

公告本

743244

申請日期	90. 年 12 月 18 日
案 號	90131393
類 別	1105B 33/01

A4
C4

545080

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	發光裝置和其製造方法
	英 文	Light emitting device and method of manufacturing the same
二、發明 人	姓 名	(1) 瀨尾哲史 (2) 山崎舜平
	國 籍	(1) 日本 (2) 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
	住、居所	(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
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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印

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	2000 年 12 月 28 日	2000-400730	☒ 有主張優先權
日本	2001 年 2 月 21 日	2001-045847	☒ 有主張優先權

有關微生物已寄存於：，寄存日期：，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

1 . 技術領域

本發明係關於使用有機發光元件的發光裝置，此有機發光元件具有一種薄膜，此薄膜含有當施加電場時發光的有機化合物（以下稱為有機化合物層）以及陽極和陰極。具體地說，本發明係關於一種驅動電壓比習知更低而壽命更長的使用有機發光元件的發光裝置。本說明書中的術語發光裝置指的是一種採用有機發光元件作為發光元件的影像顯示裝置或發光裝置。在此發光裝置定義中尚包括：一種模組，其中諸如各向異性導電膜（FPC：軟性印刷電路）、TAB（帶自動結合）帶、或TCP（帶載體封裝件）等的連接體被固定到有機發光元件；一種模組，其中印刷電路板被提供在TAB帶或TCP的末端上；以及一種模組，其中使用COG（玻璃上晶片）方法將IC（積體電路）直接安裝到有機發光元件。

2 . 背景技術

有機發光元件是一種施加電場時發光的元件。其發光機構如下。電壓被施加到夾在電極之間的有機化合物層，從而引起從陰極注入的電子與從陽極注入的電洞在有機化合物層的發光中心處再結合，形成的分子激子在返回基態時以發光的形式釋放能量。

有機化合物有二種分子激子：一種是單重態激子，另一種是三重態激子。本說明書包括單重態激發引起發光和三重態激發引起發光的二種情況。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明(2)

在上述的有機發光元件中，其有機化合物層通常是一種厚度小於1微米的薄膜。此外，由於是自發光元件且有有機化合物層本身發光，故有機發光元件不需要習知液晶顯示器中所用的背光。因此，有機發光元件的很大優點是能夠被製造成非常薄而輕的裝置。

當有機化合物層的厚度約為100-200nm時，基於載子在有機化合物層中的遷移率，再結合例如在幾十毫微秒內就會發生。即使考慮從載子再結合到發光的過程，有機發光元件也可以在約為微秒量級的時間之內發光。因此，快速回應也是有機發光元件的一個特點。

由於有機發光元件是載子注入型的，故能夠用直流電壓來驅動，並不容易產生雜訊。關於驅動電壓，相關報告中揭示，利用均勻厚度約為100nm的非常薄的有機化合物層薄膜，選擇能夠降低載子對有機化合物層的注入屏障的電極材料，並引入異質結構（疊層結構），在5.5V下獲得了100cd/m²的足夠的亮度（參考文獻1：C.W.Tang and S.A.VanSlyke, “有機電致發光二極體（Organic Electroluminescent diodes）”, Applied Physics Letters, vol.51, no.12, 913-915(1987)）。

有了這些特點，包括薄而輕、回應快速、以及直流低電壓驅動，有機發光元件作為下一代平板顯示元件受到相當注意。此外，由於是視角寬廣的自發光裝置，故有機發光元件具有更好的可視性，並被認為能夠用作電子設備的顯示幕。

（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)

在參考文獻 1 所公開的有機發光元件中，利用 Mg : Ag 合金降低了載子注入屏障，Mg : Ag 合金的工作函數低且作為陰極比較穩定，致使更多的電子被注入。這使得有可能將大量的載子注入到有機化合物層中。

而且，為了乘羈地改善載子再結合效率，採用了單個異質結構，其中由雙胺化合物構成的電洞傳送層和由三 (8 - 喹啉) 鋁再結合物 (以下稱為 Alq₃) 構成的電子傳送層，被疊層成有機化合物層。其說明如下。

在有機化合物層由例如單層 Alq₃ 組成的有機發光元件的情況下，從陰極注入的大部分電子到達陽極而不與電洞再結合，發光效率因而很低。簡而言之，為了使單層有機發光元件能夠有效地發光 (亦即為了在低電壓下驅動)，必須使用能夠以平衡的數量傳送電子和電洞二者的材料 (以下稱為雙極材料)，而 Alq₃ 無法滿足這一要求。

另一方面，當採用參考文獻 1 所述的單個異質結構 (二層結構) 時，從陰極注入的電子被阻擋在電洞傳送層與電子傳送發光層之間的介面處，並被捕獲在電子傳送發光層中。載子於是在電子傳送發光層中發生高效率再結合，引起有效的發光。

將載子阻擋功能的這一概念加以擴展，就有可能控制載子再結合區域。於此之一例為，相關報告揭示，藉由在電洞傳送層與電子傳送層之間插入一個能夠阻擋電洞的層 (電洞阻擋層)，並將電洞捕獲在電洞傳送層中，可成功地使電洞傳送層發光。 (參考文獻 2 : Yasunori KUJIMA,

五、發明說明(4)

Nobutoshi ASAI and Shin-ichiro TAMURA, “藍色有機光發射二極體 (A Blue Organic Light Emitting Diode)”, Japanese Journal of Applied Physics, vol.38,5274-5277(1999)。由參考文獻 2 所示的材料構成的電洞阻擋層的激發能大於發光層的激發能，因此還防止分子激子的擴散。

參考文獻 1 中的有機發光元件的特徵是各種功能的分離，其中電洞傳送層被指定來傳送電洞，而電子傳送發光層被指定來傳送電子並發光。此分離功能的概念已經被擴展，直至提出下述之方法，其中由三種不同的材料來進行電洞傳送、電子傳送和發光這三種功能。利用這一方法，在載子傳送方面表現很差但發光效率高的材料，能夠被用作發光材料，從而改善了有機發光元件的發光效率。

典型的方法是顏料摻雜（參考文獻 3：C.W.Tang, S.A.VanSlyke and C.H.Chen, “摻雜的有機薄膜的電致發光 (Electroluminescence of doped organic thin films)”, Journal of Applied Physics, vol.65, no.9, 3610-3616(1989)）。如圖 1 3 A 所示，在電洞傳送層 1 1 0 1 和電子傳送層 1 1 0 2（1 1 0 2 還用作發光層）提供的單個異質結構中，電子傳送層 1 1 0 2 用顏料 1 1 0 3 摻雜，以便提供顏料 1 1 0 3 顏色的發光。電洞傳送層 1 1 0 1 側可以代替用顏料 1 1 0 3 摻雜。

與此相反，存在著雙重異質結構（三層結構），其中，如圖 1 3 B 所示，發光層被夾在電洞傳送層與電子傳送層之間（參考文獻 4：Chihaya ADACHI, Shizuo TOKITO,

五、發明說明 (5)

Tetsuo TSUTSUI and Shogo SAITO, “帶有三層結構的有機薄膜的電致發光 (Electroluminescence in Organic Films with Three-layered Structure) ”, Japanese Journal of Applied Physics, Vol.27, No.2, L269-L271(1988)。在此方法中，電洞從電洞傳送層 1 1 0 1 被注入到發光層 1 1 0 4，而電子從電子傳送層 1 1 0 2 被注入到發光層 1 1 0 4。因此，載子在發光層 1 1 0 4 中發生再結合，從而發射用作發光層 1 1 0 4 材料顏色的光。

分離功能的一個優點是，由於功能的分離使一種有機材料無須同時發揮不同的功能（諸如發光、載子傳送、以及從電極注入載子）（例如，功能的分離使得無須尋找雙極材料）。換言之，藉由簡單地組合發光特性優良的材料與載子傳送能力優良的材料，就能夠容易地獲得高的發光效率。

由於這些優點，參考文獻 1 - 4 所述的疊層結構概念（載子阻擋功能或功能分離）本身繼續被廣泛地利用。

然而，上述疊層結構被加入不同的物質，因而無法避免在介面處形成能量屏障。這些能量屏障阻擋著載子在介面處的運動，從而引起下列二個問題。

一個問題是能量屏障阻礙進一步降低驅動電壓。實際上，相關報告指出，對於目前的有機發光元件，就驅動電壓而言，具有採用共軛系聚合物的單層結構的元件優於具有疊層結構的元件，並保持著最高的功率效率（單位為 lm / w ）（注意文章中的比較是對單重態激發發光進行的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (6)

，且此文章不涉及三重態激發發光) (參考文獻 5 : Tetsuo Tsutsui, “日本應用物理學會的有機分子電子學和雙電子學分部雜誌 (Journal of Organic Molecular Electronics and Bioelectronics Division of The Japan Society of Applied Physics)”, vol.11, no.1, p.8(2000))。

參考文獻 5 所指出的共軛系聚合物是雙極材料，可以提供與疊層結構材料相同水準的載子再結合效率。因此，若利用雙極材料或利用不使用疊層結構的其他方法，單層結構能夠提供相同水準的載子再結合，則在介面比疊層結構更少的單層結構中，驅動電壓實際上更低。

例如，藉由在電極介面處插入能夠降低能量屏障的材料，以便能夠注入更多的載子，就能夠降低驅動電壓 (參考文獻 6 : Takeo Wakimoto, Yoshinori Fukuda, Kenichi Nagayama, Akira Yokoi, Hitoshi Nakada, and Masami Tsuchida, “利用鹼金屬化合物作為電子注入材料的有機 EL 單元 (Organic EL Cells Using Alkaline Metal Compounds as Electron Injection Materials)”, IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES, vol.44, no.8, 1245-1248(1997))。在參考文獻 6 中，利用 LiO_2 作為電子注入層，已經成功地降低了驅動電壓。

然而，關於有機材料之間 (例如在電洞傳送層與發光層之間，以下稱為“在有機層之間”) 的載子遷移率的問題仍然沒有解決，其被視為是獲得單層結構的低驅動電壓的關鍵。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(7)

能量屏障引起的其他問題是對有機發光元件壽命的影響。換言之，由於禁止載子注入和引起的電荷積累，故降低了亮度。

雖然尚不存在能清楚地解釋這種退化的理論，但有報告指出，藉由在陽極與電洞傳送層之間插入電洞注入層以及藉由以方波交流驅動代替直流驅動，能夠限制亮度的降低（參考文獻 7：S.A.VanSylke, C.H.Chen, and C.W.Tang,

“具有改進的穩定度的有機電致發光裝置（Organic electroluminescent devices with improved stability）”，Applied Physics Letters, Vol.69, No.15, 2160-2162(1996)）。實驗證實，藉由藉由插入電洞注入層以及交流驅動而避免電荷積累，能夠限制亮度降低。

從上面得到的結論是，從功能分離的觀點看，疊層結構能夠容易地增強載子再結合效率並能夠擴大材料的選擇，但在另一方面，由於在多個有機層之間存在著多個介面而阻礙了載子運動並影響驅動電壓和亮度降低。

發明內容

根據上面所述提出了本發明，本發明的目的乃是提供一種有機發光元件，藉由降低有機層之間的能量屏障，同時利用習知使用的疊層結構的優點（載子阻擋功能或功能的分離），此有機發光元件的驅動電壓比習知元件更低，且元件壽命更長。

本發明的另一目的是提供一種發光裝置，藉由採用這

五、發明說明（ 8 ）

種有機發光元件，此有機發光裝置的驅動電壓比習知裝置更低，且壽命更長。本發明的又一目的是提供一種使用此發光裝置形成的較現有技術功耗少和更經久耐用的電子設備。

圖 1 3 A 所示的顏料 1 1 0 3 的摻雜方法具有之優點為使有機發光元件當為固體時不發光，但僅僅當以低濃度分散在溶液中時被觀察到發光的材料（例如喹吡啶）。因此，此方法被認為對易於濃度淬火的發光材料相當有效。

此方法的缺點是，用來摻雜的顏料的量通常非常少（某些情況下少於 1 % 重量比），而且若採用廣泛使用的真空蒸發方法來製造有機發光元件，則難以控制蒸發量。發光效率對用來摻雜的顏料的量特別敏感，可以想像用真空蒸發製造的元件之間發光效率會有起伏。

而且，在顏料摻雜方法中，顏料是客體。在這種情況下，母體材料的最高被佔據分子軌道（H O M O）與最低未被佔據分子軌道（L U M O）之間的能量差（以下稱為激發能級）必須大於客體的激發能級。此外，母體必須擅長傳送載子。為了增強發光效率，更希望母體的最大發射波長與客體的最大吸收波長匹配。

然而，例如與藍色客體有關的母體被要求具有遠大於諸如藍光的短波可見光的激發能級，因此母體材料的選擇餘地是非常有限的。關於紅色客體的母體，尚未找到滿足所有上述要求的材料。顏料摻雜的另一個缺點是，必須選擇摻雜所用的顏料的最佳母體材料。

五、發明說明(9)

考慮到上述情況，圖 1 3 B 所述的雙異質結構（電洞傳送層 + 發光層 + 電子傳送層）可能較好。雖然需選擇甚至在固體狀態下能夠發光者（換言之，不能使用濃度淬火材料）為發光層材料，但是其不必總是能夠傳送大量載子。因此，材料的選擇性比較大。

然而，圖 1 3 B 所述的雙異質結構加入三種不同的物質，並在每二個層之間（電洞傳送層 1 1 0 1 與發光層 1 1 0 4 之間以及電子傳送層 1 1 0 2 與發光層 1 1 0 4 之間）存在著介面（以下稱為有機介面）。因此，此結構遭遇到由於有機介面引起的上述二個問題。

總而言之，圖 1 3 B 所述的雙異質結構具有一個很好的優點，亦即能夠分離功能而無須使用顏料摻雜方法，然而另一方面，在發光層的兩邊具有有機介面，阻礙載子運動進入發光層，從而強烈地影響驅動電壓和元件壽命。

因此，本發明的目的是藉由清除習知使用的雙異質結構中的有機介面來特別增強載子的遷移率，並同時利用雙異質結構中功能分離的概念來表示各個功能（以下稱為功能表示）。本發明的另一目的是從而提供一種有機發光元件，此有機發光元件的驅動電壓比習知元件更低，且元件壽命更長。

本發明的又一目的是提供一種發光裝置，藉由採用這種有機發光元件，此發光裝置的驅動電壓比習知裝置更低，且壽命更長。本發明的再一目的是提供一種電器用品，藉由使用這種發光裝置來加以製造，此電器用品比現有技

五、發明說明（10）

術消耗的功率更少，且使用壽命更長。

本發明人曾經考慮下面二種機構作為有機介面對載子運動進行阻擋的模型。

一種機構係關於有機介面的形態。有機發光元件中的有機化合物薄膜通常是一種非晶薄膜，它是由被分子間力（主要是偶極子相互作用）聚集的有機化合物分子構成的。然而，當用這種分子聚集建立異質結構時，各個分子的尺寸和性質方面的差異能夠強烈地影響疊層結構的各個介面（亦即有機介面）。

若用分子尺寸有大的差異的材料建立疊層結構，則有機介面中的連接一致性可能很差。圖14顯示其概念圖。在圖14中，由小分子1401組成的第一層1411和由大分子1402組成的第二層1412疊層。在此情況下，在層1411與1412之間的有機介面1413處就形成劣順應區域1414。

圖14所示的很差的一致性區域1414可以當成屏障（即能量屏障），此屏障阻擋載子的運動，因而可以成為降低驅動電壓的障礙。而且，無法跨越此能量屏障的載子積累成為電荷，能夠引起上述的亮度降低。

另一個機構係關於建立疊層結構（亦即形成有機介面）的技術。為了避免在各個層的形成過程中的污染，具有疊層結構的有機發光元件通常是用圖15所示的多工作室類型（在線類型）蒸發設備來製造的。

圖15所示的例子是用來形成雙異質結構的蒸發設備

五、發明說明 (11)

的概念圖，此雙異質結構由電洞傳送層、發光層、和電子傳送層組成。首先，具有陽極的基底（例如由氧化銦錫（以下稱為 I T O ）構成）被送入裝料室。在紫外線輻照室中的真空氣氛中，用紫外線輻照基底，以便清洗陽極表面。特別是當陽極是 I T O 之類的氧化物時，在預處理室中進行氧化處理。然後形成疊層結構的各個層。在蒸發室

1 5 0 1 中形成電洞傳送層，在蒸發室 1 5 0 2 -

1 5 0 4 中形成發光層（圖 1 5 中的紅、綠、藍層），並在蒸發室 1 5 0 5 中形成電子傳送層。藉由在蒸發室

1 5 0 6 中進行蒸發而形成陰極。最後，在密封室中進行密封，並將基底取出卸料室，從而得到有機發光元件。符號 1 5 1 1 - 1 5 1 6 表示各個蒸發源。

上述在線類型蒸發設備的特徵是藉由在不同的室 1 5 0 1 - 1 5 0 5 中進行蒸發而形成不同的層。換言之，此設備被構造成使得幾乎完全避免了各個層的材料發生混合。

雖然蒸發設備內部的壓力通常被降低到大約 10^{-4} - 10^{-5} 帕（Pa），但仍然存在少量的氣體成分（諸如氧和水）。一般認為，以這種程度的真空，這些少量的氣體成分能夠在幾秒鐘之內輕易地形成單分子吸收層。

因此，當使用圖 1 5 所示的設備來製造具有疊層結構的有機發光元件時，問題在於一個層的形成與另一個層的形成之間的大的間隔時間。換言之，在各個層的形成之間的間隔時間內，可能形成少量氣體成分造成的不希望有的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (12)

吸附層（以下稱為雜質層），特別是當基底藉由第二轉移室被轉移時更是如此。

圖 1 6 顯示其概念圖。在圖 1 6 中，當第二層被層疊在第一層上時，少量的雜質 1 6 0 3（諸如水和氧）在由第一有機化合物 1 6 0 1 構成的第一層 1 6 1 1 與由第二有機化合物 1 6 0 2 構成的第二層 1 6 1 2 之間形成雜質層 1 6 1 3。

雜質層以這種方式被形成在各個層之間（亦即有機介面），並在完成有機發光元件之後當成捕獲載子的雜質區，從而阻擋載子的運動並提高驅動電壓。而且，捕獲載子的雜質區的存在導致電荷的積累，因而能夠引起上述的亮度降低。

考慮到這種結構，本發明人曾經設計如圖 1 B 和 1 D 所示的措施作為解決上述問題的方法。此措施是，在有機化合物層（1）1 0 2 和有機化合物層（2）1 0 3 被層疊在有機發光元件的陽極 1 0 1 與陰極 1 0 4 之間的情況下，在有機化合物層（1）1 0 2 和有機化合物層（2）1 0 3 之間形成一個結構（圖 1 B），其中混合層 1 0 5 含有組成有機化合物層（1）1 0 2 的材料以及組成有機化合物層（2）1 0 3 的材料二者。此結構（圖 1 B）是存在確定介面的習知疊層結構（圖 1 A）的替換。此處所謂混合層包括含有組成有機化合物層（1）1 0 2 的材料以及組成有機化合物層（2）1 0 3 的材料二者的區域，即使與有機化合物層（1）1 0 2 的介面以及與有機化

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (13)

物層 (2) 1 0 3 的介面不清楚亦是如此。

這種元件基本上沒有上述習知疊層結構的有機介面。因而能夠解決有機介面引起的上述問題 (退化的有機介面形態以及雜質層的形成) 。

首先，參照圖 2 0 來說明如何解決有機介面形態的退化。圖 2 0 是由區域 1 8 1 1、區域 1 8 1 2、混合區域 1 8 1 3 組成的有機化合物薄膜的剖面圖。區域 1 8 1 1 由小分子 1 8 0 1 組成。區域 1 8 1 2 由大分子 1 8 0 2 組成。混合區域 1 8 1 3 含有小分子 1 8 0 1 和大分子 1 8 0 2 二者。如從圖 2 0 可見，圖 1 4 中不存在有機介面 1 4 1 3，也不存在劣順應區域 1 4 1 4。

如何解決形成雜質層的問題是簡單而明顯的。當要製造圖 1 7 所示的有機發光元件時，用蒸發方法將電洞傳送材料沉積在陽極上，並用共同蒸發方法額外沉積發光材料以便在完成沉積之前形成第一混合區。在完成第一混合區之後，停止用蒸發方法沉積電洞傳送材料而僅僅繼續用蒸發方法沉積發光材料。後續的各個步驟與此相似，用蒸發方法連續沉積一種或二種材料而不形成有機介面，直至完成電子傳送區域。因此，當用圖 1 5 所示的蒸發設備製造有機發光元件時，不存在通常會出現的間隔時間。簡而言之，不存在形成雜質層的時間。

利用圖 1 B 所示的結構，比之圖 1 A 所示的習知結構，有機層之間的能量屏障降低，從而能夠注入更多的載子。具體地說，圖 1 A 的結構的能帶圖如圖 1 C 所示，而圖

(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)

1 B 的能帶圖如圖 1 D 所示，其中一個混合層提供在有機層之間。圖 1 C 和 1 D 顯示，藉由建立連續的連接結構從而產生連續的能量變化，能夠降低有機層之間的能量屏障。因此，能夠降低驅動電壓，並能夠防止亮度降低。

從上面所述，根據本發明的發光裝置具有一種有機發光元件，它包括至少一個由有機化合物組成的第一層和一個由不同於組成第一層有機化合物的有機化合物組成的第二層，其特徵是，含有組成第一層有機化合物和組成第二層有機化合物二者的混合層被提供在第一層與第二層之間。

表 1 顯示上述第一層與第二層的組合。可以由組合 A－E 得到單個組合（例如僅僅組合 A）或多個組合（例如組合 A 和 B 二者）。

表 1

組合	第一層	第二層
A	電洞注入層	電洞傳送層
B	電子注入層	電子傳送層
C	電洞傳送層	發光層
D	電子傳送層	發光層
E	電子傳送層	電洞阻擋層

若組合 C 和 D 都被引入（換言之，若發光層在其二側上都具有混合層），則由於防止了發光層中形成的分子激

五、發明說明 (15)

子的擴散，而能夠進一步提高發光效率。因此，發光層的激發能最好低於電洞傳送層的激發能並低於電子傳送層的激發能。在此情況下，載子傳送能力很差的發光材料能夠被用作發光層，以有利地擴大材料的選擇性。本說明書中的術語激發能指的是分子的最高被佔據分子軌道（H O M O）與最低未被佔據分子軌道（L U M O）之間的能量差。

更佳的是，發光層由母體材料以及激發能低於母體材料的發光材料（摻雜劑）組成，致使電洞傳送層的激發能和電子傳送層的激發能各自超過摻雜劑的激發能。這就防止了摻雜劑的分子激發的擴散，並使摻雜劑有效地發光。若摻雜劑是載子捕獲型材料，則載子再結合效率也能提高。

在上述本發明中，連續地連接混合層被認為是進一步提高載子遷移率的一種有效措施。混合層最好形成具有濃度梯度。因此，本發明的特徵是混合層具有濃度梯度。

本發明人還設計了一種措施以提供有機發光元件，其中清除了雙異質結構的有機介面，同時使功能表示有可能。圖 1 7 顯示其概念圖。雖然在圖 1 7 中陽極 1 7 0 2 位於基底 1 7 0 1 上，但此結構可以翻轉過來，使陰極 1 7 0 4 位於基底上。

在圖 1 7 的元件中，含有電洞傳送材料、發光材料、電子傳送材料的有機化合物薄膜 1 7 0 3，配備有電洞傳送區域 1 7 0 5、發光區域 1 7 0 6、以及電子傳送區域

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (16)

1 7 0 7。電洞傳送區域 1 7 0 5 由電洞傳送材料組成。

發光區域 1 7 0 6 由發光材料組成。電子傳送區域

1 7 0 7 由電子傳送材料組成。作為本發明的一個特徵，有機化合物薄膜還配備有第一混合區域 1 7 0 8 和第二混合區域 1 7 0 9。電洞傳送材料和發光材料在第一混合區域 1 7 0 8 中被混合，電子傳送材料和發光材料在第二混合區域 1 7 0 9 中被混合。

圖 1 8 和 1 9 顯示圖 1 7 的元件中沿薄膜厚度方向的濃度分佈的例子。圖 1 8 所示的是第一混合區域 1 7 0 8 中的電洞傳送材料與發光材料的組分比為 $x : z_1$ 且恒定，而第二混合區域 1 7 0 9 中的電子傳送材料與發光材料的組分比為 $y : z_2$ 且恒定時的分佈。圖 1 9 顯示第一混合區域 1 7 0 8 和第二混合區域 1 7 0 9 具有濃度梯度時的分佈。

圖 1 7 的元件也不存在有機介面，因而載子平穩地運動，且如上所述，驅動電壓以及元件壽命不受影響。而且，由於如習知雙異質結構中那樣的功能分離，就發光效率而言，此元件也沒有問題。

與簡單地連接各種不同的物質（異質結）的習知異質結構（疊層結構）相反，本發明的結構是一種能夠稱為混合結的結構，它基於一種新穎的概念而提供有機發光元件。

因此，根據本發明的發光裝置具有有機發光元件，此有機發光元件具有插入在陽極和陰極間有機化合物薄膜

五、發明說明 (17)

。此有機化合物薄膜包含電洞傳送材料、電子傳送材料和發光材料，且此發光裝置的特徵是有機化合物薄膜由順序連接的電洞傳送區域、第一混合區域、發光區域、第二混合區域、和電子傳送區域組成，電洞傳送區域最靠近陽極，而電子傳送區域最靠近陰極，電洞傳送區域包含電洞傳送材料，第一混合區域包含電洞傳送材料和發光材料二者，發光區域包含發光材料，第二混合區域包含電子傳送材料和發光材料二者，電子傳送區域包含電子傳送材料。

如圖 2 1 A 所示，由提高被注入的電洞的數目的材料（以下稱為電洞注入材料）組成的電洞注入區域 1 7 1 0，可以被插入在陽極 1 7 0 2 與有機化合物薄膜 1 7 0 3 之間。替代的，如圖 2 1 B 所示，由提高被注入的電子的數目的材料（以下稱為電子注入材料）組成的電子注入區域 1 7 1 1，可以被插入在陰極 1 7 0 4 與有機化合物薄膜 1 7 0 3 之間。可以同時使用電洞注入區和電子注入區二者。

在這種情況下，電洞注入材料或電子注入材料是一種用來在將載子從電極注入到有機化合物薄膜的過程中降低屏障的材料，因而具有使載子從電極平穩地運動到有機化合物薄膜並避免電荷積累的效果。然而，從避免形成如上所述的雜質層的觀點看，注入材料在形成有機化合物薄膜之前或之後被形成薄膜而不要有時間間隔。

上述的本發明的有機發光元件可以具有母體材料被發光材料摻雜的發光區。具體地說，如圖 2 2 所示，有機化

五、發明說明 (18)

合物薄膜 1 1 0 0 3 包含電洞傳送材料、電子傳送材料、發光材料、以及用作發光材料母體的母體材料，並配備有電洞傳送區 1 1 0 0 5、發光區 1 1 0 0 6 和電子傳送區 1 1 0 0 7。電洞傳送區由電洞傳送材料組成。發光區由摻有發光材料 1 1 0 1 2 的母體材料組成。電子傳送區由電子傳送材料組成。作為本發明的一個特徵，有機化合物薄膜還配備有第一混合區 1 1 0 0 8 和第二混合區 1 1 0 0 9。電洞傳送材料與母體材料在第一混合區 1 1 0 0 8 中被混合，而電子傳送材料與母體材料在第二混合區 1 1 0 0 9 中被混合。

如參照圖 1 3 A 所說明，此元件的缺點是難以控制摻雜過程中使用的發光材料 1 1 0 1 2 的數量。然而，由於比之圖 1 3 A 的結構，傳送大量載子的能力不那麼必要，故具有母體材料選擇性寬廣的優點。由於母體材料被發光材料 1 1 0 1 2 摻雜，故此元件也能夠有效防止載子不停地通過發光區，而其是當為了降低驅動電壓而減小發光區 1 1 0 0 6 的厚度時，通常可能出現的現象。

在圖 2 2 的元件中，由電洞注入材料組成的電洞注入區 1 1 0 1 0，可以被插入在陽極 1 1 0 0 2 與有機化合物薄膜 1 1 0 0 3 之間。替代的，由電子注入材料組成的電子注入區 1 1 0 1 1，可以被插入在陰極 1 1 0 0 4 與有機化合物薄膜 1 1 0 0 3 之間。也可以同時使用電洞注入區和電子注入區二者。圖 2 2 所示的是形成電洞注入區 1 1 0 1 0 和電子注入區 1 1 0 1 1 二者的例子。

五、發明說明 (19)

當電洞注入區被提供在上述的有機發光元件中時，最好採用 p 型導電材料。作為其一個例子，可以採用這樣一種方法，其中用路易斯酸 (Lewis acid) 對 δ 電子共軛系有機化合物進行摻雜以改善導電率。從薄膜形成方法的觀點看，最好使用能夠用濕應用製成薄膜的聚合物化合物。較佳的，路易斯酸是含有諸如碘的鹵素的化合物。

當電子注入區被提供在上述的有機發光元件中時，最好採用 n 型導電的材料。作為其一個例子，可以採用這樣一種方法，其中用路易斯鹼 (Lewis base) 對 δ 電子共軛系有機化合物進行摻雜以改善導電率。較佳的，路易斯鹼是含有諸如鉍的鹼金屬的化合物。

近年來，能夠將從三重態返回到基態時放出的能量（以下稱為三重態激發能）轉換成光發射的有機發光元件，由於其高的發光效率而受到了注意（參考文獻 8：D.F.O'Brien, M.A.Baldo, M.E.Thompson and S.R.Forrest, “改進電致發光裝置中的能量傳送 (Improved energy transfer in electrophosphorescent devices)” , Applied Physics Letters, vol.74, no.3, 442-444(1999)）（參考文獻 9：Tetsuo TSUTSUI, Moon-Jae YANG, Masayuki YAHIRO, Kenji NAKAMURA, Teruichi WATANABE, Taishi TSUJI, Yoshinori FUKUDA, Takeo WAKIMOTO and Satoshi MIYAGUCHI, “在帶有作為三重態發射中心的銨複合物的有機光發射裝置中的高量子效率 (High Quantum Efficiency in Organic Light-Emitting Devices with Iridium-Complex as a Triplet Emissive

（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)

Center) ”, Japanese Journal of Applied Physics, vol.38, L1502-L1504(1999))。

在參考文獻 8 中採用了以鉑作為中心金屬的金屬複合物，而在參考文獻 9 中採用了以銥作為中心金屬的金屬複合物。這些能夠將三重態激發能轉換成光發射的有機發光元件（以下稱為三重態發光元件）能夠以高於習知元件的亮度和發光效率發光。

然而，根據參考文獻 9 的報告，當起始亮度被設定為 500 cd/m² 時，亮度的半衰期約為 170 小時，這一元件壽命是不能令人滿意的。三重態發光元件的元件壽命短的原因可能是必須有適當的發光材料的母體材料以及用來防止分子激子擴散導致形成多層結構和多個有機介面的阻擋材料。

然後將本發明的概念亦即在各個有機層之間引入混合層的概念應用於三重態發光元件。這樣得到的元件由三重態激發發光，不僅亮度和發光效率高，而且元件壽命長，能夠構成功能極強的發光元件。

三重態分子激子的擴散長度比單重態分子激子的更大，因此，需要一種作用相似於阻擋材料的材料（通常，激發能級大於發光顆粒的分子激子的激發能級的材料是合適的）。考慮到元件結構，最好使用電子傳送材料。

上述本發明的有機發光元件使用的第一混合層和第二混合層，可以具有圖 19 所示的濃度梯度。由於希望濃度梯度能夠幾乎完全清除發光區二個邊界處對載子的能量屏

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (21)

障，故這是更可取的。

圖式簡單說明

- 圖 1 A - 1 D 顯示本發明的混合層；
圖 2 A 和 2 B 顯示混合層中的濃度梯度；
圖 3 A - 3 D 顯示混合層的形成；
圖 4 顯示根據本發明的有機發光元件中的元件結構；
圖 5 顯示根據本發明的有機發光元件中的元件結構；
圖 6 顯示根據本發明的有機發光元件中的元件結構；
圖 7 A - 7 D 顯示製造方法；
圖 8 A - 8 C 顯示製造方法；
圖 9 A - 9 C 顯示製造方法；
圖 10 A 和 10 B 顯示發光裝置的密封結構；
圖 11 的剖面圖顯示發光裝置；
圖 12 A - 12 H 顯示電器的例子；
圖 13 A 和 13 B 顯示習知有機發光元件；
圖 14 顯示有機介面的狀態；
圖 15 顯示蒸發設備；
圖 16 顯示雜質層的形成；
圖 17 顯示有機發光元件的結構；
圖 18 顯示濃度分佈；
圖 19 顯示濃度分佈；
圖 20 顯示混合層的狀態；
圖 21 A 和 21 B 顯示有機發光元件的結構；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

圖 2 2 顯示有機發光元件的結構；

圖 2 3 A 和 2 3 B 顯示蒸發設備；

圖 2 4 A 和 2 4 B 顯示發光裝置的剖面結構；

圖 2 5 顯示發光裝置的剖面結構；

圖 2 6 A 和 2 6 B 顯示發光裝置的剖面結構；

圖 2 7 A 和 2 7 B 分別顯示發光裝置的俯視結構和剖面結構；

圖 2 8 顯示發光裝置的俯視結構和剖面結構；

圖 2 9 A - 2 9 C 是發光裝置圖，其中圖 2 9 A 顯示其俯視結構，而圖 2 9 B 和 2 9 C 顯示其剖面結構；

圖 3 0 A 和 3 0 B 示意地顯示採用濾色片的發光裝置；

圖 3 1 A 和 3 1 B 示意地顯示採用彩色轉換層的發光裝置；

圖 3 2 A 和 3 2 B 顯示發光裝置的結構；

圖 3 3 A 和 3 3 B 顯示發光裝置的結構；

圖 3 4 A - 3 4 C 顯示發光裝置的結構；

圖 3 5 A - 3 5 F 顯示電器的具體例子；

圖 3 6 A 和 3 6 B 顯示電器的具體例子；和

圖 3 7 顯示主動矩陣型固定電流驅動電路的例子。

主要元件對照表

1 1 0 1	電洞傳送層
1 1 0 2	電子傳送層

五、發明說明 (23)

1 1 0 3	染料
1 1 0 4	發光層
1 4 0 1	小分子
1 4 0 2	大分子
1 4 1 1	第一層
1 4 1 2	第二層
1 4 1 3	有機介面
1 4 1 4	劣順應區
1 5 0 1	蒸發室
1 5 0 2 - 1 5 0 4	蒸發室
1 5 0 5	蒸發室
1 5 0 6	蒸發室
1 5 1 1 - 1 5 1 6	蒸發源
1 6 0 1	第一有機化合物
1 6 0 2	第二有機化合物
1 6 0 3	雜質
1 6 1 1	第一層
1 6 1 2	第二層
1 6 1 3	雜質層
1 0 1	陽極
1 0 2	有機化合物層
1 0 3	有機化合物層
1 0 4	陰極
1 0 5	混合層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (24)

- | | |
|-----------|-------------|
| 1 8 0 1 | 小 分 子 |
| 1 8 0 2 | 大 分 子 |
| 1 8 1 1 | 區 域 |
| 1 8 1 2 | 區 域 |
| 1 8 1 3 | 混 合 區 |
| 1 7 0 1 | 基 底 |
| 1 7 0 2 | 陽 極 |
| 1 7 0 4 | 陰 極 |
| 1 7 0 3 | 有 機 化 合 物 膜 |
| 1 7 0 5 | 電 洞 傳 送 區 |
| 1 7 0 6 | 發 光 區 |
| 1 7 0 7 | 電 子 傳 送 區 |
| 1 7 0 8 | 第 一 混 合 區 |
| 1 7 0 9 | 第 二 混 合 區 |
| 1 7 1 0 | 電 洞 注 入 區 |
| 1 1 0 0 3 | 有 機 化 合 物 膜 |
| 1 1 0 0 5 | 電 洞 傳 送 區 |
| 1 1 0 0 6 | 發 光 區 |
| 1 1 0 0 7 | 電 子 傳 送 區 |
| 1 1 0 1 2 | 發 光 材 料 |
| 1 1 0 0 8 | 第 一 混 合 區 |
| 1 1 0 0 9 | 第 二 混 合 區 |
| 1 1 0 1 0 | 電 洞 注 入 區 |
| 1 1 0 0 2 | 陽 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 (25)

1 1 0 1 1	電 子 注 入 區
1 1 0 0 4	陰 極
2 0 0	基 底
2 0 1	陽 極
2 0 2	有 機 化 合 物 層
2 0 3	有 機 化 合 物 層
2 0 5	混 合 層
3 1 0	膜 形 成 室
3 1 1	固 定 底
3 1 2	樣 本 室
3 1 6	有 機 化 合 物
3 1 7	有 機 化 合 物
3 1 3	樣 本 室
3 1 4	快 門
3 1 5	快 門
4 0 1	陽 極
4 0 2	陰 極
4 0 3	有 機 化 合 物 層
4 0 4	電 洞 注 入 層
4 0 5	電 洞 傳 送 層
4 0 6	發 光 層
4 0 7	混 合 層
4 0 8	電 子 傳 送 層
4 0 9	混 合 層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (26)

- | | |
|-----------|----------|
| 5 0 1 | 陽 極 |
| 5 0 2 | 陰 極 |
| 5 0 3 | 疊層有機化合物層 |
| 5 0 4 | 電洞注入層 |
| 5 0 5 | 電洞傳送層 |
| 5 0 6 | 發光層 |
| 5 0 7 | 混合層 |
| 5 0 8 | 電洞阻擋層 |
| 5 0 9 | 電子傳送層 |
| 5 1 0 | 混合層 |
| 6 0 1 | 陽 極 |
| 6 0 2 | 陰 極 |
| 6 0 3 | 有機化合物層 |
| 6 0 4 | 電洞注入層 |
| 6 0 5 | 電洞傳送層 |
| 6 0 6 | 混合層 |
| 6 0 7 | 發光層 |
| 6 0 8 | 電子傳送層 |
| 6 0 9 | 電子注入層 |
| 6 1 0 | 混合層 |
| 1 1 1 1 0 | 真 空 槽 |
| 1 1 1 2 1 | 電洞傳送材料 |
| 1 1 1 2 2 | 電子傳送材料 |
| 1 1 1 2 3 | 發光材料 |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (27)

