

# 公告本

申請日期	91年1月8日
案號	91100156
類別	H1L 31/12

A4  
C4

519770

(以上各欄由本局填註)

## 發新型專利說明書

一、發明 新型 名稱	中文	發光裝置及其製造方法
	英文	Light emitting device and manufacturing method thereof
二、發明人 創作	姓名	(1) 濑尾哲史 (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
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	

承辦人代碼：	A6
大類：	B6
I P C 分類：	

(由本局填寫)

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號：  有  無 主張優先權

日本 2001 年 1 月 18 日 2001-010887  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

A7

B7

## 五、發明說明（1）

### 發明領域

本發明關於一種使用一有機發光元件的發光裝置，該發光元件具有陽極，陰極和一包括在施加電場時適於發光的有機化合物的薄膜（下面稱為“有機化合物層”）。更為特別地，本發明關於一種使用一有機發光元件的發光裝置，該有機發光裝置比習知技術的發光裝置需要更低的驅動電壓，並具有更長使用壽命。此外，在本說明書中所說明的發光裝置係指使用一有機發光元件作為發光元件的一種影像顯示裝置或一種發光裝置。同樣，此發光裝置包括所有模組，其中連接器，例如一各向異性導電膜（FPC：軟性印刷電路）或 TAB（條帶自動鍵合）帶或 TCP（條帶載體封裝），被安裝到有機發光元件上，或模組，其中印刷電路板被提供在 TAB 帶上或 TCP 尖端上，或模組，其中 IC（積體電路）被直接安裝在 COG(晶片在玻璃上)系統中有機發光元件上。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

紙

### 相關技藝說明

有機發光元件是一種適於在施加電場時產生發光的元件。一般認為的發光機制在於，一有機化合物層放入電極之間，在那裏施加電壓時從陰極填充的電子和從陽極填充的電洞在有機化合物層中的發光中心複合在一起，以形成受激分子，且當分子激子回到基態時放出能量，以產生發光。

此外，由有機化合物形成的各種分子激子可以包括單

## 五、發明說明（2）

重激發態和三重激發態，而本發明的說明書包含任何一種激發態對發光有貢獻的情況。

在這種有機發光元件中，有機化合物層通常形成為小於  $1\mu\text{m}$  的薄膜。同樣，由於有機發光元件為有機化合物層本身發射光的自發光類型發光元件，不需要用在習知液晶顯示中的背景光。因此，有機發光元件可被非常有利地形成為薄且重量輕的。

再者，對於例如厚度約為  $100\text{-}200\text{ nm}$  的有機化合物膜，考慮到有機化合物膜中載子的運動範圍，從載子填充到其複合所經過的時間周期約為幾十奈秒，而即使包括從載子複合到發光的步驟時，發光在約少於一微秒內實現。因此，特點之一是回應速度非常大。

另外，因為有機發光元件是一載子填充類型的發光元件，它可以用直流電壓驅動，且難於產生雜訊。就驅動電壓而言，藉由首先製作有機化合物膜的厚度為大約  $100\text{ nm}$  的均勻、超薄膜，選擇電極材料，這將減少與有機化合物膜有關的載子填充屏障，並進一步引入單異質結構（雙結構），在  $5.5\text{V}$  可獲得  $100\text{ cd/m}^2$  的充分發光（文獻 1：C. W. Tang 和 S. A. Vanslyke，“有機電致發光二極體”，*Applied Physics Letters*, Vol. 51, No. 12, 913-915 (1987)）。

歸因於如薄且重量輕，高速回應度，直流低壓驅動以及類似的這些性能，有機發光元件作為下一代平板顯示元件已受到相當關注。同樣，由於有機發光元件為自發光類型並且視界角大，它們在能見度方面是比較有利的，且作

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
上  
綫

## 五、發明說明（3）

為用於攜帶型設備中顯示器的元件是相當可行的。

再者，在文獻1中所說明的有機發光元件的構成中，藉由使用相對穩定的低功函數的 Mg:Ag 合金作為陰極提高電子注入品質，使得相對於有機化合物膜之載子填充屏障較小。如此可使大量載子填充進入有機化合物膜。

另外，藉由應用單異質結構載子的複合效率，且藉由改善跳躍和約束，在該結構中，由二胺化合物組成的正電洞傳送層和由三（8-羥基喹啉基）鋁（在下文寫為“Alq<sub>3</sub>”）組成的電子傳送發光層被層疊作為有機化合物膜，這將在下面說明。

在例如有機發光元件僅具有單一 Alq<sub>3</sub>層的情況下，因為 Alq<sub>3</sub>具有電子傳送品質，較大部分從陰極填充的電子在沒有與電洞複合的情況下到達陽極，使得發光效率非常低。即為了使單層的有機發光元件有效地發射光（或在低電壓驅動），需要使用一種能夠以平衡的方式運載電子和電洞的材料（下面稱為“雙極材料”），而 Alq<sub>3</sub>無法滿足這種要求。

但是，應用文獻1中所述的單異質結構使得從陰極填充的電子被電洞傳送層和電子傳送發光層間的界面阻擋，被包圍在電子傳送發光層中。因此，載子在電子傳送發光層中有效複合以提供有效發光。

當這種載子阻擋功能的概念被發展後，可控制載子複合的區域。其一實例之報告為，藉由在電洞傳送層和電子傳送層間插入一能夠阻擋電洞的層（電洞阻擋層），將電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

續

## 五、發明說明( 4)

洞包圍在電洞傳送層中，可使電洞傳送層發光（文獻2：Yasunori KIJIMA，Nobutoshi ASAII 和 Shin-ichiro TAMURA，“藍色有機發光二極體”，Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 38, 5274-5277(1999)）。

再者，文獻1中所述的有機發光元件是基於功能分離的概念，據此，電洞的運載由電洞傳送層進行，而電子的運載和發光由電子傳送發光層進行。這種功能分離的概念已進一步發展為雙異質結構（三層結構）的概念，據此，發光層被插入電洞傳送層和電子傳送層之間（文獻3：Chihaya ADACHI，Shizuo TOKITO，Tetsuo TSUTSUI 和 Shogo SAITO，“具有三層結構的有機膜中的電致發光”，Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 27, No2, L269-L271 (1988)）。

這種功能分離的優點在於，功能分離使一種有機材料不需要同時具有多種功能（發光，載子傳送品質，來自電極的載子的填充品質等），這為分子設計或類似問題提供充分自由度（例如，不需要過度尋找雙極材料）。即藉由組合分別具有良好發光品質和載子傳送品質的材料，可容易地獲得高發光效率。

歸因於這些優點，文獻1中所述的疊層結構（載子阻擋功能或功能分離）的概念本身被廣泛採用至今。

但是，因為在前述疊層構造中，由於介於不同種類物質間的接合，在物質間的界面會產生能量屏障。因為能量屏障的存在，會阻礙載子在界面的運動，如此將導致下述

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明（5）

兩個問題。

問題之一在於，它造成難以進一步降低驅動電壓。實際上已有報告指出，就現有的有機發光元件而言，利用共軛聚合物的單層結構的元件在驅動電壓方面很好，並且在功率效率（單位：“lm/W”）方面保持最高資料（與來自單重激發態的發光比較）（文獻4：Tetsuo Tsutsui “有機分子/生物電子學簡報”，subcommittee of Society of Applied Physics, Vol.11, P. 8(2000)）。

此外，文獻4中所述的共軛聚合物是一種雙極材料，並且就載子的複合效率而言，可以獲得相當於疊層結構的水準。因此，只要在不使用任何疊層結構的情況下，利用雙極材料的方法可以提供等效的載子複合效率，具有較少介面的單層結構實際上之驅動電壓較低。

例如，有一種方法，其中用於緩和能量屏障的材料被插入具有電極之介面以提高載子注入品質，和降低驅動電壓（文獻5：Takeo Wakimoto, Yoshinori Fukuda, Kenichi Nagayama, Akira Yokoi, Hitoshi Nakada, 和 Masami Tsuchida, IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES, VOL. 44, NO. 8. 1245-1248 (1977)）。在文獻5中，使用  $\text{Li}_2\text{O}$  作為電子注入層已成功地降低了驅動電壓。

但是，載子在有機材料間（例如，在電洞傳送層和發光層之間；此介面以下稱為“有機介面”）傳送仍為尚未解決的問題，且被認為是在達到由單層結構提供低驅動電壓時的重點。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

## 五、發明說明（6）

另外，由能量屏障導致的另一問題是對有機發光元件的使用壽命的影響。即載子的運動被阻止，且由於電荷的堆積，亮度下降。

當對於這種品質降低的機制尚未建立任何明確的理論時，有一報告指出，藉由在陽極和電洞傳送層之間插入一個電洞注入層，並且不使用直流驅動而用短波長的交流驅動，可抑制亮度的下降（文獻6：S. A. VanSlyke, C. H. Chen, 和 C. W. Tang, “具有改善了的穩定性的有機電致發光裝置”，*Applied Physics Letters*, Vol. 69, No. 15, 2160-2162 (1996)）。該文獻提出了實驗證據，即因為插入電洞注入層和交流電壓驅動，藉由消除電荷積累，可以抑制亮度的下降。

