光層可以為作進入與像素電極直接接觸之層，本發明可以被使用在形成任何層的案例中。

在本發明中，因為印刷被使用作形成 E L 層的方法，最好使用聚合體材質當作 E L 材質。提及典型的聚合體材質，聚合體材質可以是如聚順苯乙烯 (P P V)，聚乙烯呋啉 (P V K) 或聚萘物 (polyfluorene)。

為了形成由印刷之聚合體材質做的電洞注入層，電洞傳輸層，或發光層印刷在聚合體先驅的狀態中製作，並在真空中加熱並轉換聚合體材質做的 E L 材質。必要的 E L 材質由蒸發法或類似方法在其上疊片，於是疊片式 E L 層形成。

尤其，提及電洞傳輸層，最好是將聚四氫硫苯基苯當作聚合體先驅使用並由加熱轉換成聚乙烯苯。膜厚度做成 30 至 100 nm (最好 40 至 80 nm) 是適當的。提及發光層被使用為發紅光層。聚乙烯苯被使用為發綠光層，而聚氰乙烯苯或聚烷基苯被使用為發藍光層。膜厚度做成 30 至 150 nm (最好 40 至 100 nm) 是適當的。

提供銅鄰苯氰作為像素電極與在其上形成 E L 材質間

五、發明說明 (25)

之緩衝層也是有效的。

然而，上面的範例僅是可被使用作為本發明 E L 材質之有機物 E L 材質的範例，而不需要限制發明是這些。在本發明中，E L 材質與溶劑的混合物被印刷，而溶劑被蒸發與移除，於是 E L 層形成。因此，只要組合是這樣的溶劑的汽化在溫度不超過 E L 層的玻璃轉變溫度被實現，任何 E L 材質也許被使用。

典型地，提及溶劑，有機溶劑比如氯仿，二氯甲烷，正丁內酯，丁基溶纖劑，或 N M P (N - 甲基 - 2 - 吡咯烷酮) 也許被使用，或水也許被使用。加入附加物作為增加 E L 形成材質的速率。

此外，當 E L 層 4 7 形成，最好是用具儘可能最少濕氣之乾燥氣體做的處理氣體而形成在惰性氣體中被實行。因為 E L 層會由於濕氣或氧的存在輕易地衰退，當該層形成時，極需要移除這樣的因素。例如，乾燥的氮氣體或乾燥的氬氣體較佳。為此目的，印刷設備設在充滿惰性氣體的乾淨空間是需要的，而印刷處理在大氣中被實行。

當 E L 層 4 7 由上述的印刷形成，接下來，陰極 4 8 與保護電極 4 9 被形成。陰極 4 8 與保護電極 4 9 可由真空蒸鍍法形成。如果陰極 4 8 與保護電極 4 9 在不與空氣接觸下而連續地被形成，E L 層的衰退可以進一步被抑制。在本說明書中，發光元件在像素電極 (陽極) 外形成，E L 層與陰極被稱為 E L 元件。

提及陰極 4 8，具低工作函數之含鎂 (M g)，鋰 (

五、發明說明 (26)

L i) , 或鈣 (C a) 之材質被使用。最好是, 由 M g A g (M g 與 A g 的材質以 M g : A g = 1 0 : 1 的比率混合) 製成之電極被使用。除此之外, M g A g A l 電極, L i A l 電極, 與 L i F A l 電極可以被列舉。保護電極 4 9 是一電極, 其被供以保護陰極 4 8 免於外面的濕氣或類似物, 而含鋁 (A l) 或銀 (A g) 之材質被使用。此保護電極 4 9 也有熱輻射效應。

順便一提, E L 層 4 7 與陰極 4 8 最好以乾燥惰性氣體不開放至空氣中連續地形成。在有機材質被使用作 E L 層使用之案例中, 因為它不耐濕氣, 此方式被提議以避免濕氣在開放至空氣的時刻吸收。進一步, 不僅 E L 層 4 7 與陰極 4 8 並且在其上的保護電極 4 9 更需要連續地形成。

圖示 2 結構是使用一種等於任一 R G B 所形成之 E L 元件之單色發光系統的案例的範例。雖然圖示 2 僅展示一像素, 有相同的結構之像素的多重性以矩陣形式安排在像素部分。順便一提, 熟知的材質也許被採用作為等於任一 R G B 之 E L 層。

除上面的系統外, 彩色顯示器可以被製造由使用發白光的材質與彩色濾波器組合之系統, 藍色 E L 元件或藍綠光與螢光材質 (螢光色轉換層: C C M) 組合之系統, 透明電極被使用做陰極 (計數電極) 等於 R G B 被堆疊之

E L 元件之系統, 或類似系統。當然, 由在單一層中形成發白光層的 E L 層製作黑白顯示器也是可能的。

五、發明說明 (27)

參考數字 50 表示第三被動膜，而膜厚度做成 10 nm 至 1 μ m (最好 200 至 500 nm) 是適當的。雖然提供第三被動膜 50 的主要目標是保護 EL 層 47 免於濕氣，熱輻射效應也許也被提供，類似於第二被動膜 45。因此，類似於第一被動膜 41 之材質可以使用作形成材質。然而，在有機材質被使用作 EL 層 47 之案例中，因為該層也許可能透過氧的組合衰退，不使用絕緣膜是需要的，其易散氧。

此外，如上所述，因為 EL 層不耐熱，在儘可能最低的溫度 (最好在從室溫至 120 °C 的溫度範圍) 形成一層膜。因此，可以說電漿 CVD，噴濺，真空蒸發，離子電鍍，或溶液應用法 (旋轉塗層法) 是較佳的膜形成方法。

像這樣，雖然 EL 元件的衰退可以由僅提供第二被動膜 45 充分地抑制，最好是，EL 元件由被放在 EL 元件的兩側形成之兩層絕緣膜圍繞。像是第二被動膜 45 與第三被動膜 50，以致於濕氣與氧的貫穿進入 EL 層被防止，來自 EL 層鹼金屬的擴散被防止，而熱量的儲存進入 EL 層被防止。結果，EL 層的衰退被進一步抑制，而具高可靠性之 EL 顯示裝置可以被獲得。

本發明的 EL 顯示裝置包括具如圖示 2 之結構之像素做的像素部分，與根據功能被配置在像素中具不同結構之 TFT，因此，具充分低的斷開電流值之 TFT 與足以對抗熱載子注入之電流控制 TFT 可以在相同像素內被形成，而具高可靠度與賦予優秀圖像顯示 (具高運作效能) 能

五、發明說明(28)

力之 E L 顯示裝置可以被獲得。

要注意的是圖示 2 的像素結構，雖然具多閘道結構之 T F T 被使用作切換式 T F T，限制 L D D 區的排列的結構或類似結構是圖示 2 的結構是不需要的。

進一步，雖然製作本發明在形成 E L 元件通電連接至 T F T 提供作在基底表面上之半導體裝置的範例在此展示，製作本發明在使用矽基底表面（稱為 M O S F E T）形成之電晶體當作半導體裝置的案例也是可能的。

本發明透過前述的組成製造將更加詳細描述關於下面描述之實施例。

[實施例 1]

本發明的實施例由使用圖示 4 A 至 6 C 說明。像素部分的模擬製造的方法，驅動電路的 T F T 在像素部分的周圍形成，在此說明。要注意的是為了簡化說明，C M O S 電路展示作為驅動電路之基本電路。

首先，如圖示 4 A 所示，具厚度 3 0 0 n m 之基膜 3 0 1 在玻璃基底 3 0 0 上形成。在實施例 1 中氮氧化物膜被製成疊片當作基膜 3 0 1。在接觸於玻璃基底 3 0 0 之膜中把氮濃度設在 1 0 與 2 5 w t % 間是不錯的。

此外，提及基膜 3 0 1 的零件，提供類似如圖示 2 所示第一被動膜 4 1 之材質做成的絕緣膜是有效的。電流控制 T F T 易於產生熱量因為大電流被造成的以便流通，而在儘可能靠近的地方提供具熱輻射效應之絕緣膜是有效的

五、發明說明(29)

。

接下來，非結晶矽膜（沒在圖示中展示）由已知的沈積法在基膜上形成 50 nm 的厚度。要注意的限制這是非結晶矽膜是不需要的。而另一膜也許被形成而提供此為含非結晶結構之半導體膜（包括微晶半導體膜）。除此之外，含非結晶結構之化合物半導體膜，像是非結晶矽鍺膜，也許也被使用。進一步，膜厚度也許做在 20 至 100 nm。

非結晶矽膜然後由已知的方法結晶，形成結晶矽膜（也稱為多晶矽膜或多矽膜）302。使用電子熔爐之熱結晶，使用雷射之雷射熱化結晶，使用紅外線燈之燈熱化結晶是已知存在的結晶方法。在實施例 1 中使用來自用 XeCl 氣體之準分子(excimer)雷射光結晶被執行。

要注意的是在實施例 1 中脈衝發射式準分子雷射光形成線狀被使用，但長方形也許也被使用，連續發射氬雷射光與連續發射準分子雷射光也可以被使用。

在此實施例中，雖然結晶矽膜被使用作 TFT 的主動層，使用非結晶矽膜也是可能的。然而，為了增加像素的孔徑比率儘可能使電流控制 TFT 的面積變小，這對使用流可易於流通之結晶矽膜電是有益的。

要注意的是形成切換式 TFT 的主動層是有效的，在此有減少斷開電流之必要性，由非結晶矽膜，並由結晶矽膜形成電流控制 TFT 的主動層。電流在非結晶矽膜是難流通的因為載子流動性低，而且斷開電流不易流通。換句

五、發明說明 (30)

話說，大多數可由兩非結晶矽膜的優點製成，電流不易流通，而結晶矽膜，電流易於流通。

接下來，如圖示 4 B 所示，保護膜 3 0 3 在結晶矽膜 3 0 2 上與具 1 3 0 n m 厚度之氧化矽膜被形成。此厚度也許選在 1 0 0 至 2 0 0 n m 內（最好在 1 3 0 與 1 7 0 n m 間）。更進一步，其他膜也許也被使用而提供含矽絕緣膜。保護膜 3 0 3 被形成以至於結晶矽膜在雜質的附加物期間不直接暴露於電漿，而以致於儘可能使雜質的精巧的濃度控制是可能的。

阻抗遮罩 3 0 4 a 與 3 0 4 b 接著在保護膜 3 0 3 上形成，而傳授 n - 型傳導性之雜質元素（下文稱為 n - 型雜質元素）透過保護膜 3 0 3 被加入。要注意的是存在於元素周期表群 1 5 之元素通常當作 n - 型雜質元素使用，而典型地磷或砷可以被使用。要注意的是電漿摻雜法被使用，用此法氫化磷（ PH_3 ）被電漿激活不用質量的分離，而在實施例 1 中磷被加在 1×10^{18} 原子／公分³ 的濃度。離子植入法，用此法質量的分離被執行，也許也被使用，理所當然。

劑量被調整以致於 n - 型雜質元素被包含在 n - 型雜質區 3 0 5 與 3 0 6，由此過程這樣的形成，在 2×10^{16} 至 5×10^{19} 原子／公分³（典型在 5×10^{17} 與 5×10^{18} 原子／公分³ 間）的濃度。

接下來，如圖示 4 C 所示，保護膜 3 0 3 被移除，而加入元素周期表群 1 5 元素的活化被執行。活化的已知技

五、發明說明 (3)

術也許被使用作為活化的方法，而在實施例 1 中活化藉由準分子雷射光的照射被執行。脈衝發射式準分子雷射與連續發射式準分子雷射是也許都，當然，被使用，而放任何限制在準分子雷射光的使用是不需要的。目的是加入雜質元素的活化，最好是照射在結晶矽膜不會融化之能量層被執行。要注意的是雷射照射也許也與保護膜 3 0 3 在適當的位置被執行。

藉由熱處理之活化由雷射光順著的雜質元素的活化也許也被執行。當活化由熱處理執行，考慮基底的熱阻抗，在 4 5 0 至 5 5 0 °C 的順序執行熱處理。

沿 n - 型雜質區 3 0 5 與 3 0 6 的邊之區域之界線部分（連接部分），即沿周邊進入雜質元素之區域，其存在於 n - 型雜質區 3 0 5 與 3 0 6，不是加入，是由此過程定義。這意味著，在該點當 T F T s 稍後完成，極好的連接可以在 L D D 區與通道形成區之間形成。