1 1 1 1 6	有機化合物蒸發源
1 1 1 1 7	有機化合物蒸發源
1 1 1 1 8	有機化合物蒸發源
1 1 1 0 1	基底
1 1 1 0 2	陽極
1 1 1 1 1	固定基座
1 1 1 1 2	容器
1 1 1 1 4	快門
1 1 1 0 3	電洞傳送區
1 1 1 0 5	第一混合區
1 1 1 1 5	快門
9 0 0	基底
9 0 1	底膜
9 0 2 - 9 0 5	半導體層
9 0 6	閘極絕緣膜
9 0 7	阻熱導電層
9 0 8	阻止掩模
9 0 9 - 9 1 2	導電層
9 1 4 - 9 1 7	第一雜質區
9 1 8 - 9 2 1	導電層
9 2 2	掩模
9 2 4 - 9 2 7	第一雜質區
9 2 8 - 9 3 1	第二雜質區
9 3 3 , 9 3 4	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 (28)

- 9 3 2 阻止掩模
- 9 3 7 第一中間層絕緣膜
- 9 3 9 第二中間層絕緣膜
- 9 4 0 接線層
- 9 4 1 分離層
- 9 4 2 - 9 4 5 源極接線
- 9 4 6 - 9 4 8 汲極接線
- 9 4 9 圖素電極
- 9 2 3 接觸接線
- 9 6 3 電流控制 T F T
- 9 5 0 有機化合物層
- 9 5 1 陰極
- 9 5 2 鈍化膜
- 9 6 0 p 通道 T F T
- 9 6 1 n 通道 T F T
- 9 6 2 開關 T F T
- 1 0 0 1 源極側驅動電路
- 1 0 0 2 圖素部份
- 1 0 0 3 閘極側驅動電路
- 1 0 0 4 蓋構件
- 1 0 0 5 密封構件
- 1 0 0 7 間隔器
- 1 0 0 8 接線
- 1 0 0 6 中間層絕緣膜

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (29)

1 0 1 0	F P C
1 0 1 1	電 流 控 制 T F T
1 0 1 2	透 明 電 極
1 0 1 3	n 通 道 T F T
1 0 1 4	p 通 道 T F T
1 0 1 6	有 機 化 合 物 層
1 0 1 7	陰 極
1 0 1 8	鈍 化 膜
1 7 0 1	玻 璃 基 底
1 7 0 2	陽 極
1 7 0 5	電 洞 傳 送 區
1 7 0 6	發 光 區
1 7 0 7	電 子 傳 送 區
1 7 0 8	第 一 混 合 區
1 7 0 9	第 二 混 合 區
1 1 0 0 1	玻 璃 基 底
1 1 2 0 1	基 底
1 1 2 1 1	圖 素 部 份
1 1 2 0 2	驅 動 電 路
1 1 2 0 2	T F T
1 1 2 0 3	圖 素 電 極
1 1 2 0 4	有 機 化 合 物 膜
1 1 2 0 5	陰 極
1 1 2 0 6	保 護 膜

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (30)

1 1 2 0 7	n 通道 T F T
1 1 2 0 8	p 通道 T F T
1 1 2 0 9	接線
1 1 2 1 0	正錐形築堤結構
1 1 3 1 0	分離部份
1 1 3 0 3	圖素電極
1 1 3 0 5	陰極
1 1 4 1 3	圖素
1 1 4 0 3	條電極
1 1 4 1 4	導電聚合物
1 1 5 0 1	圖素部份
1 1 5 0 2	閘極訊號側驅動電路
1 1 5 0 3	資料訊號側驅動電路
1 1 5 0 4	輸入接線
1 1 5 0 5	T A B 帶
1 1 5 0 6	蓋構件
1 1 5 0 7	密封構件
1 1 5 0 8	密封構件
1 1 5 0 9	氣密空間
1 1 6 0 1	基底
1 1 6 0 2	電流控制 T F T
1 1 6 1 2	驅動電路
1 1 6 0 3	第一電極
1 1 6 0 4	有機化合物膜

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (31)

1 1 6 0 5	第二電極
1 1 6 0 6	保護膜
1 1 6 0 7	蓋構件
1 1 6 0 8	密封構件
1 1 6 0 9	氣密空間
1 1 6 1 3	接線
1 1 6 1 4	T A B 帶
1 3 0 1	玻璃基底
1 3 0 2	陽極
1 3 0 3	築堤
1 3 0 4	第一有機化合物層
1 3 0 5	第二有機化合物層
1 3 0 6	第三有機化合物層
1 3 0 7	陰極
1 3 0 8	蓋構件
1 3 0 9	氣密空間
1 3 1 0	密封構件
1 3 1 1	各向異性膜
1 1 7 0 1	基底
1 1 7 0 2	掃描線
1 1 7 0 3	資料線
1 1 7 0 4	築堤
1 1 7 0 5	交叉部份
1 1 7 0 6	接線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (32)

1 1 7 0 7	T A B 帶
1 1 7 0 8	接線
1 1 7 0 9	接線
1 1 7 1 0	密封構件
1 1 7 1 1	蓋構件
1 1 7 1 2	圖素區域
1 1 7 1 3	有機化合物膜
1 1 7 1 4	圖素部份
1 1 7 1 5	密封構件
1 2 0 0 1	基底
1 2 0 0 2	圖素部份
1 2 0 0 3	接線
1 2 0 0 4	T A B 帶
1 2 0 0 5	印刷電路板
1 2 0 0 6	I / O 埠
1 2 0 0 7	資料訊號側驅動電路
1 2 0 0 8	閘極訊號側驅動電路
1 2 0 0 9	I / O 埠
1 2 1 0 5	T A B 帶
1 2 1 0 1	基底
1 2 1 0 2	圖素部份
1 2 1 0 3	資料訊號側驅動電路
1 2 1 0 4	閘極訊號側驅動電路
1 2 1 0 6	印刷接線板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (33)

1 2 1 0 7	I / O 埠
1 2 1 0 8	控制單元
1 2 1 0 9	記憶單元
1 2 1 1 0	I / O 埠
2 0 0 1	殼
2 0 0 2	支持台
2 0 0 3	顯示單元
2 0 0 4	揚聲器單元
2 0 0 5	視頻輸入端
2 1 0 1	主體
2 1 0 2	顯示單元
2 1 0 3	影像接收單元
2 1 0 4	操作鍵
2 1 0 5	外部連接埠
2 1 0 6	快門
2 2 0 1	主體
2 2 0 2	殼
2 2 0 3	顯示單元
2 2 0 4	鍵盤
2 2 0 5	外部連接埠
2 2 0 6	指標滑鼠
2 3 0 1	主體
2 3 0 2	顯示單元
2 3 0 3	開關

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (34)

- | | |
|---------|-----------------|
| 2 3 0 4 | 操 作 開 關 |
| 2 3 0 5 | 紅 外 線 埠 |
| 2 4 0 1 | 主 體 |
| 2 4 0 2 | 殼 |
| 2 4 0 3 | 顯 示 單 元 |
| 2 4 0 4 | 顯 示 單 元 |
| 2 4 0 5 | 記 錄 媒 體 讀 取 單 元 |
| 2 4 0 6 | 操 作 鍵 |
| 2 4 0 7 | 揚 聲 器 單 元 |
| 2 5 0 1 | 主 體 |
| 2 5 0 2 | 顯 示 單 元 |
| 2 5 0 3 | 臂 單 元 |
| 2 6 0 1 | 主 體 |
| 2 6 0 2 | 顯 示 單 元 |
| 2 6 0 3 | 殼 |
| 2 6 0 4 | 外 部 連 接 埠 |
| 2 6 0 5 | 遙 控 接 收 單 元 |
| 2 6 0 6 | 影 像 接 收 單 元 |
| 2 6 0 7 | 電 池 |
| 2 6 0 8 | 音 頻 輸 入 單 元 |
| 2 6 0 9 | 操 作 鍵 |
| 2 7 0 1 | 主 體 |
| 2 7 0 2 | 殼 |
| 2 7 0 3 | 顯 示 單 元 |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (35)

2 7 0 4	音 頻 輸 入 單 元
2 7 0 5	音 頻 輸 出 單 元
2 7 0 6	操 作 鍵
2 7 0 7	外 部 連 接 埠
2 7 0 8	天 線
1 2 3 0 1 a	殼
1 2 3 0 2 a	支 持 台
1 2 3 0 3 a	顯 示 單 元
1 2 3 0 1 b	主 體
1 2 3 0 2 b	顯 示 單 元
1 2 3 0 3 b	音 頻 輸 入 單 元
1 2 3 0 4 b	操 作 開 關
1 2 3 0 5 b	電 池
1 2 3 0 6 b	影 像 接 收 單 元
1 2 3 0 1 c	主 體
1 2 3 0 2 c	顯 示 單 元
1 2 3 0 3 c	接 目 鏡 單 元
1 2 3 0 4 c	操 作 開 關
1 2 3 0 1 d	主 體
1 2 3 0 2 d	記 錄 媒 體
1 2 3 0 3 d	操 作 開 關
1 2 3 0 4 d	顯 示 單 元
1 2 3 0 5 d	顯 示 單 元
1 2 3 0 1 e	主 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 (36)

1 2 3 0 2 e	顯示單元
1 2 3 0 3 e	影像接收單元
1 2 3 0 4 e	開關
1 2 3 0 5 e	記憶槽
1 2 3 0 1 f	主體
1 2 3 0 2 f	殼
1 2 3 0 3 f	顯示單元
1 2 3 0 4 f	鍵盤
1 2 4 0 1 a	主體
1 2 4 0 2 a	音頻輸出單元
1 2 4 0 3 a	音頻輸入單元
1 2 4 0 4 a	顯示單元
1 2 4 0 5 a	操作開關
1 2 4 0 6 a	天線
1 2 4 0 1 b	主體
1 2 4 0 2 b	顯示單元
1 2 4 0 3 b	操作開關
1 2 4 0 4 b	操作開關
1 8 1 0	圖素
1 8 1 1	有機發光元件
1 8 1 2	保持電容

較佳實施例之詳細說明

下面參照圖 2 A 和 2 B 以及圖 3 A - 3 D 來說明根據

(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)

本發明的有機發光元件的製造方法。

首先，用濺射或蒸發方法在基底 2 0 0 上形成陽極 2 0 1。在陽極 2 0 1 上形成有機化合物層 (1) 2 0 2。有機化合物層 (1) 2 0 2 是利用真空蒸發方法，以有機化合物 1 形成的。

接著形成混合層 2 0 5。混合層 2 0 5 是用構成有機化合物層 (1) 2 0 2 的材料 (有機化合物 1) 以及構成有機化合物層 (2) 2 0 3 的材料 (有機化合物 2) 在真空下共同蒸發而形成的。共同蒸發是一種蒸發的方法，其中各個蒸發器被同時加熱以便在薄膜形成過程中混合不同的物質。

當利用同時蒸發方法，用多個有機化合物形成混合層時，混合層中所含各個有機化合物的濃度能夠受到控制。圖 2 B 顯示混合層 2 0 5 中所含的有機化合物 1 和有機化合物 2 具有濃度梯度的情況。

圖 2 B 所示的是混合層中的多個有機化合物的比率 (濃度為 %) 與混合層到接觸該混合層有機化合物層的距離之間的關係。在圖 2 B 中，橫軸表示混合層 2 0 5 中所含有機化合物的濃度 (%)，而縱軸表示從混合層到與此混合層接觸的有機化合物層 (1) 2 0 2 和有機化合物層 (2) 2 0 3 的距離。

在圖 2 B 所示的混合層 2 0 5 中，用來形成有機化合物層 (1) 2 0 2 的有機化合物 1 的濃度在混合層 2 0 5 與有機化合物層 (1) 2 0 2 之間的介面附近幾乎是

五、發明說明 (38)

100%。這一濃度隨到有機化合物層(1)202的距離的增大而下降，並在混合層205與有機化合物層(2)203之間的介面附近達到幾乎0%。用來形成有機化合物層(2)203的有機化合物2的濃度的作用相反，隨到有機化合物層(1)202的距離的增大而上升，在混合層205與有機化合物層(2)203之間的介面附近接近100%。

藉由如上所述引入構成混合層205的材料的濃度梯度，混合層205能夠降低各個有機層之間的能量屏障。因而能夠改善載子的遷移率。

在混合層205上形成有機化合物層(2)203。有機化合物層(2)203的材料是有機化合物2，且此化合物被用真空下的蒸發方法形成成薄膜。

藉由上述各個步驟，可完成具有各個有機化合物組成的疊層結構。隨後用蒸發或濺射方法形成陰極以完成有機發光元件。

現在參照圖3A-3D來詳細說明如何形成各個有機化合物層(有機化合物層(1)202和有機化合物層(2)203)以及混合層。在圖3A-3D中，以相同的符號表示與圖2A和2B完全相同的元件。

在圖3A中，陽極201形成在基底200上，並在陽極201上由有機化合物1形成有機化合物層(1)202。在圖3D所示的薄膜形成室中，用蒸發方法形成有機化合物層(1)202。在薄膜形成室310中，其

五、發明說明 (39)

上要形成薄膜的基底被置於固定的基座 3 1 1 上，並在固定或旋轉的情況下在基底上進行蒸發。

在圖 3 D 中，薄膜形成室 3 1 0 配備有多個樣本室。每個樣本室含有用來形成有機化合物層的有機化合物。圖 3 D 所示的是其中有二個樣本室的情況，但樣本室的數目也可以是 3 或更多。

圖 3 D 中的樣本室 (a) 3 1 2 含有有機化合物 1 (3 1 6)。亦即，當提供在樣本室 (a) 3 1 2 中的快門 (a) 3 1 4 打開時，有機化合物 1 (3 1 6) 用作蒸發源以形成有機化合物層 (1) 2 0 2。

接著，如圖 3 B 所示形成混合層 2 0 5。用作混合層 2 0 5 蒸發源的有機化合物 1 (3 1 6) 包含在樣本室 (a) 3 1 2 中，而有機化合物 2 (3 1 7) 包含在樣本室 (b) 3 1 3 中。提供在樣本室 (a) 3 1 2 中的快門 (a) 3 1 4 以及提供在樣本室 (b) 3 1 3 中的快門 (b) 3 1 5 被打開，並用共同蒸發方法將用作蒸發源的有機化合物 1 (3 1 6) 和有機化合物 2 (3 1 7) 形成薄膜。

若要如上所述控制混合層中的有機化合物的濃度，則調整快門 (a) 3 1 4 和快門 (b) 3 1 5 的開啓以獲得圖 2 B 所示的混合層濃度梯度。

接著，關閉樣本室 (a) 3 1 2 的快門 (a) 3 1 4，同時保持樣本室 (b) 3 1 3 的快門 (b) 3 1 5 開啓。於是由作為蒸發源的有機化合物 2 形成有機化合物層 (

(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)

2) 2 0 3 (圖 3 C) 。

有機發光元件的有機化合物層形成由諸如電洞注入層、電洞傳送層、發光層、電洞阻擋層、電子傳送層、電子注入層之類的多個有機化合物層組成的疊層，以便設置不同的功能。若混合層要形成在各個有機化合物層之間的介面處，則由於各個有機發光元件中間的疊層結構有變化，故在設計有機發光元件的元件結構的過程中，欲形成的混合層的位置是相當重要的。下面將提出有關具有具體元件結構的有機發光元件的詳細說明。

[實施例模式 1]

實施例模式 1 說明在有機發光元件中的有機化合物層與發光層的介面處形成混合層的情況，此有機發光元件在陽極 4 0 1 與陰極 4 0 2 之間具有有機化合物層 4 0 3，如圖 4 所示。

在此實施例模式中，有機化合物層 4 0 3 具有由多個有機化合物層組成的疊層結構。具體地說，用來改善電洞從陽極的注入的電洞注入層 4 0 4 形成在陽極 4 0 1 上，而用來改善注入的電洞的傳送的電洞傳送層 4 0 5 形成在電洞注入層 4 0 4 上。

利用共同蒸發方法，用構成電洞傳送層 4 0 5 的材料以及構成發光層 4 0 6 的材料，來形成混合層 (1)

4 0 7。共同蒸發是用上述的方式進行的。此時，混合層 (1) 4 0 7 可以具有濃度梯度。

(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)

藉由提供混合層 (1) 4 0 7 , 能夠降低電洞傳送層 4 0 5 與發光層 4 0 6 之間的能量屏障。更多的電洞因而能夠從電洞傳送層 4 0 5 注入到發光層 4 0 6 。

發光層 4 0 6 形成在混合層 (1) 4 0 7 上。在實施例模式 1 所示的有機化合物層的疊層結構的情況下, 形成發光層有機化合物的激發能最好分別低於形成電洞傳送層 4 0 5 的材料和形成電子傳送層 4 0 8 的材料的激發能。這是因為藉由在發光層與有機化合物層之間的介面處提供混合層而改善了載子到發光層的注入, 結果是載子容易通過發光層。除了採用激發能低的有機化合物作為發光層之外, 也可以使用激發能低的摻雜劑。

利用共同蒸發方法, 用形成發光層 4 0 6 的材料和形成電子傳送層 4 0 8 的材料, 在發光層 4 0 6 上形成混合層 (2) 4 0 9。混合層 (2) 4 0 9 最好具有相似於混合層 (1) 4 0 7 的濃度梯度。

利用蒸發方法, 在混合層 (2) 4 0 9 上形成電子傳送層 4 0 8, 然後用蒸發或濺射方法形成陰極 4 0 2, 從而完成有機發光元件。

上述的有機發光元件具有之結構為, 其中的混合層提供在有機化合物層與發光層的介面 (具體地說是發光層與電洞傳送層之間的介面以及發光層與電子傳送層之間的介面) 處。藉由提供具有這種結構的有機發光元件, 可改善電洞從電洞傳送層到發光層的注入以及電子從電子傳送層到發光層的注入, 從而增強了發光層中載子的再結合。

(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)

[實施例模式 2]

實施例模式 2 說明製造元件結構不同於實施例模式 1 所示的有機發光元件的情況。

實施例模式 2 說明當有機發光元件為三重態發光元件時，混合層形成在具有疊層結構的有機化合物層的介面處的情況。

在實施例模式 2 中，如圖 5 所示，具有多個有機化合物層的疊層有機化合物層 503 形成在陽極 501 與陰極 502 之間。具體地說，用來改善電洞從陽極 501 的注入的電洞注入層 504 形成在陽極 501 上，而用來改善被注入的電洞的傳送的電洞傳送層 505 形成在電洞注入層 504 上。

利用共同蒸發方法，用構成電洞傳送層 505 的材料以及構成發光層 506 的材料，來形成混合層 (1) 507。共同蒸發是用上述的方式進行的。此時，混合層 (1) 507 可以具有濃度梯度。

藉由提供混合層 (1) 507，能夠降低電洞傳送層 505 與發光層 506 之間的能量屏障。更多的電洞因而能夠從電洞傳送層 505 注入到發光層 506。

發光層 506 形成在混合層 (1) 507 上。在實施例模式 2 所示的有機化合物層的疊層結構的情況下，形成發光層有機化合物由利用從三重態激發返回基態過程中釋放的能量而發光的材料組成。因此，利用母體材料和激

五、發明說明 (43)

發能低於母體材料的三重態發光材料（摻雜劑）的共同蒸發，來形成發光層。

在發光層 5 0 6 上形成電洞阻擋層 5 0 8。電洞阻擋層 5 0 8 具有防止從電洞傳送層 5 0 5 注入到發光層 5 0 6 的電洞通過發光層，以及防止電洞與電子在發光層 5 0 6 中的再結合所產生的分子激子從發光層 5 0 6 擴散的作用。

利用共同蒸發方法，用形成電洞阻擋層 5 0 8 的材料和形成電子傳送層 5 0 9 的材料在電洞阻擋層 5 0 8 上形成混合層（2）5 1 0。混合層（2）5 1 0 最好具有相似於混合層（1）5 0 7 的濃度梯度。

在混合層（2）5 1 0 上，用蒸發方法形成電子傳送層 5 0 9，然後用蒸發或濺射方法形成陰極 5 0 2，從而完成有機發光元件。

上述的有機發光元件具有之結構為，其中的混合層被提供在各個有機化合物層的介面（具體地說是發光層 5 0 6 與電洞傳送層 5 0 5 之間的介面以及電洞阻擋層 5 0 8 與電子傳送層 5 0 9 之間的介面）處。藉由提供具有這種結構的有機發光元件，改善了電洞從電洞傳送層 5 0 5 到發光層 5 0 6 的注入，以及電子從電子傳送層 5 0 9 到電洞阻擋層 5 0 8 的注入，從而增強了發光層中載子的再結合。

具有實施例模式 2 所示結構的有機發光元件適合於發光層中使用三重態發光材料的情況。然而，不必局限於此

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (44)

，當採用利用單重態激發能發光的有機化合物時，其亦能採用。適當的三重態發光材料是參考文獻 7 揭示的以鉑作為中心金屬的金屬複合物、參考文獻 8 揭示的以銥作為中心金屬的金屬複合物等等。

[實施例模式 3]

實施例模式 3 參照圖 6 說明製造元件結構不同於實施例模式 1 或實施例 2 所示的有機發光元件的情況。

實施例模式 3 說明有機發光元件在陽極 6 0 1 與陰極 6 0 2 之間具有有機化合物層 6 0 3，且混合層形成在有機化合物層中的注入層與傳送層之間的介面處的情況。

在實施例模式 3 中，有機化合物層 6 0 3 具有之構造為，其中多個有機化合物層層疊。具體地說，用來改善電洞從陽極 6 0 1 的注入的電洞注入層 6 0 4 形成在陽極 6 0 1 上。

利用共同蒸發方法，用構成電洞注入層 6 0 4 的材料以及構成電洞傳送層 6 0 5 的材料，來形成混合層 (1) 6 0 6。電洞傳送層 6 0 5 形成在混合層 (1) 6 0 6 上。

藉由提供混合層 (1) 6 0 6，能夠降低電洞注入層 6 0 4 與電洞傳送層 6 0 5 之間的能量屏障。更多的電洞因而能夠從電洞傳送層 6 0 5 被注入到發光層 6 0 7。此時，混合層 (1) 6 0 6 可以具有濃度梯度。

發光層 6 0 7 形成在電洞傳送層 6 0 5 上。而且，電

五、發明說明 (45)

子傳送層 6 0 8 形成在發光層 6 0 7 上。

利用共同蒸發方法，用形成電子傳送層 6 0 8 的材料和形成電子注入層 6 0 9 的材料，來形成混合層 (2)

6 1 0。混合層 (2) 6 1 0 最好具有相似於混合層 (1) 6 0 6 的濃度梯度。電子注入層 6 0 9 形成在混合層 (2) 6 1 0 上。

在用蒸發方法形成電子注入層 6 0 9 之後，利用蒸發或濺射方法形成陰極 6 0 2，從而完成有機發光元件。

上述的有機發光元件具有之結構為，其中的混合層提供在注入層與傳送層之間的介面（具體地說是電洞注入層與電洞傳送層之間的介面以及電子傳送層與電子注入層之間的介面）處。藉由提供具有這種結構的有機發光元件，改善了被注入在有機化合物層中的載子的遷移率，而混合層降低了能量屏障，從而明顯地減少了介面。因此，上述結構在增強載子再結合方面是較佳的。

下面將進一步說明實施本發明過程中所需的模式。在一種有機發光元件中，為了將發射的光引出到外面，陽極與陰極中的至少一個是透明的。根據這一實施例模式的元件結構，透明陽極形成在基底上，以便從陽極引出光。然而，本發明也能夠採用從陰極引出光的結構以及從基底反面引出光的結構。

在實施本發明的過程中，為了避免形成雜質層，製造有機發光元件的技術變得相當重要。因此，首先說明根據本發明的有機發光裝置的製造方法。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (46)

圖 2 3 A 是蒸發設備的俯視圖。此設備是單室型的，其中一個真空容器 1 1 1 1 0 建立成蒸發室，多個蒸發源被提供在真空容器中。分別儲存在多個蒸發源中的是具有不同功能的材料，包括電洞注入材料、電洞傳送材料、電子傳送材料、電子注入材料、阻擋材料、發光材料、以及形成陰極的材料。

在具有蒸發室的蒸發設備中，具有陽極的基底（由 I T O 之類製成）放置到裝料室中。若陽極是 I T O 之類的氧化物，則在預處理室中進行氧化處理（雖然在圖 2 3 A 中未示出，但此設備可以配備有紫外線輻照室以便清洗氧化物表面）。在真空容器 1 1 1 1 0 中，對形成有機發光元件的所有材料進行蒸發。陰極可以在真空容器 1 1 1 1 0 中形成，或也可以在分離的蒸發室中形成。簡而言之，在形成陰極之前，在單真空容器 1 1 1 1 0 中用蒸發方法形成各個層就足夠了。最後，在密封室中進行密封，並將基底取出卸料工作室，從而得到有機發光元件。

下面將參照圖 2 3 B（真空容器 1 1 1 1 0 的剖面圖）來說明這種用單室型蒸發設備製造根據本發明的有機發光元件的過程。作為最簡單的例子的圖 2 3 B 所示的，是一種用真空室 1 1 1 1 0 形成有機化合物薄膜的技術，此薄膜包含電洞傳送材料 1 1 1 2 1、電子傳送材料 1 1 1 2 2、和發光材料 1 1 1 2 3，此真空室具有 3 個蒸發源（有機化合物蒸發源 a 1 1 1 1 6、有機化合物蒸發源 b 1 1 1 1 7、以及有機化合物蒸發源 c

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (47)

1 1 1 1 8) 。

首先，具有陽極 1 1 1 0 2 的基底 1 1 1 0 1 放置到真空容器 1 1 1 1 0 中，並被固定基座 1 1 1 1 1 固定（在蒸發過程，基底通常被旋轉）。接著，真空容器

1 1 1 1 0 的壓力被降低（最好達到 10^{-4} 帕或更低），然後將容器 1 1 1 1 2 加熱，以便蒸發電洞傳送材料 1 1 1 2 1。當達到給定的蒸發速率（單位為 $\text{\AA}/\text{s}$ ）時，打開快門 a 1 1 1 1 4，以使用蒸發方法開始沉積。

在電洞傳送區 1 1 1 0 3 達到給定厚度之後，開始蒸發發光材料 1 1 1 2 3，同時繼續蒸發電洞傳送材料 1 1 1 2 1，以便形成第一混合區 1 1 1 0 5（對應於圖 2 3 B 所示的狀態）。若第一混合區 1 1 1 0 5 要具有濃度梯度，則逐漸地關閉快門 a 1 1 1 1 4，以便降低電洞傳送材料的蒸發速率。

然後完全關閉快門 a 1 1 1 1 4，以終止電洞傳送材料 1 1 1 2 1 的蒸發，並形成由發光材料 1 1 1 2 3 組成的發光區。此時，在關閉快門 a 1 1 1 1 5 的情況下加熱容器 b 1 1 1 1 3。

在發光區達到給定厚度之後，打開快門 a 1 1 1 1 5，開始蒸發電子傳送材料 1 1 1 2 2，以便形成第二混合區。若第二混合區要具有濃度梯度，則逐漸地降低發光材料 1 1 1 2 3 的蒸發速率。

最後，終止發光材料 1 1 1 2 3 的蒸發，從而形成由電子傳送材料 1 1 1 2 2 組成的電子傳送區。連續進行上

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (48)

述操作而不能有任何的間隔時間，從而在任何區域中都不形成雜質層。

利用此方法，能夠製造“發明概要”中所述的所有有機發光元件。例如，在圖 2 2 所述的包括作為與母體材料相關的客體的發光材料的元件的製造過程中，用來蒸發母體材料的蒸發源被增加到圖 2 3 B 的組成部分中。母體材料被用來形成混合區和形成發光區，而在蒸發母體材料的過程中（嚴格地說是在形成發光區的過程中），發光材料被少量蒸發，以便對母體材料進行摻雜。

在形成電洞注入區或電子注入區的情況下，注入材料的蒸發源建立在同一個真空容器 1 1 1 1 0 中。例如，若利用蒸發方法在圖 2 3 B 中的陽極 1 1 1 0 2 與電洞傳送區 1 1 1 0 5 之間形成電洞注入區，則在用蒸發方法在陽極 1 1 1 0 2 上沉積電洞注入材料之後，立即蒸發電洞傳送材料 1 1 1 2 1。從而避免了雜質層的形成。

以下為較佳之電洞注入材料、電洞傳送材料、電子傳送材料、電子注入材料、以及發光材料。但可用於本發明有機發光元件的材料不局限於此。

在有機化合物的範圍內，有效的電洞注入材料是卟啉基化合物，常常使用酞青（以下稱為 H_2Pc ）和酞青銅（以下稱為 $CuPc$ ）。在聚合物中，聚乙烯吡啶（以下稱為 PVK ）以及藉由在共軛系導電聚合物上進行化學摻雜得到的上述材料是有用的。這些聚合物的例子包括用聚磺基苯乙烯（polystyrene sulfonic）（以下稱為 PSs ）摻雜

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (49)

的聚乙炔二氧噻吩（以下稱為 P E D O T）以及用碘或其他路易斯酸摻雜的聚苯胺或聚吡咯。就陽極平坦化而言，絕緣體聚合物也是有用的，常常使用聚醯亞胺（以下稱為 P I）。在無機化合物中也可找到有用的材料，其例子包括金、鉑或相似的其他金屬的薄膜以及非常薄的氧化鋁薄膜（以下稱為氧化鋁）。

最廣泛地用作電洞傳送材料的是芳香族胺基（亦即具有苯環氮鍵者）化合物。其中使用得特別廣泛的是：4 - 4' - 二（二苯基氨基）- 聯苯（以下稱為 T A D）；其衍生物亦即 4, 4' - 二〔N - （3 - 甲基苯基）- N - 苯基 - 氨基〕- 聯苯（以下稱為 T P D）；以及 4, 4' - 二〔N - （1 - 萘基）- N - 苯基 - 氨基〕- 聯苯（以下稱為 α - N P D）。還被使用的是星狀爆炸芳香族胺化合物，包括：4, 4', 4'' - 三（N, N - 二苯基 - 氨基）- 三苯基胺（以下稱為 T D A T A）；以及 4, 4', 4'' - 三〔N - （3 - 甲基苯基）- N - 苯基 - 氨基〕- 三苯基胺（以下稱為 M T D A T A）。

金屬複合物常常被用作電子傳送材料。其例子包括：具有喹啉骨架或苯並喹啉骨架的金屬複合物，例如前述的 A l q、三（4 - 甲基 - 8 - 喹啉醇化物）鋁（以下稱為 A l m q）和二（10 - 羥基苯並〔h〕- 喹啉）鋁（以下稱為 B e b q）；以及混合的配合基複合物二（2 - 甲基 - 8 - 喹啉醇化物）- （4 - 羥基 - 聯苯基）- 鋁（以下稱為 B A l q）。例子還包括具有噁唑基和噻唑基配合

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (50)

基的金屬複合物，例如二〔2 - (2 - 羥基苯基) - 苯並噁唑〕鋅（以下稱為 $Zn(BOX)_2$ ）以及二〔2 - (2 - 羥基苯基) - 苯並噻唑〕鋅（以下稱為 $Zn(BTZ)_2$ ）。金屬複合物之外的能夠傳送電子的材料是：噁二唑衍生物，例如2 - (4 - 聯苯基) - 5 - (4 - 叔 - 丁基苯基) - 1, 3, 4 - 噁二唑（以下稱為 PBD ）以及1, 3 - 二〔5 - (p - 叔 - 丁基苯基) - 1, 3, 4 - 噁二唑 - 2 - i 1〕苯（以下稱為 $OXD - 7$ ）；三唑衍生物，例如5 - (4 - 聯苯基) - 3 - (4 - 叔 - 丁基苯基) - 4 - 苯基 - 1, 2, 4 - 三唑（以下稱為 TAZ ）和5 - (4 - 聯苯基) - 3 - (4 - 叔 - 丁基苯基) - 4 - (4 - 乙基苯基) - 1, 2, 4 - 三唑（以下稱為 $p - EtTAZ$ ）；以及菲咯啉衍生物，例如紅菲繞啉（以下稱為 $Bphen$ ）和浴銅靈（*bathocuproin*）（以下稱為 BCP ）。

上面提出的電子傳送材料可以被用作電子注入材料。除了這些以外，常常使用由包括諸如氟化鋰的鹼金屬鹵化物和諸如氧化鋰的鹼金屬氧化物的絕緣體組成的非常薄的薄膜。諸如乙醯丙酮鋰（以下稱為 $Li(acac)$ ）和8 - 喹啉鋰（以下稱為 $Li q$ ）之類的鹼金屬複合物也有用。

除了包括 Alq 、 $BeBq$ 、 $Balq$ 、 $Zn(BOX)_2$ 和 $Zn(BTZ)_2$ 的上述金屬複合物之外，可用作發光材料的材料是各種螢光顏料。螢光顏料的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (51)

例子包括藍色 4, 4' - 二 (2, 2 - 聯苯 - 乙烯基) - 聯苯 (以下稱爲 D P V B i) 以及橘紅色 4 - (二氰基亞甲基) - 2 - 甲基 - 6 - (p - 甲二基氨基 stylyl) - 4 H - 吡喃 (以下稱爲 D C M)。也可以使用三重態發光材料主要是以鉑或銥作爲中心金屬的複合物。已知的三重態發光材料包括三 (2 - 苯基吡啶) 銥 (以下稱爲 I r (p p y) ₃) 以及 2, 3, 7, 8, 12, 13, 17, 18 - 八乙基 - 21 H, 23 H - 卟啉 - 鉑 (以下稱爲 P t O E P)。

具有各個功能的上述材料被組合來構成本發明的有機發光元件，從而能夠製造驅動電壓比習知發光元件更低而壽命更長的有機發光元件。

[實施例 1]

此實施例說明形成實施例模式 1 所示結構的有機發光元件的情況。參照圖 4 對此實施例進行說明。

用混合 2 - 20 % 氧化鋅 (Z n O) 和氧化銦得到的氧化銦錫 (I T O) 薄膜，即透明導電膜，被用於作爲有機發光元件組成部分的陽極 401。在此實施例中，陽極 401 的厚度最好是 80 - 200 nm。

在陽極 401 上形成電洞注入層 404。諸如酞青銅 (C u P c) 或酞青非金屬 (H ₂ P c) 的酞青基材料被用於電洞注入層 404。在此實施例中，電洞注入層 404 由酞青銅形成。電洞注入層 404 的厚度最好是 10 -

五、發明說明 (52)

3 0 n m 。

在形成電洞注入層 4 0 4 之後，形成電洞傳送層 4 0 5。諸如 4，4' - 二〔N - (1 - 萘基) - N - 苯基 - 氨基〕 - 聯苯 (α - N P D) 或 1，1 - 二〔4 - 二(4 - 甲基苯基) - 氨基 - 苯基〕環己烷 (T P A C) 或 4，4'，4'' - 三〔N - (3 - 甲基苯基) - N - 苯基 - 氨基〕 - 三苯基胺 (MTDATA) 的芳香族胺基材料，可以被用作此實施例的電洞傳送層 4 0 5。在此實施例中，電洞傳送層 4 0 5 由 α - N P D 形成厚度為 3 0 - 6 0 n m。

接著形成混合層 (1) 4 0 7。利用蒸發方法，用形成電洞傳送層 4 0 5 的 α - N P D 和形成發光層 4 0 6 的 A l q₃ 來形成混合層 (1) 4 0 7。混合層 (1) 4 0 7 的厚度最好為 1 - 1 0 n m。

接著，形成發光層 4 0 6。用蒸發方法由 A l q₃ 形成發光層 4 0 6。發光層 4 0 6 的厚度最好為 3 0 - 6 0 n m。

根據此實施例中的有機發光元件的結構，發光層必須由激發能低於電洞傳送層 4 0 5 材料和電子傳送層 4 0 8 材料的材料形成。否則，必須用激發能低的摻雜劑對發光層材料進行摻雜。

除了 A l q₃ 之外，藉由將苯基原子團引入 A l q₃ 而得到的 A l p q₃ 也是適合於形成此實施例的發光層 4 0 6 的材料。包括芘、紅螢烯、香豆素、4 - (二氰基亞甲基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (53)

) - 2 - 甲基 - 6 - (p - 二甲基氨基) - 4 H - 吡喃 (D C M) 和奎吡啶酮的已知材料，可以被用作對發光層的摻雜劑。

接著形成混合層 (2) 4 0 9 。利用共同蒸發方法，用形成發光層 4 0 6 的 A l q₃ 或 A l p q₃ 以及形成電子傳送層 4 0 8 的材料，來形成混合層 (2) 4 0 9 。混合層 (2) 4 0 9 的厚度最好為 1 - 1 0 n m 。

接著，形成電子傳送層 4 0 8 。此處可以使用 1 , 3 , 4 - 噁二唑衍生物、1 , 2 , 4 - 三唑衍生物等。具體地說，可用作電子傳送層的材料包括：2 - (4 - 聯苯基) - 5 - (4 - 叔 - 丁基苯基) - 1 , 3 , 4 - 噁二唑 (P B D) ； 2 , 5 - (1 - 1 ' - 二萘基) - 1 , 3 , 4 - 噁二唑 (B N D) ； 1 , 3 - 二 [5 - (p - 叔 - 丁基苯基) - 1 , 3 , 4 - 噁二唑 - 2 - i l] 苯 (O X D - 7) ；以及 3 - (4 - 叔 - 丁基苯基) - 4 - 苯基 - 5 - (4 - 聯苯基) - 1 , 2 , 4 - 三唑 (T A Z) 。電子傳送層 4 0 8 的厚度最好是 3 0 - 6 0 n m 。

在形成所有上述膜之後，用蒸發方法形成有機發光元件的陰極。在此實施例中，M g A g 被用作構成有機發光元件陰極的導電膜。然而，也可以使用 A l 膜、Y b 膜、以及 A l : L i 合金膜（由鋁和鋰組成的合金膜）或藉由共同蒸發鋁和周期表 1 族或 2 族元素得到的膜。

〔實施例 2 〕

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (54)

此實施例說明形成實施例模式 2 所示結構的有機發光元件的情況。參照圖 5 對此實施例進行說明。

用混合 2 - 20 % 氧化鋅 (ZnO) 和氧化銦得到的氧化銦錫 (ITO) 薄膜，即透明導電膜，被用於作為有機發光元件組成部分的陽極 501。在此實施例中，陽極 501 的厚度最好是 80 - 200 nm。

在陽極 501 上形成電洞注入層 504。諸如酞菁銅 (CuPc) 或酞菁非金屬 (H₂Pc) 的酞菁基材料被用於電洞注入層 504。在此實施例中，電洞注入層 504 由酞菁銅形成。電洞注入層 504 的厚度最好是 10 - 30 nm。