從上述說明可知，疊層結構的優點在於可輕易增加載子的複合效率，且擴大了材料選擇範圍。但是，由於形成多個有機邊界而抑制了載子的遷移率，並因此對降低驅動電壓和亮度有影響。

### 發明概要

因此，本發明的目的在於藉由製造具有與習知使用的疊層結構不同概念的元件，釋放存在於有機化合物膜中的能量屏障，並提高載子的遷移率，並且同時以與疊層結構中關於功能分離相同的方式表示多種不同材料的功能（下面稱為“功能表示”）。由此，本發明的另一目的在於提供一種有機發光元件，它比習知技術中的元件驅動電壓更

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

## 五、發明說明（7）

低，同時使用壽命更長。

再者，本發明的目的在於提供一種有機發光裝置，它比習知發光裝置的驅動電壓更低，和使用壽命更長。此外，藉由製造使用本發明之發光裝置之電子設備，本發明可提供一種電子設備，其相較於習知電子設備具有更長之壽命和更低的能量耗損。

在疊層結構中能量屏障的緩和在如文獻5所述的插入載子注入層的技術中明顯可知。利用圖1A中的能帶圖示意性說明電洞注入層。

圖1A中，陽極101和電洞傳送層102直接接觸，在這種情況下，介於陽極101和電洞傳送層102間之能量屏障104較大。但是，藉由插入一種其最高佔據分子軌道位準（以下稱為“HOMO”）位於陽極的離子電位和電洞傳送層的HOMO間的中間位置的材料作為電洞注入層103，能量屏障可以設計成步階方式（圖1B）。

設計如圖1B所示的步階形能量屏障可以提高來自電極的載子注入，並可降低驅動電壓至某種程度。但是，於此產生的問題在於，層數目的增加會造成有機界面數目的增加。此即在文獻4中認為是單層結構在驅動電壓和功率效率方面保持最高資料的原因。

換言之，藉由克服上述問題，仍可繼續使用疊層構造之優點（可結合各種材料，且無需複雜之分子設計），且可達成單層構造之驅動電壓和功率效率。

本發明者提出一種可實質消除介面和減緩在包含兩種

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明（8）

或多種可進行真空蒸發之有機化合物的有機化合物膜中能  
量屏障的方法。

亦即，藉由形成至少兩化合物混合之區(以下稱混合區)  
，可實質消除在有機化合物膜中之邊界之方法，該兩化  
合物可進行真空蒸發，且選自由下列化合物所組成之群：接  
收來自陽極的電洞的電洞注入化合物；電洞遷移率大於電子  
遷移率之電洞傳送化合物；電子遷移率大於電洞遷移率之  
電子傳送化合物；接收來自陰極的電子的電子注入化合物  
；和能夠阻擋電子或電洞移動的阻擋化合物。該方法將在  
下文被稱為“混合接合”。

摻雜客體至混合區之方法可視為形成這種混合接合之  
例。由於載子被認為是在混合區域中平穩的轉移，較佳的  
使用可發光的發光化合物作為客體。

由於有機發光元件可功能表示而未顯示一明顯的疊層  
結構（即不具有明顯的有機邊界），因此可藉由執行上述  
混合接合而製造。

再者，本發明適合之方法為在一有機化合物膜中形成  
一區之方法，該有機化合物膜包含第一有機化合物和與第  
一有機化合物不同的第二有機化合物，其中第一有機化合物  
和第二有機化合物混合，和其中第一有機化合物之濃度  
和第二有機化合物之濃度改變(以下稱為濃度改變區)。亦即  
，於此之概念為添加濃度改變區至混合區。此外，在濃度  
改變區中之濃度改變最好為連續的。此方向以下稱為連續  
接合。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 9 )

圖 2A 和 2B 分別顯示習知技術的疊層結構和依照本發明的連續接合的概念圖。圖 2A 顯示習知技術（單異質結構）的疊層結構。亦即，於此具有包括第一有機化合物 201 和第二有機化合物 202 的有機化合物膜 203a，和由第一有機化合物層 201a 和第二有機化合物層 202a 形成的疊層結構（它可被認為是存在明顯的有機邊界）。在這種情況下，不存在第一有機化合物 201 的濃度和第二有機化合物 202 的濃度逐漸改變區，即濃度是不連續的（即在有機邊界中，濃度從 0% 變化至 100% 或從 100% 變化至 0%）。

但是，在本發明之例中（圖 2B），在有機化合物膜 203b 中存在第一有機化合物 201 之濃度和第二有機化合物 202 的濃度逐漸變化的區域（即濃度改變區 204b），因此使得不存在明顯的有機邊界。但是，因為存在第一有機化合物可表達其功能的區域（第一功能區域 201b）和第二有機化合物可表達其功能的區域（第二功能區域 202b），因此各種材料的功能均可被表達。濃度改變為連續之連續接合特別如圖 2B 所示。

藉由執行上述的連續接合，可準備一不呈現明顯的疊層結構（即不具有明顯的有機邊界）並可確保功能表示的有機發光元件。

從本發明的概念（在不使用習知疊層結構的情況下，表達多於一種且各種不同的材料的功能）的觀點來看，較佳的，包含在濃度改變區中之第一有機化合物和第二有機化合物應具有不同的功能。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

A7

B7

## 五、發明說明 ( 10 )

因此，第一有機化合物和第二有機化合物具有不同特性，該特性選自由下列特性所組成之群：電洞注入特性，用以從陽極接收電洞；電洞傳送特性，其中電洞遷移率大於電子遷移率；電子傳送特性，其中電子遷移率大於電洞遷移率；電子注入特性，用以從陰極接收電子；阻擋特性，其可阻止電洞或電子之移動；和發光特性，用以發光之例乃包括在本發明中。

特別的，從載子平衡的觀點而言，最好使用具有電洞傳送特性之第一有機化合物和具有電子傳送特性之第二有機化合物，和形成連續接合，因此，在從陽極至陰極之方向，第一有機化合物之濃度降低，而第二有機化合物之濃度增加。

再者，假設在濃度改變區中，第二有機化合物具有發光特性和第一有機化合物具有電洞傳送特性時，最好是形成一濃度改變區，其中在從陽極至陰極之方向，第一有機化合物之濃度降低，而第二有機化合物之濃度增加(以在濃度改變區，在陽極側上，增加電洞傳送特性材料之濃度)。

相反的，假設在濃度改變區中，第一有機化合物具有發光特性和第二有機化合物具有電子傳送特性時，最好是形成一濃度改變區，其中在從陽極至陰極之方向，第一有機化合物之濃度降低，而第二有機化合物之濃度增加(以在濃度改變區，在陰極側上，增加電子傳送特性材料之濃度)。

最好使用具有電洞傳送特性之芳香胺基化合物當成第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

綱

## 五、發明說明 ( 1 )

一有機化合物。特別的，主要使用 4, 4'-雙[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]聯苯；4, 4'-雙[N-1-萘基-N-苯基氨基]聯苯；4, 4', 4"-三[N-3-甲基苯基-N-苯基氨基]三苯胺等化合物。

再者，最好使用具有高電子傳送特性之包含苯並 嘻骨架之金屬複合物，噁二唑衍生物，三唑衍生物，和菲咯啉衍生物之一當成第二有機化合物。特別的，主要使用三(8-羥基 嘻基)鋁，雙(10-羥苯基並 嘻基)鍍，2-4-聯苯基-5-4-叔丁基苯基-1, 3, 4-噁二唑，1, 3-雙[5-(p-叔丁基苯基)-1, 3, 4-噁二唑-2-偶醯]苯，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，和5-4-聯苯基-3-4-叔丁基苯基-4-乙基苯基-1, 2, 4-三唑之化合物。

再者，可考慮使用之方法為藉由添加第三有機化合物至濃度改變區當成客體而授予客體之功能，以執行上述之連續接合。由功能表示之觀點而言，最好使用發光化合物當成客體。此乃因為當形成濃度改變區之第一有機化合物和第二有機化合物提供有載子傳送特性和阻擋特性，和發光化合物添加至濃度改變區時，可增加載子再複合比例和發光效率。

圖 3A 顯示出這種情況的概念圖。在圖 3A 中，包含第一有機化合物和第二有機化合物的有機化合物膜 303 形成在基底 301 上陽極 302 和陰極 304 之間，且用於發光之發光化合物 306 添加至濃度改變區 305 以形成發光區。