結晶矽膜的不需要的部分接著移除，如圖示 4 D 所示，而島狀半導體膜（下文稱為主動層）3 0 7 至 3 1 0 被形成。

然後，如圖示 4 E 所示，閘道絕緣膜 3 1 1 被形成，覆蓋主動層 3 0 7 至 3 1 0。含矽絕緣膜並具 1 0 至 2 0 0 n m 的厚度，最好在 5 0 與 1 5 0 n m 之間，也許被使用做閘道絕緣膜 3 1 1。單一層結構和疊片結構也許被使用。在實施例 1 中 1 1 0 n m 厚氮氧化矽膜被使用。

具 2 0 0 至 4 0 0 n m 厚度之傳導膜接下來被形成並

五、發明說明 (32)

仿作，形成閘道電極 3 1 2 至 3 1 6。要注意的是在實施例 1 中，閘道電極與引線線路通電連接至此閘道電極（下文稱為閘道線）從不同的材質被形成。尤其，具較閘道電極阻抗低之材質被使用作為閘道線用之，這是因為有被微處理能力之材質被使用做閘道電極，而甚至如果閘道線不能被微處理，作為線之材質有低阻抗。當然，閘道電極與閘道線也許也從相同的材質形成。

進一步，閘道線也許由單一層傳導膜形成，當需要時，最好使用兩層或三層疊片膜，所有已知的傳導膜可以被使用做閘道電極材質。然而，如上述，最好用有被微處理能力之材質，尤其，有被仿做成 2 m m 或更少的線寬之能力之材質。

典型地，使用包含選自鉭（T a），鈦（T i），鉬（M o），鎢（W），鉻（C r），與矽（S i）元素之膜是可能的，上述元素之氮化物的膜（典型是氮化鉭膜，氮化鎢膜，或氮化鈦膜），上述元素的組合的合金膜（典型地矽化鎢膜，矽化鈦膜）。當然，膜也許被用作單一層或疊片層。

在此實施例，具 5 0 n m 的厚度的氮化鎢膜的疊片膜與具 3 5 0 n m 的厚度的鎢膜被使用。這些也許由濺射形成。當 X e，N e 或類似的惰性氣體被加入作濺射氣體時，由於壓力而使膜脫落可以被防止。

閘道電極 3 1 3 與 3 1 6 在此時被形成以重疊 n - 型雜質區 3 0 5 與 3 0 6 的部分，分別地，夾著閘道絕緣膜

五、發明說明 (33)

3 1 1。此重疊部分稍後變成重疊閘道電極之 L D D 區。

接下來，n - 型雜質元素（在實施例 1 中磷被使用）以自動對準方式被加入與閘道電極 3 1 2 至 3 1 6 當作遮罩，如圖示 5 A 所示。此附加物被調節以致於磷被加入至雜質區 3 1 7 至 3 2 3 因此在 n - 型雜質元素 3 0 5 與 3 0 6 的 $1 / 10$ 至 $1 / 2$ 的濃度（典型在 $1 / 4$ 與 $1 / 3$ 之間）形成。尤其， 1×10^{16} 至 5×10^{18} 原子 / 公分³ 濃度（典型是 3×10^{17} 至 3×10^{18} 原子 / 公分³）較佳。

阻抗遮罩 3 2 4 a 至 3 2 4 d 接下來形成，具覆蓋著閘道電極等等之形狀如圖示 5 B 所示，n - 型雜質元素（在實施例 1 中磷被使用）被加入，形成含高濃度的磷之雜質區 3 2 5 至 3 3 1。使用氫化磷之離子摻雜也在此被執行，並且被調節以致於這些區域的磷濃度從 1×10^{20} 至 1×10^{21} 原子 / 公分³（典型在 2×10^{20} 至 5×10^{20} 原子 / 公分³ 之間）。

n - 通道 T F T 的源極區或汲極區由此過程形成，而在切換式 T F T 中，由圖示 5 A 的過程形成之 n - 型雜質區 3 2 0 至 3 2 2 的部分保留，這些保留區等於圖示 2 中之切換式 T F T 的 L D D 區 1 5 a 至 1 5 d。

接下來，如圖示 5 C 所示，阻抗遮罩 3 2 4 a 至 3 2 4 d 被移除，而新的阻抗遮罩 3 3 2 形成。p - 型雜質元素（在實施例 1 中硼被使用）然後被加入，形成含高濃度的硼之雜質區 3 3 3 至 3 3 4。藉由使用二硼烷（B₂

五、發明說明 (34)

H₆) 之離子摻雜硼在此被加入以形成雜質區 333 與 334 在 3×10^{20} 至 3×10^{21} 原子/公分³ (典型地在 5×10^{20} 至 1×10^{21} 原子/公分³ 之間) 的濃度。

要注意的是磷已經被加至雜質區 333 與 334 以 1×10^{16} 至 5×10^{18} 原子/公分³ 的濃度, 但硼在至少多磷 3 倍的濃度在此被加入。所以, n - 型雜質區已完全形成與 p - 型相反, 而功能如 p - 型雜質區。

接下來, 在移除阻劑罩 332 之後, 在各種濃度加入之 n - 型與 p - 型雜質元素被活化。熔爐退火, 雷射退火, 或燈退火也許被執行當作活化的方法。熱處理在實施例 1 中在電子熔爐用氮氣以 550 °C 持續 4 小時被執行。

在此時盡可能移除在大氣中大多數的氧是重要的。這是因為如果任何氧存在, 則閘道電極的暴露表面氧化, 引起阻抗增加, 而在同時對稍後製造歐姆的連接器變得更困難。所以最好是在上面的活化過程中在處理環境之氧的濃度應是 1 ppm 或更少, 以 0.1 ppm 或更少為佳。

在活化過程完成之後, 具 300 nm 厚度之閘道線接著形成。具鋁 (Al) 或銅 (Cu) 之金屬膜當作它的本質成分 (包括成分的 50 至 100 %) 也許被使用作閘道線 335 的材質。提及圖示 3 的閘道線 221, 閘道線 335 隨著配置被形成以致於切換式 TFT 的閘道電極 314 與 315 (等於圖示 3 的閘道電極 19a 與 19b) 通電相連。(見圖示 5D)。

閘道線的線阻抗可以被製得極小由使用此型的結構,

五、發明說明 (35)

而具大表面積之像素顯示區 (像素部分) 可以被形成。即，實施例 1 的像素結構是極有效的因為具對角線 10 英吋或更大 (除此之外，30 英吋或更大的對角線) 的螢幕尺寸之 EL 顯示裝置是由此結構被實現。

第一內層絕緣膜接著形成，如圖示 6A 所示。含矽單一層絕緣膜被使用做第一內層絕緣膜 336，而疊片膜也許混合在其間。進一步，400 nm 與 1.5 μ m 間的膜厚度也許被使用。在實施例 1 中 800 nm 厚氧化矽膜的疊片結構在 200 nm 厚度氮氧化矽膜上被使用。

除此之外，在含 3 與 100% 氫之環境以 300 至 450 $^{\circ}$ C 持續 1 至 12 小時熱處理被執行，執行氫化合。此過程在半導體膜由熱活化之氫是懸掛界限 dangling bonds 的氫終結 (hydrogen termination) 之其中之一。電漿氫化合 (由電漿使氫活化) 也許也被執行作另一氫化合的方法。

要注意的是氫化合步驟也在第一內層絕緣膜 336 的形成期間被插入。即，在形成 200 nm 厚氮氧化矽膜之後氫處理也許如上述被執行，而然後剩餘 800 nm 厚氧化矽膜也許被形成。

接下來，在第一內層絕緣膜 336 中接觸孔被形成，而來源導線線路 337 至 340 與吸極導線線路 341 至 343 被形成。在此時實施例中，此三層結構的疊片膜做的電極其中有具 100 nm 厚度之鈦膜，含鈦且具 300 nm 厚度之鋁膜，與具 150 nm 厚度之鋁膜由濺射連續

五、發明說明 (36)

地形成。當然，其它傳導膜也許被使用。

具 50 至 500 nm (典型是 200 與 300 nm 之間) 厚度之第一被動膜接著被形成。300 nm 厚氮氧化矽膜在實施例 1 中被使用作第一被動膜。這也許也可以由氮化矽膜代替。當然可能使用相同材質當作圖示 2 的第一被動膜 410 的。

要注意的是在氮氧化矽膜的 formed 之前使用含氫之氣體比如 H_2 或 NH_3 等等執行電漿處理是有效的。由此前置過程活化之氫被供應至第一內層絕緣膜 336，而第一被動膜 334 的膜品質由執行熱處理改進。在同時，氫加至第一內層絕緣膜 336 擴散至較低側，而主動層可以有效地氫化合。

接下來，如圖示 6B 所示，有機樹脂做的第二內層絕緣膜 347 形成。提及有機樹脂，可能使用聚亞醯胺 polyimide，聚醯胺 (polyamide)，丙烯酸，BCB (苯坐卡因)，或類似物。尤其，因為第二內層絕緣膜 347 主要使用作為平化，丙烯酸，其在平化特性上較優是較佳的。在實施例中，丙烯酸被形成至足以平化由 TFT 形成之步驟的部分之厚度。

接下來，具 100 nm 厚度之第二被動膜 348 在第二內層絕緣膜 347 上被形成。在此實施例中，因含 Si，Al，N，O 與 La 之絕緣膜被使用，防止鹼金屬在其上提供之 EL 層免於擴散是可能的。在同時，濕氣的貫穿 EL 層被阻礙與在 EL 層產生之熱量被驅散，以致於抑制

五、發明說明 (37)

由於熱量 E L 層的衰退與平坦化膜 (第二內層絕緣膜) 的衰退。

觸及汲極導線線路 3 4 3 之接觸孔透過第二被動膜 3 4 8 , 第二內層絕緣膜 3 4 7 , 與第一被動膜 3 4 4 被形成 , 以及像素電極 3 4 9 被形成。在此實施例中 , 具 1 0 0 n m 厚度之銦錫 indium-tin 氧化膜 (I T O) , 圖案化被實行以形成像素電極。像素電極 3 4 9 變成 E L 元件的陽極。順便一提 , 提及其他材質 , 使用氧化銦 - 鈦膜或 I T O 混合鋅氧化物的膜是可能的。

順便一提 , 此實施例有像素電極 3 4 9 透過汲極導線線路 3 4 3 通電連接至電流控制 T F T 的汲極區 3 3 1 如此的結構。此結構有下面的優點。

因為像素電極 3 4 9 以直接接觸 E L 層 (發光層) 或充電傳輸層的有機材質完成 , 有含在 E L 層或類似之可移性離子在像素電極擴散的可能性。也就是 , 在此實施例的結構 , 像素電極 3 4 9 不直接連接至吸極區 3 3 1 當作主動層的零件 , 但吸極導線線路 3 4 3 被製成以介於其間而使可移性離子貫穿主動層可以被防止。

接下來 , 如圖示 6 C 所示 , 由圖示 1 的使用說明 E L 層 3 5 0 由印刷形成 , 並進一步 , 陰極 (M g A g 電極) 3 5 1 與保護電極 3 5 2 由不須開放至空氣中之蒸鍍形成。在此時 , 最好在 E L 層 3 5 0 與陰極 3 5 1 形成之前完全地移除由實行對像素電極 3 4 9 之熱處理之濕氣。在此實施例 , 雖然 M g A g 電極被用作 E L 元件的陰極 , 其他

五、發明說明 (38)

熟知的材質也可被接受。

提及 E L 層 3 5 0，在實施例模式段落說明之材質可以被使用。在此實施例，雖然電洞傳輸層與發光層的兩層結構被製成 E L 層，也有不是電洞注頻層，電子注頻層其中之一，就是電子傳輸層被提供之案例。像這樣，各種範例已被報告作為組合，而它們的任何結構也許被使用。

在此實施例，提及電洞傳輸層，polytetraydrothiophenylphenylene 是一聚合體先驅，由印刷法形成與由熱轉換成 polyhenylene vinylene。提及發光層，由 3 0 % 至 4 0 % 的 1, 3, 4 - oxadiazole 衍生物的 P D B 的分子的散布進入由蒸發形成之 polyvinylcarbazole 獲得之材質，而大約 1 % 的香豆素 6 被加入作綠發光層的中心。

雖然甚至保護電極 3 5 2 可以保護 E L 層免於濕氣與或氧，最好是，第三被動膜也許被提供，在此實施例，提及第三被動膜 3 5 3，具 3 0 0 n m 厚度之氮化矽膜被提供。此第三被動膜也許也在不需開放於空氣中之保護電極 3 5 2 之後形成。當然提及第三被動膜 2 5 3，如圖示 2 的第三被動膜 5 0 之相同材質也許被使用。