在形成電洞注入層 504 之後，形成電洞傳送層 505。諸如 α -NPD、TPAC 或 MTDATA 的芳香族胺基材料，可以被用作此實施例的電洞傳送層 505。在此實施例中，電洞傳送層 505 由層疊 MTDATA 與 α -NPD 到厚度為 30 - 60 nm 而形成。MTDATA 膜 (下層) 被形成在電洞傳送層 505 上，厚度為 10 - 20 nm，然後在其上形成 α -NPD 膜 (上層)，厚度為 5 - 20 nm。

接著形成混合層 (1) 507。利用共同蒸發方法，用形成電洞傳送層 505 的上層的 α -NPD 以及形成發光層 506 的 4, 4' - N, N' - 二噁唑 - 聯苯 (CBP) 和三 (2 - 苯基吡啶) 銦 (Ir (ppy)₃)，來形成混合層 (1) 507。混合層 (1) 507 的厚度

(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)

最好為 $1 - 10 \text{ nm}$ 。

接著，形成發光層 506。用共同蒸發方法由作為摻雜劑的 CBP 和作為母體材料的銥複合物 ($\text{Ir}(\text{ppy})_3$)，來形成發光層 506。可用鉑複合物替代銥複合物為母體材料。發光層 506 的厚度最好為 $10 - 30 \text{ nm}$ 。

在發光層 506 上形成電洞阻擋層 508。在此實施例中，電洞阻擋層由 BCP 形成厚度為 $10 - 30 \text{ nm}$ 。

接著形成混合層 (2) 510。利用共同蒸發方法，用形成電洞阻擋層 508 的 BCP 以及形成電子傳送層 509 的 Alq_3 ，來形成混合層 (2) 510。混合層 (2) 510 的厚度最好為 $1 - 10 \text{ nm}$ 。

接著，形成電子傳送層 509。此處可以使用 Alq_3 、 Alpq_3 之類。在此實施例中，電子傳送層 509 由 Alq_3 形成厚度為 $30 - 60 \text{ nm}$ 。

在形成所有上述膜之後，用蒸發方法形成有機發光元件的陰極 502。在此實施例中， MgAg 被用作構成有機發光元件陰極 502 的導電膜。然而，也可以使用 Al 膜、Yb 膜、以及 Al : Li 合金膜（由鋁和鋰組成的合金膜）或藉由共同蒸發鋁和周期表 1 族或 2 族元素得到的膜。此實施例中的陰極 502 的厚度為 $100 - 500 \text{ nm}$ 。

在根據此實施例的元件結構的情況下，最好使用三重態發光材料作為發光層。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (56)

[實施例 3]

此實施例說明形成實施例模式 3 所示結構的有機發光元件的情況。參照圖 6 來對此實施例進行說明。

用混合 2 - 20 % 氧化鋅 (ZnO) 和氧化銦得到的氧化銦錫 (ITO) 薄膜，即透明導電膜，被用於有機發光元件的陽極 601。在此實施例中，陽極 601 的厚度最好是 80 - 200 nm。

在陽極 601 上形成電洞注入層 604。諸如酞青銅 (CuPc) 或酞青非金屬 (H₂Pc) 的酞青基材料，被用於電洞注入層 604。在此實施例中，電洞注入層 604 由酞青銅形成。在此實施例中，電洞注入層 604 的厚度最好是 10 - 30 nm。

接著形成混合層 (1) 606。利用共同蒸發方法，用形成電洞注入層 604 的酞青銅以及形成電洞傳送層 605 的 α -NPD，來形成混合層 (1) 606。混合層 (1) 606 的厚度最好為 1 - 10 nm。

在形成混合層 (1) 606 之後，形成電洞傳送層 605。諸如 α -NPD、TPAC 或 MTDATA 的芳香族胺基材料，可以被用作此實施例的電洞傳送層 605。在此實施例中，電洞傳送層 605 由 α -NPD 形成厚度為 30 - 60 nm。

接著，形成發光層 607。用蒸發方法由 Alq₃ 形成發光層 607。此處發光層 607 的厚度最好為 30 -

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (57)

6 0 n m。

接著，形成電子傳送層 6 0 8。此處可以使用 1，3，4 - 噁二唑衍生物、1，2，4 - 噻唑衍生物之類。具體地說，可用作電子傳送層的材料包括 P B D、B N D、O X D - 7 和 T A Z。電子傳送層 6 0 8 的厚度為 3 0 - 6 0 n m。

接著形成混合層 (2) 6 1 0。利用共同蒸發方法，用形成電子傳送層 6 0 8 的 T A Z 以及形成電子注入層 6 0 9 的材料，來形成混合層 (2) 6 1 0。混合層 (2) 6 1 0 的厚度最好為 1 - 1 0 n m。

在混合層 (2) 6 1 0 上形成電子注入層 6 0 9。此處可以使用 A l q₃、A l p q₃ 之類。在此實施例中，電子注入層 6 0 9 的厚度為 3 0 - 6 0 n m。

在形成所有上述膜之後，用蒸發方法形成有機發光元件的陰極。在此實施例中，M g A g 被用作構成有機發光元件陰極的導電膜。然而，也可以使用 A l 膜、Y b 膜、以及 A l : L i 合金膜 (由鋁和鋰組成的合金膜) 或藉由同時蒸發鋁和周期表 1 族或 2 族元素得到的膜。

[實施例 4]

接著說明同時在同一個基底上製造具有本發明的有機發光元件的圖素部分的 T F T 以及提供在圖素部分周圍的驅動電路的 T F T (n 通道 T F T 和 p 通道 T F T) 的方法的例子。此說明將參照圖 7 A - 9 C 來進行。

五、發明說明 (58)

首先，此實施例使用由鋁硼矽酸鹽玻璃，典型是 Corning #7059 玻璃（Corning 公司生產）或鋁硼矽酸鹽玻璃製成的基底 900。對基底材料沒有限制，只要透光即可，可以使用石英基底。塑膠基底若能夠承受住此實施例技術溫度的熱，則也可以使用。

接著，如圖 7 A 所示，在基底 900 上形成諸如氧化矽膜、氮化矽膜、和氮氧化矽膜之類的絕緣膜作為底膜 901。在此實施例中，底膜 901 具有二層結構，但也可以是單層或由上述絕緣膜組成的疊層。底膜 901 的第一層是用電漿 CVD 方法，用 SiH_4 、 NH_3 和 N_2O 作為反應氣體形成的氮氧化矽膜 901a，其厚度為 10 - 200 nm（最好是 50 - 100 nm）。在此實施例中，氮氧化矽膜 901a（組分比為： $\text{Si} = 32\%$ ， $\text{O} = 27\%$ ， $\text{N} = 24\%$ ， $\text{H} = 17\%$ ）的厚度為 50 nm。底膜 901 的第二層是用電漿 CVD 方法，用 SiH_4 和 N_2O 作為反應氣體形成的氮氧化矽膜 901b，其厚度為 50 - 200 nm（最好是 100 - 150 nm）。在此實施例中，氮氧化矽膜 901b（組分比為： $\text{Si} = 32\%$ ， $\text{O} = 59\%$ ， $\text{N} = 7\%$ ， $\text{H} = 2\%$ ）的厚度為 100 nm。

在底膜 901 上形成半導體層 902 - 905。藉由將結晶半導體膜圖樣化成所希望的形狀，來形成半導體層 902 - 905，此結晶半導體膜是藉由藉由已知的方法（濺射、LP CVD、或電漿 CVD）形成非晶結構半導

五、發明說明 (59)

體膜，然後對非晶膜進行已知的晶化處理（鐳射晶化、熱晶化、或使用鎳或其他催化劑的熱晶化）而得到的。半導體層 902 - 905 的厚度各為 25 - 80 nm（最好是 30 - 60 nm）。雖然對結晶半導體膜的材料沒有限制，但最好是矽、矽鍺（ $\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x}$ （ $x = 0.0001 - 0.02$ ））合金等。在此實施例中，用電漿 CVD 方法來形成厚度為 55 nm 的非晶矽膜，然後將含有鎳的溶液置於非晶矽膜頂面上。非晶矽膜被脫水（500℃下 1 小時），然後承受熱晶化（550℃下 4 小時），再承受鐳射退火處理以改善結晶性，從而獲得結晶矽膜。此結晶矽膜接受光微顯影圖樣化處理，以便形成半導體層 902 - 905。

在形成半導體層 902 - 905 之後，可以用少量雜質元素（硼或磷）對半導體層 902 - 905 進行摻雜，以便控制 TFT 的臨限值。

若使用鐳射晶化來形成結晶半導體膜，則可以使用脈衝振蕩型或連續波型準分子雷射器、YAG 雷射器、或 YVO₄ 雷射器。當使用這些雷射器時，在輻照半導體膜之前，使用光學系統將鐳射振蕩器發射的鐳射收集成線狀束是恰當的。雖然晶化條件可以由操作人員適當地選擇，但較佳的條件如下。當使用準分子雷射器時，脈衝振蕩頻率被設定為 300 Hz，而鐳射能量密度被設定為 100 - 400 mJ / cm²（典型為 200 - 300 mJ / cm²）。當使用 YAG 雷射器時，利用其二次諧波，脈衝振蕩

（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)

頻率被設定為 $30 - 300 \text{ Hz}$ ，而鐳射能量密度被設定為 $300 - 600 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ （典型為 $350 - 500 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ ）。收集成線狀束形狀的鐳射的寬度為 $100 - 1000 \mu\text{m}$ ，例如 $400 \mu\text{m}$ ，基底整個表面被光束輻照。輻照過程中線狀鐳射的重疊比被設定為 $50 - 90\%$ 。

接著，形成閘絕緣膜 906，以便覆蓋半導體層 902 - 905。此閘絕緣膜 906 是用電漿 CVD 或濺射方法形成的厚度為 $40 - 150 \text{ nm}$ 的含矽的絕緣膜。在此實施例中，用電漿 CVD 方法形成厚度為 110 nm 的氮氧化矽膜（組分比為： $\text{Si} = 32\%$ ， $\text{O} = 59\%$ ， $\text{N} = 7\%$ ， $\text{H} = 2\%$ ）。當然，閘絕緣膜不局限於氮氧化矽膜，也可以是其他含矽絕緣膜組成的單層或疊層。

當使用氧化矽膜時，則採用電漿 CVD，其中用 TEOS（原矽酸四乙酯）與 O_2 的混合物形成放電，並將反應壓力設定為 40 Pa ，基底溫度為 $300 - 400^\circ\text{C}$ ，而高頻（ 13.56 MHz ）功率密度為 $0.5 - 0.8 \text{ W} / \text{cm}^2$ 。這樣形成的氧化矽膜若在 $400 - 500^\circ\text{C}$ 下接受後續的熱退火，則能夠提供極好的閘絕緣膜特性。

在閘絕緣膜 906 上，形成厚度為 $200 - 400 \text{ nm}$ （最好是 $250 - 350 \text{ nm}$ ）用來形成閘電極的抗熱導電層 907。此抗熱導電層 907 可以是單層或具有多個層的疊層結構，如有需要，例如二層結構或三層結構

五、發明說明 (61)

。抗熱導電層包含選自 T a 、 T i 、 W 、或以上述元素作為其組成部分的合金、或上述元素組合成的合金膜。用濺射或 C V D 方法來形成抗熱導電層。為了降低電阻，最好減少此層中所含的雜質的濃度。特別是氧濃度最好是 3 0 p p m 或更低。在此實施例中，形成了厚度為 3 0 0 n m 的 W 膜。藉由使用 W 作為靶進行濺射，或利用六氟化鎢 (W F ₆) 的熱 C V D 方法，可以形成 W 膜。無論如何，W 膜的電阻必須低，以便用作閘電極，且 W 膜的電阻率最好被設定為 2 0 $\mu \Omega$ c m 或更低。藉由增大晶粒尺寸，能夠降低 W 膜的電阻率，但若 W 膜中的諸如氧之類的雜質元素太多，則晶化受阻，提高了電阻率。因此，當利用濺射方法來形成 W 膜時，使用純度為 9 9 . 9 9 9 9 % 的 W 靶，並要特別注意不使空氣中的雜質混入到正在形成的 W 膜中。結果，W 膜能夠具有 9 - 2 0 $\mu \Omega$ c m 的電阻率。

抗熱導電層 9 0 7 也可以是 T a 膜，同樣能夠用濺射方法形成。當形成 T a 膜時，用 A r 作為濺射氣體。若將適當數量的 X e 或 K r 加入到濺射氣體中，則可減弱待要形成的膜的內應力，從而防止膜剝離。 α 相 T a 膜的電阻率約為 2 0 $\mu \Omega$ c m，因而可用作閘電極。另一方面， β 相 T a 膜的電阻率約為 1 8 0 $\mu \Omega$ c m，因而不適合於用作閘電極。由於 T a N 膜的晶格結構接近 α 相 T a 膜的晶格結構，故藉由形成一個 T a N 膜作為 T a 膜的基底，能夠容易地獲得 α 相 T a 膜。雖然圖中未示出，但可以在抗熱導電層 9 0 7 下方形成厚度約為 2 - 2 0 n m 的摻磷 (

(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)

P) 的矽膜。這改善了形成在其上的導電膜的黏著性並防止了導電膜的氧化，同時，防止了抗熱導電層 907 中所含少量鹼金屬元素擴散進入第一形狀閘絕緣膜 906。在任何一種情況下，抗熱導電層 907 的電阻率最好被設定為 $10 - 50 \mu \Omega \text{ cm}$ 。

接著，用光微顯影技術形成抗蝕劑掩模 908。然後進行第一蝕刻處理。在此實施例中，，使用 ICP 蝕刻裝置， CF_4 和 Cl_2 被混合作為蝕刻氣體，並在 1 Pa 的壓力下提供 3.2 W/cm^2 的 RF (13.56 MHz) 功率，以便產生電漿。基底側 (樣本台) 也接收 224 mW/cm^2 的 RF (13.56 MHz) 功率，致使施加基本上負的自偏壓。在這些條件下，W 膜的蝕刻速率約為 100 nm/min 。根據這一蝕刻速率，來估計蝕刻 W 膜所需的時間。估計的時間被延長 20%，就成為第一蝕刻處理的蝕刻時間。

藉由第一蝕刻處理，形成第一錐形導電層 909 - 912。導電層 909 - 912 的錐形部分的角度為 $15 - 30$ 度。為了蝕刻導電膜而不留下任何殘留物，採用過度蝕刻，其中蝕刻時間被延長大約 $10 - 20\%$ 。W 膜對氮氧化矽膜 (閘絕緣膜 906) 的選擇比是 $2 - 4$ (典型為 3)，因而氮氧化矽膜被暴露的區域被過度蝕刻處理蝕刻掉大約 $20 - 50 \text{ nm}$ (圖 7B)。

接著，進行第一摻雜處理，用一種導電類型的雜質元素對半導體層進行摻雜。提供 n 型導電率的雜質元素被用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (63)

於這一摻雜步驟中。已經被用來形成第一形狀導電層的掩模 9 0 8 被保留原封不動，並用離子摻雜方法，以自對準方式，用第一錐形導電層 9 0 9 - 9 1 2 作為掩模，用提供 n 型導電率的雜質元素對半導體層進行摻雜。在摻雜過程中，劑量被設定為 $1 \times 10^{13} - 5 \times 10^{14}$ 原子 / cm^2 ，而加速電壓被設定為 8 0 - 1 6 0 k e V，以便提供 n 型導電率的雜質元素通過錐形部分和閘絕緣膜，到達閘電極邊緣處錐形部分下方以及閘絕緣膜 9 0 6 下方的半導體層。用作提供 n 型導電率的雜質元素的是 V 族的元素，典型的是磷 (P) 或砷 (A s)。此處採用磷 (P)。藉由這一離子摻雜，第一雜質區 9 1 4 - 9 1 7 形成包含濃度為 $1 \times 10^{20} - 1 \times 10^{21}$ 原子 / cm^3 的提供 n 型導電率的雜質元素 (圖 7 C)。

在此一步驟中，依賴於摻雜條件，雜質可以到達第一形狀導電層 9 0 9 - 9 1 2 下方，致使第一雜質區 9 1 4 - 9 1 7 與第一形狀導電層 9 0 9 - 9 1 2 重疊。

接著，如圖 7 D 所示，進行第二蝕刻處理。第二蝕刻處理也使用 I C P 蝕刻裝置，用 CF_4 和 Cl_2 組成的混合氣體作為蝕刻氣體，在 1 . 0 P a 的壓力下，以 3 . 2 W / cm^2 的 R F 功率 (1 3 . 5 6 M H z)，4 5 m W / cm^2 的偏置功率 (1 3 . 5 6 M H z) 進行蝕刻。在這些條件下，形成第二形狀導電層 9 1 8 - 9 2 1。導電層 9 1 8 - 9 2 1 的邊緣處具有錐形部分，且層的厚度從邊緣到內部逐漸增加。第二蝕刻處理過程中施加到基底側的

五、發明說明 (64)

偏置功率比第一蝕刻處理的小，且各向同性蝕刻比率被提高到使錐形部分的角度設定為 $30 - 60$ 度。掩模908被蝕刻至失去邊緣並成為掩模922。在圖7D的步驟中，閘絕緣膜906的表面被蝕刻大約 40 nm 。

然後，用提供n型導電率的雜質元素，在小於第一摻雜處理的劑量下，以高的加速電壓，對半導體層進行摻雜。例如，加速電壓被設定為 $70 - 120\text{ keV}$ ，而劑量被設定為 1×10^{13} 原子/ cm^2 ，以便形成雜質濃度提高了的第一雜質區924 - 927以及與第一雜質區924 - 927接觸的第二雜質區928 - 931。在這一步驟中，依賴於摻雜條件，雜質可以到達第二形狀導電層918 - 921下方，致使第二雜質區928 - 931與第二形狀導電層918 - 921重疊。第二雜質區中的雜質濃度被設定為 $1 \times 10^{16} - 1 \times 10^{18}$ 原子/ cm^3 （圖8A）。

然後如圖8B所示，在要形成p通道TFE的半導體層902和905中，分別形成各自均包含二個相反的導電類型區的雜質區933（933a和933b）以及934（934a和934b）。在這種情況下，用第二形狀導電層918和921作為掩模，用提供p型導電率的雜質元素，也對半導體層進行摻雜，以便以自對準的方式形成雜質區。在這一摻雜過程中，要形成n通道TFE的半導體層903和904被抗蝕劑掩模932完全覆蓋。此處利用離子摻雜方法，用乙硼烷（ B_2H_6 ）來形成雜

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (65)

質區 9 3 3 和 9 3 4 。在雜質區 9 3 3 和 9 3 4 中提供 p 型導電率的雜質元素的濃度被設定為 $2 \times 10^{20} - 2 \times 10^{21}$ 原子 / cm^3 。

當更仔細地觀察時，雜質區 9 3 3 和 9 3 4 可以被分成含有提供 n 型導電率的雜質元素的二個區域。第三雜質區 9 3 3 a 和 9 3 4 a 包含濃度為 $1 \times 10^{20} - 1 \times 10^{21}$ 原子 / cm^3 的提供 n 型導電率的雜質元素。第四雜質區 9 3 3 b 和 9 3 4 b 包含濃度為 $1 \times 10^{17} - 1 \times 10^{20}$ 原子 / cm^3 的提供 n 型導電率的雜質元素。然而，若雜質區 9 3 3 b 和 9 3 4 b 中提供 p 型導電率的雜質元素的濃度被設定為 1×10^{19} 原子 / cm^3 或更高，且若第三雜質區 9 3 3 a 和 9 3 4 a 包含的提供 p 型導電率的雜質元素的濃度比提供 n 型導電率的雜質元素的濃度高 1 . 5 - 3 倍，則第三雜質區作為 p 通道 T F T 的源區和汲區不成問題。

然後，如圖 8 C 所示，在第二形狀導電層 9 1 8 - 9 2 1 以及閘絕緣膜 9 0 6 上，形成第一中間層絕緣膜 9 3 7 。第一中間層絕緣膜 9 3 7 可以是氧化矽膜、氮氧化矽膜、氮化矽膜、或這些膜組合的疊層。在每一種情況下，第一中間層絕緣膜 9 3 7 都由無機絕緣材料形成。第一中間層絕緣膜 9 3 7 的厚度為 1 0 0 - 2 0 0 nm 。當氧化矽膜被用作第一中間層絕緣膜 9 3 7 時，採用電漿 C V D ，其中用 T E O S 與 O_2 的混合物來產生放電，並設定反應壓力為 4 0 p a ，基底溫度為 3 0 0 - 4 0 0 $^{\circ}\text{C}$ ，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (66)

高頻 (13 . 56 MHz) 功率密度為 0 . 5 - 0 . 8 W / cm² 。當氮氧化矽膜被用作第一中間層絕緣膜 937 時，選擇用電漿 CVD 由 SiH₄、N₂O 和 NH₃ 來形成或用電漿 CVD 由 SiH₄、N₂O 來形成。此時的薄膜形成條件包括設定反應壓力為 20 - 200 Pa，基底溫度為 300 - 400 °C，而高頻 (60 MHz) 功率密度為 0 . 1 - 1 . 0 W / cm²。由 SiH₄、N₂O 和 H₂ 形成的含氫氮氧化矽膜還被用作第一中間層絕緣膜 937。同樣，可以用電漿 CVD 方法，由 SiH₄ 和 NH₃ 來形成氮化矽膜作為第一中間層絕緣膜。

用於以各自濃度提供 n 型和 p 型導電率的摻雜過程中的各個雜質元素被致動。利用熱退火方法，用退火爐來執行致動步驟。可以使用的其他致動方法包括鐳射退火和快速熱退火 (RTA)。熱退火是在氮氣氛中進行的，氮中含有氧濃度為 1 ppm 或更低，最好是 0 . 1 ppm，溫度為 400 - 700 °C，典型為 500 - 600 °C。在此實施例中，在 550 °C 的溫度下對基底進行熱處理 4 個小時。但若使用抗熱性差的塑膠基底作為基底 900，則鐳射退火較好。

致動步驟之後，氣體改變為包含 3 - 100 % 的氫氣，並在 300 - 450 °C 下進行熱處理 1 - 12 小時，從而使半導體層氫化。氫化步驟是為了用熱激發的氫來終止半導體層中所含的濃度為 10¹⁶ - 10¹⁸ 原子 / cm³ 的懸垂鍵。也可以使用電漿氫化方法 (使用電漿激發的氫)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (67)

。無論在哪種情況下，半導體層 9 0 2 - 9 0 5 中的缺陷密度都如所希望的那樣被降低到 10^{16} 原子 / cm^3 或更低，而為了將密度降低到這一水平，於此提供了大約 0 . 0 1 - 0 . 1 原子百分比的氫。

接著，由有機絕緣材料形成平均厚度為 1 . 0 - 2 . 0 μm 的第二中間層絕緣膜 9 3 9 。可以使用諸如聚醯亞胺、丙烯酸酯、聚醯胺、聚醯亞胺醯胺、B C B (苯並環丁烯) 之類的有機樹脂材料。例如，若採用塗敷到基底之後熱聚合這種類型的聚醯亞胺，則利用在 3 0 0 $^{\circ}\text{C}$ 潔淨爐子中燃燒基底的方法來形成此膜。若採用丙烯酸酯，則選擇雙包型。在主要成分與固化劑混合之後，用旋轉塗覆機將樹脂塗敷到基底的整個表面，然後在 8 0 $^{\circ}\text{C}$ 的熱板上預熱基底 6 0 秒鐘，在潔淨爐子中於 2 5 0 $^{\circ}\text{C}$ 下燃燒 6 0 分鐘，從而形成絕緣膜。

當這樣從有機絕緣材料形成第二中間層絕緣膜 9 3 9 時，能夠滿意地使表面均勻。由於有機樹脂材料通常具有低的介電常數，故還能夠減小寄生電容。然而，有機樹脂材料是吸濕的，因此，如在此實施例中那樣，最好是將有機樹脂膜與形成第一中間層絕緣膜 9 3 7 的氧化矽膜，或氮氧化矽膜，或氮化矽膜組合起來。

然後，形成具有給定圖樣的抗蝕劑掩模，並形成達及作為各個半導體層中的源區與汲區的雜質區的各個接觸孔。這些接觸孔是用乾蝕刻方法形成的。在這種情況下，首先用作為蝕刻氣體的由 CF_4 、 O_2 和 He 組成的混合氣體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (68)

來蝕刻由有機樹脂材料組成的第二中間層絕緣膜 9 3 9 。然後，蝕刻氣體被改變為 CF_4 、 O_2 ，以便蝕刻第一中間層絕緣膜 9 3 7。蝕刻氣體被進一步轉換成 CHF_3 ，以便提高相對於半導體層的選擇比，並蝕刻開絕緣膜 9 0 6 以形成接觸孔。

然後，利用濺射或真空蒸發方法，形成為導電金屬膜的接線層 9 4 0。在接線層 9 4 0 上，由提高蝕刻過程中相對於接線層和蝕刻劑的選擇比的材料形成分隔層 9 4 1。分隔層 9 4 1 可以由諸如氮化物膜和氧化物膜之類的無機材料或諸如聚醯亞胺、聚醯胺、BCB（苯並環丁烯）之類的有機材料來形成。

利用掩模，對分隔層 9 4 1 進行圖樣化，然後蝕刻以形成源極接線 9 4 2 - 9 4 5、汲極接線 9 4 6 - 9 4 8、以及分隔部分 9 4 2 b - 9 4 8 b。在此說明書中，由分隔層和接線組成的結構被稱為分隔壁。雖然圖中未示出，但此實施例中的接線是由厚度為 50 nm 的 Ti 膜與厚度為 500 nm 的合金膜（Al 和 Ti 組成的合金膜）組成的。

接著，在其上形成厚度為 80 - 120 nm 的透明導電膜，並對其進行圖樣化以形成圖素電極 9 4 9（圖 9 B）。在此實施例中，氧化銦錫（ITO）膜或藉由在氧化銦中混合 2 - 20 % 的氧化鋅（ZnO）而得到的透明導電膜，被用作透明電極。

圖素電極 9 4 9 與電連接到汲極接線 9 4 6 a 的接觸

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (69)

接線 9 2 3 重疊並相接觸。這樣就形成了圖素電極 9 4 9 與電流控制 T F T 9 6 3 的汲區之間的電連接。

接著，如圖 9 B 所示，利用蒸發方法形成有機化合物層 9 5 0、陰極 9 5 1 和鈍化膜 9 5 2。在形成有機化合物層 9 5 0 之前，最好對圖素電極 9 4 7 進行熱處理，以便完全清除濕氣。在此實施例中，有機發光元件的陰極是 M g A g 電極。但其他已知的材料也可以用於陰極。

除了發光層之外，有機化合物層 9 5 0 還具有多個層，例如電洞注入層、電洞傳送層、電子傳送層、電子注入層、以及緩衝層的組合。下面將對此實施例使用的有機化合物層的結構進行詳細的說明。

在此實施例中，酞青銅被用於電洞注入層，而 α N P D 被用於電洞傳送層，這些層都用蒸發方法形成。用共同蒸發方法，在電洞注入層與電洞傳送層之間的介面處形成由酞青銅與 α N P D 組成的混合層。此處形成的混合層希望具有濃度梯度。

接著形成發光層。在此實施例中，發光層由不同的材料形成，以便形成發光顏色不同的各個有機化合物層。此實施例中形成的有機化合物層分別發射紅光、綠光和藍光。

發射紅光的發光層由摻 D C M 的 A l q₃ 形成。但也可以採用摻 E u 的複合物 (1 , 1 0 - 菲咯啉) - 三 (1 , 3 - 二苯基丙烷 - 1 , 3 - dionato) 鎔 (■) (E u (D B M)₃ (P h e n)) 的 N , N ' - 二水楊酸亞基 - 1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (70)

， 6 - hexanediaminato) 鋅 (■) (Z n (salhn)) 。也可採用其他已知材料。

發射綠光的發光層用共同蒸發方法，由 C B P 和 I r (p p y)₃ 形成。此時最好由 B C P 形成電洞阻擋層。也可以使用喹啉鋁複合物 (A l q₃) 和苯並喹啉醇鋁 (B e B q) 。可以用香豆素 6 、喹吖啶等作為摻雜劑，由喹啉鋁複合物 (A l q₃) 形成此層。也可以使用其他已知的材料。

發射藍光的發光層可以由 distylyl 衍生物 D P V B i 、以甲亞胺化合物作為配合基的鋅複合物 N , N' - 二水楊酸亞基 - 1 , 6 - hexanediaminato) 鋅 (■) (Z n (salhn)) 、或摻二萘嵌苯的 4 , 4' - 二 (2 , 2 - 聯苯 - 乙基) - 聯苯 (D P V B i) 。也可以使用其他已知的材料。

在此實施例中，利用以前形成電洞傳送層的材料 α N P D 以及上述發光層各個材料的共同蒸發，在電洞傳送層與發光層之間的介面處形成混合層。希望此處形成的混合層具有濃度梯度。

在形成混合層之後，形成電子傳送層。1 , 3 , 4 - 噁二唑衍生物、1 , 2 , 4 - 三唑衍生物 (例如 T A Z) 等能夠被用於電子傳送層。在此實施例中，用蒸發方法將 1 , 2 , 4 - 三唑衍生物 (T A Z) 形成厚度為 30 - 60 nm 。

利用共同蒸發方法，由發光層的上述材料和 1 , 2 ,

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (71)

4 - 三唑衍生物 (T A Z) , 在發光層與電子傳送層之間的介面處形成另一個混合層。希望此處形成的混合層具有濃度梯度。

藉由上述各個步驟, 完成了具有混合層位於介面處的疊層結構的有機化合物層。在此實施例中, 有機化合物層 9 5 0 的厚度 (包括層疊的有機化合物層和混合層) 為 1 0 - 4 0 0 n m (典型為 6 0 - 1 5 0 n m) , 而陰極 9 5 1 的厚度為 8 0 - 2 0 0 n m (典型為 1 0 0 - 1 5 0 n m) 。

在形成有機化合物層之後, 用蒸發方法形成有機發光元件的陰極。在此實施例中, M g A g 被用於構成有機發光元件陰極的導電膜。但也可以使用 A l : L i 合金膜 (由鋁和鋰組成的合金膜) 以及藉由共同蒸發鋁和周期表 1 族或 2 族元素而得到的膜。在形成陰極 9 5 1 之後, 形成鈍化膜 9 5 2 。藉由提供鈍化膜 9 5 2 , 能夠保護有機化合物層 9 5 0 和陰極 9 5 1 免受濕氣和氧的影響。在此實施例中, 厚度為 3 0 0 n m 的氮化矽膜被形成為鈍化膜 9 5 2 。鈍化膜 9 5 2 可以在形成陰極 9 5 1 之後連續地形成而不使基底暴露於空氣。

這樣完成的是具有圖 9 C 所示結構的發光裝置。圖素電極 9 4 9 、有機化合物層 9 5 0 、陰極 9 5 1 重疊的部分 9 5 4 對應於有機發光元件。

P 通道 T F T 9 6 0 和 n 通道 T F T 9 6 1 是驅動電路的 T F T , 並構成一個 C M O S 。開關 T F T

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (72)

9 6 2 和 電 流 控 制 T F T 9 6 3 是 圖 素 部 分 的 T F T 。 驅 動 電 路 的 各 個 T F T 與 圖 素 部 分 的 各 個 T F T 可 以 形 成 在 同 一 個 基 底 上 。

在 採 用 有 機 發 光 元 件 的 發 光 裝 置 的 情 況 下 ， 其 驅 動 電 路 可 以 用 電 壓 為 5 - 6 V ， 最 高 為 1 0 V 的 電 源 來 工 作 。 因 此 ， 熱 電 子 造 成 的 T F T 退 化 不 是 嚴 重 問 題 。 由 於 驅 動 電 路 需 要 高 速 工 作 ， 故 較 小 的 閘 電 容 對 T F T 較 好 。 因 此 ， 在 如 本 實 施 例 那 樣 採 用 有 機 發 光 元 件 的 發 光 裝 置 的 驅 動 電 路 中 ， T F T 的 半 導 體 層 的 第 二 雜 質 區 9 2 9 和 第 四 雜 質 區 9 3 3 b 最 好 分 別 不 重 疊 閘 電 極 9 1 8 和 閘 電 極 9 1 9 。

如 圖 9 C 所 示 ， 這 樣 就 形 成 了 具 有 形 成 在 基 底 上 的 有 機 發 光 元 件 的 發 光 板 。

在 形 成 發 光 板 之 後 ， 發 光 板 被 密 封 ， 並 藉 由 F P C 被 電 連 接 到 外 部 電 源 ， 從 而 完 成 本 發 明 的 發 光 裝 置 。

此 實 施 例 中 的 結 構 可 以 與 實 施 例 1 - 3 中 的 任 何 一 種 元 件 結 構 進 行 組 合 。

[實 施 例 5]

此 實 施 例 詳 細 說 明 完 成 發 光 板 的 方 法 ， 此 發 光 板 作 為 發 光 裝 置 已 經 藉 由 實 施 例 4 中 直 到 圖 9 C 的 步 驟 而 製 造 完 成 。 此 說 明 將 參 照 圖 1 0 A 和 1 0 B 來 進 行 。

圖 1 0 A 是 俯 視 圖 ， 其 中 顯 示 已 經 完 成 到 密 封 步 驟 的 有 機 發 光 元 件 。 圖 1 0 B 是 沿 圖 1 0 A 中 A - A ' 線 的 剖

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (73)

面圖。被虛線包圍並由 1 0 0 1、1 0 0 2 和 1 0 0 3 表示的分別是源極側驅動電路、圖素部分、和閘極側驅動電路。1 0 0 4 表示覆蓋元件，而 1 0 0 5 表示密封元件。間隔器 1 0 0 7 被提供在密封元件 1 0 0 5 內。

1 0 0 8 是接線，用來將輸入訊號送到源極側驅動電路 1 0 0 1 和閘極側驅動電路 1 0 0 3。接線 1 0 0 8 從作為外部輸入端的 F P C（軟性印刷電路）接收視頻訊號和時鐘訊號。雖然此處單獨顯示 F P C，印刷接線板是與 F P C 相連的。在此說明書中，發光裝置不僅包括具有與發光板相連的 F P C 或 P W B 的發光模組，而且包括具有 I C 的發光模組。

接著，參照圖 1 0 B 來說明剖面圖。在基底 1 0 0 0 上形成圖素部分 1 0 0 2 和閘極側驅動電路 1 0 0 3。圖素部分 1 0 0 2 由多個圖素組成，每個圖素包括電流控制 T F T 1 0 1 1 和電連接到 T F T 的汲極的透明電極 1 0 1 2。閘極側驅動電路 1 0 0 3 由 C M O S 電路構成（見圖 9 C），n 通道 T F T 1 0 1 3 和 p 通道 T F T 1 0 1 4 被組合在 C M O S 中。

透明電極 1 0 1 2 當成有機發光元件的陽極。中間層絕緣膜 1 0 0 6 被形成在透明電極 1 0 1 2 的各側。在透明電極 1 0 1 2 上，形成有機化合物層 1 0 1 6 和有機發光元件的陰極 1 0 1 7。

陰極 1 0 1 7 還用作多個圖素的共同接線，並藉由連接接線 1 0 0 9 被電連接到 F P C 1 0 1 0。包括在圖

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (74)

素部分 1 0 0 2 中的所有元件以及閘極側驅動電路

1 0 0 3 , 都被鈍化膜 1 0 1 8 覆蓋。

覆蓋元件 1 0 0 4 結合密封元件 1 0 0 5 。可以提供由樹脂膜組成的間隔，以便確保覆蓋元件 1 0 0 4 與有機發光元件之間的距離。氣密性間隔被提供在密封元件 1 0 0 5 內部，並充以氮氣和氬氣之類的惰性氣體。在這一氣密性間隔中放置典型為氧化鋇的吸氣劑也是有效的。

覆蓋元件可以是玻璃、陶瓷、塑膠、或金屬。但當向著覆蓋元件側發射光時，覆蓋元件的材料必須是透光的。可以用作覆蓋元件的塑膠包括 F R P (強化玻璃纖維) 、 P V F (聚乙烯氟化物) 、Mylar、聚酯、和丙烯酸酯。

藉由用覆蓋元件和密封元件以上述方式密封發光板，有機發光元件被完全隔絕於外界，諸如濕氣和氧之類的藉由氧化而加速有機化合物層退化的外部物質被防止進入元件。因而能夠得到高可靠性的發光裝置。

此實施例中的結構能夠與實施例 1 - 4 中的任何一種結構自由組合。

[實施例 6]

此實施例顯示一個具體例子，其中圖 1 7 所示的有機發光元件的第一混合區 1 7 0 8 和第二混合區 1 7 0 9 具有濃度梯度。

首先，用濺射方法將 I T O 形成厚度為大約 1 0 0 n m ，以便形成玻璃基底 1 7 0 1 上的陽極 1 7 0 2 。將

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (75)

具有陽極 1 7 0 2 的玻璃基底 1 7 0 1 置於圖 2 3 A 和 2 3 B 所示的真空容器中。在此實施例中，爲了用蒸發方法沉積 4 種材料（3 種有機化合物和一種形成陰極的金屬），必須有 4 個蒸發源。

首先，以 $3 \text{ \AA/s}$ 的蒸發速率，形成厚度爲 30 nm 的僅僅由 T A D 的螺旋二聚物（以下稱爲 S - T A D）組成的電洞傳送區 1 7 0 5。然後開始蒸發發光材料 D P V B i 的螺旋二聚物（以下稱爲 S - D P V B i），並逐漸地提高其蒸發速率。

在開始蒸發 S - D P V B i 之後，立即逐漸地降低 S - T A D 的蒸發速率，從而形成具有濃度梯度的第一混合區 1 7 0 8。第一混合區 1 7 0 8 要具有 10 nm 的厚度。S - T A D 和 S - D P V B i 的蒸發速率的改變速率被調節成使當完成第一混合區的形成時，S - T A D 結束蒸發而 S - D P V B i 的蒸發達到 $3 \text{ \AA/s}$ 的速率。

在形成厚度爲 20 nm 的由 S - D P V B i 組成的發光區 1 7 0 6 之後，開始蒸發電子傳送材料 A l q，其蒸發速率被逐漸地提高。在開始蒸發 A l q 之後，立即逐漸地降低 S - D P V B i 的蒸發速率，從而形成具有濃度梯度的第二混合區 1 7 0 9。第二混合區 1 7 0 9 要具有 10 nm 的厚度。S - D P V B i 和 A l q 的蒸發速率的改變速率被調節成使當完成第二混合區的形成時，S - D P V B i 結束蒸發而 A l q 的蒸發達到 $3 \text{ \AA/s}$ 的速率。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (76)