關於發光化合物，最好使用可提供穩定發光之金屬複合物，如包含 嘻骨架之金屬複合物，包含苯並 噁唑骨架

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

綱

## 五、發明說明（12）

之金屬複合物，和包含苯並二唑骨架之金屬複合物。特別的，主要使用三（8-羥基 嘴基）鋁，三（4-甲基-8-羥基 嘴基）鋁，雙（10-羥苯基並 嘴基）鈀。

於是，考慮到發光效率，能夠將從三重激發態回到基態時放出的能量（下面稱為“三重激發能”）轉換為光的有機發光元件已成功地提出，並已注意到它們的發光效率（文獻7：D. F. O'Brien, M. A. Baldo, M. E. Thompson 和 S. R. Forrest，“電致磷光裝置中改進的能量轉換”，*Applied Physics Letters*, Vol. 74, No. 3, 442-444 (1999)），

（文獻8：Tetsuo TSUTSUI, Moon-Jae YANG, Masayuki YAHIRO, Kenji NAKAMURA, Teruichi WATANABE, Taishi TSUJI, Yoshinori FUKUDA, Takeo WAKIMOTO 和 Satoshi MIYAGUCHI，“用鋁複合物作為三重發射中心的有機發光裝置中的高量子效率”，*Japanese Journal of Applied Physics*, Vol. 38, L1502-L1504 (1999)）。

文獻7中使用一種其中心金屬為鉑的金屬複合物，而文獻8中使用一種其中心金屬為鋁的金屬複合物。這些能夠將三重激發能轉換為光的有機發光元件（下面稱為“三重發光元件”）可獲得比習知技術中更高強度的光和更高的發光效率。

但是，依照文獻8呈現之例，於此之間題為當在初始發光設定為  $500 \text{ cd/m}^2$  的情況下，光的半衰期約為170小時，因此產生元件使用壽命的問題。因此，本發明應用於三重發光元件時，可以提供高功能發光元件，基於來自三重激發

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

統

## 五、發明說明 ( 13 )

態的光，它除具有高強度的光和高發光效率外，且使用壽命長。

因此，本發明亦包括選擇可以將三重激發能量轉換為光的材料作為第三有機化合物或客體，和添加該材料至濃度改變區之例。

第三有機化合物不需要限於用於發光的發光化合物。在第一有機化合物或第二有機化合物發光的情況下，特別地，較佳的使用與第一有機化合物和第二有機化合物相比具有更大的最高佔據分子軌道和最低未佔據分子軌道之間的能量差(以下稱為激勵能階)的化合物(即此化合物能夠阻擋載子和分子激子)作為第三有機化合物。以該方法可以增加在由第一有機化合物和第二有機化合物所形成之濃度區中之載子複合效率，並增加發光效率。

圖 3B 顯示出這種情況的概念圖。圖 3B 中，包含第一有機化合物和第二有機化合物的有機化合物膜 303 提供在基底 301 上，陽極 302 和陰極 304 之間，且在濃度改變區 305 中添加可以阻擋載子和分子激子的化合物 307。

圖 3B 中，用以發光的發光化合物 306 添加的發光區被提供在濃度改變區 305 中。即，此實施例合併將使用以發光的發光化合物作為第三有機化合物(圖 3A)的方法。可以阻擋載子和分子激子的化合物 307 比發光的發光化合物 306 更靠近陰極側設置，且因此具有電洞阻擋特性之化合物可較佳的被用作可以阻擋載子和分子激子的化合物 307。

最好使用具有高激勵能階之噁二唑衍生物，三唑衍生

(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 )

物，和菲咯啉衍生物之當成可阻擋載子和分子激子之化合物。特別的，主要使用如血管菲繞啉，血管銅靈，和 2-4-聯苯基-5-4-叔丁基苯基-1，3，4-噁二唑，1，3-雙[5-(p-叔丁基苯基)-1，3，4-噁二唑-2-偶醯]苯，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，和 5-4-聯苯基-3-4-叔丁基苯基-4-4-乙基苯基-1，2，4-三唑之一。

此外，以 SIMS 之元素分析被視為上述特定濃度改變區之例之非常重要之技術。特別的，由圖 2A 和 2B 之概念圖可知，相較於習知疊層構造，如果濃度改變是連續的，則會出現一差異。

因此，一發光裝置，其具有一區域，其中從以第一有機化合物或第二有機化合物所組成之元件中，以 SIMS (二次離子質譜分析法) 偵測之元件之偵測量在從陽極至陰極連續改變，乃包括在本發明中。

再者，在使用第一化合物或第二化合物當成金屬複合物之例中，藉由偵測金屬元素，可偵測連續濃度改變。於此主要使用鋁，鋅，或鈮當成包含在經常使用在有機發光元件中之金屬複合物中之金屬元素。

此外，在添加第三有機化合物當成客體至濃度改變區之例中，一發光裝置，其中可以 SIMS 偵測之第三有機化合物在含有第一有機化合物和第二有機化合物之區域(即，濃度改變區)中偵測，乃包括在本發明中。

再者，於此有一例為一金屬複合物使用當成變成客體之化合物，特別是當成用於發光之發光化合物。因此，一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 15 )

發光裝置，其中第三有機化合物為具有金屬元素之金屬複合物，和其中可以 SIMS 偵測之金屬元素在含有第一有機化合物和第二有機化合物之區域(即，濃度改變區)中偵測，乃包括在本發明中。

於此主要使用鋁，鋅，或鈹當成包含在使用當成發光化合物之金屬複合物中之金屬元素。再者，在第三有機化合物為可從三重激態發光之發光化合物之例中，具有鉻或鉑當成中心金屬之金屬複合物為主流，且因此，可偵測到鉻或鉑。

藉由實施上述本發明，可提供一種比習知發光裝置驅動電壓更低和使用壽命更長的發光裝置。另外，在使用這種發光裝置製造電子設備時，可提供一種比習知電子設備功率消耗更低並且更耐用的電子設備。

### 圖式簡單說明

圖 1A 和 1B 為電洞注入層之圖；

圖 2A 和 2B 為有機發光元件之構造圖；

圖 3A 和 3B 為有機發光元件之構造圖；

圖 4 為蒸發裝置之圖；

圖 5A 和 5B 為蒸發裝置之圖；

圖 6A 和 6B 為在蒸發時之真空位準圖；

圖 7 為有機化合物膜之橫截面 TEM 照片；

圖 8A 至 8D 為有機發光元件之特性圖；

圖 9 為習知有機發光元件之構造；

圖 10A 和 10B 為在圖 11 中之有機化合物膜之構造圖；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 18 )

圖 11 為有機化合物膜之橫截面 TEM 照片；

圖 12A 和 12B 為發光元件之構造圖；

圖 13A 至 13D 為有機發光元件之特性圖；

圖 14 為發光裝置之橫截面構造圖；

圖 15 為發光裝置之橫截面構造圖；

圖 16 為發光裝置之橫截面構造圖；

圖 17A 和 17B 分別為發光裝置之上表面構造和橫截面構造圖；

圖 18A 至 18C 分別為發光裝置之上表面構造和橫截面構造圖；

圖 19A 和 19B 為發光裝置之構造圖；

圖 20A 和 20B 為發光裝置之構造圖；

圖 21A 至 21C 為發光裝置之構造圖；

圖 22A 至 22F 為電子設備之特例圖；和

圖 23A 和 23B 為電子設備之特例圖。

( 請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁 )

裝

訂

線

### 主要元件對照

101	陽極
102	電洞傳送層
103	電洞注入層
104	能量屏蔽
201	第一有機化合物
202	第二有機化合物
201a	第一有機化合物

## 五、發明說明（1）

202a	第二有機化合物
203a	有機化合物層
201b	第一功能區
202b	第二功能區
203b	有機化合物膜
204b	濃度改變區
301	基底
302	陽極
303	有機化合物膜
304	陰極
305	濃度改變區
306	發光化合物
307	化合物
401	蒸發室
402-404	蒸發室
405	蒸發室
406	蒸發室
411-416	單一蒸發源
510	真空室
516	第一有機化合物
517	第二有機化合物
a518	有機化合物蒸發源
b519	有機化合物蒸發源
501	基底

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

綱

## 五、發明說明 ( 18 )

502	陽極
511	固定單元
a512	容器
a514	快門
503	大氣
b513	容器
b515	快門
504	有機化合物膜
1001-1003	區
1201-1203	區
1401	基底
1411	圖素部份
1412	驅動電路部份
1402	電流控制 T F T
1403	圖素電極
1404	有機化合物膜
1405	陰極
1406	保護膜
1407	n 通道 T F T
1408	p 通道 T F T
1409	接線
1503	圖素電極
1509	接線
1410,1510	正漸光築堤形構造

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

## 五、發明說明 ( 19 )

1610	介離部份
1605	陰極
1511	圖素部份
1701	圖素部份
1702	閘極訊號線驅動電路
1703	資料訊號線驅動電路
1704	輸入接線
1705	TAB 帶
1706	蓋構件
1707	密封劑
1706a	塑膠材料
1706b	碳膜
1706c	碳膜
1708	密封材料
1709	封閉空間
1801	基底
1802	掃描線
1803	資料線
1804	築堤
1805	交叉部份
1806	連接接線
1807	TAB 帶
1808	接線群
1809	接線群