此外，保護電極 3 5 2 被提供以防止 M g A g 電極 3 5 1 的衰退，而含鋁之金屬膜典型的當作它的主要成分。當然，另一材質也許被使用。因為 E L 層 3 5 0 與 M g A g 電極 3 5 1 不耐濕氣，最好製成不需開放於空氣之保護電極 3 5 2 連續的格式而使 E L 層被保護免於外部

五、發明說明 (39)

的空氣。

順便一提，E L 層 3 5 0 的膜厚度製成 1 0 至 4 0 0 n m (典型是 6 0 至 1 5 0 n m ， 1 0 0 至 1 2 0 n m 較佳) 是適當的，M g A g 電極 3 5 1 的厚度製成 8 0 至 2 0 0 n m (典型是 1 0 0 至 1 5 0 n m) 。

用此方式，如圖示 6 C 所示具主動矩陣 E L 顯示裝置之結構被完成。在此實施例的主動矩陣 E L 顯示裝置，具最佳結構之 T F T s 不僅在像素部分並且在驅動電路部分被配置，所以非常高可靠度被獲得並且運算特性也可以被改進。

首先，具減少熱載子注入以儘可能減少降低關於它的運算速度之 T F T s 被使用作 C M O S 電路形成驅動電路之 n - 通道 T F T 2 0 5 。順便一提，這裏的驅動電路包括移位暫存器，緩衝區，位準移相器，抽樣電路 (抽樣與保持電路) 與類似物。在數位驅動被執行之案例中，訊號轉換電路比如 D / A 轉換器也可以被包括。

在此實施例的案例中，如圖示 6 C 所示，n - 通道 T F T 的主動層包括源極區 3 5 5，汲極區 3 5 6，L D D 區 3 5 7 與通道形成區 3 5 8，而 L D D 區 3 5 7 與閘道電極 3 1 3 重疊，放置閘道絕緣膜 3 1 1 在它們之間。

考慮不降低運算速度是為何 L D D 區僅在汲極區側形成。在此 n - 通道 T F T 2 0 5，不需太注意斷開電流值，而是，最好給予運算速度重要性。因此，需要 L D D

裝

訂

線

五、發明說明 (40)

區 3 5 7 被製成以完全地與閘道電極重疊以減少阻抗成份至最小，也就是，移除所謂的偏移為佳。

在 C M O S 電路的 p - 通道 T F T 2 0 6，因為由於熱載子注入之衰退幾乎可以被忽視，L D D 區沒有特別地被提供。當然，類似 n - 通道 T F T 2 0 5，提供 L D D 區以採取對抗熱載子之對策也是可能的。

順便一提，在驅動電路間之抽樣電路是較其它電路特殊的，而大電流以兩方向流經通道形成區。也就是，源極區與汲極區的角色是交換的。進一步，抑制斷開電流值至可能最低值需要的，而在該意義中，最好配置具幾近切換式 T F T 與電流控制 T F T 中間功能之 T F T。

因此，當 n - 通道 T F T 形成抽樣電路，最好配置具如圖示 1 0 所示之結構之 T F T 是較佳的。如圖示 1 0 所示，L D D 區 9 0 1 a 與 9 0 1 b 的零件與閘道電極 9 0 3 重疊，透過閘道絕緣膜 9 0 2。此效應如在電流控制 T F T 2 0 2 提出的說明，而不同點在於抽樣電路，L D D 區 9 0 1 a 與 9 0 1 b 被提供放在通道形成區 9 0 4 的兩側。當圖示 6 C 的狀態被完成，最好實際製作封裝（密封）藉由外殼部（housing member）像是具高密閉性與低除氣（疊片膜，紫外線硬化樹脂膜，等等）之保護膜或陶瓷密封以便防止暴露於外部的空氣。在那時，當外殼部的內部被製成惰性氣體，或濕氣吸收劑（例如，氧化鋇）被配置在內部，E L 層的可靠度（生命週期）被改進。

五、發明說明 (4)

在密閉性由處理比如封裝被提升之後，連接器（軟式印製電路：F P C）作為連接一從元件延伸至終端部或在基底形成之電路至外部訊號終端部被附裝而使產品被完成。在本說明書中，E L顯示裝置，其被製成可以被運送的狀態，被稱為E L模組。

在此，此實施例的主動矩陣顯示裝置的結構關於圖示7的透視圖將被描述。此實施例的主動矩陣顯示裝置由像素部分602組成，閘道側驅動電路603，與源極側驅動電路604在玻璃基底601上形成。像素部分的切換式T F T 605是n-通道T F T，並且被配置在閘道導線線路606的交點連接至電流控制T F T 608的閘道。

進一步，電流控制T F T的源極被連接至電流供應線609，而E L元件610被連接至電流控制T F T 608的汲極。

輸出一入導線線路（連接導線線路）612與613作為傳送訊號至驅動電路而輸出一入導線線路614連接至電流供應線609被提供在F P C 611當作一外部輸出一入終端部。

如圖示7所示E L顯示裝置的電路結構的範例在圖示8展示。此實施例的E L顯示裝置包括源極側驅動電路701，閘道側驅動電路（A）707，閘道側驅動電路（B）711，與像素部分706。要注意的是透過此說明書，術語“驅動電路”是一般術語包括源極側驅動電路

五、發明說明 (42)

與閘道側驅動電路。

源極側驅動電路 7 0 1 包含移位暫存器 7 0 2，位準移相器 7 0 3，緩衝區 7 0 4，與抽樣電路 7 0 5（抽樣與保持電路）。閘道側驅動電路（A）7 0 7 包含移位暫存器 7 0 8，位準移相器 7 0 9，緩衝區 7 1 0。閘道側驅動電路（B）也有類似結構。

在此移位暫存器 7 0 2 與 7 0 8 各有 5 至 16 伏特的驅動電壓，而圖示 6 C 之 2 0 5 標示之結構是適合 n - 通道 T F T 在 C M O S 電路形成該電路使用。

此外，對各位準移相器 7 0 3 與 7 0 9 以及緩衝區 7 0 4 與 7 1 0，類似移位暫存器，C M O S 電路包括圖示 6 的 n - 通道 T F T 2 0 5 是適合的。要注意的是製作閘道導線線路多閘道結構比如雙閘道結構或三閘道結構在多電路的可靠度的改進是有效的。

進一步，因為源極區與汲極區被反轉並需要減少斷開電流值，C M O S 電路包括圖示 1 0 的 n - 通道 T F T 2 0 8 是適合作為抽樣電路 7 0 5。

像素部分 7 0 6 被配置具圖示 2 所示結構之像素。

根據圖示 4 A 與 6 C 所示之製造步驟上述的結構可以由製造 T F T 輕易地實現。在此實施例中，雖然僅像素部分的結構與驅動電路被展示，如果此實施例的製造步驟被使用，形成邏輯電路異於驅動電路是可能的，比如訊號分割電路，D / A 轉換器電路，運算放大器電路， $\bar{a}$ - 校正電路，或在同基底上之類似物，而進一步，假定記憶部分，

五、發明說明 (43)

微處理器，或類似物可以被形成。

進一步，包括外殼部之此實施例的 E L 模組關於圖示 1 1 A 與 1 1 B 也將被描述。順便一提，如需要，在圖示 7 與 8 使用之參考數字將被引用。

像素部分 1 7 0 1，源極側驅動電路 1 7 0 2，與閘道側驅動電路 1 7 0 3 在基底（包括 T F T 下之基膜）1 7 0 0 上形成。來自個別的驅動電路之各導線線路透過輸入導線線路引至 F P C 6 1 1 並被連接至外部裝備。

在此時，外殼部 1 7 0 4 提供至最小的像素部分之周圍，以驅動電路與像素部分為佳。外殼部 1 7 0 4 有這樣的形狀以使具內部大小（深度）之隱藏部分大於像素部分 1 7 0 1 的外部大小（高度）或薄片狀，並且由黏膠 1 7 0 5 固定至基底 1 7 0 0 以便形成一密閉空間與基底 1 7 0 0 合作。在此時，E L 元件被放置在該密閉空間完全密封這樣的狀態，並且完全地遮斷外部空氣。順便一提，外殼部 1 7 0 4 的多重性也許被提供。

提及外殼部 1 7 0 4 的材質，絕緣材質比如玻璃或聚合體為佳。例如，非結晶玻璃（硼矽酸玻璃，石英石，等等），結晶玻璃，陶瓷玻璃，有機樹脂（丙烯酸樹脂，苯乙烯樹脂，聚碳酸脂樹脂，環氧樹脂，等等），與矽樹脂被列舉。此外，陶瓷也許被使用。如果黏膠（adhesive）1705 是絕緣材質，金屬材質比如不鏽鋼合金也可以被使用。

提及黏膠 1 7 0 5 的材質，環氧樹脂的黏膠，丙烯酸

五、發明說明 (44)

樹脂，或類似物可以被使用。進一步，加熱即硬化的樹脂和光學硬化樹脂可以被使用作為黏膠。然而，使用這樣的材質極力阻礙氧與濕氣的貫穿是需要的。

進一步，最好在外殼部與基底 1 7 0 0 間之空間

1 7 0 6 充滿惰性氣體（氫，氦，氮，等等）。除了氣體，惰性液體（液體氟化碳以 perfluoroalkane，等等為代表）也可以被使用。關於惰性液體，如日本先行公開專利案號 No. Hei 8 - 7 8 1 5 9 使用之材質也許被使用。

在空間 1 7 0 6 中提供乾燥劑是有效的。提及乾燥劑，如在日本先行公開專利案號公開之材質可以被使用。典型地，氧化鋇也許被使用。

此外，如圖示 1 1 B 所示，像素的多重性各包括分離的 E L 元件在像素部分被提供，而它們所有都包括保護電極 1 7 0 7 當作一般電極。在此實施例，雖然描述已被製作以致於最好是連續地形成 E L 層，陰極（M g A g 電極）與保護電極不須開放於空氣中，如果 E L 層與陰極由使用相同的遮罩成員形成，並且僅保護電極由不同的遮罩成員形成，圖示 1 1 B 的結構可以被實現。

在此時，E L 層與陰極也許僅在像素部分形成，而不需在驅動電路上提供它們。當然，如果它們在驅動電路上被提供雖然問題沒發生，當它考慮鹼金屬被包含在 E L 層時，最好是不提供。

順便一提，保護電極被連接至由 1 7 0 8 標示之區域之輸入導線線路 1 7 0 9。輸入導線線路 1 7 0 9 是一導

五、發明說明(45

線線路至給予保護電極預定電壓(在此實施例中,地電位,實際為0伏特),並透過傳導漿材質1710連接至FPC 611。

在此,作為實現在區域1708中接觸結構之製造步驟於圖示12將被描述。

首先,根據此實施例的步驟,圖示6A的狀態被獲得。在此時,在基底的末端部分(圖示11B 1708標示之區域),第一內層絕緣膜336與閘道絕緣膜311被移除,而輸入導線線路1709在那上面形成。當然,它與源極導線線路與圖示6A(圖示12A)的汲極導線線路同時形成。

接下來,在圖示6B中,當第二被動膜348,第二內層絕緣膜347,與第一被動膜344被蝕刻,由1801標示之區域被移除,而開放部分1802被形成(圖示12B)。

在此狀態,在像素部分中,EL元件的形成步驟(像素部分,EL層與陰極的形成步驟)被完成。在此時,在圖示12所示之區域,遮罩成員被使用以致於EL元件沒被形成的。在陰極351形成之後,保護電極352由使用另一遮罩成員形成。由此,保護電極352與輸入導線線路1709通電連接。進一步,第三被動膜353被提供以獲得圖示12C的狀態。

透過前述的步驟,由圖示11B的1708標示區域的接觸結構被實現。輸出入導線線路1709透過外殼部

五、發明說明(46)

1 7 0 4 與基底 1 7 0 0 間之空隙被連接至 F P C

6 1 1 (然而，空隙被填滿黏膠 1 7 0 5 。也就是，由於輸出入導線線路黏膠 1 7 0 5 需要有足夠平化凹凸這樣的厚度)。順便一提，雖然在輸出入導線線路

1 7 0 9 之描述已在此被製作，其他輸出導線線路 6 1 2 至 6 1 4 也透過外殼部 1 7 0 4 下之部分以相同的方式被連接至 F P C 6 1 1 。

[實施例 2]

在此實施例中，在範例中像素的結構被製成不同於圖示 3 B 所示之結構於圖示 1 3 將被描述。

在此實施例中，圖示 3 B 所示之兩像素被排列成對稱於電流供應線 2 1 2 作為接地電壓用。也就是，如圖示 1 3 所示，電流供應線 2 1 2 被製成共通於兩鄰接的像素，以致於必須的導線線路的數字可以被減少。順便一提，T F T 或類似結構排列在像素電極中也許同樣地保留。