然後僅僅繼續 A l q 的蒸發，以便形成電子傳送區 1 7 0 7。此區域的厚度為 3 0 n m。最後，用蒸發方法沉積厚度約為 1 5 0 n m 的 A l : L i 合金作為陰極。這樣完成的是用來發射來自 S - D P V B i 的藍光的有機發光元件。

〔 實施例 7 〕

此實施例顯示圖 2 1 B 所述的有機發光元件的一個具體例子。

首先，用濺射方法將 I T O 形成厚度為大約 1 0 0 n m，以便形成玻璃基底 1 7 0 1 上的陽極 1 7 0 2。將具有陽極 1 7 0 2 的玻璃基底 1 7 0 1 置於圖 2 3 A 和 2 3 B 所示的真空容器中。在此實施例中，為了用蒸發方法沉積 5 種材料（3 種有機化合物和二種金屬），必須有 5 個蒸發源。

首先，以 3 Å / s 的蒸發速率，形成厚度為 3 0 n m 的僅僅由 α - N P D 組成的電洞傳送區 1 7 0 5。在保持 α - N P D 的蒸發速率為 3 Å / s 的情況下，開始以 3 Å / s 的蒸發速率蒸發發光材料 A l q。換言之，用蒸發方法形成含有 1 : 1 比率的 α - N P D 和 A l q 的第一混合區 1 7 0 8。第一混合區的厚度為 1 0 n m。

在完成第一混合區 1 7 0 8 時， α - N P D 結束蒸發，但繼續蒸發 A l q，以便形成發光區 1 7 0 6。發光區的厚度為 2 0 n m。進一步繼續蒸發 A l q，開始以 3 Å

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (77)

／ s 的蒸發速率蒸發電子傳送材料 B p h e n 。換言之，用共同蒸發方法形成含有 1 : 1 比率的 A l q 和 B P h e n 的第二混合區 1 7 0 9 。第二混合區的厚度為 1 0 n m 。

在完成第二混合區 1 7 0 9 時，A l q 結束蒸發，但繼續蒸發 B P h e n ，以便形成厚度為 3 0 n m 的電子傳送區 1 7 0 7 。進一步繼續蒸發 B p h e n ，加入大約 1 % 重量比的 L i ，以便形成電子注入區 1 7 1 1 。電子注入區的厚度為 1 0 n m 。

最後，用蒸發方法沉積厚度約為 1 5 0 n m 的 A l : L i 合金作為陰極。這樣完成的是用來發射來自 A l q 的綠光的有機發光元件。

[實施例 8]

此實施例顯示圖 2 2 所述的有機發光元件的一個具體例子。

首先，用濺射方法將 I T O 形成厚度為大約 1 0 0 n m ，以便形成玻璃基底 1 1 0 0 1 上的陽極 1 1 0 0 2 。將具有陽極 1 1 0 0 2 的玻璃基底 1 1 0 0 1 置於圖 2 3 A 和 2 3 B 所示的真空容器中。在此實施例中，為了用蒸發方法沉積 7 種材料（5 種有機化合物和二種金屬），必須有 7 個蒸發源。

首先，用蒸發方法沉積厚度為 2 0 n m 的 C u P C 作為電洞注入材料，從而形成電洞注入區 1 1 0 1 0 。當

五、發明說明 (78)

C u P C 膜達到 2 0 n m 時，結束蒸發 C u P C，不間斷地開始以 3 Å/s 的蒸發速率蒸發電洞傳送材料 α - N P D。如上所述，不允許間斷的理由是必須避免形成雜質層。

在僅僅由 α - N P D 組成的電洞傳送區 1 1 0 0 5 被形成厚度為 2 0 n m 之後，在保持 α - N P D 的蒸發速率為 3 Å/s 的情況下，開始以 3 Å/s 的蒸發速率蒸發與發光材料有關的母體材料。換言之，用共同蒸發方法形成含有 1 : 1 比率的 α - N P D 和 A l q 的第一混合區 1 1 0 0 8。第一混合區的厚度為 1 0 n m。

在完成第一混合區 1 1 0 0 8 時， α - N P D 結束蒸發，但繼續蒸發 A l q，以便形成發光區 1 1 0 0 6。發光區的厚度為 2 0 n m。此時，用 1 % 重量比的作為發光材料 1 1 0 1 2 的螢光顏料 D C M，對發光區 1 1 0 0 6 進行摻雜。

在完成發光區 1 1 0 0 6 時，D C M 結束蒸發，但進一步繼續蒸發 A l q。同時，開始以 3 Å/s 的蒸發速率蒸發電子傳送材料 B p h e n。換言之，用共同蒸發方法形成含有 1 : 1 比率的 A l q 和 B P h e n 的第二混合區 1 1 0 0 9。第二混合區的厚度為 1 0 n m。

在完成第二混合區 1 1 0 0 9 時，A l q 結束蒸發，但繼續蒸發 B P h e n，以便形成厚度為 3 0 n m 的電子傳送區 1 1 0 0 7。進一步繼續蒸發 B P h e n，加入大約 1 % 重量比的 L i，以便形成電子注入區 1 1 0 1 1。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (79)

電子注入區的厚度為 1 0 n m 。

最後，用蒸發方法沉積厚度約為 1 5 0 n m 的 A l : L i 合金作為陰極。這樣完成的是用來發射來自 D C M 的紅光的有機發光元件。

[實施例 9]

此實施例顯示一個具體例子，其中三重態發光材料被用作圖 2 2 所示有機發光元件的發光材料 1 1 0 1 2 。

首先，用濺射方法將 I T O 沉積成厚度約為 1 0 0 n m，以便在玻璃基底上形成 I T O 電極（陽極）。在玻璃基底上，用旋轉塗覆方法將碘摻雜的聚（3 - 己基）噻吩形成厚度為 2 0 n m 的膜作為電洞注入區。苯被用作溶劑，而碘被溶解在同一個溶劑中用來摻雜。在形成此膜之後，用加熱的方法清除用作溶劑的碘。

將這樣用導電聚合物材料塗敷的具有 I T O 電極的基底置於圖 2 3 A 和 2 3 B 所示的真空容器中。在此實施例中，為了用蒸發方法沉積 6 種材料（5 種有機化合物和一種形成陰極的金屬），必須有 6 個蒸發源。

首先，以 3 Å/s 的蒸發速率形成厚度為 4 0 n m 的僅僅由 α - N P D 組成的電洞注入區。然後，在保持 α - N P D 的蒸發速率為 3 Å/s 的情況下，開始以 3 Å/s 的蒸發速率蒸發與發光材料有關的母體材料 B A l q。換言之，用共同蒸發方法形成含有 1 : 1 比率的 α - N P D 和 B A l q 的第一混合區 1 1 0 0 8。第一混合區

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (80)

1 1 0 0 8 的厚度為 1 0 n m。

在完成第一混合區 1 1 0 0 8 時， α -N P D 結束蒸發，但繼續蒸發 B A l q，以便形成發光區 1 1 0 0 6。發光區的厚度為 2 0 n m。此時，用 5 % 重量比的作為發光材料 1 1 0 1 2 的三重態發光材料 I r (p p y)₃，對發光區 1 1 0 0 6 進行摻雜。

在完成發光區 1 1 0 0 6 時，I r (p p y)₃ 結束蒸發，但進一步繼續蒸發 B A l q。同時，開始以 3 Å/s 的蒸發速率蒸發電子傳送材料 A l q。換言之，用共同蒸發方法形成含有 1 : 1 比率的 B A l q 和 A l q 的第二混合區 1 1 0 0 9。第二混合區 1 1 0 0 9 的厚度為 1 0 n m。

在完成第二混合區 1 1 0 0 9 時，B A l q 結束蒸發，但繼續蒸發 A l q，以便形成厚度為 3 0 n m 的電子傳送區。然後，用蒸發方法沉積厚度為 2 n m 的 L i (a c a c) 作為電子注入區。

最後，用蒸發方法沉積厚度約為 1 5 0 n m 的 A l 作為陰極。這樣完成的是用來發射來自 I r (p p y)₃ 的綠光的有機發光元件。

[實施例 1 0]

此實施例說明一種發光裝置，它包括根據本發明的有機發光元件。圖 2 4 A 和 2 4 B 是採用本發明的有機發光元件的主動矩陣發光裝置的剖面圖。

五、發明說明 (81)

此處，薄膜電晶體（以下稱為 T F T）被用作主動元件，但主動元件也可以是 M O S 電晶體。此例之 T F T 是一種頂閘極 T F T（具體地說是平面 T F T），但也可以使用底閘極 T F T（典型是倒置 T F T）。

在圖 2 4 A 中，1 1 2 0 1 表示基底。此處使用的基底能夠透過可見光，使光從基底側被送到外部。具體地說，能夠使用玻璃基底、石英基底、晶體玻璃基底、或塑膠基底（包括塑膠膜）。基底 1 1 2 0 1 指的是基底加上形成在基底表面上的絕緣膜。

圖素部分 1 1 2 1 1 和驅動電路 1 1 2 1 2 被提供在基底 1 1 2 0 1 上。首先說明圖素部分 1 1 2 1 1。

圖素部分 1 1 2 1 1 是用來顯示影像的區域。多個圖素被置於基底上，且每個圖素配備有用來控制有機發光元件中流動的電流的 T F T 1 1 2 0 2（以下稱為電流控制 T F T）、圖素電極（陽極）1 1 2 0 3、有機化合物膜 1 1 2 0 4、以及陰極 1 1 2 0 5。雖然圖 2 4 A 僅僅顯示電流控制 T F T，但每個圖素還具有用來控制施加到電流控制 T F T 的閘極的電壓的 T F T（以下稱為開關 T F T）。

此處的電流控制 T F T 最好是 p 通道 T F T。雖然也可以採用 n 通道 T F T，但若如圖 2 4 A 和 2 4 B 所示，電流控制 T F T 被連接到有機發光元件，則 p 通道 T F T 作為電流控制 T F T 在降低電流消耗方面更為成功。注意，開關 T F T 可以由 n 通道 T F T 或 p 通道 T F T 中的任

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (82)

何一種來形成。

電流控制 T F T 1 1 2 0 2 的汲極被電連接到圖素電極 1 1 2 0 3。在此實施例中，工作函數為 $4.5 - 5.5 \text{ e V}$ 的導電材料被用作圖素電極 1 1 2 0 3，圖素電極 1 1 2 0 3 因而起有機發光元件陽極的作用。透光的材料，典型是氧化銦、氧化錫、氧化鋅、或它們的化合物（例如 I T O），被用於圖素電極 1 1 2 0 3。在圖素電極 1 1 2 0 3 上形成有機化合物膜 1 1 2 0 4。

陰極 1 1 2 0 5 被提供在有機化合物膜 1 1 2 0 4 上。陰極 1 1 2 0 5 的材料最好是工作函數為 $2.5 - 3.5 \text{ e V}$ 的導電材料。典型地說，陰極 1 1 2 0 5 由含有鹼金屬或鹼土金屬元素的導電膜，或含鋁的導電膜，或藉由在上述一種導電膜上層疊鋁膜或銀膜而得到的疊層而組成。

用保護膜 1 1 2 0 6 覆蓋由圖素電極 1 1 2 0 3、有機化合物膜 1 1 2 0 4 和陰極 1 1 2 0 5 組成的層。保護膜 1 1 2 0 6 被提供來保護有機發光元件免受氧和濕氣的影響。可用於保護膜 1 1 2 0 6 的材料包括氮化矽、氮氧化矽、氧化鋁、氧化鋇、和碳（具體地說是類金剛石碳）。

接著說明驅動電路 1 1 2 1 2。驅動電路 1 1 2 1 2 是用來控制要送到圖素部分 1 1 2 1 1 的訊號（閘極訊號和資料訊號）的定時的區域，並配備有移位暫存器、緩衝器、門鎖器、以及類比開關（傳送閘）或位準移位器。在

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (83)

圖 2 4 A 中，這些電路的基本單元是由 n 通道 T F T 1 1 2 0 7 和 p 通道 T F T 1 1 2 0 8 組成的 C M O S 電路。

已知的電路結構能夠被用於移位暫存器、緩衝器、門鎖器、和類比開關（傳送閘）或位準移位器。雖然圖素部分 1 1 2 1 1 和驅動電路 1 1 2 1 2 被提供在圖 2 4 A 和 2 4 B 中的同一個基底上，但 I C 或 L S I 可以被電連接到基底而不是將驅動電路 1 1 2 1 2 置於基底上。

在圖 2 4 A 和 2 4 B 中，圖素電極（陽極）1 1 2 0 3 被電連接到電流控制 T F T 1 1 2 0 2，但也可以將陰極連接到電流控制 T F T。在這種情況下，圖素電極由陰極 1 1 2 0 5 的材料形成，而陰極由圖素電極（陽極）1 1 2 0 3 的材料形成。此時的電流控制 T F T 最好是 n 通道 T F T。

圖 2 4 A 所示的發光裝置以下述技術製造，其中圖素電極 1 1 2 0 3 的形成先於接線 1 1 2 0 9 的形成。然而，這一技術會使圖素電極 1 1 2 0 3 的表面變粗糙。由於有機發光元件是電流驅動型元件，故圖素電極 1 1 2 0 3 的變粗糙了的表面可能使其特性退化。

因此在形成接線 1 1 2 0 9 之後，形成圖素電極 1 1 2 0 3，以便獲得圖 2 4 B 所示的發光裝置。在這種情況下，比之圖 2 4 A 的結構，能夠改善從圖素電極 1 1 2 0 3 的電流注入。

在圖 2 4 A 和 2 4 B 中，正錐形築堤結構 1 1 2 1 0

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (84)

將位於圖素部分 1 1 2 1 1 中的各個圖素彼此分隔開。若這一築堤結構是反錐形的，則能夠避免築堤結構與圖素電極之間發生接觸。圖 2 5 顯示其例子。

在圖 2 5 中，接線還用作分隔部分，形成接線和分隔部分 1 1 3 1 0。藉由層疊構成接線的金屬和蝕刻速率低於此金屬的材料（例如金屬氮化物），然後蝕刻此疊層，得到了圖 2 5 所示的接線與分隔部分 1 1 3 1 0 的形狀（亦即一種具有屋檐的結構）。這一形狀能夠防止陰極 1 1 3 0 5 與圖素電極 1 1 3 0 3 或接線之間的短路。與通常的主動矩陣不同，圖素上的陰極 1 1 3 0 5 在圖 2 5 的裝置中成條形（相似於被動矩陣裝置中的陰極）。

圖 2 6 A 顯示一個例子，其中當導電聚合物材料被用於電洞注入區並被引入到主動矩陣發光裝置時實施了一種電極結構。圖 2 6 A 顯示其剖面圖。圖 2 6 B 顯示各個圖素中的電極結構的俯視圖。根據所示的結構，各個圖素 1 1 4 1 3 中的陽極不形成在整個表面上，而是成條形，並在條形電極 1 1 4 0 3 的各個條之間形成縫隙。

當有機化合物膜被直接形成在這一結構上時，沒有光從不存在電極的縫隙發射。然而，若如圖 2 6 A 所示放置一個由導電聚合物 1 1 4 1 4 組成的塗層，則圖素的整個表面發光。換言之，導電聚合物 1 1 4 1 4 形成一個電洞注入區並同時用作電極。

圖 2 6 A 和 2 6 B 那樣的發光裝置的優點是不必使用透明材料作為陽極 1 1 4 0 3。若縫隙的孔徑比為 8 0 -

五、發明說明 (85)

9 0 % , 則能夠取出足夠量的發射光。而且, 導電聚合物 1 1 4 1 4 形成一個平坦的表面, 因而均勻的電場被施加到有機化合物膜, 從而減小了擊穿的危險。

圖 2 7 A 和 2 7 B 顯示圖 2 4 B 所示主動矩陣發光裝置的外部。圖 2 7 A 是其俯視圖, 而圖 2 7 B 是沿圖 2 7 A 的 P - P ' 線的剖面圖。圖 2 4 A 和 2 4 B 中的符號被用於圖 2 7 A 和 2 7 B 中。

在圖 2 7 A 中, 1 1 5 0 1 表示圖素部分, 1 1 5 0 2 表示閘極訊號側驅動電路, 而 1 1 5 0 3 表示資料訊號側驅動電路。要送到閘極訊號側驅動電路 1 1 5 0 2 和資料訊號側驅動電路的訊號, 藉由輸入接線 1 1 5 0 4, 從 T A B (帶自動結合) 帶 1 1 5 0 5 被輸入。雖然圖中未示出, 但可以用藉由提供具有 I C (積體電路) 的 T A B 帶而得到的 T C P (帶載體封裝件) 來取代 T A B 帶 1 1 5 0 5。

1 1 5 0 6 所示的是提供在圖 2 4 B 所示發光裝置上部並與樹脂構成的密封元件 1 1 5 0 7 結合的覆蓋元件。此覆蓋元件 1 1 5 0 6 可以是任何材料, 只要不透氧和水即可。在此實施例中, 如圖 2 7 B 所示, 覆蓋元件

1 1 5 0 6 由塑膠元件 1 1 5 0 6 a 以及分別形成在塑膠元件 1 1 5 0 6 a 的正面和反面上的碳膜 (具體地說是類金剛石碳膜) 1 1 5 0 6 b 和 1 1 5 0 6 c 組成。

如圖 2 7 B 所示, 密封元件 1 1 5 0 7 被樹脂製成的密封元件 1 1 5 0 8 覆蓋, 致使有機發光元件被完全密封

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (86)

在氣密性空間 1 1 5 0 9 中。此氣密性空間 1 1 5 0 9 被惰性氣體（典型的是氮氣或稀有氣體）、樹脂、或惰性液體（例如液態碳氟化合物，其典型例子是全氟烷）。將吸氣劑或去氧劑放置到此空間中也是有效的。

可以在此實施例所示的發光裝置的顯示面（其上顯示觀看者要觀察的影像的面）上提供偏振片。此偏振片具有降低來自外部的入射光的反射的作用，從而防止顯示面顯示出觀察者的反射影像。通常使用圓形偏振片。但偏振片最好藉由調整折射率而具有內反射較小的結構，以便防止有機化合物膜發射的光在偏振片處被反射並反向行進。

根據本發明的任何一種有機發光元件，都能夠被用作包括在此實施例的發光裝置中的有機發光元件。

[實施例 1 1]

此實施例顯示一種主動矩陣發光裝置作為包括根據本發明的有機發光元件的發光裝置的例子。與實施例 5 不同，在此實施例的發光裝置中，光從其上形成主動元件的基底相反側取出（以下稱為向上發射）。圖 2 8 是其剖面圖。

此處用薄膜電晶體（以下稱為 T F T ）作為主動元件，但主動元件也可以是 M O S 電晶體。此例之 T F T 是頂閘極 T F T （具體地說是平面 T F T ），但也可以採用底閘極 T F T （典型地說是倒置 T F T ）。

此實施例的基底 1 1 6 0 1 、形成在圖素部分的電流

五、發明說明 (87)

控制 T F T 1 1 6 0 2、以及驅動電路 1 1 6 1 2，具有與實施例 5 相同的結構。

連接到電流控制 T F T 1 1 6 0 2 的汲極的第一電極 1 1 6 0 3 被用作此實施例中的陽極，因而最好由工作函數大的導電材料形成。此導電材料的典型例子包括諸如鎳、鈮、鎢、金、和銀之類的金屬。在此實施例中，第一電極 1 1 6 0 3 最好不透光。用反光強的材料來形成此電極更好。

在第一電極 1 1 6 0 3 上形成有機化合物膜 1 1 6 0 4。提供在有機化合物膜 1 1 6 0 4 上的是作為此實施例中的陰極的第二電極 1 1 6 0 5。因此，第二電極 1 1 6 0 5 的材料最好是工作函數為 $2.5 - 3.5$ e V 的導電材料。典型地說，最好是含有鹼金屬或鹼土金屬元素的導電膜，或含有鋁的導電膜，或藉由在上述一種導電膜上層疊鋁膜或銀膜而得到的疊層。但第二電極 1 1 6 0 5 的材料要透光是必不可少的。因此，當用於第二電極時，最好將金屬形成成厚度約為 20 nm 的非常薄的膜。

用保護膜 1 1 6 0 6 覆蓋由第一電極 1 1 6 0 3、有機化合物膜 1 1 6 0 4 和第二電極 1 1 6 0 5 組成的層。保護膜 1 1 6 0 6 被提供來保護有機發光元件免受氧和濕氣的影響。在此實施例中，任何材料都可用於保護膜，只要透光即可。

第一電極（陽極）1 1 6 0 3 被電連接到圖 2 8 中的

五、發明說明 (88)

電流控制 T F T 1 1 6 0 2 , 但也可以將陰極連接到電流控制 T F T 。此時, 第一電極由陰極材料形成, 而第二電極由陽極材料形成。此時, 電流控制 T F T 最好是 n 通道 T F T 。

1 1 6 0 7 所示的是與由樹脂構成的密封元件 1 1 6 0 8 結合的覆蓋元件。此覆蓋元件 1 1 6 0 7 可以是任何材料, 只要透光但不透氧和水即可。在此實施例中採用玻璃。氣密性空間 1 1 6 0 9 被惰性氣體 (典型的是氮氣或稀有氣體) 、樹脂、或惰性液體 (例如液態碳氟化合物, 其典型例子是全氟烷) 填充。也可以將吸氣劑或去氧劑放置到此空間中。

要送到閘極訊號側驅動電路和資料訊號側驅動電路的訊號, 藉由輸入接線 1 1 6 1 3 , 從 T A B (帶自動結合) 帶 1 1 6 1 4 被輸入。雖然圖中未示出, 但可以用藉由提供具有 I C (積體電路) 的 T A B 帶而得到的 T C P (帶載體封裝件) 來取代 T A B 帶 1 1 6 1 4 。

可以在此實施例所示的發光裝置的顯示面 (其上顯示觀看者要觀察的影像的面) 上提供偏振片。此偏振片具有降低來自外部的入射光的反射的作用, 從而防止顯示面顯示出觀察者的反射影像。通常使用圓形偏振片。但偏振片最好藉由調整折射率而具有內反射較小的結構, 以便防止有機化合物膜發射的光在偏振片處被反射並反向行進。

根據本發明的任何一種有機發光元件, 都能夠被用作包括在此實施例的發光裝置中的有機發光元件。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (89)

〔 實施例 1 2 〕

此實施例說明將本發明應用到被動（簡單矩陣）發光裝置的情況。參照圖 1 1 來進行說明。在圖 1 1 中，

1 3 0 1 表示玻璃基底，而 1 3 0 2 表示由透明導電膜形成的陽極。在此實施例中，透明導電膜是用蒸發方法沉積的氧化銦和氧化鋅的化合物。雖然圖 1 1 中未示出，但沿垂直於圖面的方向安排了多個陽極條，以形成條形圖樣。

形成築堤（1 3 0 3 a 和 1 3 0 3 b），以便填充安排形成條形圖樣的各個陽極 1 3 0 2 之間間隙。築堤（1 3 0 3 a 和 1 3 0 3 b）在垂直於圖面的方向沿陽極 1 3 0 2 形成。

接著形成具有疊層結構的有機化合物層。在此實施例中，首先用蒸發方法沉積厚度為 30 – 50 nm 的酞菁銅作為第一有機化合物層 1 3 0 4。

然後用蒸發方法沉積厚度為 30 – 60 nm 的 α – N P D 作為第二有機化合物層 1 3 0 5。

再形成第三有機化合物層 1 3 0 6。為了形成此實施例的第三有機化合物層，分別形成發射紅光的圖素 1 3 0 6 a、發射綠光的圖素 1 3 0 6 b、以及發射藍光的圖素 1 3 0 6 c。

首先形成發射紅光的圖素 1 3 0 6 a。藉由藉由用金屬掩模共同蒸發 A l q₃ 和 D C M，形成厚度為 30 – 60 nm 的膜，從而得到發射紅光的圖素 1 3 0 6 a。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (90)

接著形成發射綠光的圖素 1 3 0 6 b。藉由藉由用金屬掩模蒸發 A 1 q 3，形成厚度為 3 0 - 6 0 n m 的膜，從而得到發射綠光的圖素 1 3 0 6 b。

接著形成發射藍光的圖素 1 3 0 6 c。藉由藉由用金屬掩模蒸發 B C P，形成厚度為 3 0 - 6 0 n m 的膜，從而得到發射藍光的圖素 1 3 0 6 c。此時可以將 A 1 q 3 膜層疊在 B C P 膜上。

在此實施例中，也在各個有機層之間形成混合層。具體地說，第一混合層被形成在第一有機化合物層與第二有機化合物層之間的介面處，而第二混合層被形成在第二有機化合物層與第三有機化合物層之間的介面處。可以用各個實施例模式所示的方法來形成混合層。

藉由上述各個步驟得到了發射不同顏色的光的有機發光元件。由於這些有機化合物層是沿築堤 (1 3 0 3 a 和 1 3 0 3 b) 確定的溝槽形成的，故各個層被排列形成沿垂直於圖面方向的條形圖樣。

然後，雖然未示出，但安排了多個陰極條 1 3 0 7，其方向平行於圖面縱向，以便形成與陽極 1 3 0 2 相交成直角的條形圖樣。此實施例中的陰極 1 3 0 7 是用蒸發方法由 M g A g 形成的。雖然未示出，但接線從陰極 1 3 0 7 被引出至達及稍後固定 F P C 的部分，使給定的電壓被施加到陰極。

在形成陰極 1 3 0 7 之後，可以形成氮化矽膜作為鈍化膜 (未示出)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (91)

以上述方式在基底 1 3 0 1 上形成了有機發光元件。在此實施例中，下電極用作透光的陽極，因此，有機化合物層產生的光向下（向著基底 1 3 0 1）發射。然而，有機發光元件可以具有相反的結構，下電極可以用作遮光的陰極。在這種情況下，有機化合物層產生的光向上（向著與基底 1 3 0 1 的反側）發射。

接著，製備陶瓷基底作為覆蓋元件 1 3 0 8。在此實施例的結構中，覆蓋元件不必透光，因而採用陶瓷基底。當有機發光元件具有上述的相反的結構時，覆蓋元件最好是透光的，因而採用塑膠或玻璃基底。

用可紫外固化的樹脂形成的密封元件 1 3 1 0 來結合這樣製備的覆蓋元件 1 3 0 8。氣密空間 1 3 0 9 被提供在密封元件 1 3 1 0 內部，並充以氮氣和氬氣之類的惰性氣體。也可以將吸氣劑，典型地說是氧化鋇置於氣密性空間 1 3 0 9 中。最後，固定各向異性膜 (F P C) 1 3 1 1，從而完成被動發光裝置。

藉由自由組合本發明揭示的有機發光元件的任何一種結構，能夠實施此實施例。

[實施例 1 3]

此實施例顯示一種被動矩陣發光裝置，作為包括本發明公開的有機發光元件的發光裝置的例子。圖 2 9 A 是其俯視圖，而圖 2 9 B 是沿圖 2 9 A 中的 P - P' 線的剖面圖。

五、發明說明 (92)

在圖 2 9 A 中，1 1 7 0 1 表示的是基底，此處由塑膠材料組成。能夠使用的塑膠材料是聚醯亞胺、聚醯胺、丙烯酸樹脂、環氧樹脂、P E S（聚乙烯 sulfide）、P C（聚碳酸酯）、P E T（聚苯二甲酸乙二醇酯）、或 P E N（聚萘二甲酸乙二醇酯）組成的片或膜。

1 1 7 0 2 表示由導電氧化物膜組成的掃描線（陽極）。在此實施例中，此導電氧化物膜是藉由用氧化鋁對氧化鋅進行摻雜而獲得的。1 1 7 0 3 表示資料線（陰極），在此實施例中由金屬膜、鈹膜組成。1 1 7 0 4 表示由丙烯酸樹脂組成的築堤。這些築堤起分隔壁的作用，使各個資料線 1 1 7 0 3 彼此分隔開。掃描線 1 1 7 0 2 和資料線 1 1 7 0 3 分別形成條形圖樣，且這些圖樣以直角彼此交叉。雖然圖 2 9 A 中未示出，但有機化合物膜被夾在掃描線 1 1 7 0 2 與資料線 1 1 7 0 3 之間，交叉的部分 1 1 7 0 5 用作圖素。

掃描線 1 1 7 0 2 與資料線 1 1 7 0 3 藉由 T A B 帶 1 1 7 0 7 被連接到外部驅動電路。1 1 7 0 8 表示包括大量掃描線 1 1 7 0 2 的一組接線。1 1 7 0 9 表示包括大量連接到資料線 1 1 7 0 3 的連接接線 1 1 7 0 6 的一組接線。雖然未示出，但可以用藉由提供具有 I C 的 T A P 帶而得到的 T C P 來代替 T A B 帶 1 1 7 0 7。

在圖 2 9 B 中，1 1 7 1 0 表示密封元件，而 1 1 7 1 1 表示用密封元件 1 1 7 1 0 結合到塑膠元件 1 1 7 0 1 的覆蓋元件。可光固化的樹脂能夠被用作密封

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (93)

元件 1 1 7 1 0。密封元件的較佳選材料是能夠少量漏氣和吸收少量濕氣的材料。覆蓋元件最好由與基底

1 1 7 0 1 相同的材料製成，可以使用玻璃（包括石英玻璃）或塑膠。此處用塑膠材料作覆蓋元件。

圖 2 9 C 是圖素區 1 1 7 1 2 的結構的放大圖。

1 1 7 1 3 表示有機化合物膜。築堤 1 1 7 0 4 的下層比上層窄，因此，築堤能夠將各個資料線 1 1 7 0 3 物理上彼此分隔開。密封元件 1 1 7 1 0 環繞的圖素部分

1 1 7 1 4，被樹脂製成的密封元件 1 1 7 1 5 隔絕於外界空氣。於是防止了有機化合物膜的退化。

在根據本發明如上構成的發光裝置中，圖素部分

1 1 7 1 4 由掃描線 1 1 7 0 2、資料線 1 1 7 0 3、築堤 1 1 7 0 4、以及有機化合物膜 1 1 7 1 3 組成。因此，能夠用非常簡單的技術來製造發光裝置。

可以在此實施例所示的發光裝置的顯示面（其上顯示觀看者要觀察的影像的面）上提供偏振片。此偏振片具有降低來自外部的入射光的反射的作用，從而防止顯示面顯示出觀察者的反射影像。通常使用圓形偏振片。但偏振片最好藉由調整折射率而具有內反射較小的結構，以便防止有機化合物膜發射的光在偏振片處被反射並反向行進。

根據本發明的任何一種有機發光元件，都能夠被用作包括在此實施例的發光裝置中的有機發光元件。

[實施例 1 4]

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (94)

此實施例顯示全色發光裝置的例子。此實施例中的全色發光裝置指的是能夠用光的原色亦即紅、綠、藍來表現各種各樣色彩的裝置。

獲得全色顯示的大多數典型方法是用習知的遮擋掩模技術分別形成發射紅光的有機發光元件、發射綠光的有機發光元件、以及發射藍光的有機發光元件。為明瞭起見，如實施例 6 - 8 所述那樣的紅、綠、藍有機發光元件被形成在如實施例 10、11 和 13 所述那樣的發光裝置的基底上。

獲得全色顯示的另一種方法是使用彩色濾光器。在此方法中，如圖 30A 所示，發射白光的有機發光元件被形成在具有彩色濾光器的基底上。在基底上，彩色濾光器被圖樣化，並形成如實施例 10、11 和 13 所示的電路。圖 30B 顯示根據本發明的白色發光元件的例子。

還有可能用彩色轉換方法來獲得全色顯示。在此方法中，發射藍光的有機發光元件被形成在具有彩色轉換層的基底上。彩色轉換層是由螢光顏料或吸收可見光而發射波長比吸收的可見光的波長更長的光的材料組成的膜。在基底上，彩色轉換層被圖樣化，並形成如實施例 10、11 和 13 所示的電路。圖 31B 顯示根據本發明的藍光發光元件的例子。

除了這些典型的方法之外，若選擇適當的材料，則利用光漂白的彩色轉換方法也能夠被用於本發明。

五、發明說明 (95)

[實施例 1 5]

此實施例顯示將印刷接線板固定到實施例 1 3 所示發光裝置以便將裝置做成模組的例子。

在圖 3 2 A 所示的模組中，T A B 帶 1 2 0 0 4 被固定到基底 1 2 0 0 1（此處包括圖素部分 1 2 0 0 2 以及接線 1 2 0 0 3 a 和 1 2 0 0 3 b），而印刷接線板 1 2 0 0 5 藉由 T A B 帶 1 2 0 0 4 被固定到基底。

圖 3 2 B 顯示印刷接線板 1 2 0 0 5 的功能方塊圖。用作至少 I / O 埠（輸入或輸出部分）1 2 0 0 6 和 1 2 0 0 9、資料訊號側驅動電路 1 2 0 0 7、以及閘極訊號側驅動電路 1 2 0 0 8 的 I C，被提供在印刷接線板 1 2 0 0 5 中。

在本說明書中，藉由如上所述將 T A B 帶固定到其表面上形成有圖素部分的基底以及藉由將用作驅動電路的印刷接線板藉由 T A B 帶固定到基底而構成的模組，被特別稱為具有外部驅動電路的模組。

本發明揭示的任何一種有機發光元件，都能夠被用作包括在此實施例的發光裝置中的有機發光元件。

[實施例 1 6]

此實施例顯示將印刷接線板固定到實施例 1 0、1 1、或 1 3 所示發光裝置以便將裝置做成模組的例子。

在圖 3 3 A 所示的模組中，T A B 帶 1 2 1 0 5 被固定到基底 1 2 1 0 2（此處包括圖素部分 1 2 1 0 2、資

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (96)

料訊號側驅動電路 1 2 1 0 3、閘極訊號側驅動電路 1 2 1 0 4、以及接線 1 2 1 0 3 a 和 1 2 1 0 4 a)，而印刷接線板 1 2 1 0 6 藉由 T A B 帶 1 2 1 0 5 被固定到基底。圖 3 3 B 顯示印刷接線板 1 2 1 0 6 的功能方塊圖。

如圖 3 3 B 所示，用作至少 I / O 埠 1 2 1 0 7 和 1 2 1 1 0 以及控制單元 1 2 1 0 8 的 I C，被提供在印刷接線板 1 2 1 0 6 中。此處提供了記憶體單元 1 2 1 0 9，但它不總是必須的。控制單元 1 2 1 0 8 是具有控制驅動電路和影像資料修正功能的部分。

在本說明書中，藉由如上所述將用作控制器的印刷接線板固定到其上形成有機發光元件的基底而構成的模組，被特別稱為具有外部控制器的模組。

本發明揭示的任何一種有機發光元件，都能夠被用作包括在此實施例的發光裝置中的有機發光元件。

[實施例 1 7]

此實施例顯示發光裝置的例子，其中的有機發光元件根據數位時間灰度顯示驅動。本發明的發光裝置能夠以數位時間灰度顯示方式提供均勻的影像，因而非常有用。

圖 3 4 A 顯示採用有機發光元件的圖素的電路結構。T r 表示電晶體，而 C s 表示儲存電容器。在此電路中，當閘極線被選擇時，電流從源線流入到 T r 1 中，而對應於訊號的電壓積累在 C s 中。然後，由 T r 2 之閘－源電

五、發明說明 (97)

壓 (V_{gs}) 控制的電流流入到 $T_r 2$ 和有機發光元件。

在 $T_r 1$ 被選擇之後， $T_r 1$ 被關閉以保持 C_s 的電壓 (V_{gs})。因此，電流繼續流動，其電流量取決於 V_{gs} 。

圖 3 4 B 顯示根據數位時間灰度顯示來驅動此電路的示意圖。在資料時間灰度顯示中，一框被分成多個子框。圖 3 4 B 顯示 6 位灰度，其中一框被分成 6 個子框。在此情況下，各個子框的發光周期比為 $32 : 16 : 8 : 4 : 2 : 1$ 。

圖 3 4 C 示意地顯示此實施例中 TFT 基底的驅動電路。閘驅動器和源驅動器被提供在同一個基底上。在此實施例中，圖素電路和驅動器被設計成數位驅動。因此，TFT 特性的起伏不影響裝置，裝置從而能夠顯示均勻的影像。

[實施例 18]

由於是自發光裝置，故比之液晶顯示裝置，採用有機發光元件的發光裝置在明亮處具有更好的可識別性和更寬廣的視角。因此，這種發光裝置能夠被用於各種各樣電器的顯示單元。

作為採用根據本發明製造的發光裝置的電器的例子，有視頻相機、數位相機、魚眼式顯示器（頭戴顯示器）、導航系統、聲音播放裝置（諸如汽車音響和音響組成部分）、筆記本電腦、遊戲機、攜帶型資訊終端（諸如移動電

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (98)

腦、行動電話、攜帶型遊戲機、和電子書)、以及配備有記錄媒質的播放設備(具體地說是諸如數位視頻盤機(DVD)之類的具有能夠播放記錄媒質中的資料以顯示資料的影像的顯示裝置的裝置)。對於攜帶型資訊終端來說,由於其螢幕在觀察時常常被傾斜,故寬廣的視角是特別重要的。因此,攜帶型資訊終端最好採用有機發光元件的發光裝置。圖12A-12H顯示這些電器的具體例子。

圖12A顯示一種顯示裝置,它包含殼2001、支持台2002、顯示單元2003、揚聲器單元2004、視頻輸入端2005等。根據本發明製造的發光裝置可以用於顯示單元2003。由於具有有機發光元件的發光裝置是自發光的,故此裝置無需背光,且顯示單元能夠製得比液晶顯示器更薄。此顯示裝置指的是用來顯示資訊的所有顯示裝置,包括個人電腦、電視廣播接收機以及廣告的顯示器。

圖12B顯示一種數位靜止相機,它包含主體2101、顯示單元2102、影像接收單元2103、操作開關2104、外部連接埠2105、快門2106等。根據本發明製造的發光裝置可以用於顯示單元2102。

圖12C是一種筆記型個人電腦,它包含主體2201、殼2202、顯示部分2203、鍵盤2204、外部連接埠2205、滑鼠2206等。根據

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (99)

本發明製造的發光裝置可以用於顯示單元 2 2 0 3 。

圖 1 2 D 顯示一種移動電腦，包含主體 2 3 0 1、顯示單元 2 3 0 2、開關 2 3 0 3、操作鍵 2 3 0 4、紅外線埠 2 3 0 5 等。根據本發明製造的發光裝置可用於顯示單元 2 3 0 2。

圖 1 2 E 顯示一種配備有記錄媒質的攜帶型播放機（具體地說是 D V D 播放機），此裝置包含主體 2 4 0 1、殼 2 4 0 2、顯示單元 A 2 4 0 3、顯示單元 B 2 4 0 4、記錄媒質（D V D 等）讀出單元 2 4 0 5、操作鍵 2 4 0 6、揚聲器單元 2 4 0 7 等。顯示部分 A 2 4 0 3 主要顯示影像資訊，而顯示部分 B 2 4 0 4 主要顯示文字資訊。根據本發明製造的發光裝置可以用於顯示單元 A 2 4 0 3 和 B 2 4 0 4。配備有記錄媒質的播放機還包括家用視頻遊戲機。