(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 )

1810	密 封 劑
1811	蓋 材 料
1812	圖 素 區 域
1813	有 機 化 合 物 層
1814	圖 素 部 份
1901	基 底
1902	圖 素 部 份
1903a, 1903b	接 線
1904	T A B 帶
1905	印 刷 接 線 板
1906	I / O 埠
1907	資 料 訊 號 側 驅 動 電 路
1908	閘 極 訊 號 側 驅 動 電 路
1909	I / O 埠
2001	基 底
2002	圖 素 部 份
2003	資 料 訊 號 側 驅 動 電 路
2004	閘 極 訊 號 側 驅 動 電 路
2003a, 2004a	接 線
2005	T A B 帶
2006	印 刷 接 線 板
2007, 2010	I / O 埠
2008	控 制 部 份
2009	記 憶 部 份

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

A7

B7

## 五、發明說明( 2 )

2201a	殼
2002a	支持座
2203a	顯示部份
2201b	主體
2202b	顯示部份
2203b	聲音輸入部份
2204b	操作開關
2205b	電池
2206b	影像接收部份
2201c	主體
2202c	顯示部份
2203c	接目鏡部份
2204c	操作開關
2201d	主體
2202d	記錄媒體
2203d	操作開關
2204d	顯示部份(A)
2205d	顯示部份(B)
2201e	主體
2202e	顯示部份
2203e	影像接收部份
2204e	操作開關
2205e	記憶槽
2201f	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 ( 2 )

2202f	殼
2203f	顯示部份
2204f	鍵盤
2301a	主體
2302a	聲音輸出部份
2303a	聲音輸入部份
2304a	顯示部份
2305a	操作開關
2306a	天線
2301b	主體
2302b	顯示部份
2303b	操作開關
2304b	操作開關

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 較佳實施例之詳細說明

## [ 實施例模式 ]

以下說明實施本發明之實施例。雖然在有機發光元件中至少一電極，一陽極，或一陰極為透明的以透光，但是，在此實施例中說明透明電極形成在一基底上且光從陽極取出之元件構造。實際上，亦可應用至本發明之構造為光從陰極透出之構造，或光從基底之相對側透出之構造。

在實施本發明時，形成混合區或濃度改變區之製造方法相當重要。本發明人提出利用真空蒸發方法以在含可進行真空蒸發之低分子量化合物之有機化合物膜中形成混合

A7

B7

## 五、發明說明 ( 23 )

區和濃度改變區。因此，在本發明中討論使用有機發光元件之發光裝置。

在習知方法中，特別是大量生產方法中，採取步驟以使各種材料在以真空蒸發疊層電洞傳送材料，發光層材料，電子傳送材料等時不會污染，且因此，使用具有多室方法(線上方法)之蒸發裝置。蒸發裝置之頂表面圖如圖4所示。

圖4為用以形成由電洞傳送層、發光層、和電子傳送層組成的三層結構(雙異質結構)的蒸發設備之概略圖。首先，具有陽極(例如銻錫氧化物(以下稱為“ITO”))的基底被送入到載入室中，並藉由在紫外線照射室中的真空中用紫外線照射來執行陽極表面清洗。特別是對於陽極是諸如ITO的氧化物的情況，在此預先處理室中執行氧化處理。此外，在蒸發室401中形成電洞傳送層，在蒸發室402-404中形成各個發光層(三種顏色：圖4中的紅、綠、藍)，和在蒸發室405中形成電子傳送層。在蒸發室406中以蒸發形成陰極。最後在密封室中進行密封，並從卸載室取出基底。因此可獲得有機發光元件。

這種線上蒸發型裝置的特點是，各個層的蒸發分別在不同的蒸發室，亦即蒸發室401-406中進行。因此，單一蒸發源(411-416之一)可正常的提供在每一蒸發室401至406中(但是，於此有一例為需要兩蒸發源，以在以摻雜染料而形成發光層時，形成一共蒸發層)。換言之，這是一種各個層的材料幾乎不相互混合的裝置結構。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

A7

B7

## 五、發明說明 ( 24 )

另一方面，依照本發明用以製造有機發光元件之蒸發裝置之概略圖乃如圖 5A 和 5B 所示。圖 5A 為蒸發裝置之頂表面圖。一真空室 510 設置當成一蒸發室，和多數蒸發源形成在真空室內。此為單一室方法。具有不同功能之材料，如電洞注入化合物，電洞傳送化合物，電子傳送化合物，電子注入化合物，阻擋化合物，發光化合物，和用於陰極之材料，分別儲存在多數蒸發源中。

在具有此種型式之蒸發室之蒸發裝置中，首先，具有陽極（例如 ITO）的基底被送入到載入室中，且在陽極是諸如 ITO 的氧化物時，在此預先處理室中執行氧化處理（雖然圖 5 中未顯示，於此亦可建立紫外線照射室以清潔陽極表面）。此外，在蒸發室 501 中以蒸發形成用以形成有機化合物膜之所有材料。陰極亦可形成在真空室 510 內，或亦可形成在分離安排之蒸發室中。其要點在於有機化合物膜可形成在一真空室，即真空室 510 內。最後在密封室中進行密封，並從卸載室取出基底。因此可獲得有機發光元件。

以下使用圖 5B（真空室 510 之橫截面圖）說明使用此型單一室方法製造本發明之有機發光元件之方法。為了簡化圖式，在圖 5B 之方法中顯示以兩蒸發源（有機化合物蒸發源 a518 和有機化合物蒸發源 b519），使用真空室 510，從第一有機化合物 516 和第二有機化合物 517 形成一混合區和一濃度改變區。

首先，具有陽極 502 的基底 501 進入到真空室 510，並以固定單元 511 固定（在蒸發過程中，基底通常被旋轉）。接

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

A7

B7

## 五、發明說明（2）

著，降低真空室510內部的壓力（最好降低到 $10^{-4}$ Pa或更低），然後對容器a512進行加熱，使第一有機化合物516蒸發。當達到預定蒸發速率（單位為Å/s）時，打開快門a514。於是開始蒸發。

當快門a514關閉且停止對容器a512加熱時，第一有機化合物516不再蒸發。此時，含第一有機化合物之氣體503已在真空室510內蒸發。此外，當保持此狀態時，藉由對容器b513加熱和打開快門b515（圖5B所示之狀態），可蒸發第二有機化合物517。藉由上述之處理，可形成具有混合區和濃度改變區之有機化合物膜504。

再者，於此有注意真空室內壓力之方法，如圖6A之概略圖所示，該方法利用存在之先前蒸發有機化合物之氣體。亦即，如果部份有機化合物蒸發時，相較於在開始蒸發前之初始減壓狀態，在真空室內之壓力增加。藉由蒸發下一個有機化合物以形成混合區和濃度改變區，而即使持續操作真空泵，真空室亦無法完全回復其初始減壓狀態。

從圖6A可知，在一真空示內，在形成一有機化合物膜時，藉由設定介於蒸發間之間隔較短，即可利用存在之先前蒸發有機化合物之氣體。

此方法亦可使用在形成清潔疊層構造之例中。此構造可在等待直到真空室內之壓力返回其初始減壓狀態後，藉由蒸發下一個有機化合物而達成。因此，本發明之應用範圍極廣。

圖6B為當銅菁(CuPc)；4, 4'-雙[N-1-萘基-N-苯基氨基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 26 )

基]聯苯( $\alpha$ -NPD)；4，4'，4"-三[N-3-甲基苯基-N-苯基氨基]三苯胺(MTDATA)；和三(8-羥基 嘴基)鋁(Alq<sub>3</sub>)在一真空室內依序蒸發時，在真空室內之壓力變化圖。

在圖6B中之加熱期間(圖中之實心黑圓：●)表示當電流開始流至一電阻加熱器直到有機化合物開始蒸發之期間。蒸發率控制期間(圖中之空白三角形：△)表示當有機化合物開始蒸發直到快門打開之期間。蒸發期間(圖中之空白方形：□)表示快門打開以蒸發之期間，和一間隔期間(圖中以x表示)為直到下一個有機化合物之加熱開始之持續期間。每10秒以繪圖記錄資料。

而後，除了上述用於形成混合區和濃度改變區之處理外，在形成有機化合物膜和陰極後，最好執行熱處理在等於或小於 $10^{-4}$ Pa之減壓下。藉由增加此處理可導致有機分子之擴散，且因此，濃度改變區之形成，特別是連續濃度改變區之形成更為容易。熱處理之溫度可為不發生玻璃暫態，體積改變等之溫度，最好在60至100°C。

由本發明所揭示之混合區和濃度改變區可以上述製造方法形成。

### 實施例

#### [實施例1]

本發明所揭示之有機發光元件在一蒸發室中之製造例乃如實施例1所示，其中兩有機化合物蒸發源設定在一真空室內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