如果這樣的結構被採用，製造更多微小的像素部分，與影像的品質被改進。

要注意的是根據實施例 1 的製造步驟此實施例的結構可以輕易地被實現，而關於 T F T 或類似結構，實施例 1 的描述或圖示 2 也許被參考。

[實施例 3]

在此實施例中，具不同於圖示 2 結構之像素部分之案

五、發明說明 (47)

例於圖示 1 4 將被描述。要注意的是根據實施例 1 該步驟直到形成第二內層絕緣膜 4 4 的步驟也許被實行。因為切換式 T F T 2 0 1 與電流控制 T F T 2 0 2 覆蓋第二內層絕緣膜有同於圖示 1 之結構，描述在此被省略。

在此實施例的案例中，在接觸孔透過第二被動膜 4 5 被形成之後，第二內層絕緣膜 4 4，與第一被動膜 4 1，像素電極 5 1 被形成，而後，陰極 5 2 與 E L 層 5 3 被形成。在此實施例中，在陰極 5 2 由真空蒸發形成之後，E L 層 5 3 由凸版印刷或螢幕印刷形成同時乾燥惰性氣體被維護。

在此實施例中，具 1 5 0 n m 的厚度之鋁合金膜（含 1 % w t % 的鈦之鋁膜）被提供作像素電極 5 1。提及像素電極的材質，雖然任何材質也許被使用只要它是金屬材質，以有高反射性之材質為佳。具 1 2 0 n m 的厚度之 M g A g 電極被使用作陰極，而 E L 層的厚度被製成 1 2 0 n m。

在此實施例中，E L 形成物質由混合一溶劑至 E L 材質製造，那是從 3 0 % 至 4 0 % 的 1, 3, 4 - oxadiazole 衍生物的 P B D 的分子散布進入 polyvinylcarbazole 與由加入大約 1 % 的薰草素 coumarin 6 當作發光的中心而獲得。E L 形成物質由凸版印刷和螢幕印刷被應用，而烘培處理被實行，以致於具 5 0 n m 的厚度之綠發光層被獲得。具 7 0 n m 的厚度之 T P D 由蒸發在其上形成而 E L 層 5 3 被獲得。

五、發明說明 (48)

接下來，透明傳導膜製的陽極 5 4（在此實施例中，是 I T O 膜）被形成至 1 1 0 n m 的厚度。用此方式，E L 元件 2 0 9 被形成，而當第三被動膜由實施例 1 所示之材質形成，具如圖示 1 4 所示結構之像素被完成。

在此實施例的結構被採用的案例中，在各像素產生之綠光被發射至形成 T F T 之基底之對側。因此，在像素中幾乎所有區域，也就是，甚至 T F T 被形成之區域也可以被使用作有效發光區。結果，像素的有效發光區大大地改進，而影像的明亮度與對比率（光對暗的比率）被增加。

順便一提，此實施例的結構可以是任何實施例 1 與 2 之自由地組合。

[實施例 4]

雖然在實施例 1 至 4 頂閘式 T F T 的案例上描述已被製作，本發明不限於 T F T 結構，而也許用底閘式（典型地，反交錯式 T F T）。此外，反交錯式 T F T 也許由任何方法形成。

因為反交錯式 T F T 可以輕易地製作出較頂閘式 T F T 小之步驟數這樣的結構，在減少製造成本是非常有益的，這是本發明的目標。順便一提，實施例的結構可以與實施例 2 與 3 的任何結構自由地組合。

[實施例 5]

使用具高熱輻射效應之材質是有效的，類似第二被動

五、發明說明 (49)

膜的材質，當基膜在主動層與實施例 1 的圖示 6 C 或圖示 2 的結構之基底間形成。特別是，電流長期在電流控制 T F T 流通，而因此熱量容易產生，而由於熱量的自我產生之衰退可變成一個問題。T F T 的熱衰退可以由使用實施例 5 的基膜防止，具有熱輻射效應，對這類型的案例。

保護來自基底之可動離子的擴散的效應也是非常重要的，當然，因此最好使用包括 S i，A l，N，O，與 M 成分的疊片結構，以及含矽絕緣膜，類似第一被動膜 4 1。

要注意的是與任何實施例 1 至 4 的組成自由地組合實施例的組成是可能的。

[實施例 6]

當實施例 3 所示之像素結構被使用，從 E L 層發射之光是以與基底相反方向輻射，而不需注意材質的傳輸性，比如絕緣膜，其存在於基底與像素電極間。換句話說，具稍微低傳輸性之材質也可以被使用。

因此使用碳膜是有益的，比如一種被稱為鑽石薄膜或非結晶碳膜，提及基膜 1 2，第一被動膜 4 1 或第二被動膜 4 5。換句話說，因為不需要擔心降低傳輸性，膜厚度可以設得厚，至 1 0 0 與 5 0 0 n m 間，並且有高熱輻射效應是可能的。

關於第三被動膜 5 0 上面的碳膜的使用，要注意的是傳導性的減少必須避免，而因此最好設定膜厚度至 5 與

五、發明說明(50)

1 0 0 n m 間。

要注意的是，在實施例 6 中，當碳膜用任何的基膜 1 2，第一被動膜 4 1，第二被動膜與第三被動膜 5 0 時，與另一絕緣膜疊片是有效的。

除此之外，當實施例所示之像素結構被使用時，實施例 6 尤其有效，但與任何實施例 1，2，4 與 5 的組成自由地組合實施例 6 的組成也是可能的。

[實施例 7]

在 E L 顯示裝置切換式 T F T 之斷開電流值的數量由使用作為切換式 T F T 之多閘道結構減少，本發明其特徵在於儲存電容器需求的去除。這是為了使表面積好用的裝置，保留作為儲存電容器，當發射區。

然而，甚至如果儲存電容器不完全地去除，增加有效發射表面積的效應，藉由獨佔的表面積之數量做得更小，可以被獲得。換句話說，本發明的目標可以由使用作為切換式 T F T 之多閘道結構減少斷開電流值充分地達成，並由僅收縮儲存電容器的獨佔的表面積。

在如圖示 1 5 所示之該案例中形成儲存電容器 1 4 0 1 隨切換式 T F T 2 0 1 的汲極平行於電流控制 T F T 的閘道是可接受的。

要注意的是實施例 7 的組成可以與實施例 1 至 6 的組成自由地組合。即，儲存電容器僅在像素內形成而不限於 T F T 結構，E L 層的材質，等等。

五、發明說明 (5)

[實施例 8]

雷射結晶被用在實施例 1 中形成結晶矽膜的方法，結晶使用不同的方法的案例在實施例 8 中說明。

在實施例 8 中形成非結晶矽膜之後，使用記錄在日本先行公開專利案號 H e i 7 - 1 3 0 6 5 2 之技術結晶被執行。記錄在上面專利案之技術是獲得由使用一元素比如鎳當作促進結晶之催化劑之優良晶性之結晶矽膜其中之一。

進一步，在結晶過程完成之後，移除使用在結晶之催化劑的手續也許被執行。在此案例中，使用記錄在日本先行公開專利案號 H e i 1 0 - 2 7 0 3 6 3 或記錄在日本先行公開專利案號 H e i 8 - 3 3 0 6 0 2 之技術之催化劑也許被除氣。

除此之外，使用由本發明的應用紀錄在日本先行公開專利案號 H e i 1 1 - 0 9 6 0 6 7 的說明書 T F T 也許被形成。

實施例 1 所示之製造過程是本發明的一個實施例，並提供圖示 2 或實施例 1 的圖示 6 C 的結構可以被實現，其他製造過程也許也被使用沒有任何問題，如上。

要注意的是與任何實施例 1 至 7 的組成自由地組合實施例 8 的組成是可能的。

[實施例 9]

五、發明說明 (52)

在本發明的驅動顯示裝置，使用類比訊號當作影像訊號類比驅動可以被執行，而使用數位訊號數位驅動可以被執行。

當類比驅動被執行，類比訊號被送至切換式 T F T 的來源線，而類比訊號，其包含灰度資訊，變成電流控制 T F T 的閘道電壓。在 E L 元件流通之電流則由電流控制 T F T 控制，E L 元件發光強度被控制，而灰度顯示被執行。要注意的是在執行類比驅動中電流控制 T F T 也許在飽合區被操作。

另一方面，當數位驅動被執行，不同於類比式灰度顯示，灰度顯示由時間比灰度法執行。即，由調節發光時間的長度，彩色灰度可以被製成看來如視覺上地改變。在執行數位驅動的案例中，最好在線性區域中操作電流控制 T F T。

與液晶元件比較 E L 元件有極快的反應速度，而因此具高速驅動是可能的。因此，E L 元件是一種適合時間比灰度法，在那裡一個框被分成多數的子框而灰度顯示被執行。

本發明是關於元件結構之技術，而因此驅動它的任何方法也許因此被使用。

[實施例 10]

在實施例 1 中最好使用有機 E L 材質當作 E L 層，但使用無機 E L 材質本發明也可以被製作。然而，電流無機

五、發明說明 (53)

E L 材質有極高的驅動電壓，而因此可以耐驅動電壓之具電壓阻抗特性之 T F T 必需在執行類比驅動的案例中被使用。

相對地，如果具較習知的無機 E L 材質驅動電壓低之無機 E L 材質被發展，則用它們至本發明是可能的。

進一步，與任何實施例 1 至 9 的組成自由地組合實施例 10 的組成是可能的。

[實施例 11]

由製作本發明形成之主動矩陣 E L 顯示裝置 (E L 模組) 在明亮位置與液晶顯示裝置比較有較好的能見度因為它是自射式 self-emitting 裝置。因此有寬的範圍使用作直視式 E L 顯示器 (標示併入 E L 模組之顯示器) 。

要注意的是廣視角度可以被指定作 E L 顯示器有超過液晶顯示器之一種優點。本發明的 E L 顯示裝置也許因此被使用作具對角線等於 30 吋或更大 (典型是等於 40 吋或更大) 之顯示器 (顯示監視器) 作為由大螢幕 T V 廣播的鑑賞。

進一步，不僅可以被使用作 E L 顯示器 (比如個人電腦監視器，T V 廣播接收監視器，或廣告顯示監視器)，它可以被使用作為各種電子裝置之顯示器。

下列可以被指定當作電子裝置這樣的範例：影像攝影機；數位攝影機；護眼罩式顯示器 (頭戴式顯示器)；汽車導航系統；個人電腦；可攜式資訊終端機 (比如行動電

五、發明說明 (54)

腦，行動電話，或電子記事本）；而使用記錄媒介之影像放映裝置（尤其，執行記錄媒介的放映與被供給可以顯示那些影像之顯示器之裝置，比如小型磁碟（C D），雷射磁碟（L D），或數位萬用磁碟（D V D））。這些電子裝置的範例被展示在圖示 1 6 A 至 1 6 F。

圖示 1 6 A 是個人電腦，包含主機 2 1 0 1，外殼 2 0 0 2，顯示器部分 2 0 0 3，與鍵盤 2 0 0 4。本發明可以被使用在顯示器部分 2 0 0 3。

圖示 1 6 B 是影像攝影機，包含主機 2 1 0 1，顯示器部分 2 1 0 2，聲音輸入部分 2 1 0 3，操作開關 2 1 0 4，電池 2 1 0 5，與影像接收部分 2 1 0 6。本發明可以被使用在顯示器部分 2 1 0 2。

圖示 1 6 C 是頭戴式 E L 顯示器（右手邊）的部分，包含主機 2 2 0 1，訊號電纜 2 2 0 2，快速頻帶 2 2 0 3，顯示監視器 2 2 0 4，光學系統 2 2 0 5，與顯示裝置 2 2 0 6。本發明可以被使用在顯示裝置 2 2 0 6。

圖示 1 6 D 是影像放映裝置（尤其是，D V D 放映裝置）供給記錄媒介，包含主機 2 3 0 1，記錄媒介（比如 C D，L D，或 D V D）2 3 0 2，操作開關 2 3 0 3，顯示器部分（a）2 3 0 4，與顯示器部分（b）2 3 0 5。顯示器部分（a）主要作為顯示特性資訊使用，而本發明可以被使用在影像部分（a）與影像部分（b）。要注意的是本發明可以被使用作影像放映裝置供以記

五、發明說明 (55)

錄媒介在裝置中比如 C D 放音裝置與遊戲裝備。

圖示 1 6 E 是手提電腦，包含主機 2 4 0 1，攝影機部分 2 4 0 2，影像接收部分 2 4 0 3，操作開關 2 4 0 4，顯示器部分 2 4 0 5。本發明可以被使用在顯示器部分 2 4 0 5。