圖 1 2 F 顯示一種魚眼式顯示器（頭戴顯示器），它包含主體 2 5 0 1、顯示單元 2 5 0 2、臂單元 2 5 0 3。根據本發明製造的發光裝置可以用於顯示單元 2 5 0 2。

圖 1 2 G 顯示一種視頻相機，包含主體 2 6 0 1、顯示單元 2 6 0 2、殼 2 6 0 3、外部連接埠 2 6 0 4、遙控接收單元 2 6 0 5、影像接收單元 2 6 0 6、電池 2 6 0 7、聲音輸入單元 2 6 0 8、操作鍵 2 6 0 9 等。根據本發明製造的發光裝置可以用於顯示單元 2 6 0 2。

圖 1 2 H 顯示一種行動電話，它包含主體 2 7 0 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 (100)

殼 2 7 0 2 、 顯示單元 2 7 0 3 、 聲音輸入單元 2 7 0 4 、 聲音輸出單元 2 7 0 5 、 操作鍵 2 7 0 6 、 外部連接埠 2 7 0 7 、 天線 2 7 0 8 等。根據本發明製造的發光裝置可以用於顯示單元 2 7 0 3 。若顯示單元 2 7 0 3 在黑色背景上顯示白色字，則行動電話消耗較少的功率。

如果從有機材料發射的光的亮度將來得到提高，則藉由稜鏡等增強含有影像資訊的輸出光而投射光，發光裝置能夠被用於正面或背面投影器。

這些電器目前顯示著藉由諸如網際網路和 C A T V (有線電視) 之類的電子通信線路傳送的頻率越來越高的資訊，特別是動畫資訊。由於有機材料具有非常快的回應速度，故發光裝置適合於動畫顯示。

在發光裝置中，發光部分消耗功率，因此，最好以要求較少的發光部分的方式來顯示資訊。當在攜帶型資訊終端，特別是主要顯示文字資訊的行動電話和聲音播放裝置的顯示單元中使用發光裝置時，最好將裝置驅動成沒有發光部分形成背景，發光部分僅僅形成文字資訊。

如上所述，根據本發明製造的發光裝置的應用範圍是如此之廣，以至於可應用於任何領域的電器。此實施例的電器能夠採用具有本發明所揭示的有機發光裝置的任何發光裝置作為其顯示單元。

[實施例 1 9]

上述各個實施例中已經說明過的本發明的發光裝置具

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (101)

有功耗低和壽命長的優點。因此，包含這些發光裝置作為其顯示單元的電器能夠以低於習知電器的功耗而工作，且更耐用。特別是對於諸如攜帶型設備的採用電池作為電源的電器，由於低功耗直接導致便利（電池的持續更長），這些優點是非常有用的。

由於發光裝置是自發光的，故無需液晶顯示器中那樣的背光，並具有厚度小於1微米的有機化合物膜。因此，發光裝置能夠做得薄而輕。包括發光裝置作為其顯示單元的電器因而比習知電器更加薄而輕。這也直接導致便利（在隨處攜帶它們時輕而精巧），特別對於攜帶型設備等其他電器，是非常有用的。而且，對於所有的電器，就運輸（能夠大批量運輸大量電器）和安裝（節省空間）而言，薄（不占體積）無疑是有用的。

由於發光裝置是自發光的，故發光裝置的特徵是具有比液晶顯示器更好的清晰度和寬廣的視角。因此，包括發光裝置作為其顯示單元的電器就觀看顯示容易而言也是有利的。

總之，採用本發明的發光裝置的電器除了具有習知有機發光元件的優點亦即薄而輕以及高的清晰度之外，還具有功耗低和壽命長的新特點，因而非常有用。

此實施例顯示包括本發明的發光裝置作為顯示單元的電器的例子。圖35A—36B顯示其具體例子。包括在此實施例的電器中的有機發光元件可以是根據本發明的任何元件。包括在此實施例的電器中的發光裝置可以具有圖

五、發明說明 (102)

2 4 A - 3 4 C 所述的任何結構。

圖 3 5 A 顯示一種採用有機發光元件的顯示裝置，此顯示器包含殼 1 2 3 0 1 a、支持台 1 2 3 0 2 a、和顯示單元 1 2 3 0 3 a。採用本發明的發光裝置作為顯示單元 1 2 3 0 3 a，此顯示器可以薄而輕，而且耐用。因此，簡化了運輸，節省了安裝空間，而且壽命長。

圖 3 5 B 是視頻相機，它包含主體 1 2 3 0 1 b、顯示單元 1 2 3 0 2 b、聲音輸入單元 1 2 3 0 3 b、操作開關 1 2 3 0 4 b、電池 1 2 3 0 5 b、以及影像接收單元 1 2 3 0 6 b。利用本發明的發光裝置作為顯示單元 1 2 3 0 2 b，此視頻相機能夠薄而輕，且消耗較少的功率。因此，降低了電池消耗且攜帶視頻相機更方便。

圖 3 5 C 顯示一種數位相機，它包含主體 1 2 3 0 1 c、顯示單元 1 2 3 0 2 c、接目鏡單元 1 2 3 0 3 c、以及操作開關 1 2 3 0 4 c。利用本發明的發光裝置作為顯示單元 1 2 3 0 2 c，此數位相機能夠薄而輕，且消耗較少的功率。因此，降低了電池消耗且攜帶數位相機更方便。

圖 3 5 D 顯示一種配備有記錄媒質的播放機。此裝置包含主體 1 2 3 0 1 d、記錄媒質（諸如 C D、L D、或 D V D）1 2 3 0 2 d、操作開關 1 2 3 0 3 d、顯示單元（A）1 2 3 0 4 d、顯示單元（B）1 2 3 0 5 d。顯示單元（A）1 2 3 0 4 d 主要顯示影像資訊，而顯示單元（B）1 2 3 0 5 d 主要顯示文字資訊。利用本發明

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (103)

的發光裝置作為顯示單元 (A) 1 2 3 0 4 d 和顯示單元 (B) 1 2 3 0 5 d , 此播放機消耗較少的功率, 並能夠薄而輕, 以及耐用。配備有記錄媒質的播放機還包括 C D 機和遊戲機。

圖 3 5 E 顯示一種 (攜帶型) 移動電腦, 包含主體 1 2 3 0 1 e 、顯示單元 1 2 3 0 2 e 、影像接收單元 1 2 3 0 3 e 、開關 1 2 3 0 4 e 、以及記憶槽 1 2 3 0 5 e 。利用本發明的發光裝置作為顯示單元 1 2 3 0 2 e , 此攜帶型電腦能夠薄而輕, 且消耗較少的功率。因此, 降低了電池消耗且攜帶此電腦更方便。此攜帶型電腦夠將資訊儲存在快閃記憶體中或藉由整合非揮發性記憶體而得到的記錄媒質中, 並能夠重現儲存的資訊。

圖 3 5 F 是一種個人電腦, 它包含主體 1 2 3 0 1 f 、殼 1 2 3 0 2 f 、顯示單元 1 2 3 0 3 f 、以及鍵盤 1 2 3 0 4 f 。利用本發明的發光裝置作為顯示單元 1 2 3 0 3 f , 此個人電腦能夠薄而輕, 且消耗較少的功率。就電池消耗以及重量輕而言, 此發光裝置是一個很大的優點, 特別對於隨處攜帶的筆記本個人電腦或其他個人電腦更是如此。

這些電器目前顯示著藉由諸如網際網路的電子通信和諸如無線電波的無線通信傳送的頻率越來越高的資訊, 特別是動畫資訊。由於有機材料具有非常快的回應速度, 故此發光裝置適合於動畫顯示。

圖 3 6 A 顯示一種行動電話, 它包含主體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (104)

1 2 4 0 1 a 、聲音輸出單元 1 2 4 0 2 a 、聲音輸入單元 1 2 4 0 3 a 、顯示單元 1 2 4 0 4 a 、操作開關

1 2 4 0 5 a 、以及天線 1 2 4 0 6 a 。利用本發明的發光裝置作為顯示單元 1 2 4 0 4 a ，此行動電話能夠薄而輕，且消耗較少的功率。因此，降低了電池消耗，攜帶此蜂窩電話方便，且主體輕巧。

圖 3 6 B 顯示音響（具體地說是汽車音響）設備，它包含主體 1 2 4 0 1 b 、顯示單元 1 2 4 0 2 b 、操作開關 1 2 4 0 3 b 和 1 2 4 0 4 b 。利用本發明的發光裝置作為顯示單元 1 2 4 0 2 b ，此音響能夠薄而輕，且消耗較少的功率。雖然在此實施例中以汽車音響作為例子，但此音響也可以是家用音響。

藉由提供具有光感測器作為探測周圍亮度的裝置的電器，可以為圖 3 5 A - 3 6 B 所示的電器提供根據該電器被使用場所周圍的亮度而調製發射光的亮度的功能。若發射光的亮度對周圍亮度的反差比為 1 0 0 - 1 5 0 ，則用戶能夠識別影像或文字資訊而不遇到困難。利用這一功能，當周圍明亮時，為了更好觀看，可以提高影像的亮度，而當周圍黑暗時，可以降低影像的亮度以減少功耗。

採用本發明的發光裝置作為光源的各種各樣的電器也是薄而輕的，並能夠在消耗較少功率的情況下工作，使之成為非常有用的電器。諸如後照光或前照光的液晶顯示器的光源，或照明裝置的光源，是本發明的發光裝置作為光源的典型應用。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (105)

當液晶顯示器被用作根據此實施例的圖 3 5 A - 3 6 B 的電器的顯示單元時，若這些液晶顯示器採用本發明的發光裝置作為後照光或前照光，則此電器能夠薄而輕，且消耗較少的功率。

[實施例 2 0]

在此實施例中，說明主動矩陣型固定電流驅動電路的例子，藉由在本發明的有機發光元件中流過恒定的電流而驅動此電路。圖 3 7 顯示其電路結構。

圖 3 7 所示的圖素 1 8 1 0 具有訊號線 S_i 、第一掃描線 G_j 、第二掃描線 P_j 、以及電源線 V_i 。此外，圖素 1 8 1 0 具有 T_{r1} 、 T_{r2} 、 T_{r3} 、 T_{r4} 、混合結型有機發光元件 1 8 1 1、以及保持電容器 1 8 1 2。

T_{r3} 和 T_{r4} 的閘極都被連接到第一掃描線 G_j 。至於 T_{r3} 的源極和汲極，一個被連接到訊號線 S_i ，另一個被連接到 T_{r2} 的源極。而且， T_{r4} 的源極和汲極，一個被連接到 T_{r2} 的源極，另一個被連接到 T_{r1} 的閘極。於是， T_{r3} 的源極和汲極中的任何一個以及 T_{r4} 的源極和汲極中的任何一個被彼此連接。

T_{r1} 的源極被連接到電源線 V_i ，汲極被連接到 T_{r2} 的源極。 T_{r2} 的閘極被連接到第二掃描線 P_j 。而且， T_{r2} 的汲極被連接到有機發光元件 1 8 1 1 中的圖素電極。有機發光元件 1 8 1 1 具有圖素電極、相反電極、以及提供在圖素電極與反電極之間的有機發光層。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 (106)

機發光元件 1 8 1 1 的相反電極被提供在發光板外部的電源施加恒定的電壓。

T r 3 和 T r 4 可以採用 n 通道 T F T 和 p 通道 T F T 二者。但 T r 3 和 T r 4 的極性是相同的。而且 T r 1 可以採用 n 通道 T F T 和 p 通道 T F T 二者。T r 2 可以採用 n 通道 T F T 和 p 通道 T F T 二者。關於極性，在發光電極的圖素電極和相反電極的情況下，一個是陽極，另一個是陰極。在 T r 2 是 n 通道 T F T 的情況下，最好用陰極作為圖素電極，而陽極作為反電極。

保持電容器 1 8 1 2 被形成在 T r 1 的閘極與源極之間。保持電容器 1 8 1 2 被用來更確定地保持 T r 1 的閘極與源極之間的電壓 (V_{gs})。但這不總是必須提供的。

在圖 3 7 所示的圖素中，饋送到訊號線 S i 的電流在訊號線驅動電路的電流源處被控制。

利用上述電路結構，能夠實現固定電流驅動，藉此，藉由使恒定的電流在有機發光元件中流動，能夠保持亮度。具有本發明的混合區的有機發光元件，具有比現有技術有機發光元件更長的壽命。由於藉由實現上述固定電流驅動能夠實現更長的壽命，故這種有機發光元件是有效的。

如上所述，藉由在具有疊層結構的有機化合物層中各有機層之間的各介面中放入由構成一有機層的有機化合物和構成另一有機層的有機化合物組成的混合層，能夠降低上述各有機層之間介面處的能量屏障。這改善了載子在各個有機層之間的注入，因而能夠獲得驅動電壓低且元件壽

五、發明說明 (107)

命長的有機發光元件。

而且，藉由實施本發明，能夠獲得功耗更小而壽命更長的發光裝置。而且，採用這種發光裝置作為光源或顯示單元，得到了功耗更小且更耐用的電器（且若用此發光裝置作為光源，則可使電器明亮）。

（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：發光裝置和其製造方法)

本發明提供一種發光裝置，它具有用來降低有機化合物疊層的各個層之間的介面處的能量屏障的結構。由構成有機化合物層(1)(102)的材料以及構成有機化合物層(2)(103)組成的混合層(105)，被形成在有機化合物層(1)(102)與有機化合物層(2)(103)之間的介面處。於是就能夠降低形成在有機化合物層(1)(102)與有機化合物層(2)(103)之間的能量屏障。

英文發明摘要(發明之名稱：)

LIGHT EMITTING DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

A light emitting device is provided which has a structure for lowering energy barriers at interfaces between layers of a laminate organic compound layer. A mixed layer (105) composed of a material that constitutes an organic compound layer (1) (102) and a material that constitutes an organic compound layer (2) (103) is formed at the interface between the organic compound layer (1) (102) and the organic compound layer (2) (103). The energy barrier formed between the organic compound layer (1) (102) and the organic compound layer (2) (103) thus can be lowered.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