## 五、發明說明 ( 2 )

首先，準備一玻璃基底，其中藉由濺鍍形成厚度為 100 nm 之銻錫氧化膜(ITO)以形成陽極。具有陽極之玻璃基底而後攜入真空中。

其次，如本發明所述，4，4'-雙[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]聯苯(以下稱為 NPD)蒸發，而後，在一真空中蒸發  $\text{Alq}_3$  以形成有機化合物膜，其厚度為 100 nm 級。而後，蒸發 Mg::Ag 合金為 150nm 級以當成陰極。

因此形成之有機發光元件之橫截面 TEM 照片乃如圖 7 所示。一清楚的有機介面不存在於由 NPD 和  $\text{Alq}_3$  形成之有機化合物膜內，如圖 7 所示。此即說明混合區和濃度改變區形成和圖 2A 所示之疊層構造相反。

在實施例 1 中製造之有機發光元件之元件特性如圖 8A 至 8D 所示。有機發光元件之電流-電壓形狀展現出元件之獨特整流特性。再者，發光頻譜和  $\text{Alq}_3$  之發光頻譜一致，且顯示每一型式之功能表示，亦即，NPD 之電洞傳送特性和  $\text{Alq}_3$  之發光特性(和其電子傳送特性)。

### [ 實施例 2 ]

在實施例 2 中顯示在一真空中製造由本發明所揭示之有機發光元件之例，其中多數有機化合物蒸發源設定在一真空中。於此使用銻複合物當成發光化合物而製造三重發光元件。

在許多例中，使用銻複合物之三重發光元件乃藉由形成多層構造而製造。其理由之一為因為宿主材料，其提供

(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 )

充分大的激發能量以激勵銦複合物，是有所限制的，且因此需要分離功能。再者，另一理由是三重分子激子之擴散長度相較於單重分子激子極長，且因此，需要使用一阻擋層以防止分子激子之擴散。

三重發光元件之基本構造如圖 9 所示 (文獻 9: M. A. Baldo, S. Lamansky, P. E. Burrows, M. E. Thompson, S. R. Forrest. "Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence", Applied Physics Letters, vol. 75. No. 1, 4-6 (1999))。藉由使用 4-4'-N, N-雙(4-4'-N, N'-dicarbazole-biphenyl) (下面稱為 "CBP") 當成宿主，相對於從三重激態發光之三 2-苯基吡啶銨 (tris (2-phenylpyridine) iridium) (下面稱為  $\text{Ir}(\text{ppy})_3$ )，和使用血管銅靈 (BCP) 當成阻擋層在文獻 9 中形成一多層構造 (在文獻 9 中為四層構造)。

首先，在一初步實驗中，以 TEM 檢查如本發明所揭示在一真空室內藉由依序蒸發  $\alpha$ -NPD，與 CBP 共蒸發 10wt% 之  $\text{Ir}(\text{ppy})_3$ ，和蒸發 BCP 而製造之元件之橫截面。此元件構造和從膜厚度監視器 (液晶振盪器) 所計算之膜厚度乃如圖 10A 所示。再者，圖 11 顯示於此之橫截面之 TEM 照片。

圖 11 顯示一清楚的有機介面不存在於有機化合物膜內，和相對於圖 9 所示之習知多層構造，於此形成有混合區或濃度改變區。由此可知，雖然可表示  $\alpha$ -NPD 功能之區 1001，可表示  $\text{Ir}(\text{ppy})_3$  和 CBP 功能之區 1002，和可表示 BCP 功能之區 1003 皆實際存在如圖 10B 所示，但是，在圖 10A 之虛線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 29 )

部份中未存在一清楚之有機介面。

不存在清楚之有機介面之事實已如上所述。於此製造如圖 12A 所示之元件以確認每一材料可實際表示其功能以達成發光。此發光元件之製造方法如下所述。

首先，準備一玻璃基底，其中銦錫氧化物(ITO)之膜以濺鍍法形成厚度 100 nm 以形成陽極。具有陽極之玻璃基底而後攜入真空中室中。

其次，如本發明所述，依序蒸發  $\alpha$ -NPD，共蒸發 7 wt% 之  $\text{Ir}(\text{ppy})_3$  和 CBP，和蒸發 BCP，並蒸發  $\text{Alq}_3$  以授予電子傳送特性至陰極側，在一真空室內以形成整個膜厚度在 110 nm 級數之有機化合物膜。而後蒸發 Yb 為 400 nm 之級數以當成陰極。

在實施例 2 中製造之有機發光元件之元件性質如圖 13A 至 13D 所示。電流-電壓特性具有對元件展現整流之獨特形狀，如有機發光元件。再者，發光頻譜與  $\text{Ir}(\text{ppy})_3$  之發光頻譜一致，且可見到每種功能表示，如  $\alpha$ -NPD 之電洞傳送特性， $\text{Alq}_3$  之電子傳送特性，BCP 之阻擋特性，當成宿主材料之 CPB 之功能，和  $\text{Ir}(\text{ppy})_3$  之三重發光特性。

由此可知，雖然表示  $\alpha$ -NPD 功能之區 1201，可表示  $\text{Ir}(\text{ppy})_3$  和 CBP 功能之區 1202，和可表示 BCP 功能之區 1203，和表示  $\text{Alq}_3$  功能之區 1204 皆實際存在如圖 12B 所示，但是，在圖 12A 之虛線部份不存在清楚的有機介面。

[ 實施例 3 ]

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 30 )

在實施例3中說明由本發明所揭示之含有機發光元件之發光裝置。圖14為使用本發明之有機發光元件之主動矩陣發光裝置之橫截面圖。雖然於此使用薄膜電晶體(TFT)當成主動元件，但是亦可使用MOS電晶體。

再者，此例顯示使用頂閘型TFT(平面TFT)當成TFT，但是亦可使用底閘TFT(反向交錯TFT)。

圖14A中，參考數字1401表示基底。在此使用的基底可透光。具體地，可以使用玻璃基底，石英基底，晶體玻璃基底，或塑膠基底(包括塑膠薄膜)。基底1401指基底加上形成在基底表面上的絕緣膜。

在基底1401上，形成圖素部分1411和驅動電路部份1412。首先說明圖素部分1411。

圖素部分1411是執行影像顯示的區域。多數圖素被設置在基底上，並且每個圖素配有一TFT1402用於控制有機發光元件中的電流量(在下文稱為電流控制TFT)，一圖素電極(陽極)1403，一有機化合物膜1404，和一陰極1405。雖然在圖14中僅示出電流控制TFT，但每個圖素有一用於控制施加給電流控制TFT之閘極的電壓量的TFT(在下文稱為開關TFT)。

電流控制TFT1202在此較佳的為一p通道TFT。雖然n通道TFT可替代使用，如果如圖14所示電流控制TFT與有機發光元件的陽極連接時，p通道TFT作為電流控制TFT在降低電流消耗方面更成功。

電流控制TFT1402的汲極與圖素電極1403電連接。在

(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)

實施例 3 中，具有 4.5-5.5 eV 函工作函數的導電材料被用作圖素電極 1403 的材料，並因此，圖素電極 1403 機作用當成有機發光元件之陽極。典型地，氧化銦，氧化錫，氧化鋅，或這些的化合物（例如，ITO），使用於圖素電極 1403。在圖素電極 1403 上，形成有機化合物膜 1404。

此外，在有機化合物層 1404 上，提供陰極 1405。陰極 1405 的材料理想為工作函數在 2.5-3.5 eV 的導電材料。典型地，陰極 1405 由包含鹼金屬元素或鹼土金屬元素的導電膜，或由包括鋁的導電膜，或藉由將鋁或金疊層上述導電膜形成。

再者，由圖素電極 1403，有機化合物膜 1404，和陰極 1405 組成的層被覆以保護膜 1406。提供保護膜 1406 以保護有機發光元件免於氧和濕氣。可用作保護膜 1406 的材料包括氮化矽，氮氧化矽，氧化鋁，氧化銦，和碳（具體地，類金剛石碳）。

以下說明驅動電路 1412。驅動電路 1412 是用於控制將被送至圖素部分 1411 的訊號（閘極訊號和資料訊號）時間的區域，並配有移位緩衝器，緩衝器，和門鎖器，以及類比開關（傳輸閘）和位準移位器。圖 14 中，這些電路的基本單元是由 n 通道 TFT 1407 和 p 通道 TFT 1408 組成的 CMOS 電路。

可使用已知的電路結構於移位暫存器，緩衝器，門鎖器，類比開關（傳送閘），和位準移位器。再者，雖然在圖 14 中圖素部分 1411 和驅動電路 1412 形成在同一基底上，但 IC