圖示 1 6 F 是 E L 顯示器，包含外殼 2 5 0 1，支架 2 5 0 2，顯示器部分 2 5 0 3。本發明可以被使用在顯示器部分 2 5 0 3。因為 E L 顯示器有大視角，把螢幕做大之案例尤其有益，而對角線大於或等於 1 0 英吋（尤其是大於或等於 3 0 英吋）之顯示器是受喜愛的。

更進一步，如果 E L 材質的發射亮度在未來變更高，則使用本發明在由加大與投射包括由鏡頭等輸出影像資訊之光之前置式或後置式放映機變得可能。

本發明的應用範圍因此極寬廣，而用本發明至電子裝置所有領域是可能的。更進一步，實施例 1 1 的電子裝置由使用實施例 1 至 1 0 的任何組合的任何組成可以被實現。

由製作本發明，E L 層的形成可以在極低的成本製成。因此，E L 顯示裝置的製造成本可以被減少。

此外，由提供絕緣膜防止 E L 層與 T F T 間鹼金屬的貫穿之能力，防止鹼金屬的擴散出 E L 層與不好地影響 T F T 特性是可能的。結果，運算效能與 E L 顯示裝置的可靠度可以被大大地改進。

此外，由使用 E L 顯示器裝置，其可以以低成本被製

五、發明說明 (56)

造，提及顯示器，電子裝置的製造成本減少。此外，由使用 E L 顯示裝置運算效能與可靠度被改進。生產具優良圖像品質與持久性（高可靠度）之應用產品（電子裝置）變得可能的。

（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：電光裝置之製造方法)

本發明的目的是在減少 E L 顯示裝置以及具有 E L 顯示裝置之電子裝置之製造成本。在主動矩陣 E L 顯示裝置中 E L 材質是由印刷形成。凸版印刷或螢幕印刷也許被使用做印刷的方法。E L 層的製造步驟因此簡化而且減低製造成本。

英文發明摘要(發明之名稱：METHOD OF MANUFACTURING AN ELECTRO-OPTICAL DEVICE)

An object of the invention is to reduce the manufacturing cost of EL display devices and electronic devices incorporating the EL display devices.

An EL material is formed by printing in an active matrix EL display device. Relief printing or screen printing may be used as the method of printing. Manufacturing steps of the EL layer is therefore simplified and reduction of manufacturing cost is devised.

(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

1 . 一種作為製造電發光顯示裝置之方法，包含以下步驟：

在基底上形成多數個半導體元件；

形成經連接至每個多數個半導體元件之多數個像素電極；以及

在多數個像素電極上印刷一電發光形成材質，

其特徵在於該電發光形成材質係選擇性的印刷在每個像素中。

2 . 一種作為製造電發光顯示裝置之方法，包含以下之步驟：

在基底上形成多數個半導體元件；

形成多數個連接至每個多數個半導體元件之像素電極；以及

在多數個像素電極上印刷電發光形成物質。

3 . 一種作為製造電發光顯示裝置之方法，包含以下之步驟：

在基底上形成多數個半導體元件；

形成多數個連接至每個多數個半導體元件之像素電極；以及

在多數個像素電極上印刷電發光形成物質；

並在該電發光形成物質上執行熱處理。

4 . 一種作為製造電發光顯示裝置之方法，包含以下之步驟：

在基底上形成多數個半導體元件；

六、申請專利範圍

形成多數個連接至每個多數個半導體元件之像素電極；

在多數個像素電極上形成第一電發光材質；以及
在第一電發光材質上由汽沈澱法形成第二電發光材質；

其中由印刷電發光形成物質形成該第一電發光材質。

5. 一種作為製造電發光顯示裝置之方法，包含以下之步驟：

在基底上形成多數個半導體元件；
形成多數個連接至每個多數個半導體元件之像素電極；

在多數個像素電極上形成第一電發光材質；以及
在第一電發光材質上由汽沈澱法形成第二電發光材質；

其中由印刷電發光形成物質形成該第一電發光材質；
並在該電發光形成物質上執行熱處理。

6. 根據申請專利範圍第1至5項中任一項之作為製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光形成物質是由使用凸版印刷之印刷方法而印刷。

7. 一種製造電發光顯示裝置的方法，包含以下步驟：

在基底上形成多數個半導體元件；
形成經連接至每個多數個半導體元件之多數個像素電極；以及

六、申請專利範圍

在多數個像素電極上印刷一電發光形成材質，

其特徵在於該電發光形成材質係以凸版印刷方法而選擇性的印刷在每個像素中。

8．一種作為製造電發光顯示裝置之方法，包含以下之步驟：

在基底上形成多數個半導體元件；

形成多數個連接至每個多數個半導體元件之像素電極；以及

在多數個像素電極上由凸版方法而印刷電發光形成物質。

9．根據申請專利範圍第7項或第8項之作為製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光形成物質是電發光材質與溶劑的混合物。

10．根據申請專利範圍第9項之作為製造電發光顯示裝置之方法，其中電發光材質是有機成分。

11．根據申請專利範圍第7項或第8項之作為製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光形成物質是在充滿惰性氣體之乾淨空間中被印刷。

12．根據申請專利範圍第7項或第8項之作為製造電發光顯示裝置之方法，其中該電光裝置被裝置於選自視頻攝影機，數位攝影機，護眼罩式顯示器，汽車導航系統，可攜式資訊終端機，與影像播放裝置之電子裝置。

13．一種製造電發光顯示裝置之方法，包含以下步驟：

(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

在一基底上形成多數個半導體元件；

形成連接於每個該多數個半導體元件之多數像素電極；以及

在多數個像素電極之上，印刷一電發光形成基底，

其中該印刷之執行，係藉由使用在其表面上具有網狀凹溝之井框滾筒、一包含與該井框滾筒之該網狀凹溝接觸之校正器桿、以及在其表面具有突出物之列印滾筒。

14．一種製造電發光顯示裝置之方法，包含以下步驟：

在一基底上形成多數個半導體元件；

形成連接於每個該多數個半導體元件之多數像素電極；以及

在該多數個像素電極之上，形成第一電發光材質；以及

藉由蒸氣沈積方法，在該第一電發光材質上形成第二電發光材質，

其中該第一電發光材質係藉由印刷一電發光形成基底而形成，

其中該印刷之執行，係藉由使用在其表面上具有網狀凹溝之井框滾筒、一包含與該井框滾筒之該網狀凹溝接觸之校正器桿、以及在其表面具有突出物之列印滾筒。

15．根據申請專利範圍第1至5項以及第13項及第14項中任一項之作爲製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光形成物質是電發光材質與溶劑的混合物。

六、申請專利範圍

1 6 . 根據申請專利範圍第 1 5 項之製造電發光顯示裝置之方法，其中電發光材質是有機成分。

1 7 . 根據申請專利範圍第 1 至 5 項以及第 1 3 項及第 1 4 項中任一項之作爲製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光形成物質是在充滿惰性氣體之乾淨空間被印刷。

1 8 . 根據申請專利範圍第 1 至 5 項以及第 1 3 項及第 1 4 項中任一項之作爲製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光顯示裝置可裝置於選自視頻攝影機，數位攝影機，護眼罩式顯示器，汽車導航系統，可攜式資訊終端機，與影像播放裝置之電子裝置。

1 9 . 如申請專利範圍第 1 3 項所述之方法，其中該列印係藉由包含以下步驟之方法而執行：

藉由校正器桿而在井框滾筒之表面周圍，對於電發光基底鑿孔；

在井框滾筒滾動時，將該發光形成基底保持在該網狀凹槽中；

在該印刷滾筒滾動時，將該電發光基底送至該印刷滾筒；以及

將電發光基底印刷於像素電極之上。

2 0 . 如申請專利範圍第 1 4 項所述之方法，其中該列印係藉由包含以下步驟之方法而執行：

藉由校正器桿而在井框滾筒之表面周圍，對於電發光基底鑿孔；

(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

在井框滾筒滾動時，將該發光形成基底保持在該網狀凹槽中；

在該印刷滾筒滾動時，將該電發光基底送至該印刷滾筒；以及

將電發光基底印刷於像素電極之上。

2 1 . 如申請專利範圍第 2 項之製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光形成基底係選擇性地列印在每個像素中。

2 2 . 如申請專利範圍第 3 項之製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光形成基底係選擇性地列印在每個像素中。

2 3 . 如申請專利範圍第 4 項之製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光形成基底係選擇性地列印在每個像素中。

2 4 . 如申請專利範圍第 5 項之製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光形成基底係選擇性地列印在每個像素中。

2 5 . 如申請專利範圍第 8 項之製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光形成基底係選擇性地列印在每個像素中。

2 6 . 如申請專利範圍第 1 3 項之製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光形成基底係選擇性地列印在每個像素中。

2 7 . 如申請專利範圍第 1 4 項之製造電發光顯示裝

(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

置之方法，其中該電發光形成基底係選擇性地列印在每個像素中。

28．如申請專利範圍第1項之製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光形成基底具有10至50cp之黏度。

29．如申請專利範圍第2項之製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光形成基底具有10至50cp之黏度。

30．如申請專利範圍第3項之製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光形成基底具有10至50cp之黏度。

31．如申請專利範圍第4項之製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光形成基底具有10至50cp之黏度。

32．如申請專利範圍第5項之製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光形成基底具有10至50cp之黏度。

33．如申請專利範圍第7項之製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光形成基底具有10至50cp之黏度。

34．如申請專利範圍第8項之製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光形成基底具有10至50cp之黏度。

35．如申請專利範圍第13項之製造電發光顯示裝

(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

置之方法，其中該電發光形成基底具有10至50 c p之黏度。

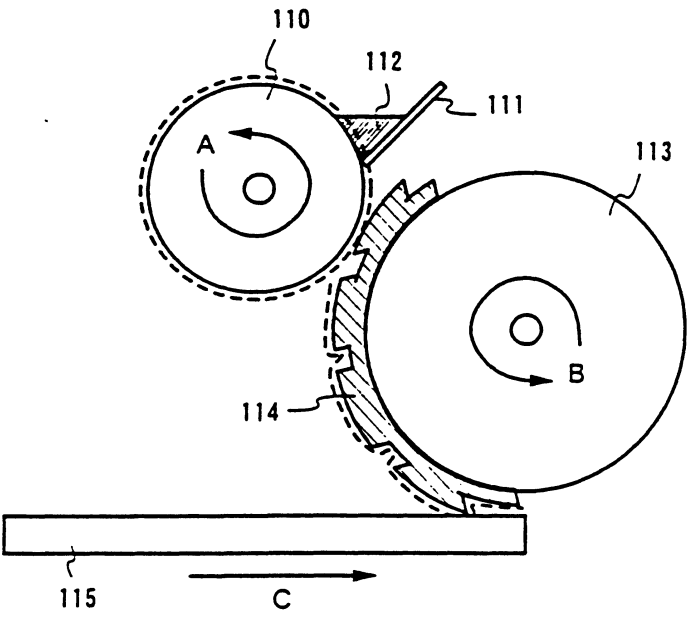
36. 如申請專利範圍第14項之製造電發光顯示裝置之方法，其中該電發光形成基底具有10至50 c p之黏度。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