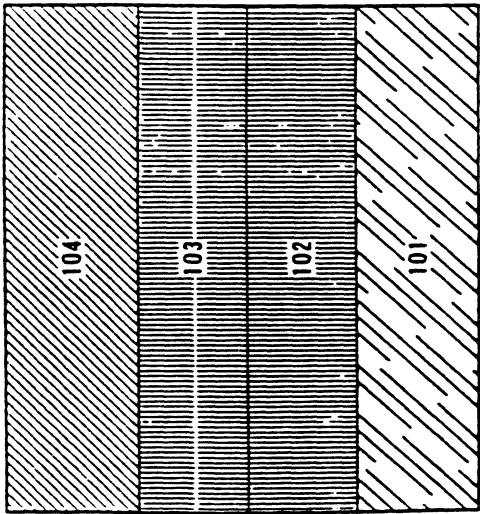
裝

訂

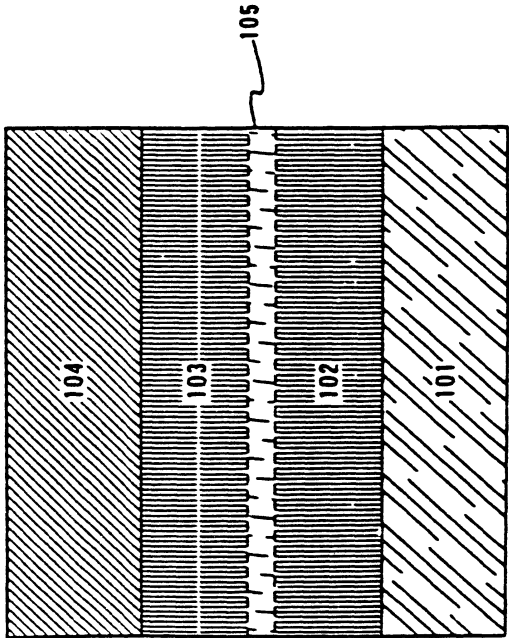
線

90131393

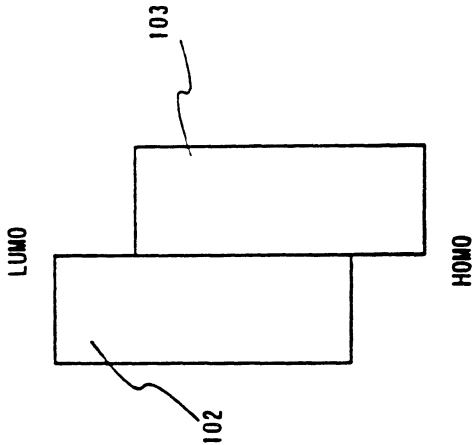
第 1 圖 A



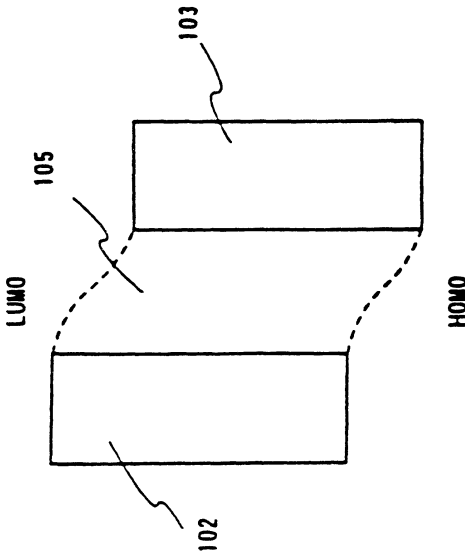
第 1 圖 B



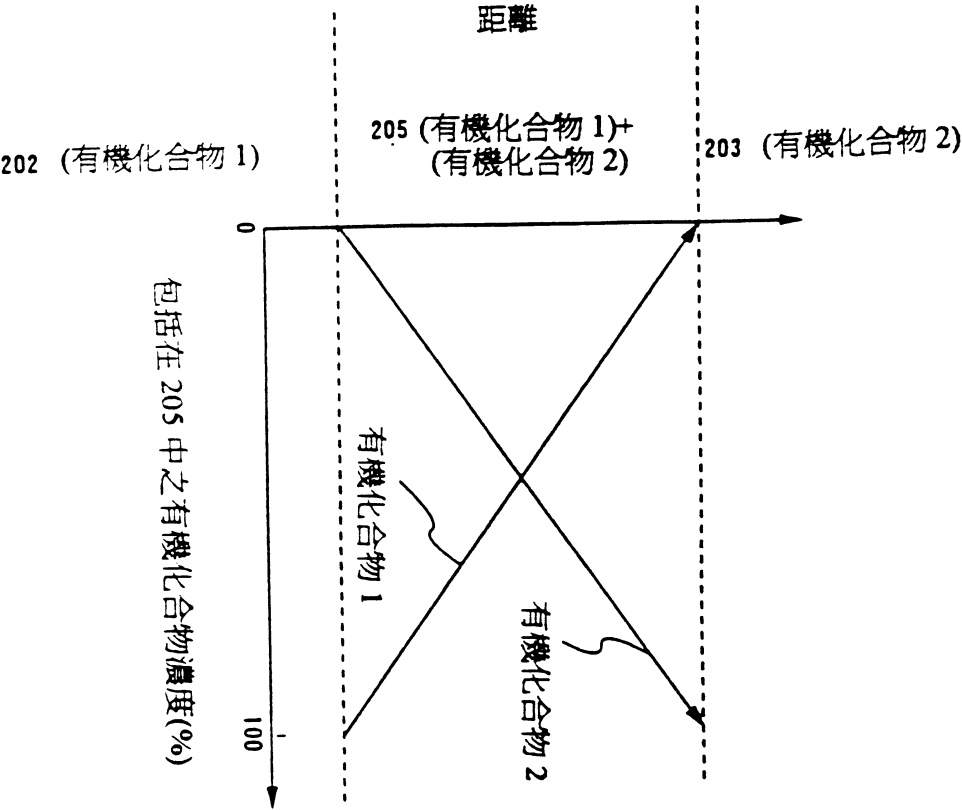
第 1 圖 C



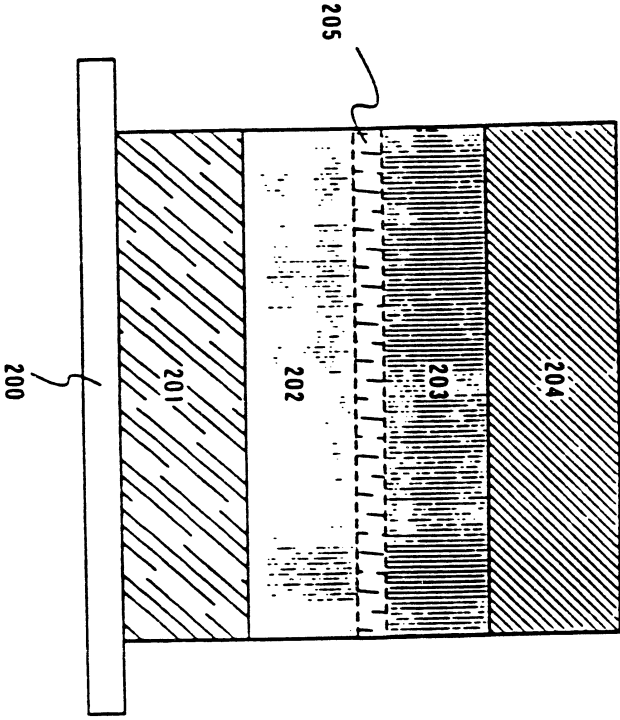
第 1 圖 D



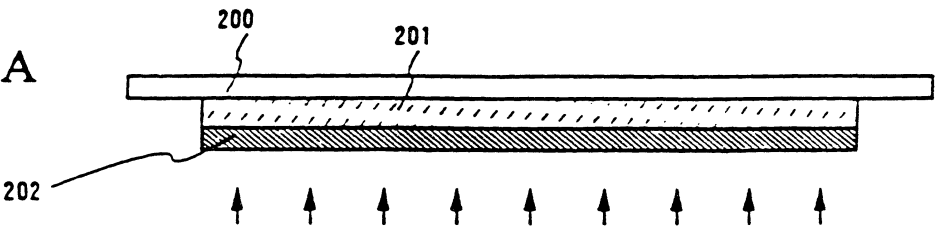
第2圖B



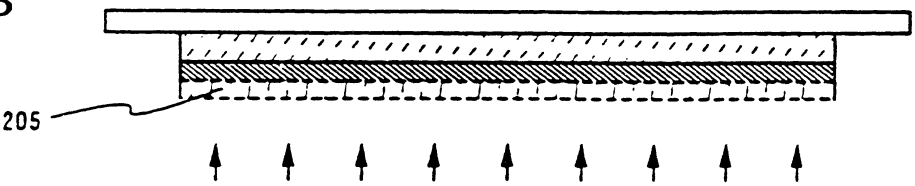
第2圖A



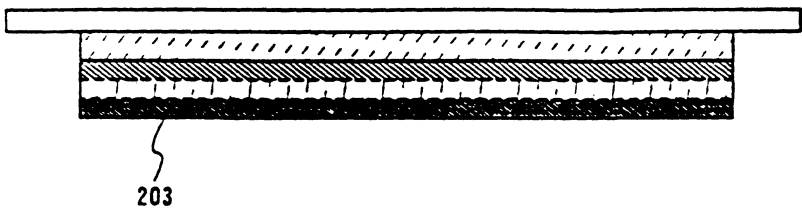
第 3 圖 A



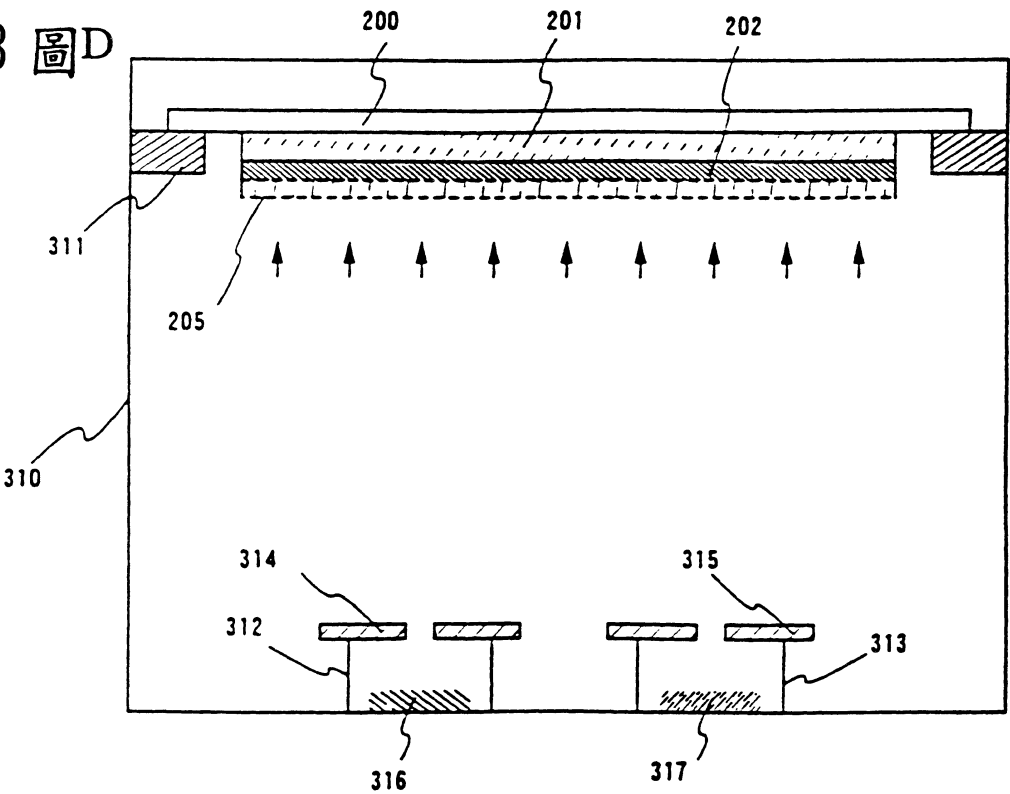
第 3 圖 B



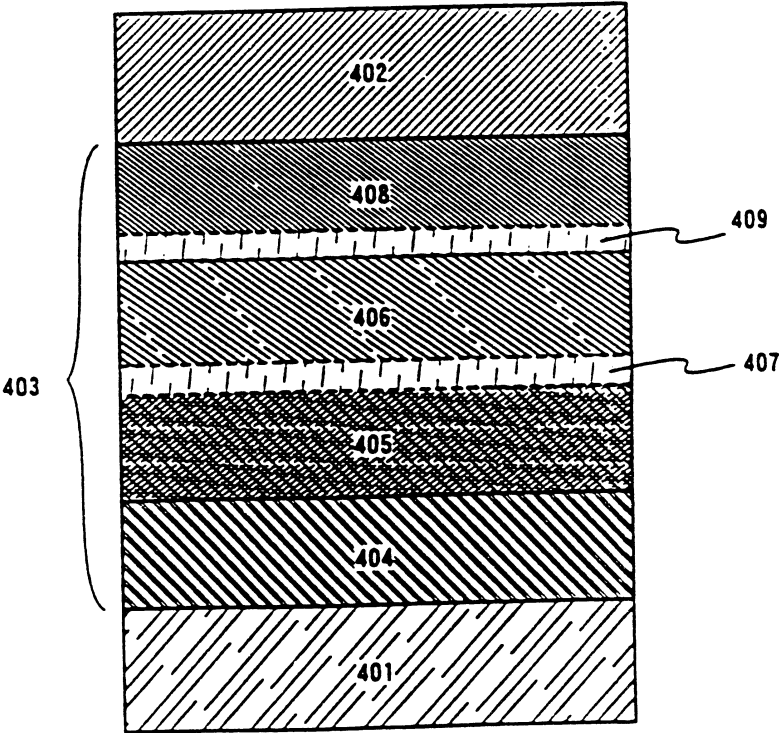
第 3 圖 C



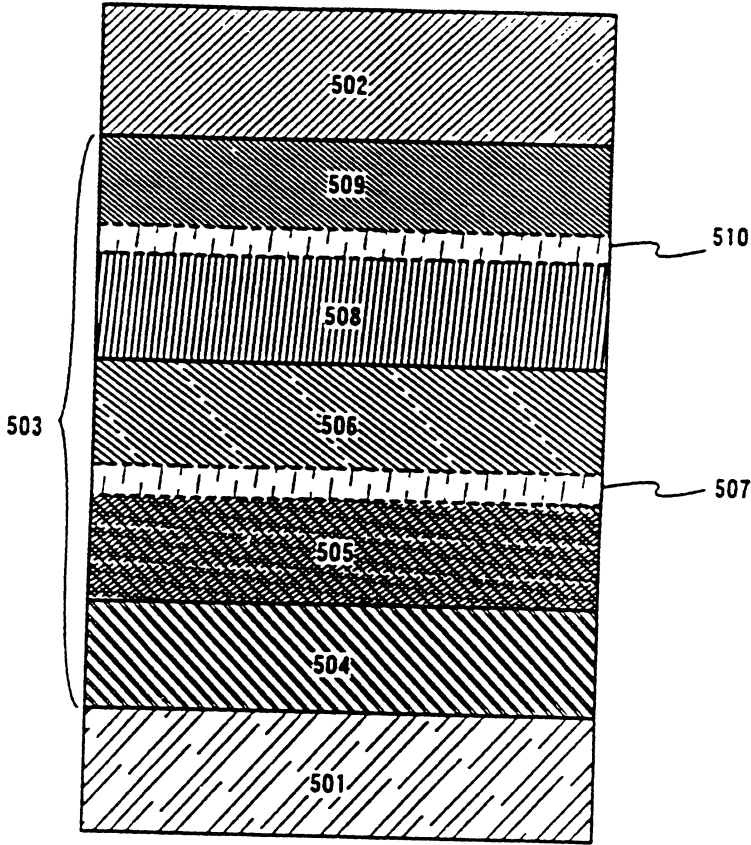
第 3 圖 D



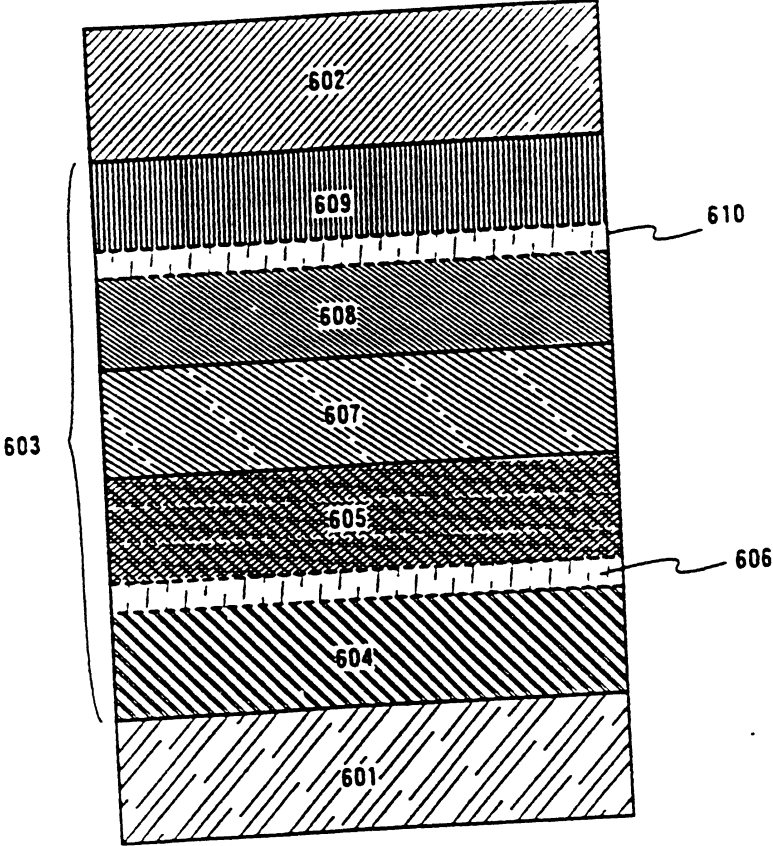
第 4 圖

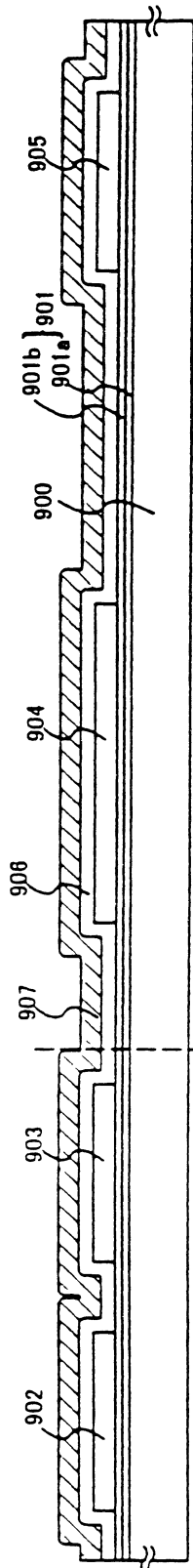


第 5 圖

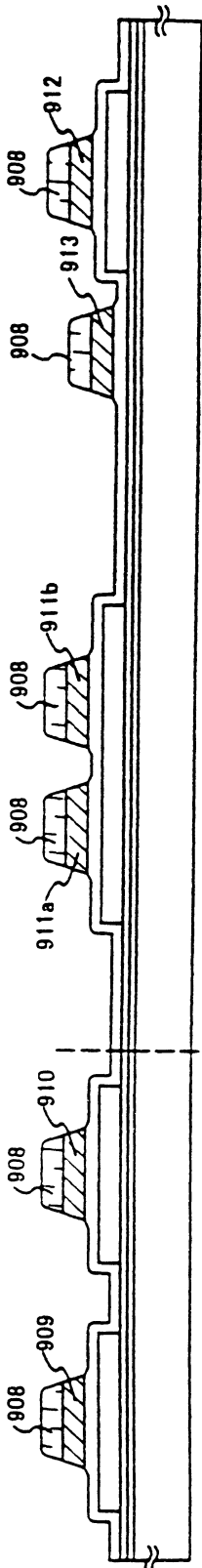


第 6 圖

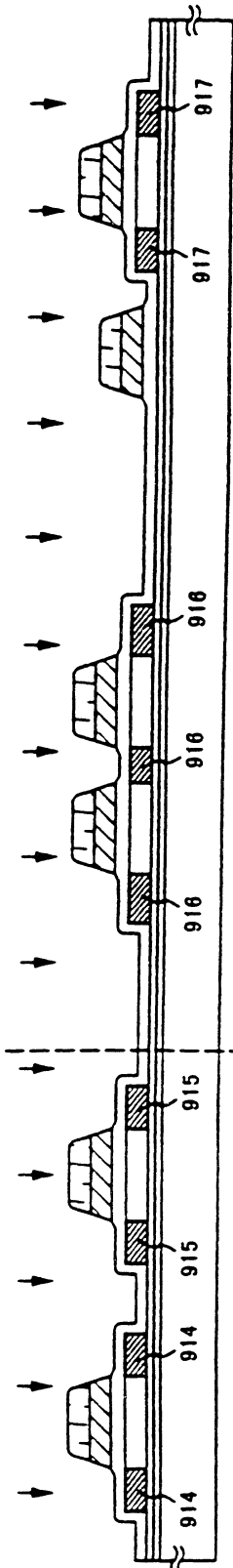




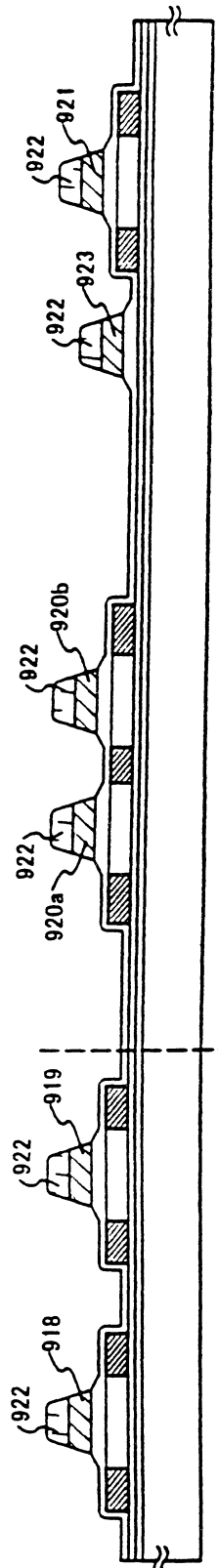
第 7 圖 A



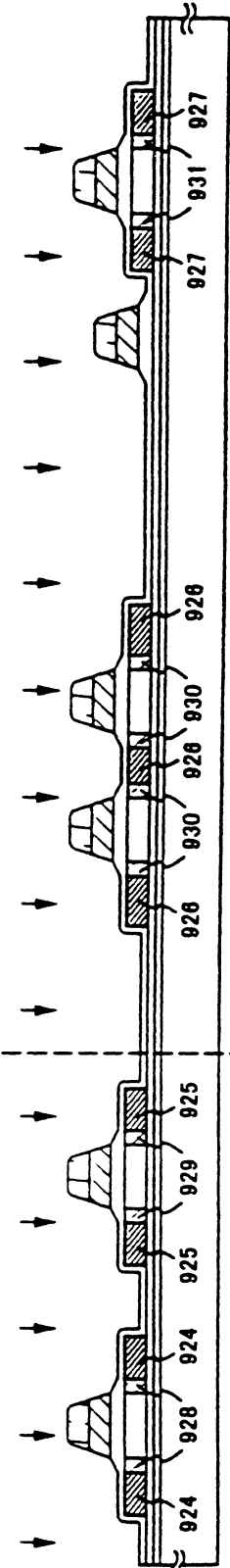
第 7 圖 B



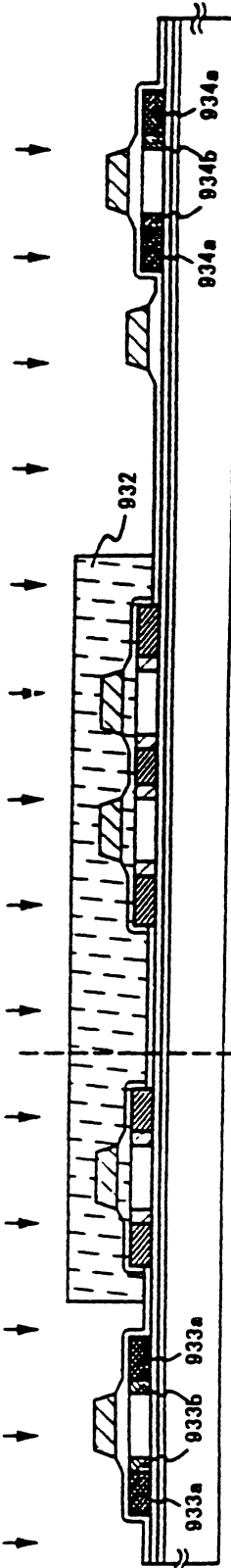
第 7 圖 C



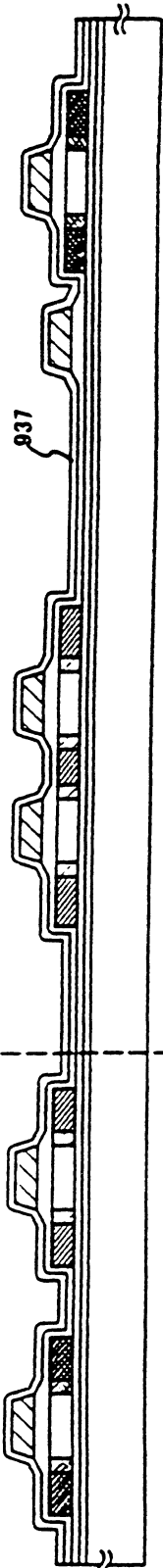
第 7 圖 D



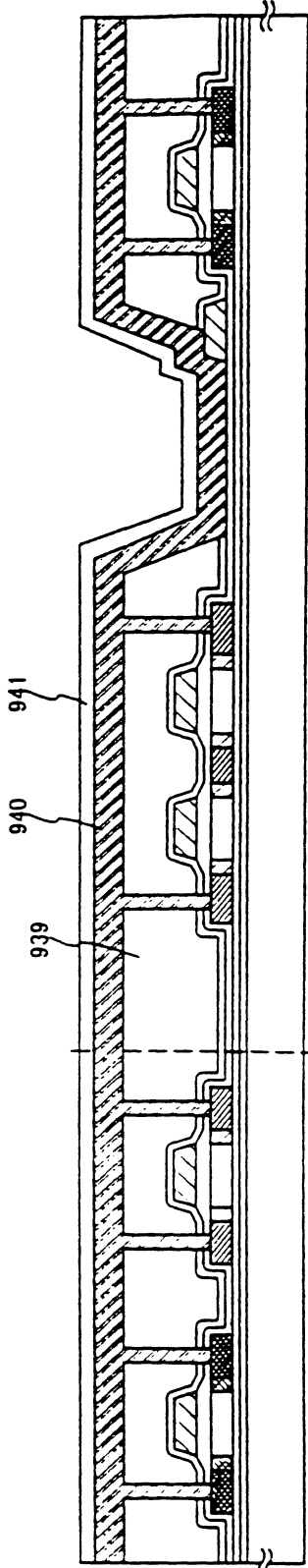
第 8 圖 A



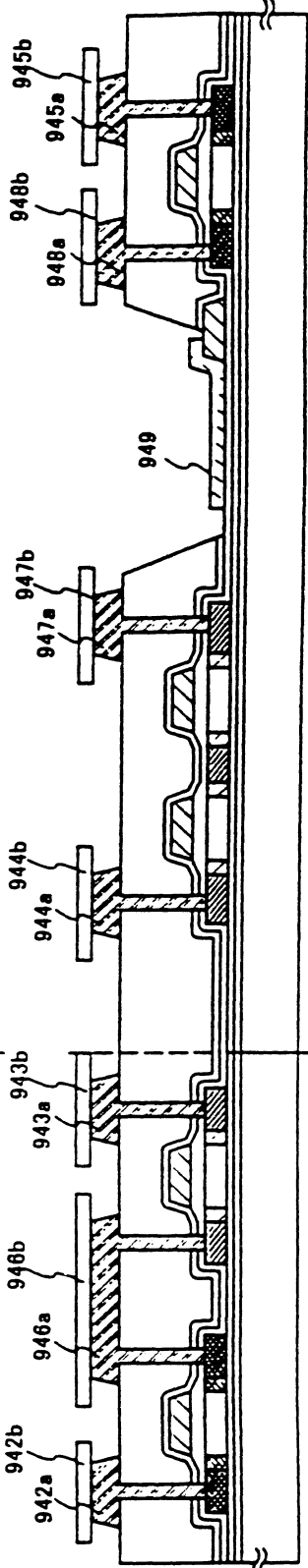
第 8 圖 B



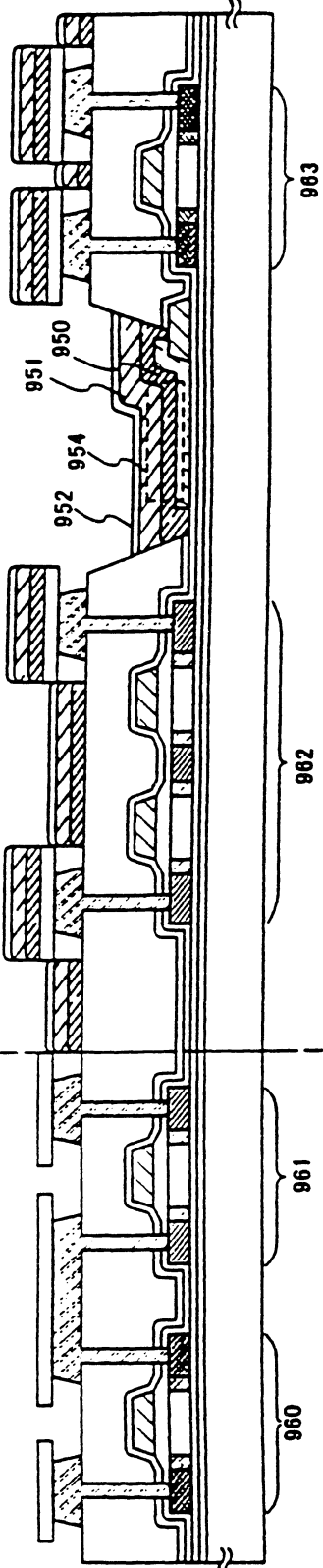
第 8 圖 C



第 9 圖 A



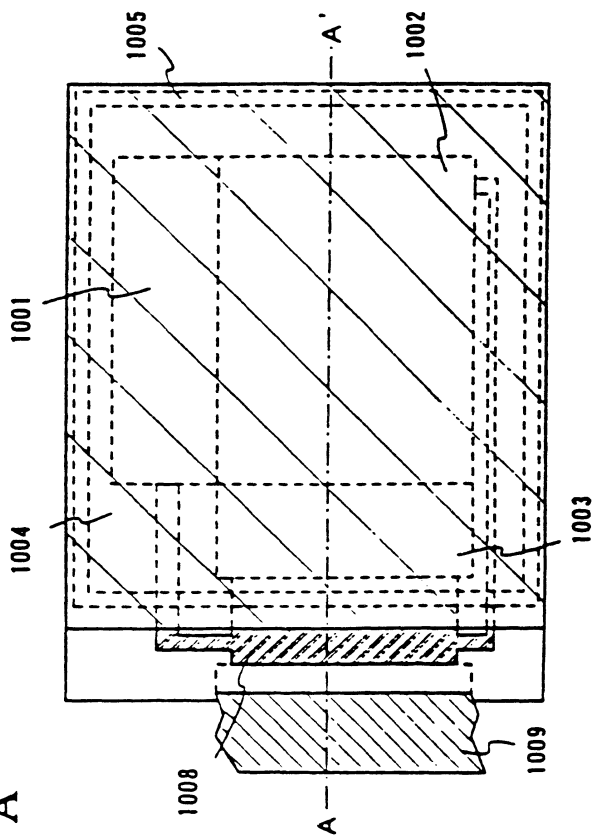
第 9 圖 B



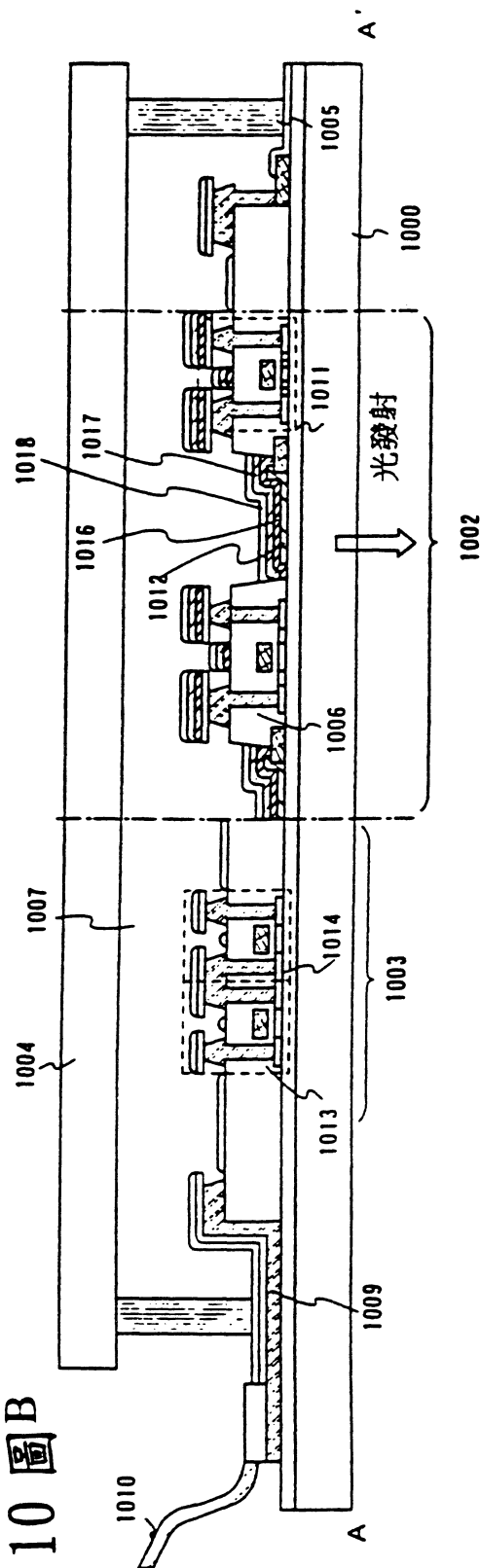
第 9 圖 C

Driver Circuit Pixel Portion

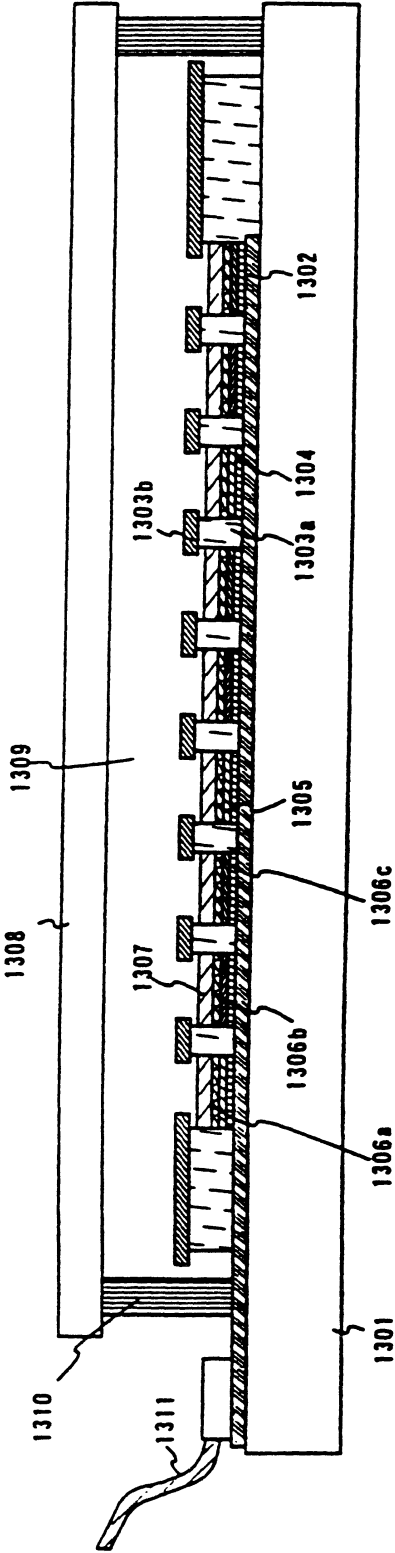
第 10 圖 A



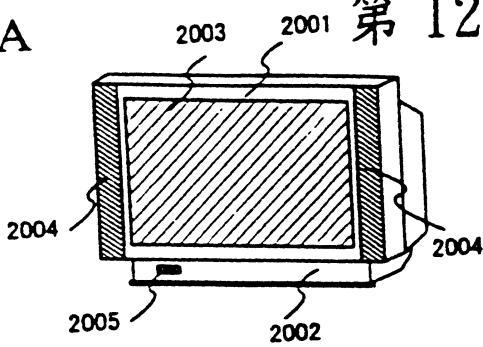
第 10 圖 B



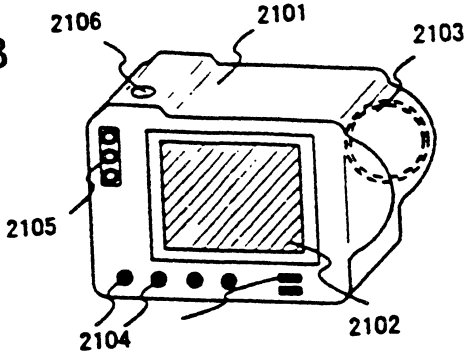
第 11 圖



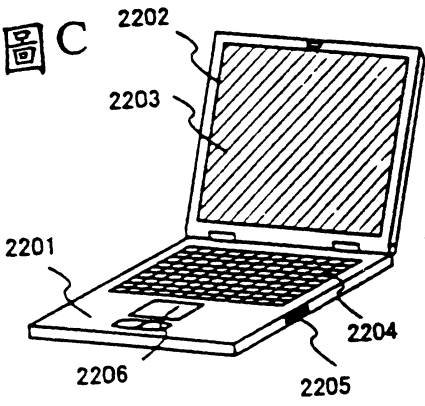
第 12 圖A



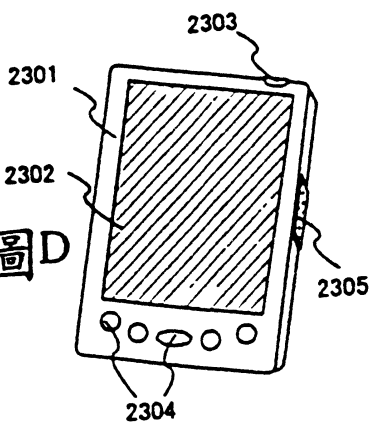
第 12 圖B



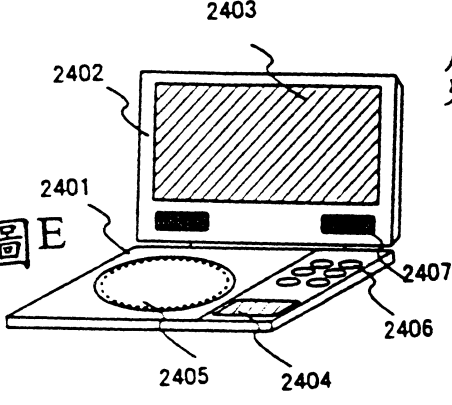
第 12 圖C



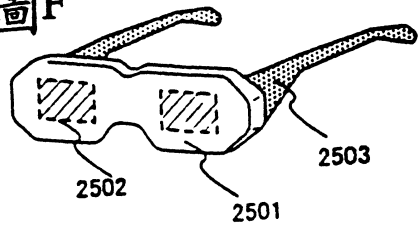
第 12 圖D



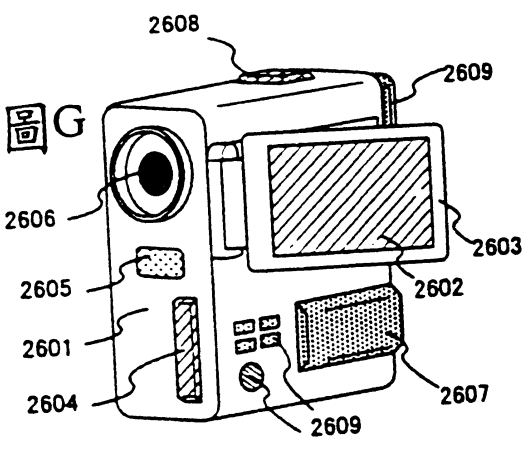
第 12 圖E



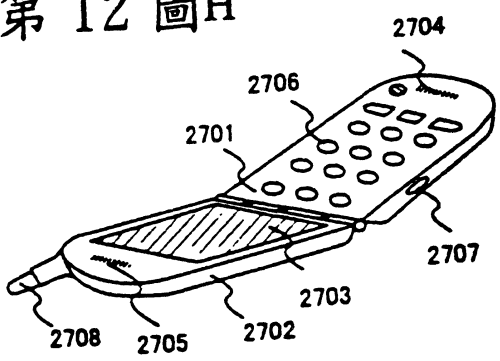
第 12 圖F



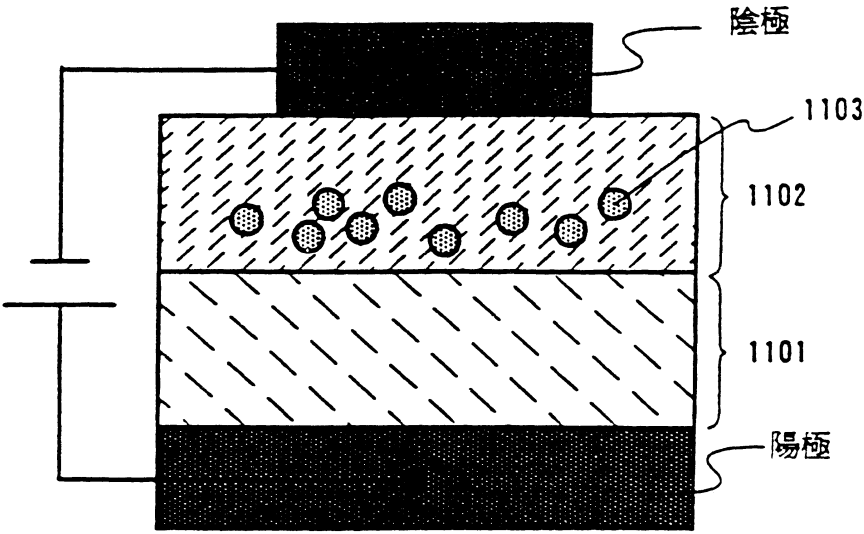
第 12 圖G



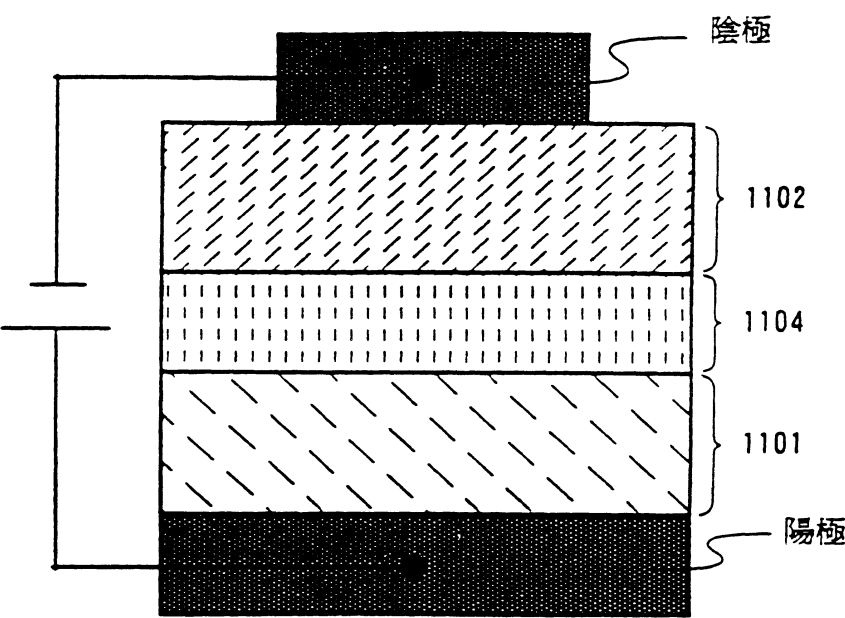
第 12 圖H



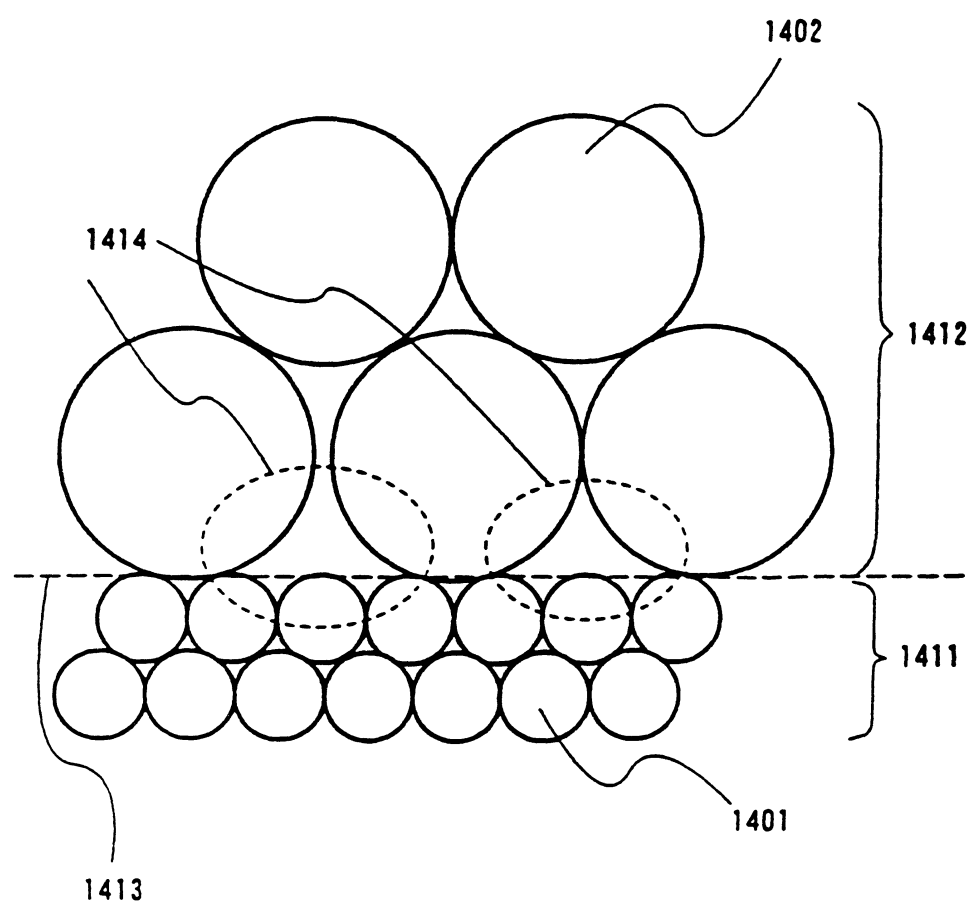
第 13 圖A



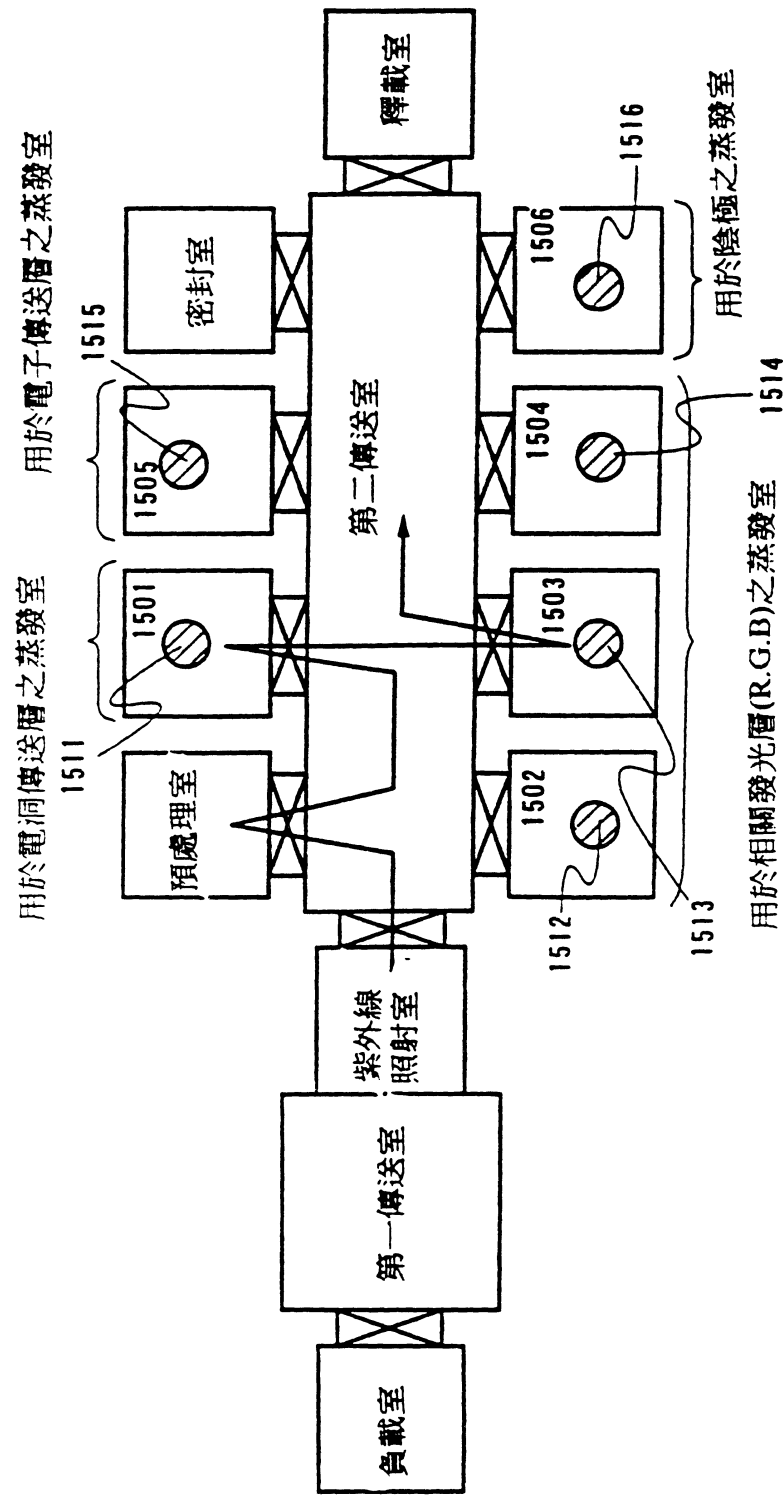
第 13 圖B



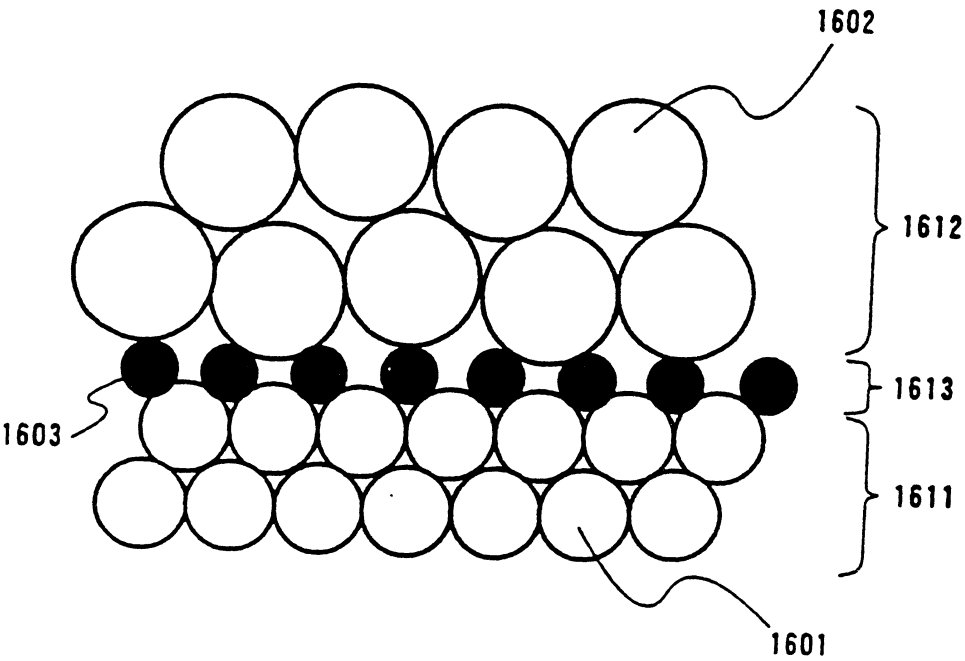
第 14 圖



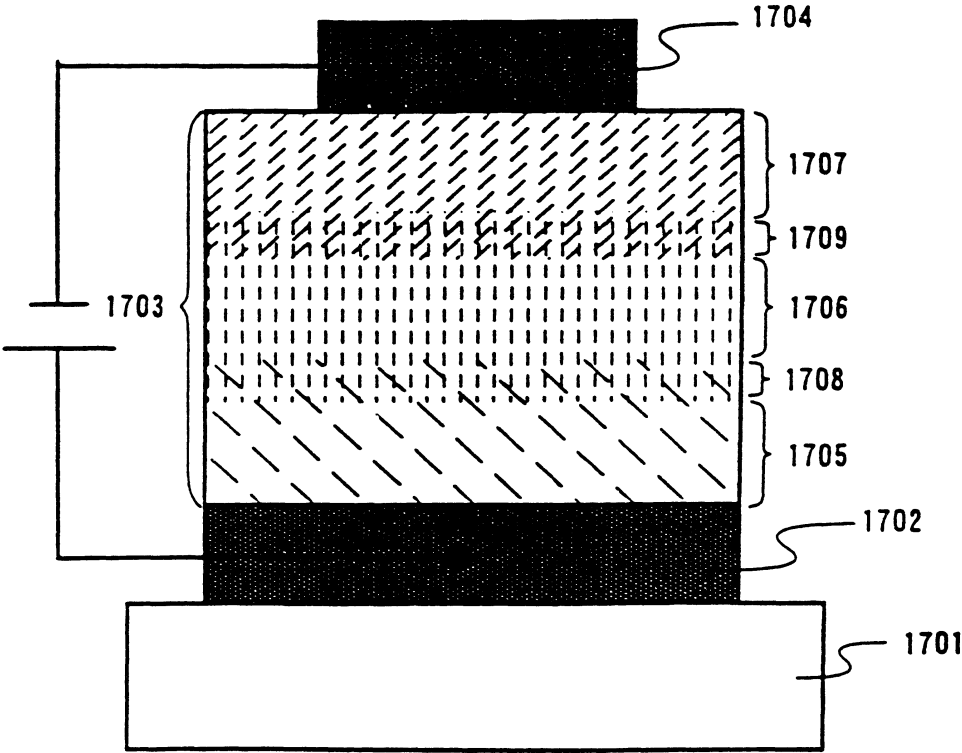
第 15 圖



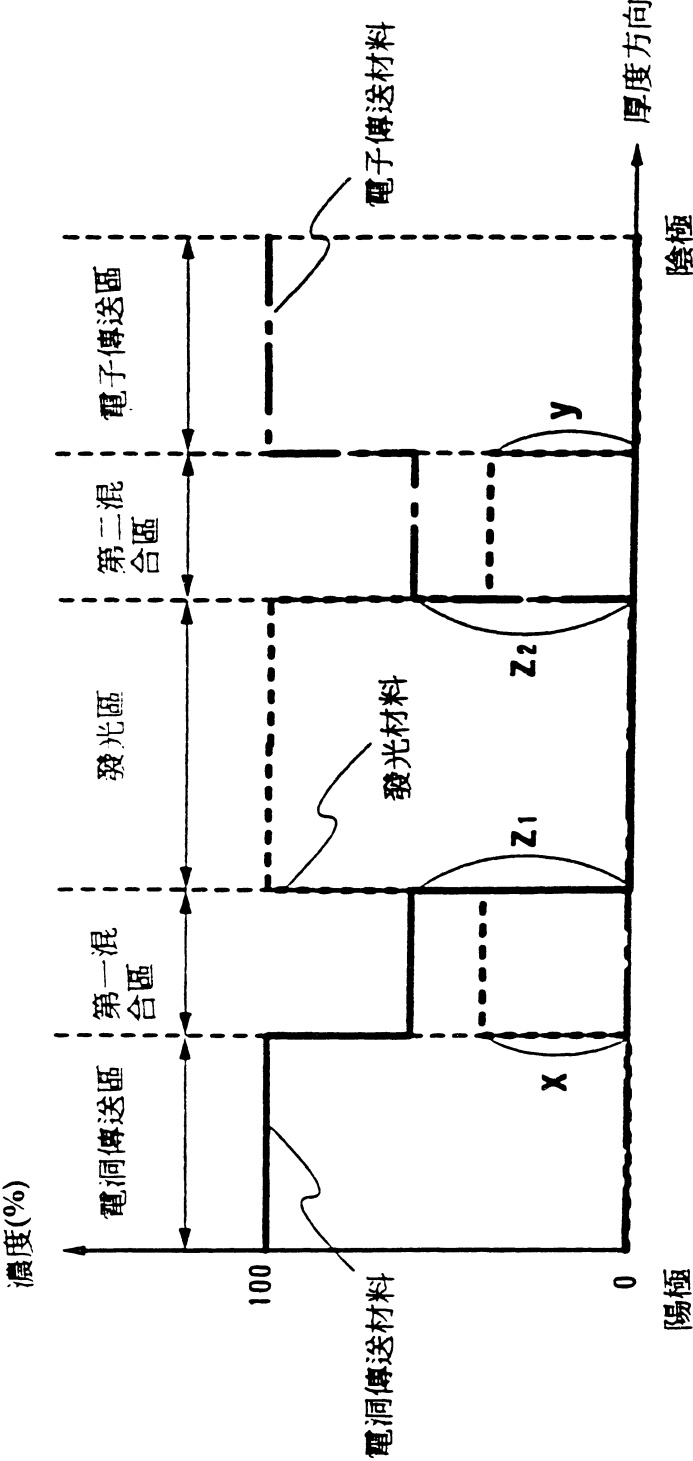
第 16 圖



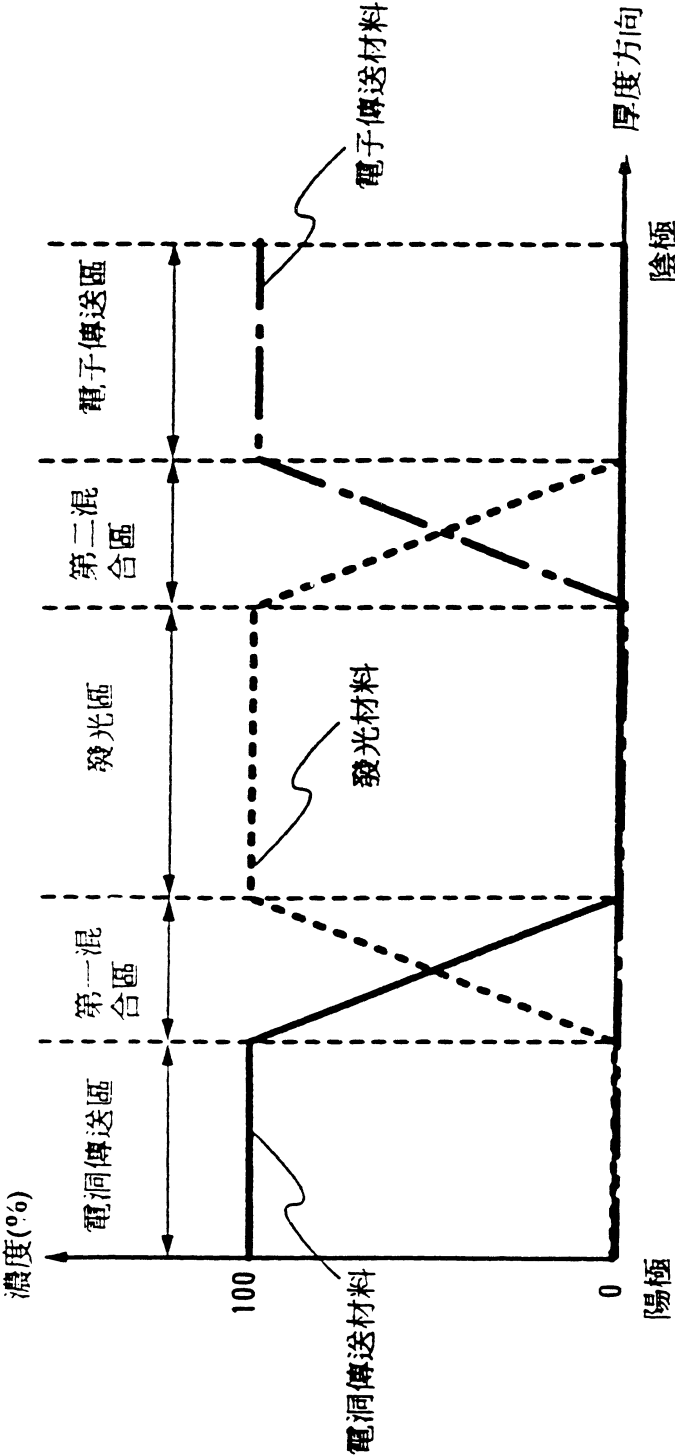
第 17 圖



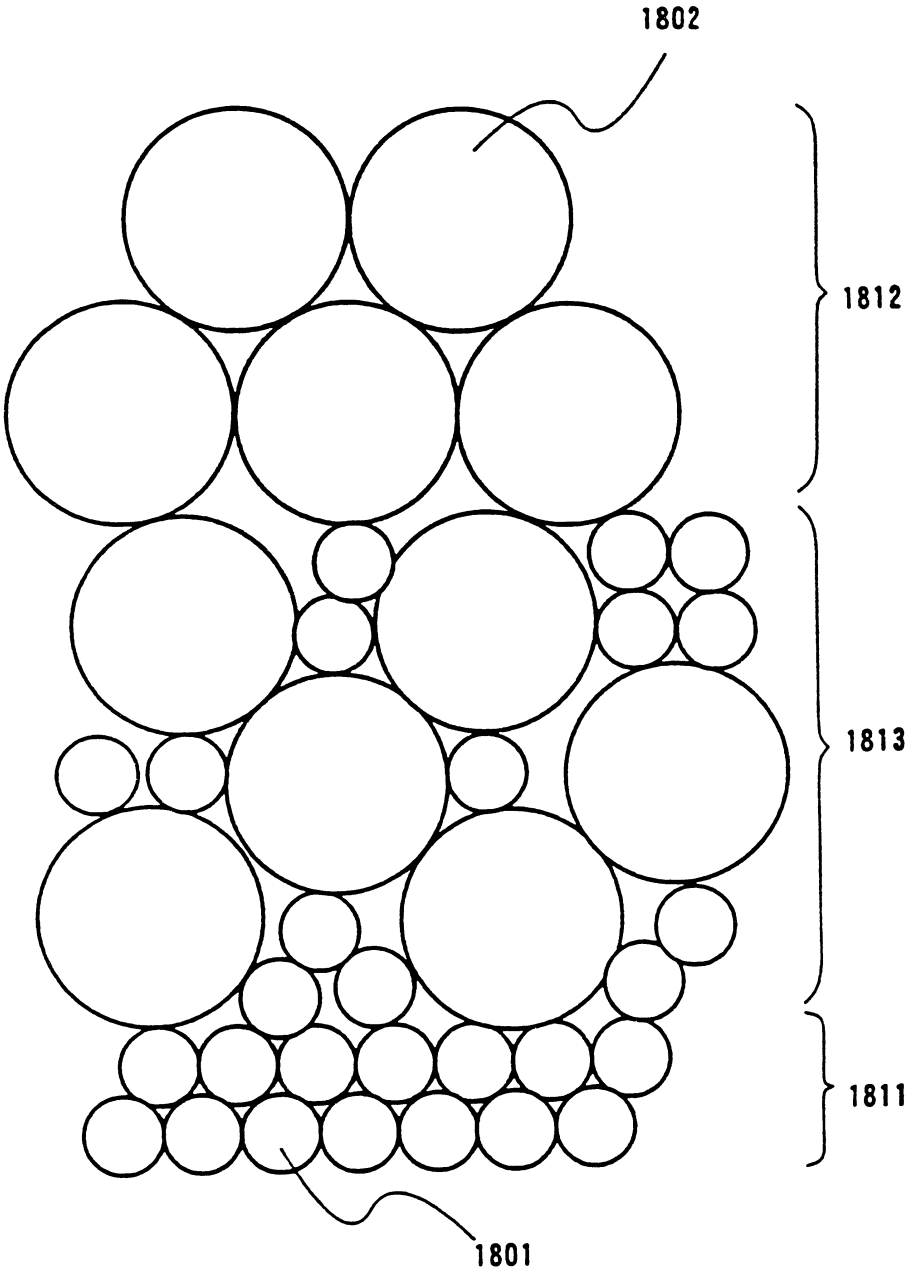
第 18 圖



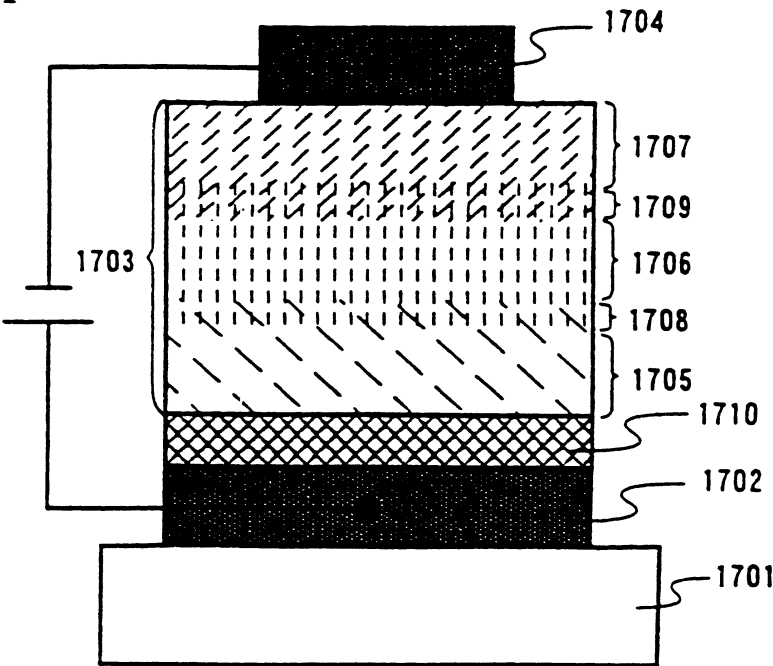
第 19 圖



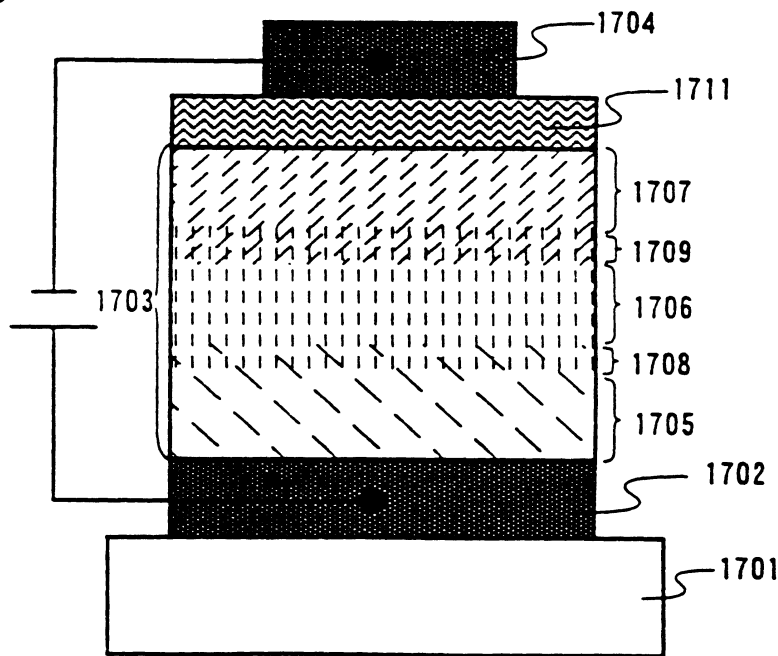
第 20 圖



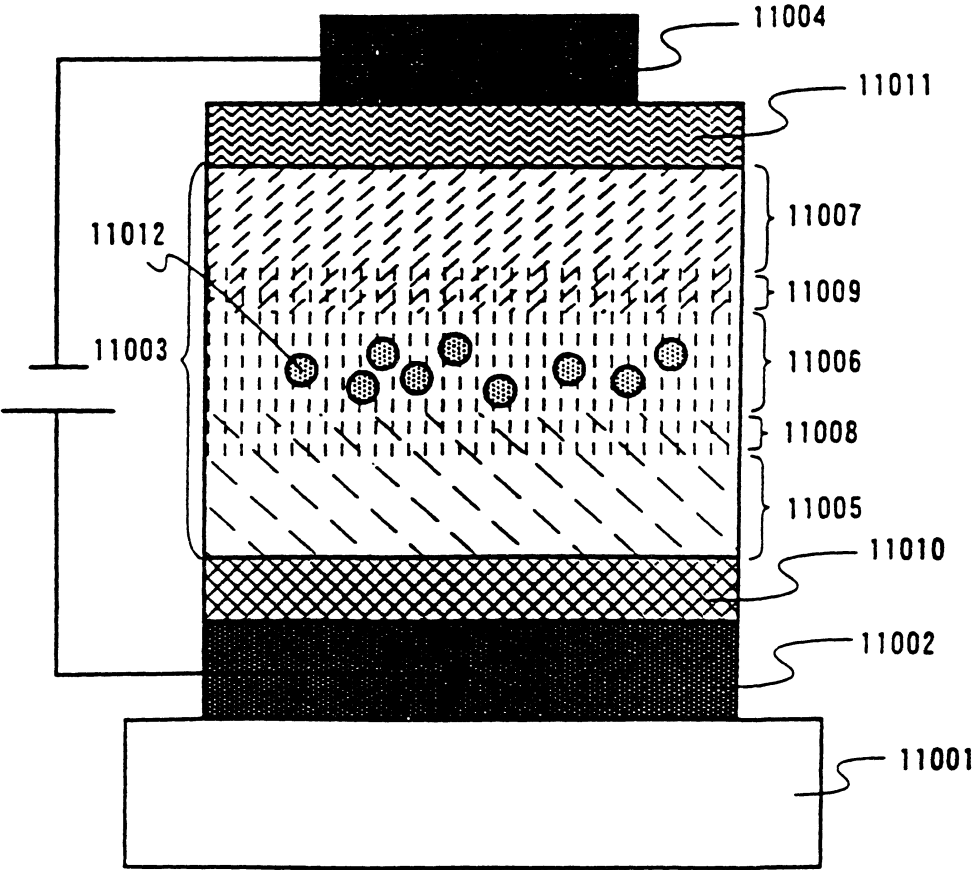
第 21 圖 A



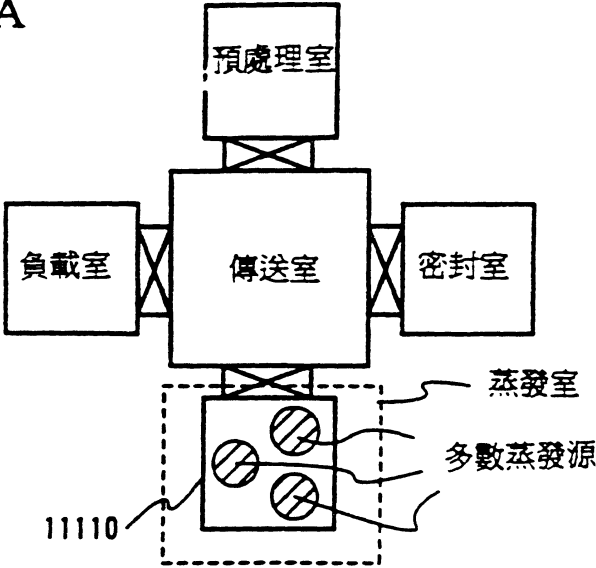
第 21 圖 B



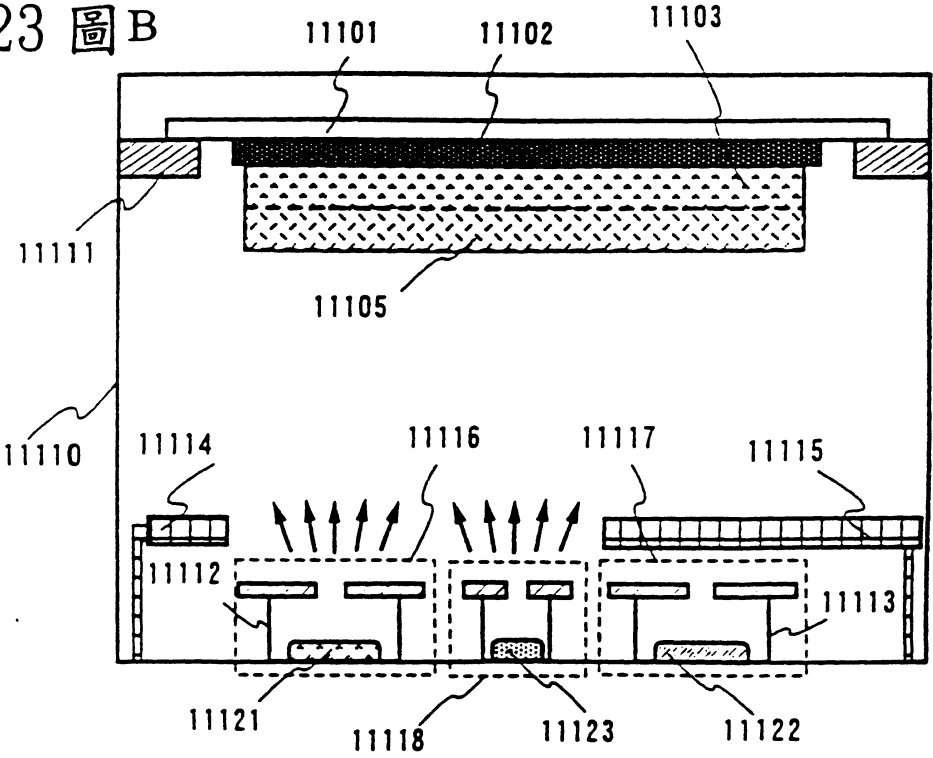
第 22 圖



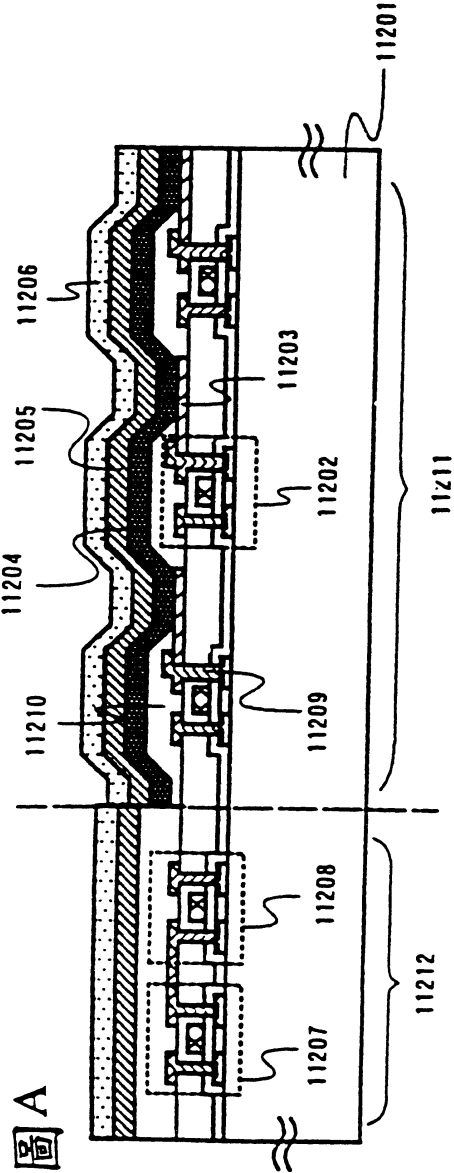
第 23 圖 A



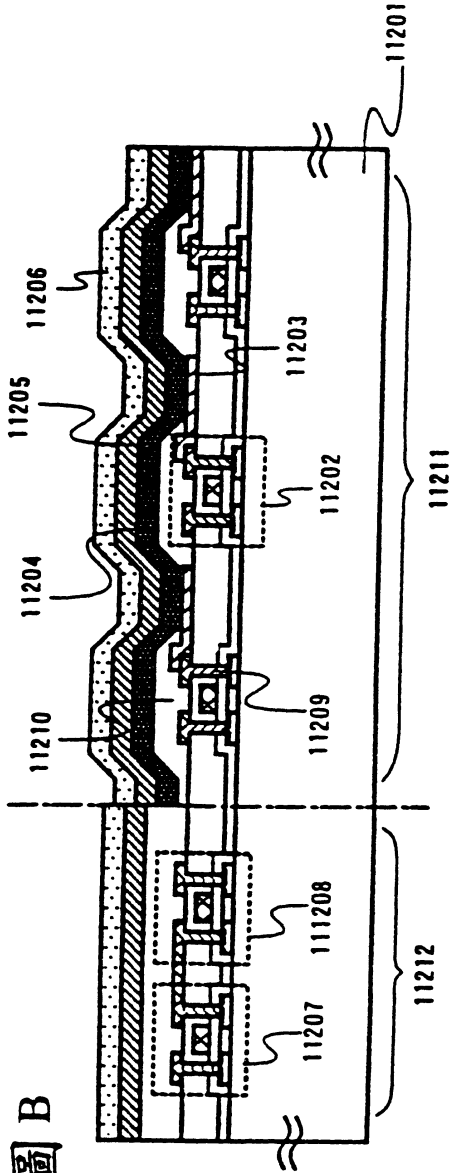
第 23 圖 B



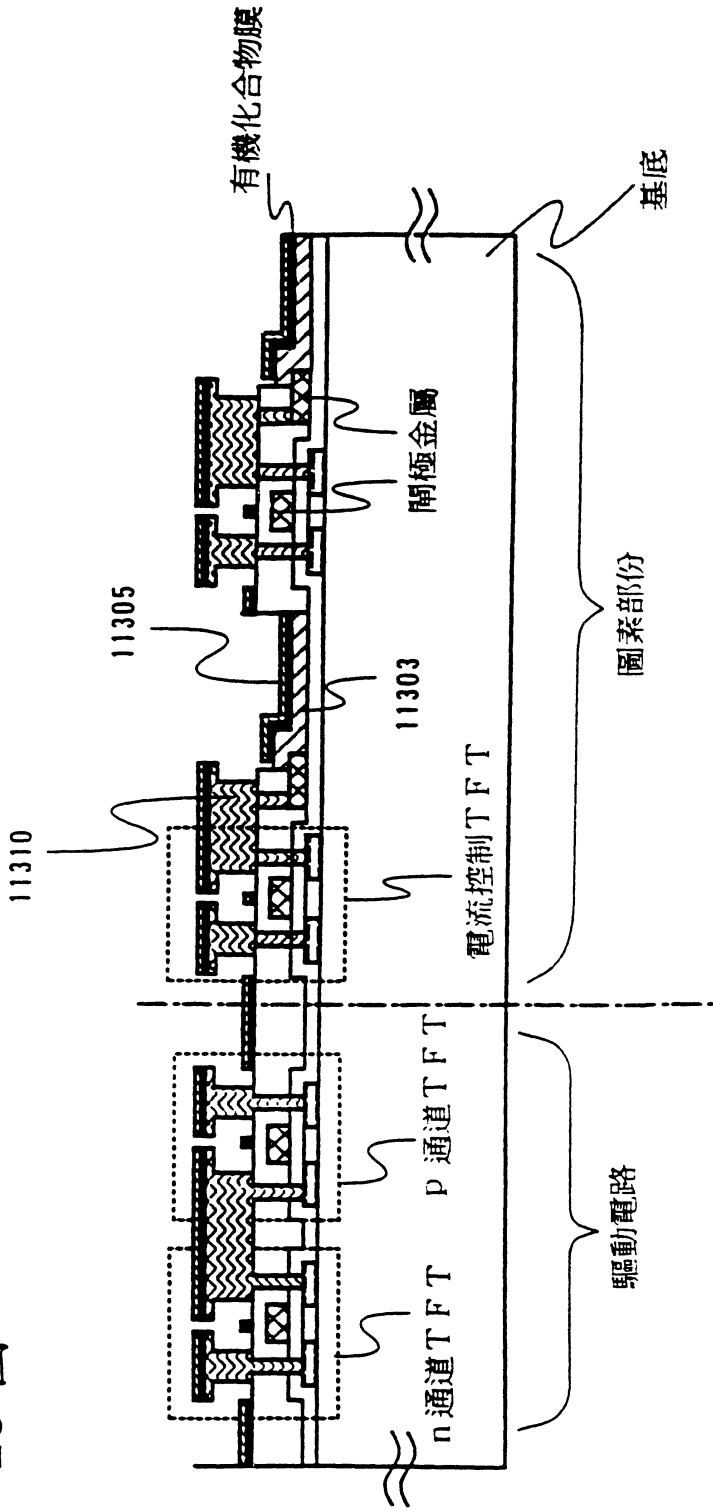
第 24 圖 A



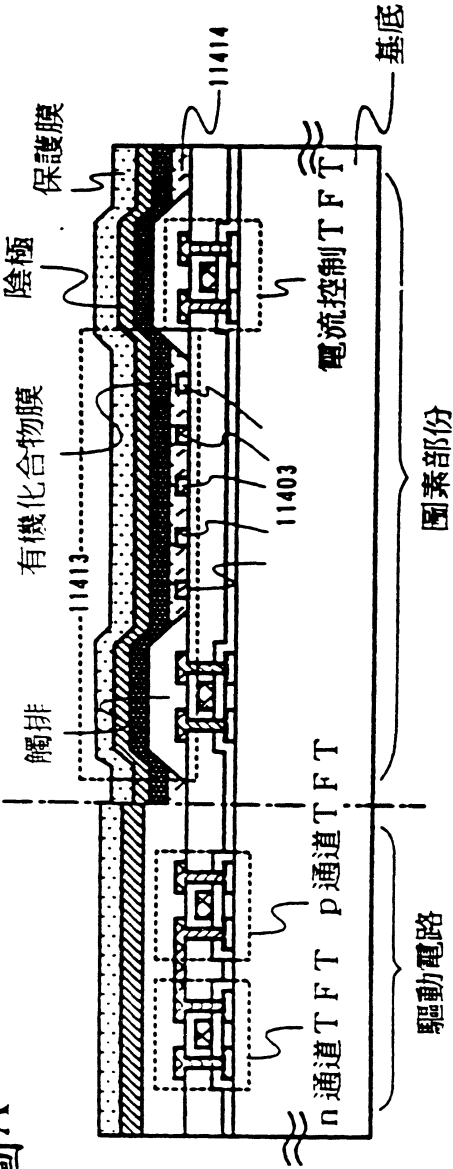
第 24 圖 B



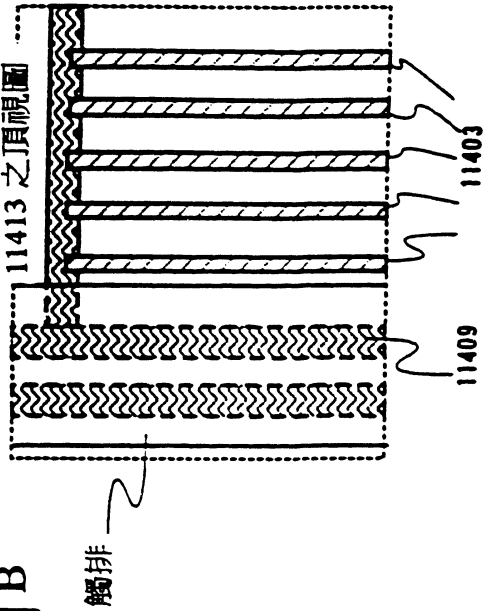
第 25 圖



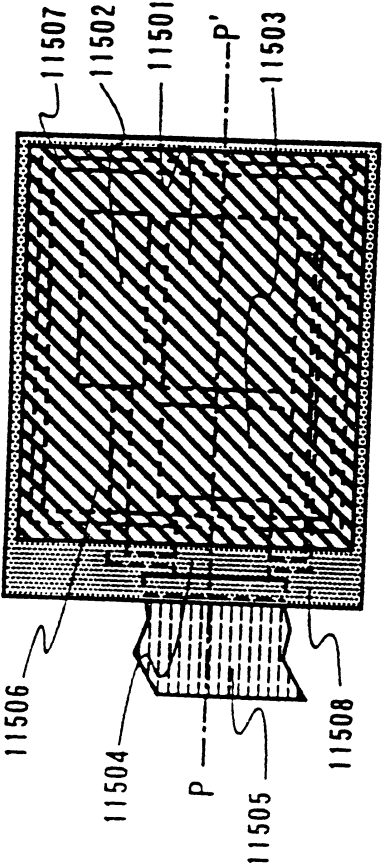
第 26 圖A



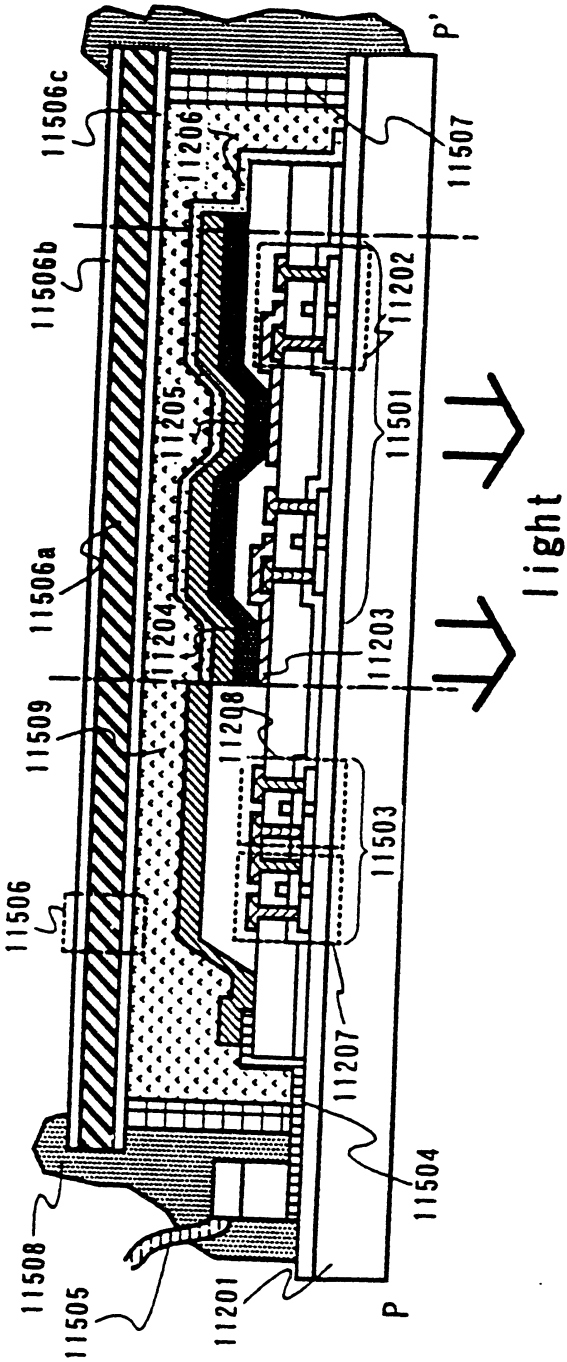
第 26 圖B



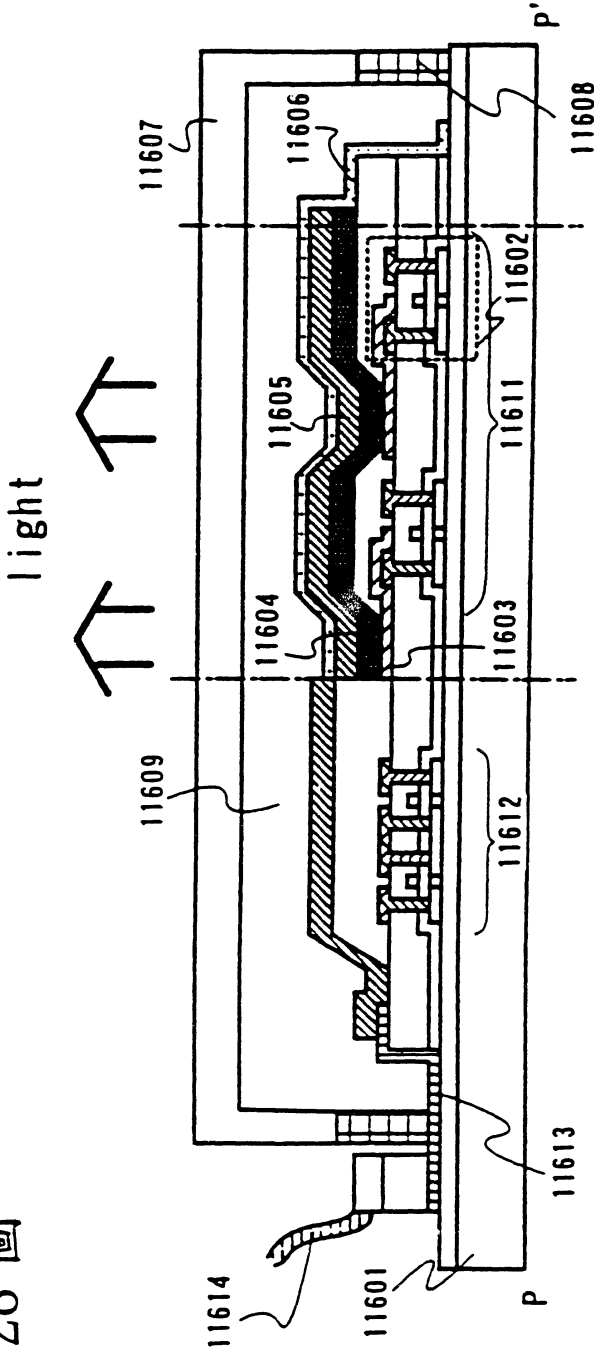
第 27 圖A

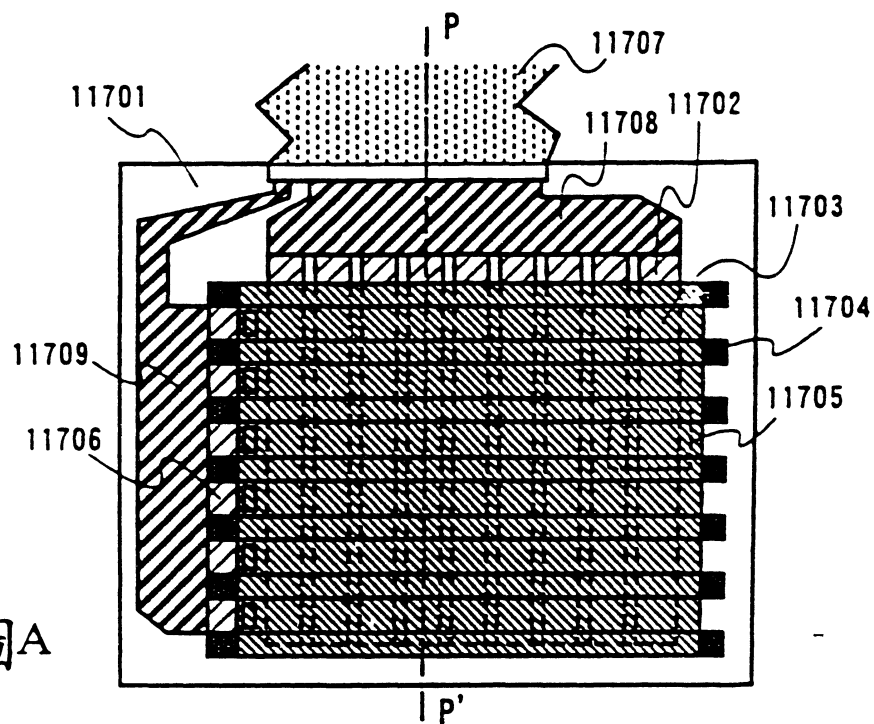


第 27 圖B

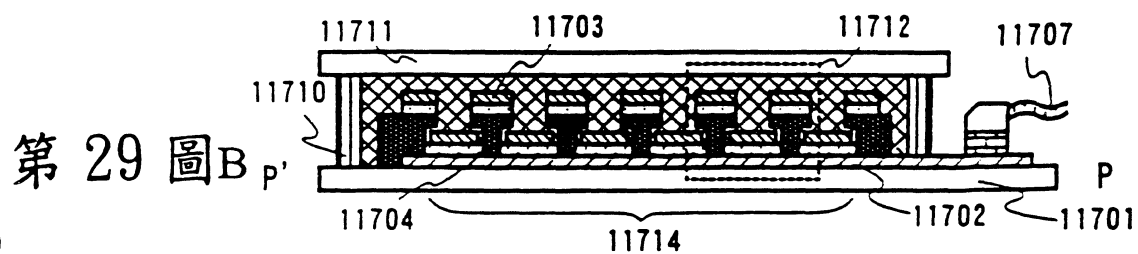


第 28 圖

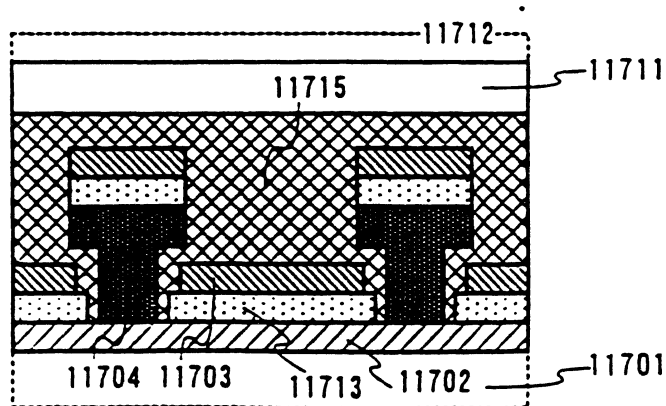




第 29 圖A

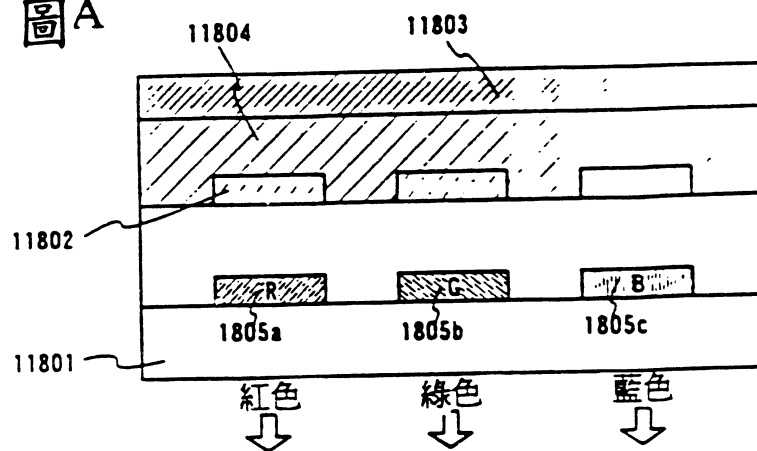


第 29 圖B

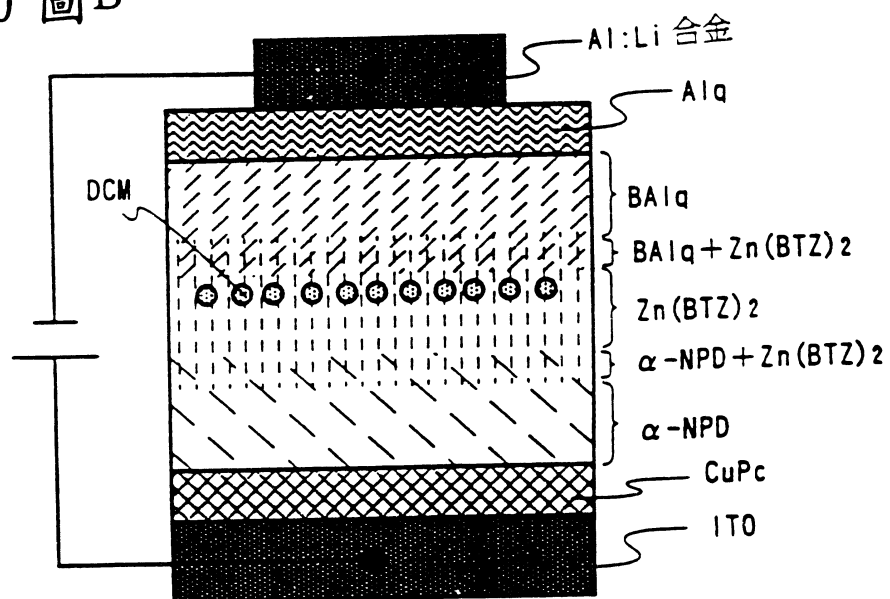


第 29 圖C

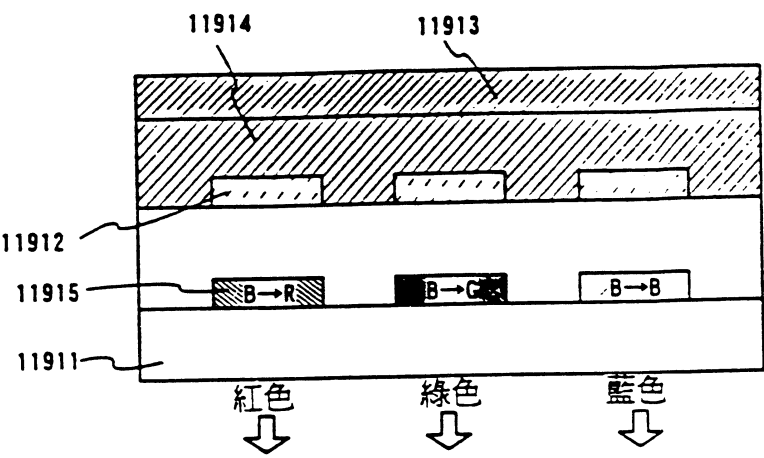
第 30 圖A



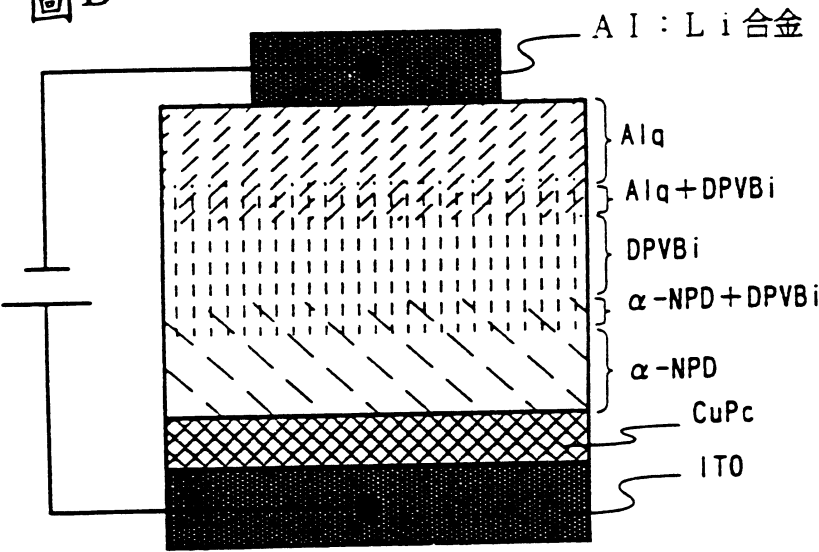
第 30 圖B



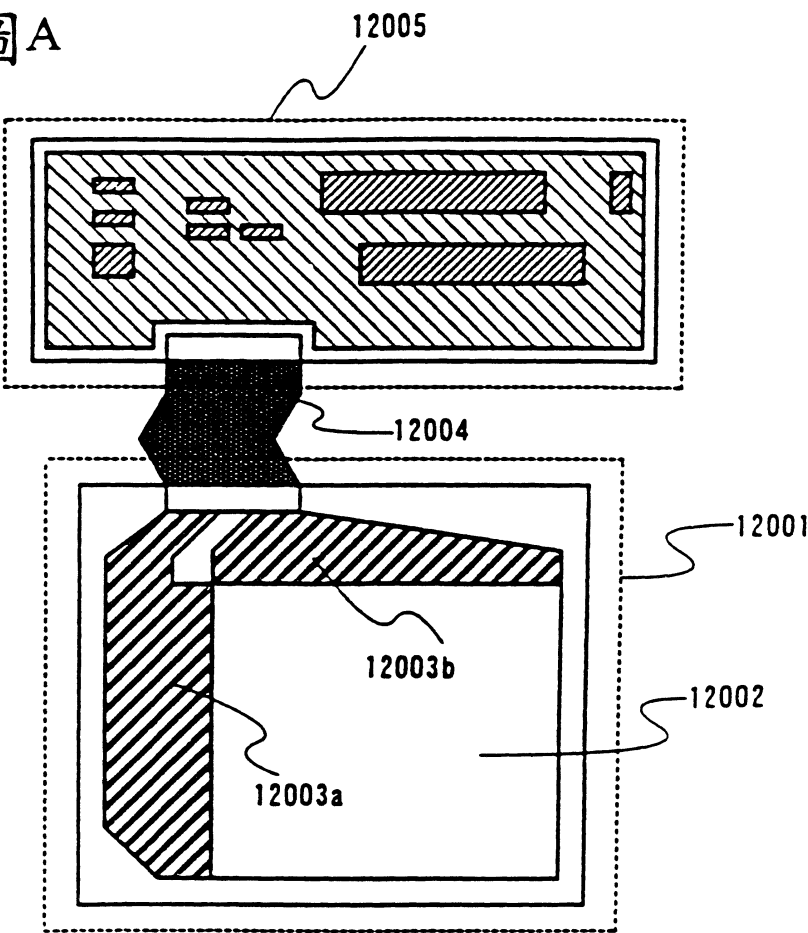
第 31 圖A



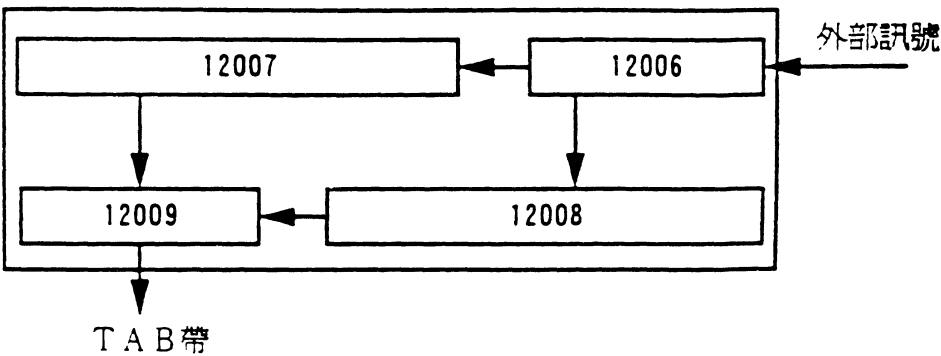
第 31 圖B



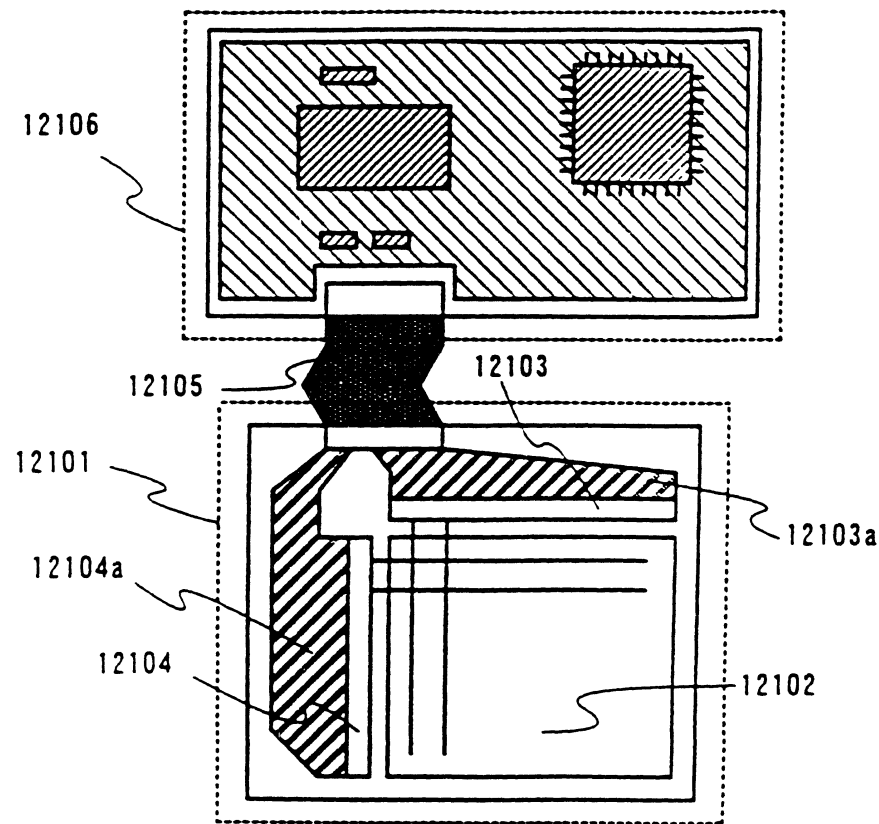
第 32 圖 A



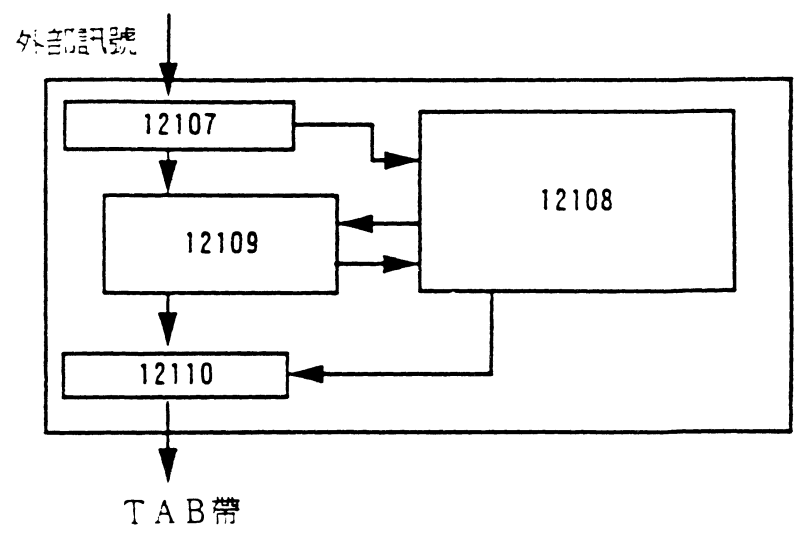
第 32 圖 B

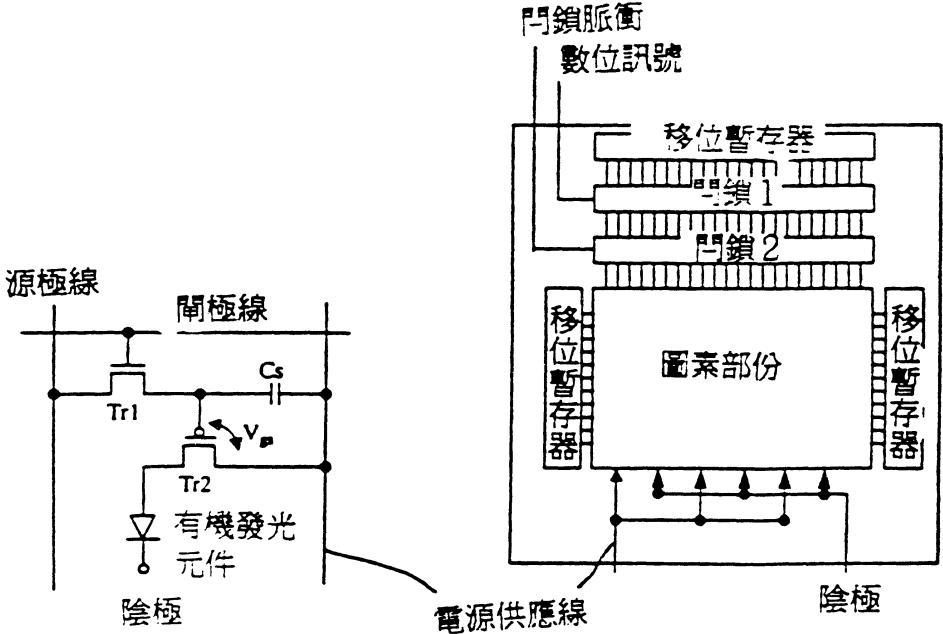


第 33 圖 A



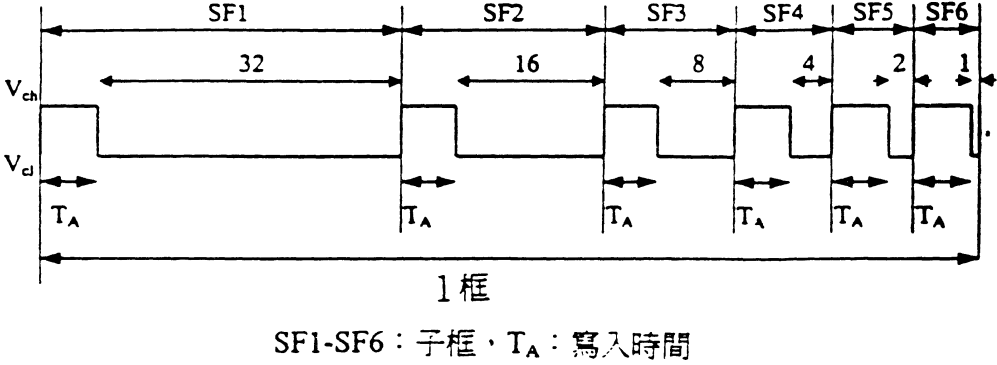
第 33 圖 B





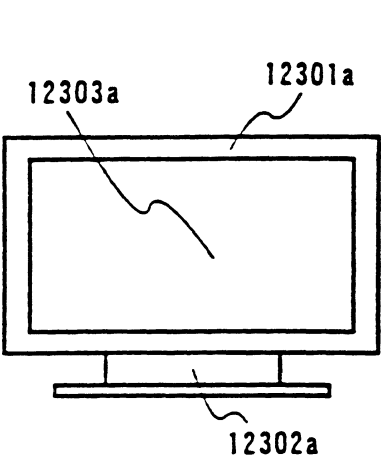
第 34 圖A

第 34 圖B

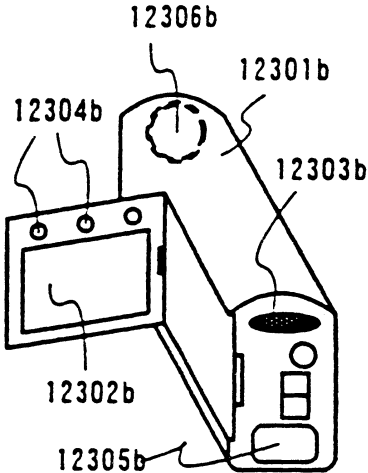


SF1-SF6：子框， T_A ：寫入時間

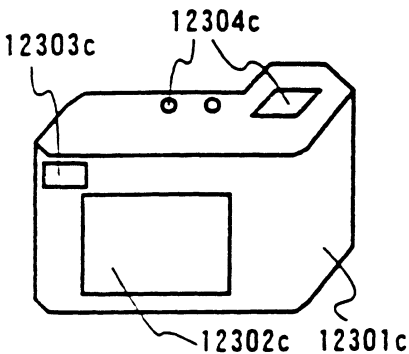
第 34 圖C



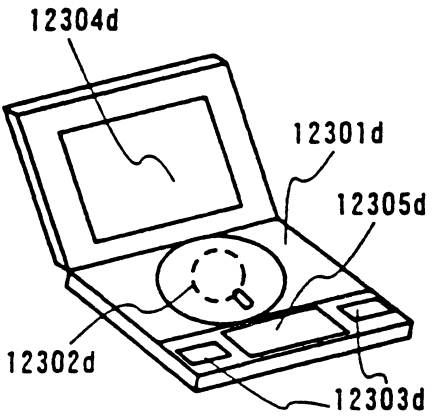
第 35 圖A



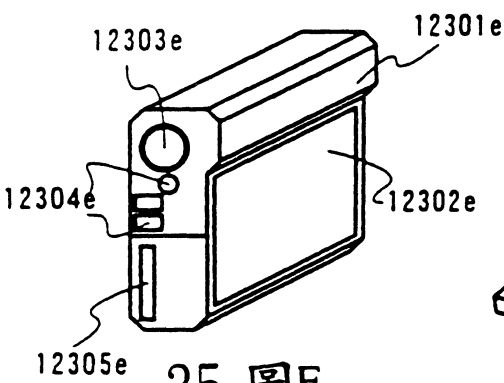
第 35 圖B



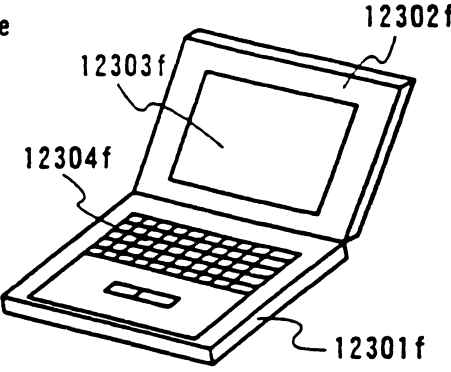
第 35 圖C



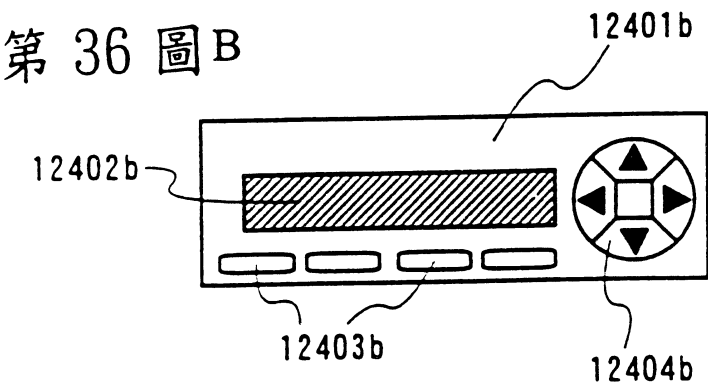
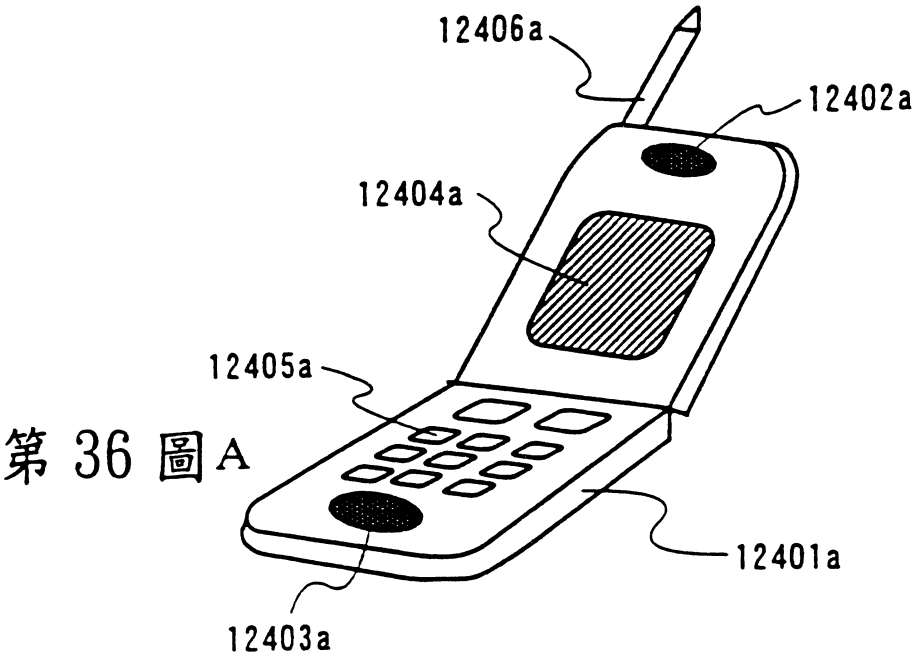
第 35 圖D



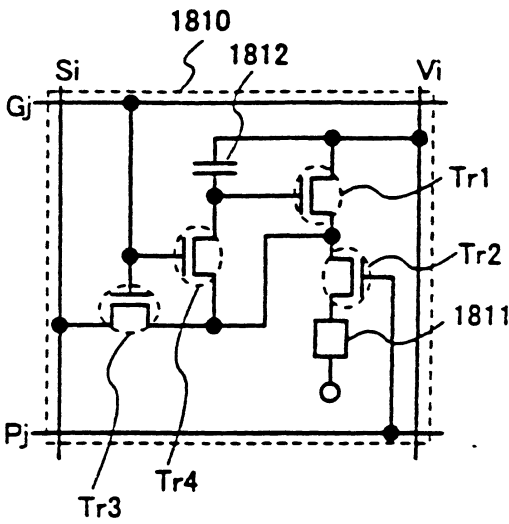
第 35 圖E

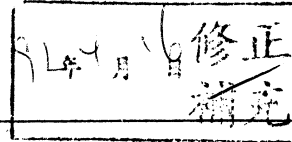


第 35 圖F



第 37 圖





六、申請專利範圍

第 90131393 號 專利 申請 案

中文 申請 專利 範圍 修正 本

民國 92 年 4 月 16 日 修正

1 . 一種 含有 有機 發光 元件 的 發光 裝置 , 該 發光 裝置 至少 包含 :

含 第一 有機 化合物 的 第一 層 ; 和

含 不同 於 第一 有機 化合物 的 第二 有機 化合物 的 第二 層

其中 第一 層 與 第二 層 之間 的 區域 包含 第一 有機 化合物 和 第二 有機 化合物 。

2 . 如 申請 專利 範圍 第 1 項 之 發光 裝置 , 其中 該 區域 中 的 第一 有機 化合物 的 濃度 從 第一 層 到 第二 層 是 下降 的 。