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

A7

B7

## 五、發明說明 ( 32 )

或 LSI 亦可電連接，而未形成驅動電路。

圖 14 中，雖然圖素電極（陽極）1403與電流控制 TFT 1402 電連接，但亦可使用陰極與電流控制 TFT 連接之構造。在這種情況下，圖素電極可由與陰極 1405 的相同的材料形成，而陰極可由與圖素電極（陽極）1403 相同的材料形成。在此例中，電流控制 TFT 較佳的為 n 通道 TFT。

在形成圖素電極 1403 後以形成接線 1409 之步驟製造圖 14 中所示發光裝置。但是，在此例中，該處理可能使圖素電極 1403 的表面變粗糙。因為有機發光元件是一電流驅動元件，因此，圖素電極 1403 粗糙的表面可能會破壞有機發光元件的性能。

因此，可考量之發光裝置為在形成接線 1509 後，形成一圖素電極 1503，如圖 15 所示。在此例中，與圖 14 的結構相比，可改善電流從圖素電極 1503 的注入。

在圖 14 和 15 中，正向錐形的築堤結構 1410 和 1510 將設置在圖素部分 1411 和 1511 中的圖素相互分開。如果該築堤結構是反向錐形的，可以避免築堤結構與圖素電極之間的接觸。其實例如圖 16 所示。

在圖 16 中，接線同樣當成分離部分，形成接線和分離部分 1610。藉由將構成接線的金屬和蝕刻速率比金屬低的材料（例如，金屬氮化物）疊層並隨後蝕刻該疊層，得到圖 16 中所示接線和分離部分 1610 的形狀。該形狀可以防止陰極 1605 和圖素電極或接線之間的短路。與通常的主動矩陣發光裝置不同，圖 16 的裝置中圖素上的陰極 1605 是條紋

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明（33）

的（類似於被動矩陣發光裝置中的陰極）。

圖17A和17B顯示圖15中所示的主動矩陣發光裝置的外部圖。圖17A是其頂視圖，而圖17B是沿圖17A之線P-P'所截取之剖面圖。圖15中使用之標號亦使用於圖17A和17B中。

圖17A中，參考數字1701表示圖素部分，1702表示閘極訊號線驅動電路，而1703表示資料訊號線驅動電路。傳送至閘極訊號線驅動電路1702和資料訊號線驅動電路1703的訊號從TAB（帶自動鍵合）帶1705經輸入接線1704輸入。雖然未在附圖中示出，TAB帶1705可由藉由將IC（積體電路）形成在TAB帶上而獲得之TCP（帶載體封裝）取代。

參考數字1706表示形成在圖15所示發光元件上部之蓋材料，且該蓋材料使用由樹脂製成的密封劑結合。蓋材料1706可為只要不透過氧和水的任何材料。在實施例3中，如圖17B所示，蓋材料1706由塑膠材料1706a和分別形成在塑膠材料1706a前部和後部上的碳膜（具體地，類金剛石碳膜）1706b和1706c組成。

此外，如圖17B所示，密封劑1707被由樹脂製成的密封材料1308所覆蓋，使得有機發光元件完全密封在氣密空間1709中。以惰性氣體（典型地，氮氣或惰性氣體），樹脂，或惰性液體（例如，其典型實例為全氟鏈烷的液態碳氟化合物）填充氣密空間1709。此外，在該空間中放入吸收劑或脫氧劑同樣是有效的。

再者，一極化板可形成在實施例3所示發光裝置的顯示

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

## 五、發明說明 ( 34 )

面上（由觀看者所觀察之顯示影像之表面）。極化板具有減少外部入射光的反射，以由此防止顯示面顯示出觀看者的反射的效果。通常，採用一圓形極化板。但是，極化板較佳的具有藉由調整折射率有較小內部反射的結構，以防止從有機化合物層發射的光在極化板處被反射並返回內側。

按照本發明所揭示的任何有機發光元件可被用作包括在實施例3之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

### [實施例4]

實施例4顯示一被動矩陣型發光裝置，它作為包括在本發明中揭示的有機發光元件的發光裝置的實例。圖18A是其頂視圖，而圖18B是沿圖18A之線P-P'所截取之剖面圖。

在圖18A中，參考數字1801表示由塑膠材料形成的基底。可以使用的塑膠材料為聚醯亞胺，聚醯胺，丙烯酸樹脂，環氧樹脂，PES (polyethylene sulfide)，PC (聚碳酸鹽)，PET (聚乙稀對苯二甲酸酯)，或PEN (polyethylene naphthalate) 的板或膜。

參考數字1802表示由導電氧化物膜形成的掃描線（陽極）。在實施例4中，藉由在氧化鋅中摻雜氧化鎵得到導電氧化物膜。再者，在實施例4中1803表示由金屬膜，鉻膜形成的資料線（陰極）。參考數字1804表示由丙烯酸樹脂形成的築堤。築堤用作將資料線1803相互分開的隔牆。多條掃描線1802和多條資料線1803分別形成為條形圖樣，且掃描

## 五、發明說明 ( 35 )

線 1802 和 資 料 線 1803 形 成 以 相 互 成 直 角 交 叉 。 雖 然 在 圖 18A 中 未 示 出 ， 有 機 化 合 物 層 被 夾 在 掃 描 線 1802 和 資 料 線 1803 之 間 ， 而 交 叉 點 部 分 1805 當 成 圖 素 。

掃 描 線 1802 和 資 料 線 1803 經 TAB 帶 1807 與 外 部 驅 動 電 路 連 接 。 參 考 數 字 1808 表 示 包 括 大 量 掃 描 線 1802 聚 集 的 一 組 接 線 。 1809 表 示 包 括 大 量 與 資 料 線 1803 連 接 的 連 接 接 線 1806 的 一 組 接 線 。 雖 然 未 示 出 ， TAB 帶 1807 可 由 藉 由 提 供 TAB 帶 配 置 IC ( 積 體 電 路 ) 得 到 的 TCP 取 代 。

圖 18B 中 ， 參 考 數 字 1810 表 示 密 封 劑 ， 而 1811 表 示 藉 由 密 封 劑 1810 與 塑 膠 基 底 1801 結 合 的 蓋 材 料 。 可 使 用 光 硬 化 樹 脂 當 成 密 封 劑 1810 。 密 封 劑 較 佳 的 材 料 為 允 許 少 量 氣 體 滲 漏 並 吸 收 少 量 濕 氣 的 材 料 。 蓋 材 料 較 佳 的 由 與 基 底 1801 相 同 的 材 料 製 成 ， 並 可 使 用 玻 璃 ( 包 括 石 英 玻 璃 ) 或 塑 膠 。 於 此 ， 使 用 塑 膠 材 料 。

圖 18C 為 圖 素 區 域 1812 之 結 構 的 放 大 視 圖 。 參 考 數 字 1813 表 示 有 機 化 合 物 層 。 如 圖 18C 所 示 ， 築 堤 1804 具 有 下 層 比 上 層 窄 之 構 造 ， 並 且 築 堤 可 將 資 料 線 1803 物 理 上 相 互 分 開 。 再 者 ， 被 密 封 劑 1810 包 圍 的 圖 素 部 分 1814 藉 由 樹 脂 形 成 的 密 封 材 料 1815 與 外 部 空 氣 隔 離 ， 以 防 止 所 形 成 之 有 機 化 合 物 層 退 化 。

在 如 根 據 本 發 明 上 述 構 造 的 發 光 裝 置 中 ， 圖 素 部 分 1814 由 掃 描 線 1802 ， 資 料 線 1803 ， 築 堤 1804 ， 和 有 機 化 合 物 層 1813 所 形 成 ， 且 因 此 ， 發 光 裝 置 之 製 造 方 法 極 為 簡 單 。

再 者 ， 一 極 化 板 可 提 供 在 實 施 例 4 所 示 發 光 裝 置 的 顯 示

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 30 )

面上（觀看者觀看其上顯示影像的面）。極化板具有減少外部入射光的反射以由此防止顯示面顯示出觀看者的反射的效果。通常，採用一圓形極化板。但是，極化板較佳的具有藉由調整折射率有較小內部反射的結構，以防止從有機化合物層發射的光在極化板處被反射並返回內部。

依照本發明所揭示的任何有機發光元件可使用在包括在實施例4之發光裝置中的有機發光元件中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

### [實施例5]

本實施例顯示將印刷線路板安裝在實施例4所示發光裝置上，以將裝置製成一個模組的實例。

在圖19A所示的一個模組中，TAB帶1904被安裝在基底1901（在此包括圖素部分1902和接線1903a和1903b）上，而印刷線路板1905經TAB帶1904安裝在基底上。

圖19B顯示在印刷線路板1905內提供有至少當成I/O介面（輸入或輸出部分）1906和1909和作用當成資料訊號側驅動電路1907，和閘極訊號側驅動電路1908之IC。

在本說明書中，如上所述藉由將TAB帶安裝在具有形成在其表面上的圖素部分的基底上，以及藉由將用作驅動電路的印刷線路板經TAB帶安裝在基底上構造的模組特別稱為具有外部驅動電路的模組。