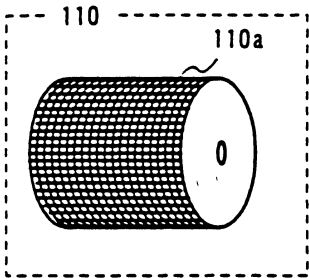
裝

訂

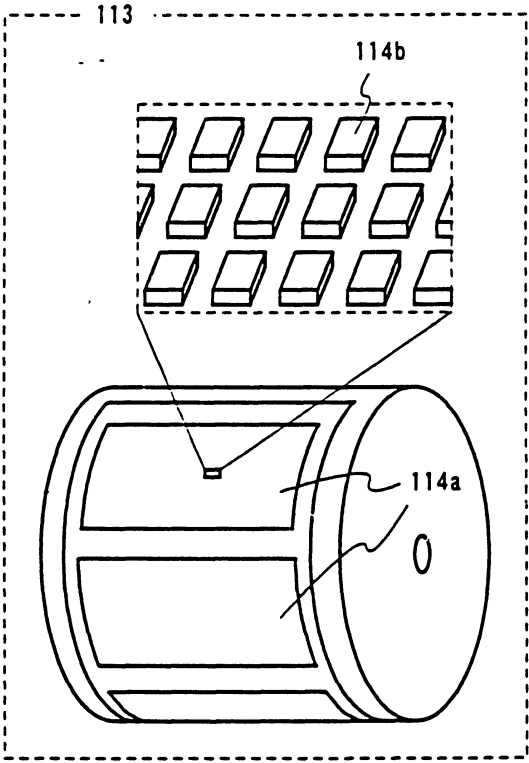
線



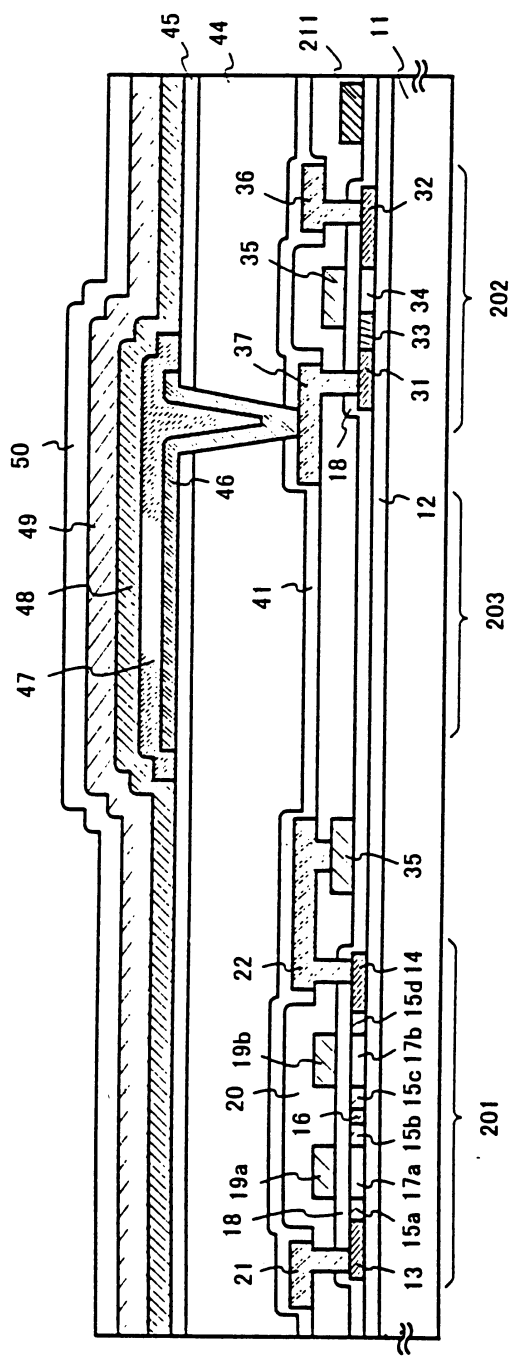
第 1 圖A



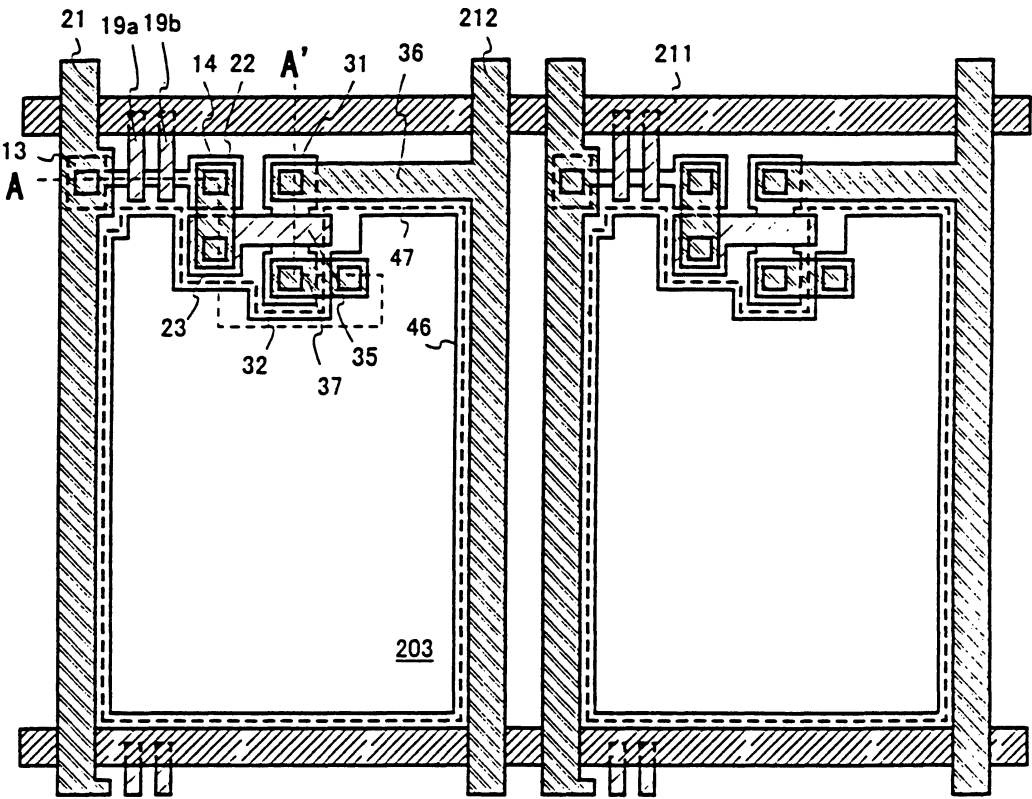
第 1 圖B



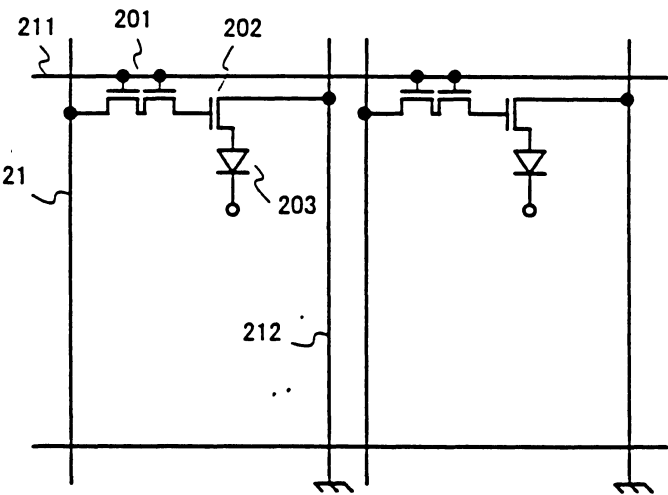
第 1 圖c



第2圖

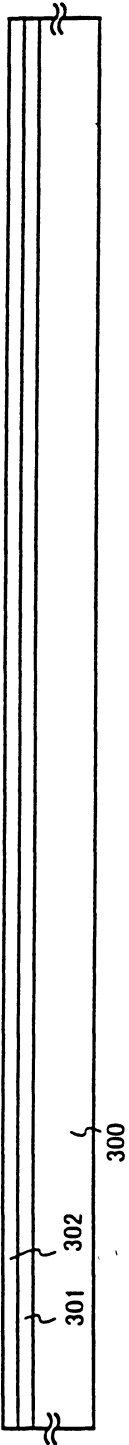


第 3 圖A

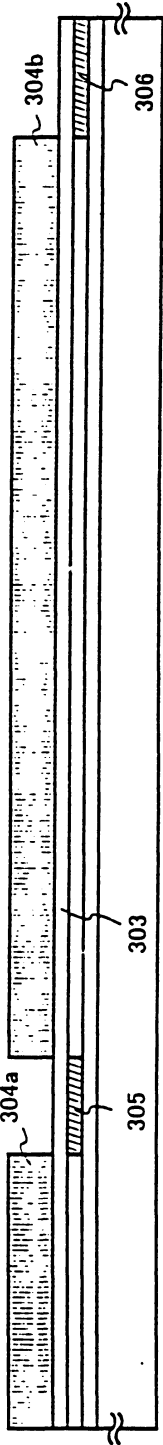


第 3 圖B

第 4 圖A



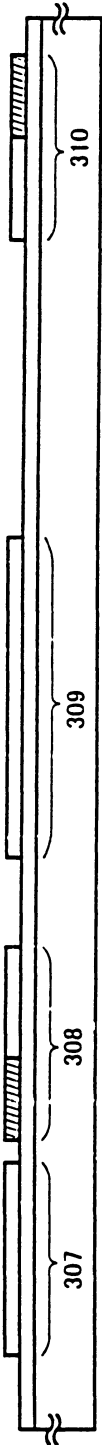
第 4 圖B



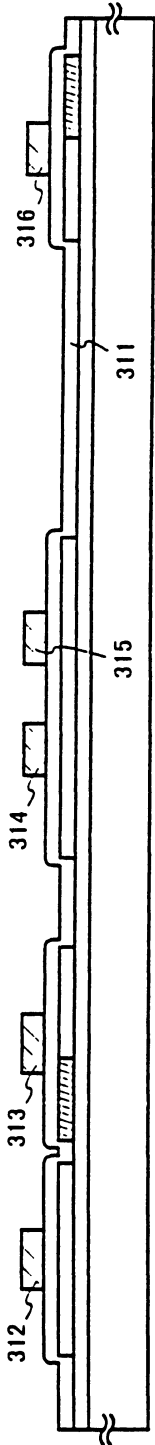
第 4 圖C

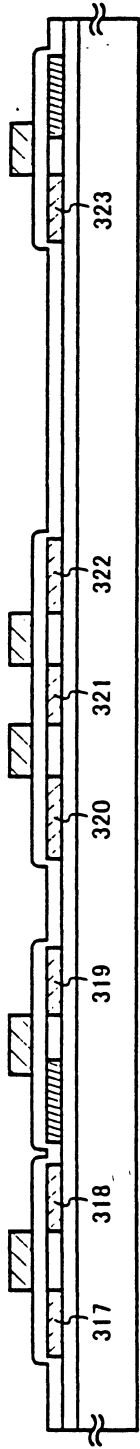


第 4 圖D

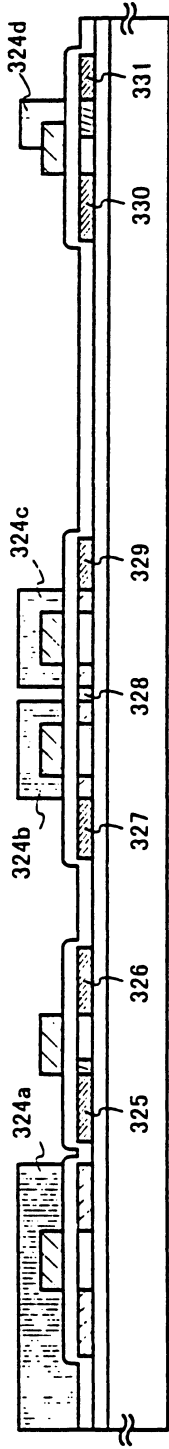


第 4 圖E

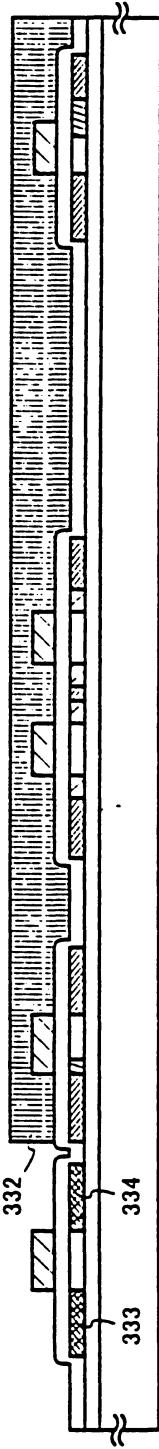




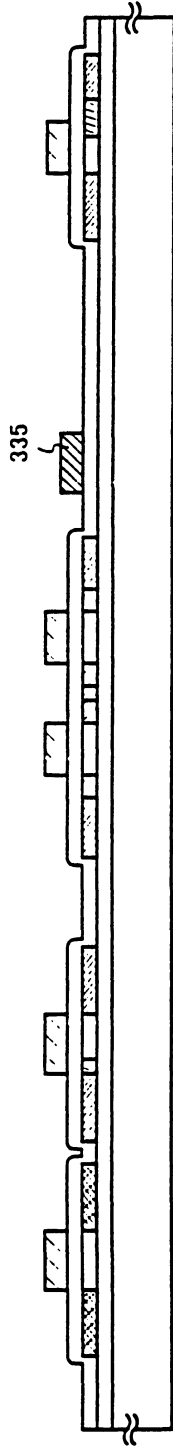
第 5 圖A



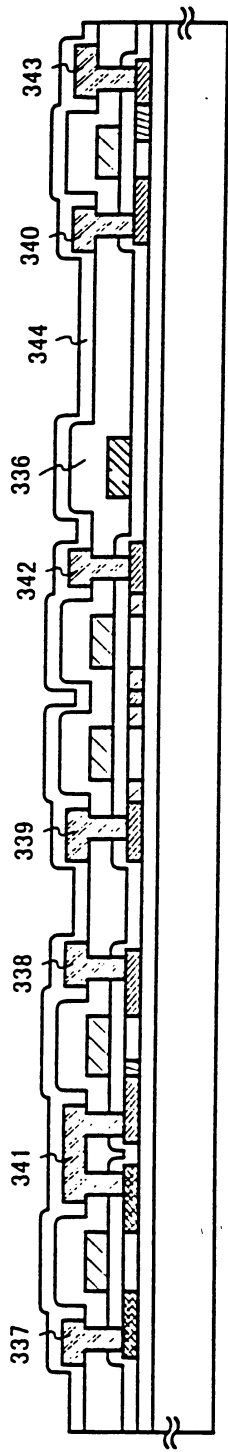
第 5 圖B



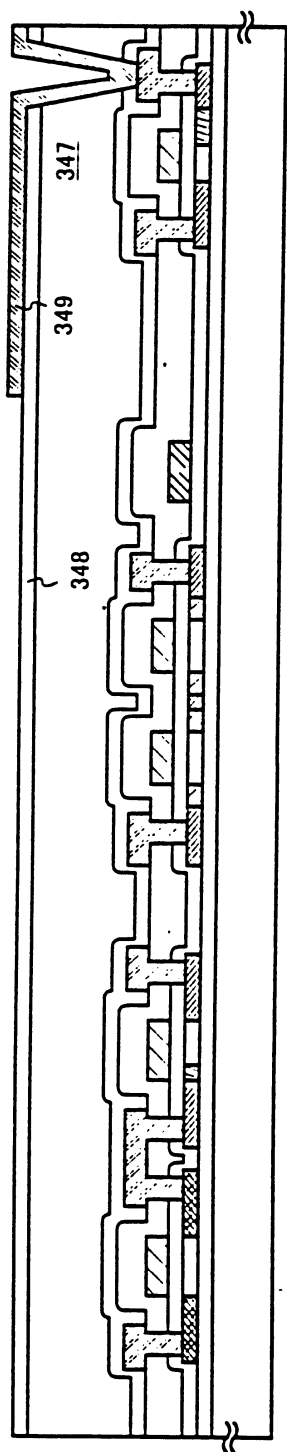
第 5 圖C



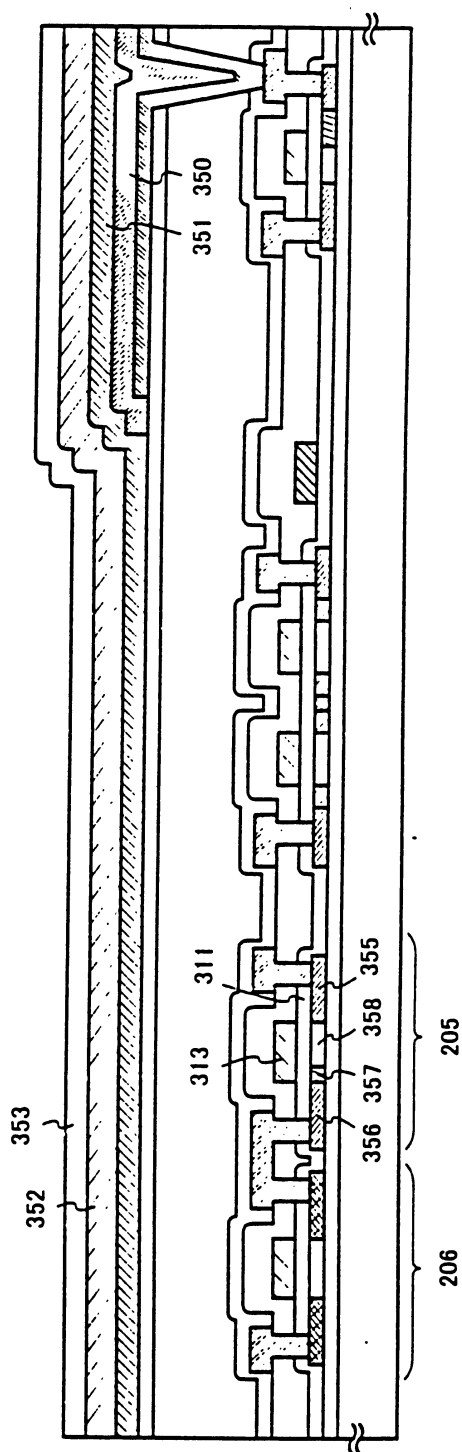
第 5 圖D