3 . 一種 含有 有機 發光 元件 的 發光 裝置 , 該 發光 裝置 至少 包含 :

含 第一 有機 化合物 的 第一 層 ; 和

含 不同 於 第一 有機 化合物 的 第二 有機 化合物 的 第二 層

其中 第一 層 與 第二 層 之間 的 混合 層 包含 第一 有機 化合物 和 第二 有機 化合物 。

4 . 如 申請 專利 範圍 第 3 項 之 發光 裝置 , 其中 混合 層

中 的 第一 有機 化合物 的 濃度 從 第一 層 到 第二 層 是 下降 的 。

5 . 一種 含有 有機 發光 元件 的 發光 裝置 , 包含 :

含 第一 有機 化合物 且 與 陽極 接觸 的 電洞 注入 層 ; 和

含 第二 有機 化合物 的 電洞 傳送 層 ,

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

煩請委員明示, 修正本有無變更實質內容是否准予修正。
92年4月16日所提之

六、申請專利範圍

其中電洞注入層與電洞傳送層之間的區域包含第一有機化合物和第二有機化合物。

6．如申請專利範圍第5項之發光裝置，其中該區域中的第一有機化合物的濃度從電洞注入層到電洞傳送層是下降的。

7．一種含有機發光元件的發光裝置，包含：

含第一有機化合物且與陽極接觸的電洞注入層；和

含第二有機化合物的電洞傳送層，

其中電洞注入層與電洞傳送層之間的混合層包含第一有機化合物和第二有機化合物。

8．如申請專利範圍第7項之發光裝置，其中混合層中的第一有機化合物的濃度從電洞注入層到電洞傳送層是下降的。

9．一種含有機發光元件的發光裝置，包含：

含第一有機化合物且與陰極接觸的電子注入層；和

含第二有機化合物的電子傳送層，

其中電子注入層與電子傳送層之間的區域包含第一有機化合物和第二有機化合物。

10．如申請專利範圍第9項之發光裝置，其中該區域中的第一有機化合物的濃度從電子注入層到電子傳送層是下降的。

11．一種含有機發光元件的發光裝置，包含：

含第一有機化合物且與陰極接觸的電子注入層；和

含第二有機化合物的電子傳送層，

(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

其中電子注入層與電子傳送層之間的混合層包含第一有機化合物和第二有機化合物。

1 2 . 如申請專利範圍第 1 1 項之發光裝置，其中混合層中的第一有機化合物的濃度從電子注入層到電子傳送層是下降的。

1 3 . 一種含有機發光元件的發光裝置，包含：

含第一有機化合物的發光層；和

含第二有機化合物的電洞傳送層，

其中發光層與電洞傳送層之間的區域包含第一有機化合物和第二有機化合物。

1 4 . 如申請專利範圍第 1 3 項之發光裝置，其中該區域中的第一有機化合物的濃度從發光層到電洞傳送層是下降的。

1 5 . 一種含有機發光元件的發光裝置，包含：

含第一有機化合物的發光層；和

含第二有機化合物的電洞傳送層，

其中發光層與電洞傳送層之間的混合層包含第一有機化合物和第二有機化合物。

1 6 . 如申請專利範圍第 1 5 項之發光裝置，其中混合層中的第一有機化合物的濃度從發光層到電洞傳送層是下降的。

1 7 . 一種含有機發光元件的發光裝置，包含：

含第一有機化合物的發光層；和

含第二有機化合物的電子傳送層，

(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

其中發光層與電子傳送層之間的區域包含第一有機化合物和第二有機化合物。

18．如申請專利範圍第17項之發光裝置，其中該區域中的第一有機化合物的濃度從發光層到電子傳送層是下降的。

19．一種含有機發光元件的發光裝置，包含：

含第一有機化合物的發光層；和

含第二有機化合物的電子傳送層，

其中發光層與電子傳送層之間的混合層包含第一有機化合物和第二有機化合物。

20．如申請專利範圍第19項之發光裝置，其中混合層中的第一有機化合物的濃度從發光層到電子傳送層是下降的。

21．一種含有機發光元件的發光裝置，包含：

含第一有機化合物的發光層；

含第二有機化合物的電洞傳送層；

含第三有機化合物的電子傳送層；

位在發光層與電洞傳送層之間的包含第一有機化合物和第二有機化合物的第一區；和

位在發光層與電子傳送層之間的包含第二有機化合物和第三有機化合物的第二區。

22．如申請專利範圍第21項之發光裝置，

其中第一區中的第一有機化合物的第一濃度從發光層到電洞傳送層是下降的，且

(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

其中第二區中的第二有機化合物的第二濃度從發光層到電子傳送層是下降的。

2 3 . 一種含有機發光元件的發光裝置，包含：

含第一有機化合物的發光層；

含第二有機化合物的電洞傳送層；

含第三有機化合物的電子傳送層；

位在發光層與電洞傳送層之間的包含第一有機化合物和 second 有機化合物的第一混合層；和

位在發光層與電子傳送層之間的包含第二有機化合物和第三有機化合物的第二混合層。

2 4 . 如申請專利範圍第 2 3 項之發光裝置，

其中第一混合層中的第一有機化合物的第一濃度從發光層到電洞傳送層是下降的，且

其中第二混合層中的第二有機化合物的第二濃度從發光層到電子傳送層是下降的。

2 5 . 如申請專利範圍第 2 1 項之發光裝置，其中第一有機化合物的最高被佔據分子軌道與最低未被佔據分子軌道之間的能量差小於第二有機化合物的最高被佔據分子軌道與最低未被佔據分子軌道之間的能量差，並小於第三有機化合物的最高被佔據分子軌道與最低未被佔據分子軌道之間的能量差。

2 6 . 如申請專利範圍第 2 3 項之發光裝置，其中第一有機化合物的最高被佔據分子軌道與最低未被佔據分子軌道之間的能量差小於第二有機化合物的最高被佔據分

(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

子軌道與最低未被佔據分子軌道之間的能量差，並小於第三有機化合物的最高被佔據分子軌道與最低未被佔據分子軌道之間的能量差。

2 7 . 如申請專利範圍第 2 1 項之發光裝置，

其中發光層包含母體材料以及一種其最高被佔據分子軌道與最低未被佔據的分子軌道之間的能量差小於母體材料的發光材料，且

其中發光材料的最高被佔據分子軌道與最低未被佔據的分子軌道之間的能量差小於第二有機材料的最高被佔據分子軌道與最低未被佔據分子軌道之間的能量差，並小於第三有機材料的最高被佔據分子軌道與最低未被佔據分子軌道之間的能量差。

2 8 . 如申請專利範圍第 2 3 項之發光裝置，

其中發光層包含母體材料以及一種其最高被佔據分子軌道與最低未被佔據的分子軌道之間的能量差小於母體材料的發光材料，且

其中發光材料的最高被佔據分子軌道與最低未被佔據的分子軌道之間的能量差小於第二有機材料的最高被佔據分子軌道與最低未被佔據分子軌道之間的能量差，並小於第三有機材料的最高被佔據分子軌道與最低未被佔據分子軌道之間的能量差。

2 9 . 如申請專利範圍第 1 項之發光裝置，其中的有機發光元件由三重激發態發光。

3 0 . 如申請專利範圍第 3 項之發光裝置，其中的有

(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

機發光元件由三重激發態發光。

3 1 . 如申請專利範圍第 5 項之發光裝置，其中的有機發光元件由三重激發態發光。

3 2 . 如申請專利範圍第 7 項之發光裝置，其中的有機發光元件由三重激發態發光。

3 3 . 如申請專利範圍第 9 項之發光裝置，其中的有機發光元件由三重激發態發光。

3 4 . 如申請專利範圍第 1 1 項之發光裝置，其中的有機發光元件由三重激發態發光。

3 5 . 如申請專利範圍第 1 3 項之發光裝置，其中的有機發光元件由三重激發態發光。

3 6 . 如申請專利範圍第 1 5 項之發光裝置，其中的有機發光元件由三重激發態發光。

3 7 . 如申請專利範圍第 1 7 項之發光裝置，其中的有機發光元件由三重激發態發光。

3 8 . 如申請專利範圍第 1 9 項之發光裝置，其中的有機發光元件由三重激發態發光。

3 9 . 如申請專利範圍第 2 1 項之發光裝置，其中的有機發光元件由三重激發態發光。

4 0 . 如申請專利範圍第 2 3 項之發光裝置，其中的有機發光元件由三重激發態發光。

4 1 . 如申請專利範圍第 1 項之發光裝置，其中該發光裝置安裝在一電器中。

4 2 . 如申請專利範圍第 3 項之發光裝置，其中該發

(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

光裝置安裝在一電器中。

4 3 . 如申請專利範圍第 5 項之發光裝置，其中該發光裝置安裝在一電器中。

4 4 . 如申請專利範圍第 7 項之發光裝置，其中該發光裝置安裝在一電器中。

4 5 . 如申請專利範圍第 9 項之發光裝置，其中該發光裝置安裝在一電器中。

4 6 . 如申請專利範圍第 1 1 項之發光裝置，其中該發光裝置安裝在一電器中。

4 7 . 如申請專利範圍第 1 3 項之發光裝置，其中該發光裝置安裝在一電器中。

4 8 . 如申請專利範圍第 1 5 項之發光裝置，其中該發光裝置安裝在一電器中。

4 9 . 如申請專利範圍第 1 7 項之發光裝置，其中該發光裝置安裝在一電器中。

5 0 . 如申請專利範圍第 1 9 項之發光裝置，其中該發光裝置安裝在一電器中。

5 1 . 如申請專利範圍第 2 1 項之發光裝置，其中該發光裝置安裝在一電器中。

5 2 . 如申請專利範圍第 2 3 項之發光裝置，其中該發光裝置安裝在一電器中。

5 3 . 一種含有機發光元件的發光裝置，該發光裝置包含插入在陽極與陰極之間的有機化合物膜，

其中的有機化合物膜包含電洞傳送材料、電子傳送材

六、申請專利範圍

料、和發光材料，

其中的有機化合物膜包含電洞傳送區、第一混合區、發光區、第二混合區、以及電子傳送區，它們被連接成這樣的順序，以便使電洞傳送區最靠近陽極而電子傳送區最靠近陰極，和