此外，任何在本發明中揭示的有機發光元件可使用當成本實施例之發光裝置中包括的有機發光元件。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 3 )

### [實施例 6]

本實施例顯示將印刷線路板安裝在實施例 3 或 4 中所示發光裝置上以將該裝置製成一個模組的實例。

在圖 20A 所示模組中，TAB 帶 2005 被安裝在基底 2001 (在此包括圖素部分 2002，資料訊號側驅動電路 2003，閘極訊號側驅動電路 2004，和接線 2003a 和 2004a) 上，且印刷接線板 2006 經 TAB 帶 2005 安裝在基底上。圖 20B 中顯示印刷接線板 2006 的功能方塊圖。

如圖 20B 所示，在印刷電路板 2006 內提供有至少 I/O 塊 2007 和 2010，和作用當成控制部份 2008 之 IC。在此提供記憶部份 2009，但它不總是需要的。控制部份 2008 是具有控制驅動電路之管理和影像資料校正等功能的部分。

在本說明書中，如上所述藉由將具有作為控制器功能的印刷接線板安裝在其上形成有機發光元件的基底上構造的模組被稱為具有外部控制器的模組。

任何在本發明中揭示的有機發光元件可用作本實施例發光裝置中包括的有機發光元件。

### [實施例 7]

實施例 7 顯示一發光裝置的實例，其中實施例 2 中顯示的三重發光元件由數位時間灰度級顯示驅動。實施例 7 的發光裝置因為藉由使用從三重激發狀態的發光而可達成高效率發光，和藉由使用數位時間灰度級顯示而獲得均勻影像，因此非常有用。

## 五、發明說明 ( 38 )

除了在實施例2所述之有機化合物膜之材料構成外，電洞注入化合物CuPc在 $\alpha$ -NPD和後續材料之依序蒸發前蒸發在陽極上之構成，如本發明所述，亦可使用在有機發光元件構造中。而後，以實施例2所示之方法形成有機化合物膜。

圖21A顯示使用有機發光元件的圖素的電路結構。參考數字Tr1和Tr2表示電晶體，而Cs代表儲存電容器。在此電路中，當選擇閘極線時，電流從源極線流入電晶體Tr1，同時對應於訊號的電壓在儲存電容器Cs中累積。然後由電晶體Tr2的閘-源極間電壓( $V_{gs}$ )控制的電流流入電晶體Tr2和有機發光元件。

在當選擇Tr1後，電晶體Tr1被斷開，以儲存儲存電容器Cs的電壓( $V_{gs}$ )。因此，電流以一個與 $V_{gs}$ 有關的量繼續流動。

圖21B顯示根據數位時間灰度級顯示驅動本電路的略圖。在數位時間灰度級顯示中，一個框被分為多數子框。圖21B顯示其中一個框被分為六個子框(SF1至SF6)的六位元灰度級。在這種情況下，子框的發光周期比為32：16：8：4：2：1。

圖21C示意性顯示實施例7中TFT基底的驅動電路。閘驅動器和源驅動器形成在同一基底上。在本實施例中，圖素電路和驅動器被設計為是數位式驅動的。因此，TFT性能的波動不會影響裝置之顯示均勻影像。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 39 )

### [ 實施例 8 ]

已在上面實施例中說明的本發明之發光裝置具有低功率消耗和明亮的優點。因此，包括上述發光裝置當成其顯示單元的電氣裝置可比習知裝置功率消耗更低的運行。特別對於使用電池作為電源的電氣裝置，例如攜帶型裝置，該優點非常有用，因為低功率消耗直接帶來方便（難以發生無電池狀態）。

由於發光裝置是自發光的，因此可消除如液晶顯示器中對背景光的需要。再者，由於有機發光膜之厚度為小於  $1\mu\text{m}$ ，因此發光裝置可被製成薄且重量輕的。因此，包括發光裝置作為其顯示單元的電氣裝置因此比習知的設備更薄和更輕。特別的，因為薄且重量輕所直接帶來的方便（到處攜帶時輕便且小型化），對於攜帶型設備和其他電氣裝置非常有用。此外，就傳送（大量的設備可被傳送）和安裝（節省室內空間）而言，毫無疑問，薄（非體積大的）對於所有電氣裝置都是有用的。

再者，因為自發光，發光裝置以在光亮處具有比液晶顯示裝置更好的清晰度和具有寬的視角為特徵。因此包括發光裝置作為其顯示單元的電氣裝置，同樣就易於觀看顯示而言，是非常有利的。

總之，使用本發明發光裝置的電氣裝置，除具有習知有機發光元件的優點，即薄/輕和高清晰度外，還具有低功率消耗和長使用壽命的新特點，並因此非常有用。

本實施例顯示包括作為顯示單元的本發明發光裝置的

( 請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁 )

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 40 )

電氣裝置的實例。其特定的實例在圖 22A 至 22F 和 23A 和 23B 中顯示。關於包括在此實施例之電氣裝置中之有機發光元件方面，可使用在本發明中揭示的任何構造。關於包括在本實施例之電氣裝置中的發光裝置之模式，可使用如圖 14 至 21A 和 21B 所示任一模式。

圖 22A 顯示使用一有機發光元件的顯示裝置。該顯示裝置包括殼 2201a，支持座 2202a，和顯示部份 2203a 組成。藉由將本發明的發光裝置用作顯示部份 2203a，顯示裝置可以是薄，重量輕，且耐用的。因此可簡化運送，節省安裝空間，並且使用壽命長。

圖 22B 顯示一視頻相機，它由主體 2201b，顯示部份 2202b，和聲音輸入部份 2203b，操作開關 2204b，電池 2205b，和影像接收部份 2206b 組成。藉由將本發明的發光裝置用作顯示部份 2202b，視頻相機可重量輕並且功率消耗低。因此，可降低電池消耗，並且攜帶視頻相機較為方便。

圖 22C 顯示一數位相機，它由主體 2201c，顯示部份 2202c，接目鏡部份 2203c，操作開關 2204c 組成。藉由將本發明的發光裝置用作顯示部份 2202c，數位相機可重量輕並且功率消耗低。因此，可降低電池消耗，並且攜帶數位相機較為方便。

圖 22D 顯示配有記錄媒體的影像再生裝置。該裝置由主體 2201d，記錄媒體（例如，CD，LD，或 DVD）2202d，操作開關 2203d，顯示部份（A）2204d，和顯示部份（B）2205d 組成。顯示部份（A）2204d 主要顯示影像資訊而顯

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 4 )

示部份 ( B ) 2205d 主要顯示文字資訊。藉由將本發明的發光裝置用作顯示部份 ( A ) 2204d 和顯示部份 ( B ) 2205d，影像再生裝置的功耗更低，並且重量輕且耐用。配有記錄媒體的影像再生裝置同樣包括 CD 唱機和遊戲機。

圖 22E 顯示一 ( 移動的 ) 攜帶型電腦，它由主體 2201e，顯示部份 2202e，影像接收部份 2203e，操作開關 2204e，記憶槽 2205e 組成。藉由將本發明的發光裝置用作顯示部份 2202e，攜帶型電腦可為薄且重量輕的，並且功耗低。因此，電池消耗降低並且攜帶電腦較為方便。攜帶型電腦可將資訊存入快閃記憶體或藉由整合非揮發性記憶體得到的記錄媒體中，並可再生所儲存的資訊。

圖 22F 顯示一個人電腦，它由主體 2201f，殼 2202f，顯示部份 2203f，和鍵盤 2204f 組成。藉由將本發明的發光裝置用作顯示部份 2203f，個人電腦可為薄且重量輕的，並功耗低。就電池消耗和輕而言，特別對於到處攜帶的筆記本型個人電腦，發光裝置是很大的長處。

現在這些電氣裝置顯示經例如網際網路的電子通信線路和經例如無線電波的無線電通信發送的頻繁資訊，特別是動畫資訊的機會在增加。由於有機發光元件具有非常快的回應速率，發光裝置適用於動畫顯示。

圖 23A 顯示一行動電話，它由主體 2301a，聲音輸出部份 2302a，聲音輸入部份 2303a，顯示部份 2304a，操作開關 2305a，和天線 2306a 組成。藉由將本發明的發光裝置用作顯示部份 2304a，行動電話可為薄且重量輕的，並功耗低。

( 請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁 )

## 五、發明說明 ( 42 )

因此，可降低電池消耗，攜帶行動電話更容易，並且主體可以小型化。

圖 23B 顯示一音響設備（特別是汽車音響設備），它由主體 2301b，顯示部份 2302b，以及操作開關 2303b 和 2304b 組成。藉由將本發明的發光裝置用作顯示部份 2302b，音響設備可為重量輕的並功耗低。雖然將汽車音響設備作為本實施例中的實例，但音響設備亦可為家用音響設備。