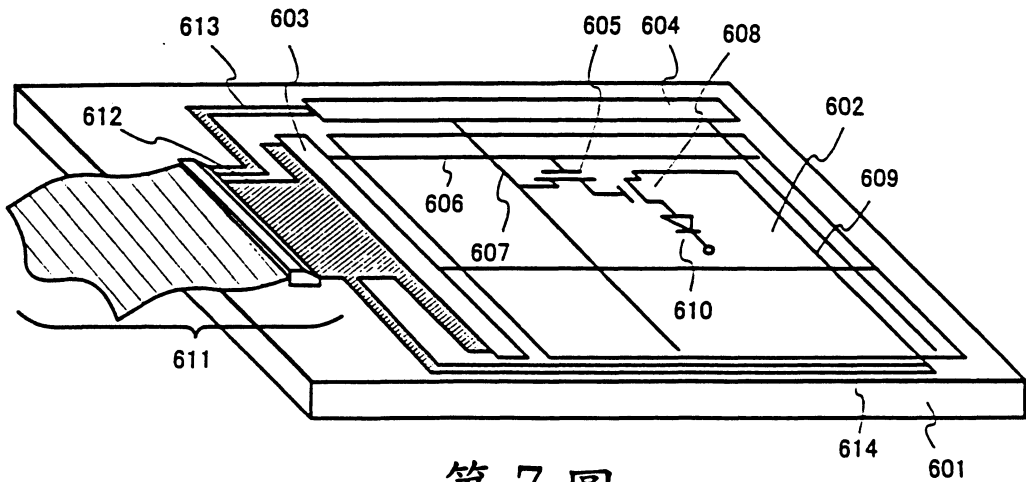
第 6 圖 A



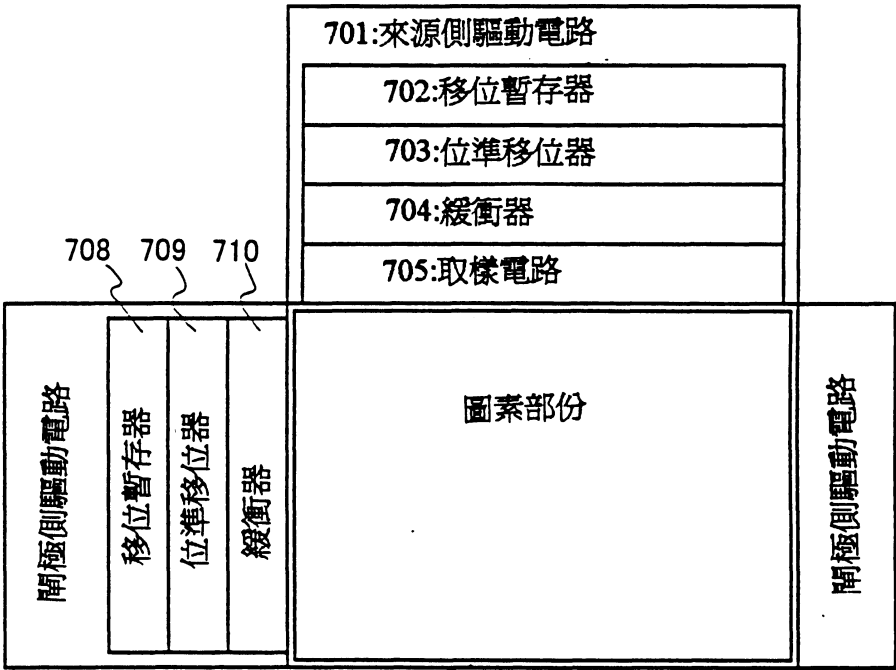
第 6 圖 B



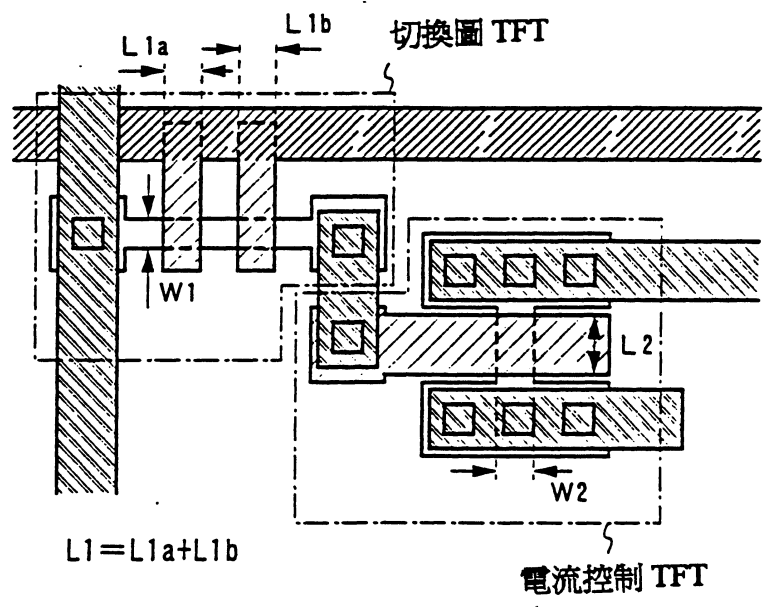
第 6 圖 C



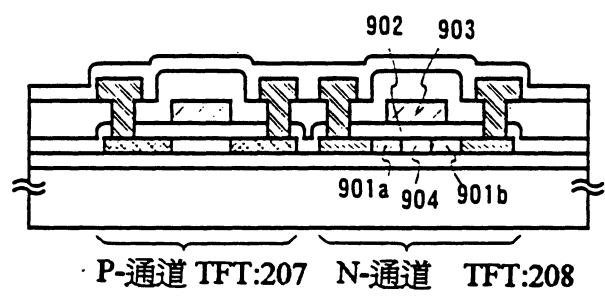
第 7 圖



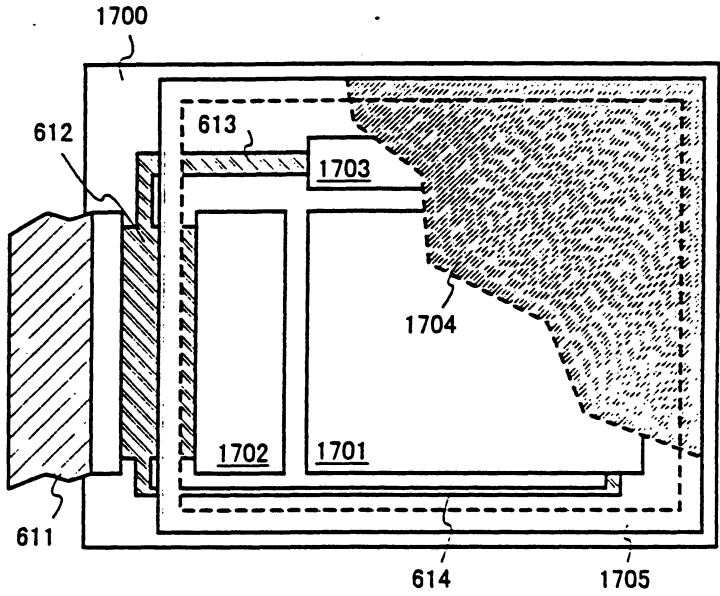
第 8 圖



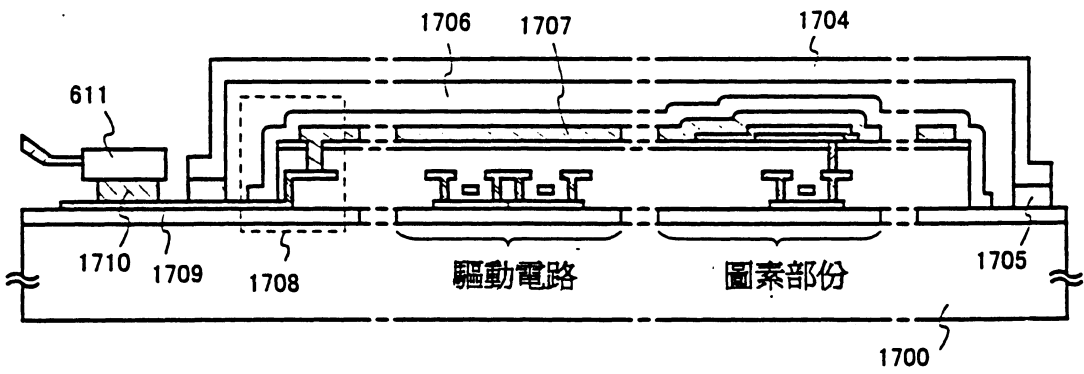
第 9 圖



第 10 圖

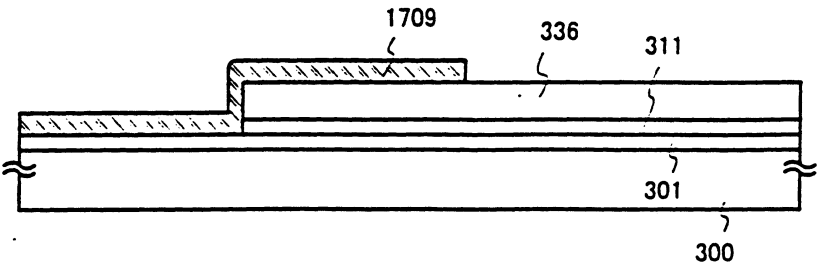


第 11 圖A

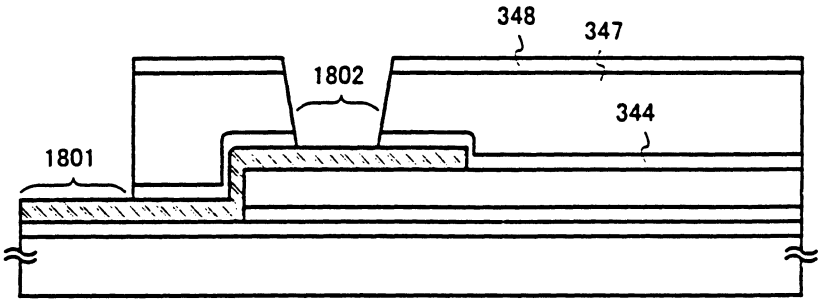


第 11 圖B

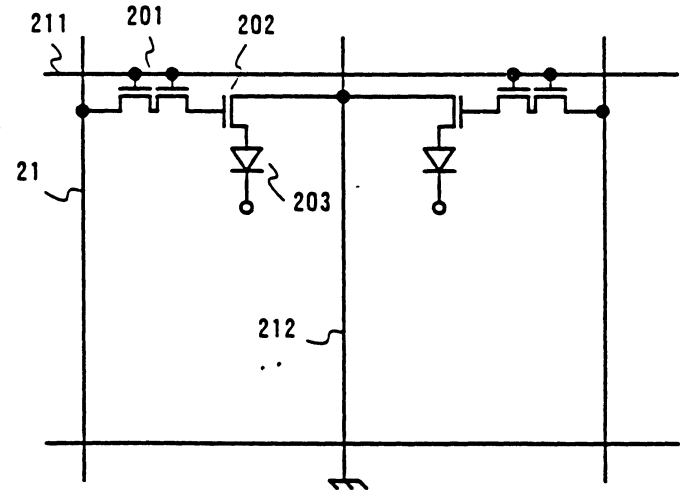
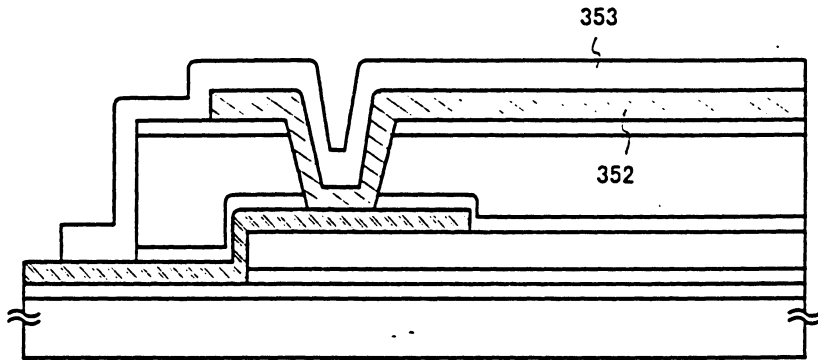
第 12 圖A



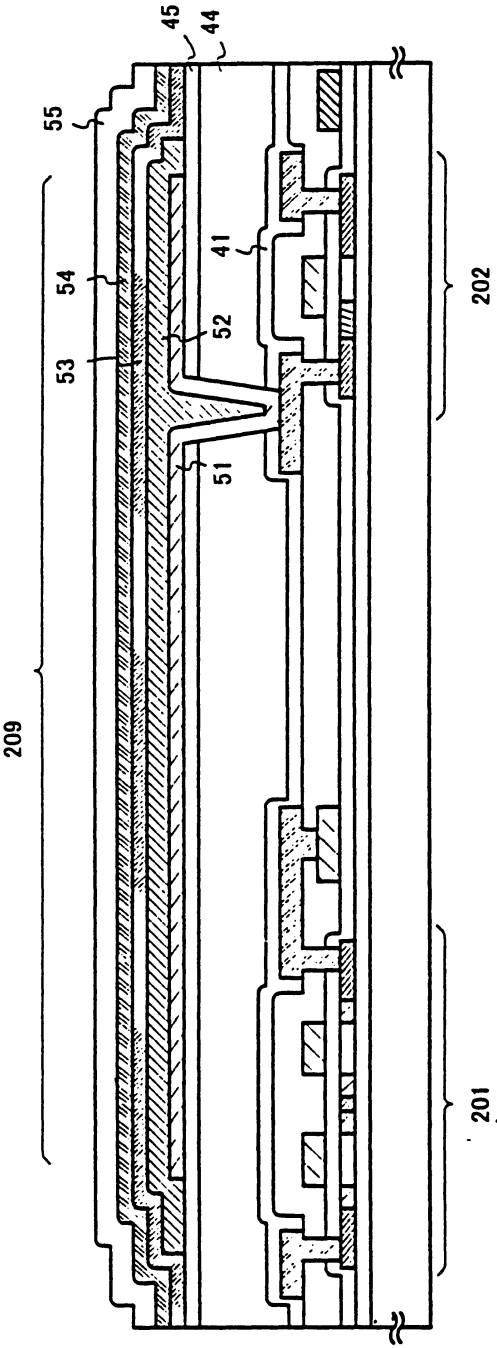
第 12 圖B



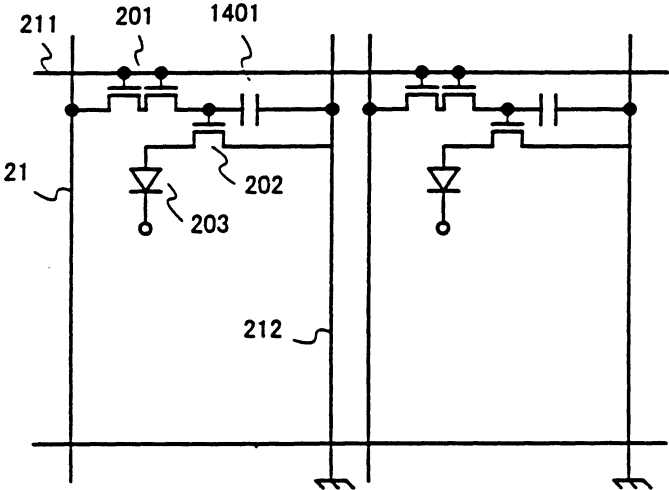
第 12 圖C



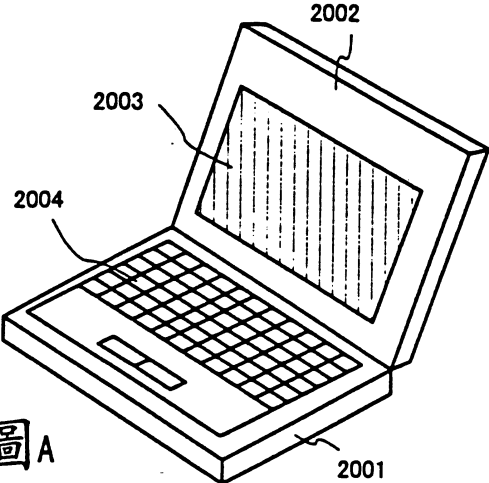
第 13 圖



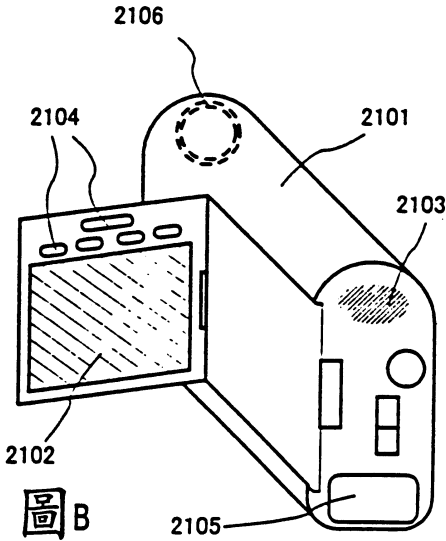
第 14 圖



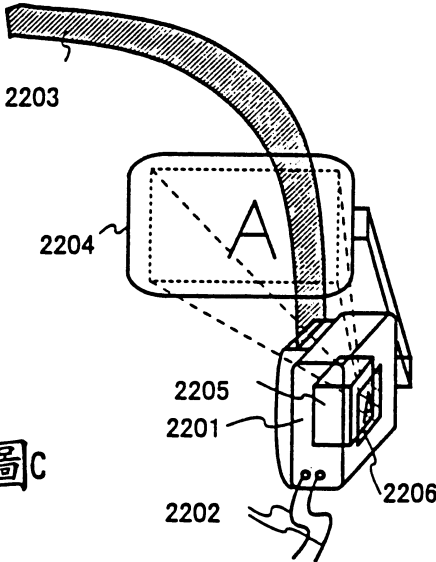
第 15 圖



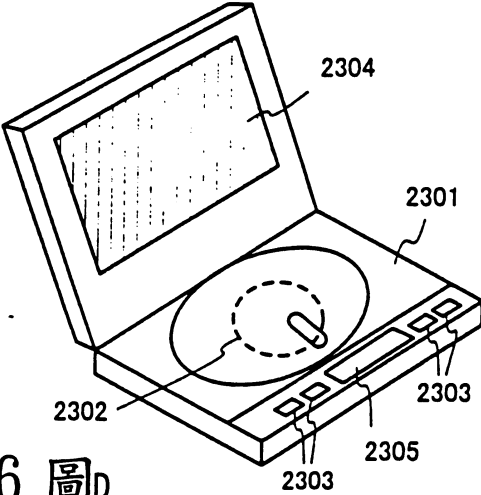
第 16 圖A