其中的電洞傳送區包含電洞傳送材料，第一混合區包含電洞傳送材料和發光材料二者，發光區包含發光材料，第二混合區包含電子傳送材料和發光材料二者，電子傳送區包含電子傳送材料。

5 4 . 一種含有機發光元件的發光裝置，包含：

插入在陽極與陰極之間的有機化合物膜；

與陽極接觸的電洞注入區，

其中的有機化合物膜包含電洞傳送材料、電子傳送材料、和發光材料，

其中的有機化合物膜包含電洞傳送區、第一混合區、發光區、第二混合區、以及電子傳送區，它們被連接成這樣的順序，從而使電洞傳送區最靠近陽極而電子傳送區最靠近陰極，和

其中的電洞傳送區包含電洞傳送材料，第一混合區包含電洞傳送材料和發光材料二者，發光區包含發光材料，第二混合區包含電子傳送材料和發光材料二者，電子傳送區包含電子傳送材料。

5 5 . 一種含有機發光元件的發光裝置，包含：

插入在陽極與陰極之間的有機化合物膜；和

六、申請專利範圍

與陰極接觸的電子注入區，

其中的有機化合物膜包含電洞傳送材料、電子傳送材料、和發光材料，

其中的有機化合物膜包含電洞傳送區、第一混合區、發光區、第二混合區、以及電子傳送區，它們被連接成這樣的順序，從而使電洞傳送區最靠近陽極而電子傳送區最靠近陰極，和

其中的電洞傳送區包含電洞傳送材料，第一混合區包含電洞傳送材料和發光材料二者，發光區包含發光材料，第二混合區包含電子傳送材料和發光材料二者，電子傳送區包含電子傳送材料。

5 6 . 一種含有機發光元件的發光裝置，包含：

插入在陽極與陰極之間的有機化合物膜；

與陽極接觸的電洞注入區；和

與陰極接觸的電子注入區，

其中的有機化合物膜包含電洞傳送材料、電子傳送材料、和發光材料，

其中的有機化合物膜包含電洞傳送區、第一混合區、發光區、第二混合區、以及電子傳送區，它們被連接成這樣的順序，從而使電洞傳送區最靠近陽極而電子傳送區最靠近陰極，和

其中的電洞傳送區包含電洞傳送材料，第一混合區包含電洞傳送材料和發光材料二者，發光區包含發光材料，第二混合區包含電子傳送材料和發光材料二者，電子傳送

六、申請專利範圍

區包含電子傳送材料。

5 7 . 一種含有機發光元件的發光裝置，包含：

插入在陽極與陰極之間的有機化合物膜，

其中的有機化合物膜包含電洞傳送材料、電子傳送材料、發光材料、以及發光材料的母體材料，

其中的有機化合物膜包含電洞傳送區、第一混合區、發光區、第二混合區、以及電子傳送區，它們被連接成這樣的順序，從而使電洞傳送區最靠近陽極而電子傳送區最靠近陰極，和

其中的電洞傳送區包含電洞傳送材料，第一混合區包含電洞傳送材料和母體材料二者，發光區包含用發光材料摻雜的母體材料，第二混合區包含電子傳送材料和母體材料二者，電子傳送區包含電子傳送材料。

5 8 . 一種含有機發光元件的發光裝置，包含：

插入在陽極與陰極之間的有機化合物膜；和

與陽極接觸的電洞注入區，

其中的有機化合物膜包含電洞傳送材料、電子傳送材料、發光材料、以及發光材料的母體材料，

其中的有機化合物膜包含電洞傳送區、第一混合區、發光區、第二混合區、以及電子傳送區，它們被連接成這樣的順序，從而使電洞傳送區最靠近陽極而電子傳送區最靠近陰極，和

其中的電洞傳送區包含電洞傳送材料，第一混合區包含電洞傳送材料和母體材料二者，發光區包含用發光材料

(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

摻雜的母體材料，第二混合區包含電子傳送材料和母體材料二者，電子傳送區包含電子傳送材料。

59．一種含有機發光元件的發光裝置，包含：

插入在陽極與陰極之間的有機化合物膜；以及

與陰極接觸的電子注入區，

其中的有機化合物膜包含電洞傳送材料、電子傳送材料、發光材料、以及發光材料的母體材料，

其中的有機化合物膜包含電洞傳送區、第一混合區、發光區、第二混合區、以及電子傳送區，它們被連接成這樣的順序，從而使電洞傳送區最靠近陽極而電子傳送區最靠近陰極，和

其中的電洞傳送區包含電洞傳送材料，第一混合區包含電洞傳送材料和母體材料二者，發光區包含用發光材料摻雜的母體材料，第二混合區包含電子傳送材料和母體材料二者，電子傳送區包含電子傳送材料。

60．一種含有機發光元件的發光裝置，包含：

插入在陽極與陰極之間的有機化合物膜；

與陽極接觸的電洞注入區；和

與陰極接觸的電子注入區，

其中的有機化合物膜包含電洞傳送材料、電子傳送材料、發光材料、以及發光材料的母體材料，

其中的有機化合物膜包含電洞傳送區、第一混合區、發光區、第二混合區、以及電子傳送區，它們被連接成這樣的順序，從而使電洞傳送區最靠近陽極而電子傳送區最

六、申請專利範圍

靠近陰極，和

其中的電洞傳送區包含電洞傳送材料，第一混合區包含電洞傳送材料和母體材料二者，發光區包含用發光材料摻雜的母體材料，第二混合區包含電子傳送材料和母體材料二者，電子傳送區包含電子傳送材料。

6 1 . 如申請專利範圍第 5 4 項之發光裝置，其中的電洞注入區包含用路易斯酸摻雜的共軛系有機化合物。

6 2 . 如申請專利範圍第 5 6 項之發光裝置，其中的電洞注入區包含用路易斯酸摻雜的共軛系有機化合物。

6 3 . 如申請專利範圍第 5 8 項之發光裝置，其中的電洞注入區包含用路易斯酸摻雜的共軛系有機化合物。

6 4 . 如申請專利範圍第 6 0 項之發光裝置，其中的電洞注入區包含用路易斯酸摻雜的共軛系有機化合物。

6 5 . 如申請專利範圍第 6 1 項之發光裝置，其中的共軛系有機化合物是聚合化合物。

6 6 . 如申請專利範圍第 6 2 項之發光裝置，其中的共軛系有機化合物是聚合化合物。

6 7 . 如申請專利範圍第 6 3 項之發光裝置，其中的共軛系有機化合物是聚合化合物。

6 8 . 如申請專利範圍第 6 4 項之發光裝置，其中的共軛系有機化合物是聚合化合物。

6 9 . 如申請專利範圍第 6 1 項之發光裝置，其中的路易斯酸是包含鹵素元素的化合物。

7 0 . 如申請專利範圍第 6 2 項之發光裝置，其中的

(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

路易斯酸是包含鹵素元素的化合物。

7 1 . 如申請專利範圍第 6 3 項之發光裝置，其中的路易斯酸是包含鹵素元素的化合物。

7 2 . 如申請專利範圍第 6 4 項之發光裝置，其中的路易斯酸是包含鹵素元素的化合物。

7 3 . 如申請專利範圍第 5 5 項之發光裝置，其中的電子注入區包含用路易斯鹼摻雜的共軛系有機化合物。

7 4 . 如申請專利範圍第 5 6 項之發光裝置，其中的電子注入區包含用路易斯鹼摻雜的共軛系有機化合物。

7 5 . 如申請專利範圍第 5 9 項之發光裝置，其中的電子注入區包含用路易斯鹼摻雜的共軛系有機化合物。

7 6 . 如申請專利範圍第 6 0 項之發光裝置，其中的電子注入區包含用路易斯鹼摻雜的共軛系有機化合物。

7 7 . 如申請專利範圍第 7 3 項之發光裝置，其中的路易斯鹼是包含鹼金屬元素的化合物。

7 8 . 如申請專利範圍第 7 4 項之發光裝置，其中的路易斯鹼是包含鹼金屬元素的化合物。

7 9 . 如申請專利範圍第 7 5 項之發光裝置，其中的路易斯鹼是包含鹼金屬元素的化合物。

8 0 . 如申請專利範圍第 7 6 項之發光裝置，其中的路易斯鹼是包含鹼金屬元素的化合物。

8 1 . 如申請專利範圍第 5 3 項之發光裝置，其中的有機發光元件由三重激發態發光。

8 2 . 如申請專利範圍第 5 4 項之發光裝置，其中的

(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

有機發光元件由三重激發態發光。

8 3 . 如申請專利範圍第 5 5 項之發光裝置，其中的有機發光元件由三重激發態發光。

8 4 . 如申請專利範圍第 5 6 項之發光裝置，其中的有機發光元件由三重激發態發光。

8 5 . 如申請專利範圍第 5 7 項之發光裝置，其中的有機發光元件由三重激發態發光。

8 6 . 如申請專利範圍第 5 8 項之發光裝置，其中的有機發光元件由三重激發態發光。

8 7 . 如申請專利範圍第 5 9 項之發光裝置，其中的有機發光元件由三重激發態發光。

8 8 . 如申請專利範圍第 6 0 項之發光裝置，其中的有機發光元件由三重激發態發光。

8 9 . 如申請專利範圍第 5 3 項之發光裝置，其中第一混合區和第二混合區中的至少一個具有濃度梯度。

9 0 . 如申請專利範圍第 5 4 項之發光裝置，其中第一混合區和第二混合區中的至少一個具有濃度梯度。

9 1 . 如申請專利範圍第 5 5 項之發光裝置，其中第一混合區和第二混合區中的至少一個具有濃度梯度。

9 2 . 如申請專利範圍第 5 6 項之發光裝置，其中第一混合區和第二混合區中的至少一個具有濃度梯度。

9 3 . 如申請專利範圍第 5 7 項之發光裝置，其中第一混合區和第二混合區中的至少一個具有濃度梯度。

9 4 . 如申請專利範圍第 5 8 項之發光裝置，其中第

(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

一混合區和第二混合區中的至少一個具有濃度梯度。

9 5 . 如申請專利範圍第 5 9 項之發光裝置，其中第一混合區和第二混合區中的至少一個具有濃度梯度。

9 6 . 如申請專利範圍第 6 0 項之發光裝置，其中第一混合區和第二混合區中的至少一個具有濃度梯度。

9 7 . 如申請專利範圍第 5 3 項之發光裝置，其中該發光裝置安裝在一電器中。

9 8 . 如申請專利範圍第 5 4 項之發光裝置，其中該發光裝置安裝在一電器中。

9 9 . 如申請專利範圍第 5 5 項之發光裝置，其中該發光裝置安裝在一電器中。

1 0 0 . 如申請專利範圍第 5 6 項之發光裝置，其中該發光裝置安裝在一電器中。

1 0 1 . 如申請專利範圍第 5 7 項之發光裝置，其中該發光裝置安裝在一電器中。

1 0 2 . 如申請專利範圍第 5 8 項之發光裝置，其中該發光裝置安裝在一電器中。

1 0 3 . 如申請專利範圍第 5 9 項之發光裝置，其中該發光裝置安裝在一電器中。

1 0 4 . 如申請專利範圍第 6 0 項之發光裝置，其中該發光裝置安裝在一電器中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線