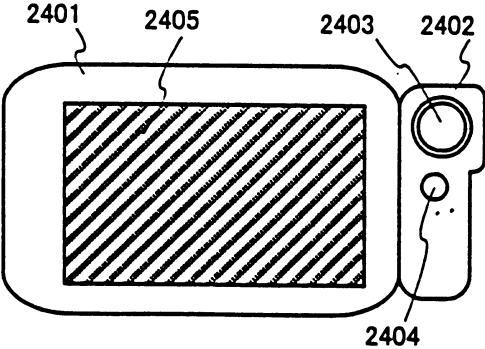
第 16 圖B



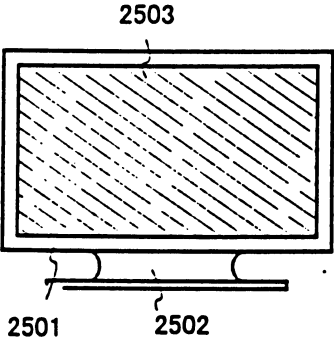
第 16 圖c



第 16 圖D



第 16 圖E



第 16 圖F

公告本

第 89111757 號專利申請案中文說明書修正本
民國 92 年 6 月 30 日修正

申請日期	89 年 6 月 15 日
案 號	89111757
類 別	H01L 31/12

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

556357

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	電光裝置之製造方法
	英 文	Method of manufacturing an electro-optical device
二、發明 創作人	姓 名	(1) 山崎舜平 (2) 水上真由美 (3) 小沼利光
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地 半導體能源研究所股份有限公司內 (2) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地 半導體能源研究所股份有限公司內 (3) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地 半導體能源研究所股份有限公司內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 半導體能源研究所股份有限公司 株式会社半導体エネルギー研究所
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地
	代 表 人 姓 名	(1) 山崎舜平

裝

訂

線