給圖 22A 至 22F 和 23A 和 23B 中所示的電氣裝置可有效的提供上述功能，即藉由對電氣裝置提供光敏裝置作為檢測周圍環境亮度的手段，根據電氣裝置使用的周圍環境的亮度調節發射光。如果發射光與周圍亮度的對比度係數為 100-150，用戶可沒有困難地識別影像或文字資訊。藉由此功能，當周圍環境亮時可升高影像的光以更好地觀看，而當周圍環境暗時可降低影像的光以減少功率消耗。

採用本發明的發光裝置作為光源的各種電氣裝置同樣可為薄且重量輕的，並且可以消耗更少功率運行，這使其成為非常有用的裝置。液晶顯示裝置的光源，例如背景光或前光，或照明夾緊裝置的光源被包括在本發明的發光裝置中作為光源。因此，發光裝置可為薄的，重量輕的，並且功率消耗低。

按照本實施例，當液晶顯示器被用作圖 22A 至 22F 和 23A 和 23B 中所示電氣裝置的顯示部份時，如果那些液晶顯示器使用本發明發光裝置作為背景光或前光，電氣裝置可為薄且重量輕的並且功耗更低。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

A7

B7

## 五、發明說明 ( 43 )

藉由實施本發明，可獲得具有低功率耗損且壽命高之發光裝置。此外，藉由將這種發光裝置用於光源或顯示部分可以得到功率消耗小且耐用的電氣裝置。

(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：

發光裝置及其製造方法

在一有機化合物膜中存在有第一有機化合物之濃度和第二有機化合物之濃度逐漸改變之區(亦即，濃度改變區204b)，且因此，不存在一清楚的有機邊界。但是，存在有第一有機化合物可表示其功能之區(第一功能區)和第二有機化合物可表示其功能之區(第二功能區)，且因此，可表示每一材料之功能。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

英文發明摘要（發明之名稱：**LIGHT EMITTING DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF**

A region in which the concentration of a first organic compound and the concentration of a second organic compound change gradually (namely, a concentration change region 204b) exists within an organic compound film, and therefore a clear organic boundary does not exist. However, a region in which the first organic compound is capable of expressing its function (a first functional region ) and a region in which the second organic compound is capable of expressing its function (a second functional region) exist, and therefore the function of each material can be expressed.

## 六、申請專利範圍 1

1. 一種發光裝置，包含一有機發光元件，該有機發光元件包含：

一陽極；

一陰極；和

一有機化合物膜夾在陽極和陰極間，

其中該有機化合物膜包含至少兩化合物選自下列化合物所組成之群：

一電洞注入化合物，用以從陽極接收電洞；

一電洞傳送化合物，其電洞遷移率大於其電子遷移率；

一電子傳送化合物，其電子遷移率大於其電洞遷移率；

一電子注入化合物，用以從陰極接收電子；和

一阻擋化合物，其可阻止電洞或電子之移動，

其中所選擇之兩化合物為可進行真空蒸發之材料，

其中該有機化合物膜包含兩化合物混合之區，和

其中有機發光元件之電流對電壓特性呈現整流特性。

2. 如申請專利範圍第1項之發光裝置，其中兩化合物為主體，而一客體添加至該區。

3. 如申請專利範圍第2項之發光裝置，其中該客體為一發光化合物，用以發光。

4. 一種發光裝置，包含一有機發光元件，該有機發光元件包含：

一陽極；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍 2

一 陰極；和

一有機化合物膜夾在陽極和陰極間，

其中該有機化合物膜包含可進行真空蒸發之第一有機化合物，和可進行真空蒸發之第二有機化合物，和第二有機化合物與第一有機化合物不同，

其中該有機化合物膜包含第一有機化合物和第二有機化合物之混合區，

其中第一有機化合物和第二有機化合物之濃度在該區內改變，和

其中有機發光元件之電流對電壓特性呈現整流特性。

5．一種發光裝置，包含一有機發光元件，該有機發光元件包含：

一 陽極；

一 陰極；和

一有機化合物膜夾在陽極和陰極間，

其中該有機化合物膜包含可進行真空蒸發之第一有機化合物，和可進行真空蒸發之第二有機化合物，和第二有機化合物與第一有機化合物不同，

其中該有機化合物膜包含第一有機化合物之濃度和第二有機化合物之濃度連續改變之區，和

其中有機發光元件之電流對電壓特性呈現整流特性。

6．如申請專利範圍第4項之發光裝置，

其中第一有機化合物和第二有機化合物具有選自下列特性所組成之群之特性：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍 3

電洞注入特性，用以從陽極接收電洞；

電洞傳送特性，其中電洞遷移率大於電子遷移率；

電子傳送特性，其中電子遷移率大於電洞遷移率；

電子注入特性，用以從陰極接收電子；

阻擋特性，其可阻止電洞或電子之移動；和

發光特性，用以發光，和

其中第一有機化合物和第二有機化合物具有從該群中選擇之不同特性。

7. 如申請專利範圍第5項之發光裝置，

其中第一有機化合物和第二有機化合物具有選自下列特性所組成之群之特性：

電洞注入特性，用以從陽極接收電洞；

電洞傳送特性，其中電洞遷移率大於電子遷移率；

電子傳送特性，其中電子遷移率大於電洞遷移率；

電子注入特性，用以從陰極接收電子；

阻擋特性，其可阻止電洞或電子之移動；和

發光特性，用以發光，和

其中第一有機化合物和第二有機化合物具有從該群中選擇之不同特性。

8. 如申請專利範圍第4項之發光裝置，

其中第一有機化合物具有電洞傳送特性，其中電洞遷移率大於電子遷移率，

其中第二有機化合物具有電子傳送特性，其中電子遷移率大於電洞遷移率，和

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍 4

其中，在從陽極至陰極之方向，第二有機化合物之濃度隨著第一有機化合物之濃度降低而增加。

9. 如申請專利範圍第5項之發光裝置，

其中第一有機化合物具有電洞傳送特性，其中電洞遷移率大於電子遷移率，

其中第二有機化合物具有電子傳送特性，其中電子遷移率大於電洞遷移率，和

其中，在從陽極至陰極之方向，第二有機化合物之濃度隨著第一有機化合物之濃度降低而增加。

10. 如申請專利範圍第4項之發光裝置，

其中第一有機化合物具有電洞傳送特性，其中電洞遷移率大於電子遷移率，

其中第二有機化合物具有發光特性，用以發光，和

其中，在從陽極至陰極之方向，第二有機化合物之濃度隨著第一有機化合物之濃度降低而增加。

11. 如申請專利範圍第5項之發光裝置，

其中第一有機化合物具有電洞傳送特性，其中電洞遷移率大於電子遷移率，

其中第二有機化合物具有發光特性，用以發光，和

其中，在從陽極至陰極之方向，第二有機化合物之濃度隨著第一有機化合物之濃度降低而增加。

12. 如申請專利範圍第4項之發光裝置，

其中第一有機化合物具有發光特性，用以發光，

其中第二有機化合物具有電子傳送特性，其中電子遷

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍 5

移率大於電洞遷移率，和

其中，在從陽極至陰極之方向，第二有機化合物之濃度隨著第一有機化合物之濃度降低而增加。

13. 如申請專利範圍第5項之發光裝置，

其中第一有機化合物具有發光特性，用以發光，

其中第二有機化合物具有電子傳送特性，其中電子遷移率大於電洞遷移率，和

其中，在從陽極至陰極之方向，第二有機化合物之濃度隨著第一有機化合物之濃度降低而增加。

14. 如申請專利範圍第4項之發光裝置，其中第一有機化合物為芳香胺基化合物。

15. 如申請專利範圍第5項之發光裝置，其中第一有機化合物為芳香胺基化合物。

16. 如申請專利範圍第4項之發光裝置，其中第一有機化合物為4, 4'-雙[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]聯苯；4, 4'-雙[N-1-萘基-N-苯基氨基]聯苯；4, 4', 4"-三[N-3-甲基苯基-N-苯基氨基]三苯胺之一。

17. 如申請專利範圍第5項之發光裝置，其中第一有機化合物為4, 4'-雙[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]聯苯；4, 4'-雙[N-1-萘基-N-苯基氨基]聯苯；4, 4', 4"-三[N-3-甲基苯基-N-苯基氨基]三苯胺之一。

18. 如申請專利範圍第4項之發光裝置，其中第二有機化合物為包含 嘴骨架之金屬複合物，包含苯並 嘴骨架之金屬複合物，噁二唑衍生物，三唑衍生物，和菲咯啉衍

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍 6

生物之一。

19. 如申請專利範圍第5項之發光裝置，其中第二有機化合物為包含 嘴骨架之金屬複合物，包含苯並 嘴骨架之金屬複合物，噁二唑衍生物，三唑衍生物，和菲咯啉衍生物之一。

20. 如申請專利範圍第4項之發光裝置，其中第二有機化合物為三(8-羥基 嘴基)鋁，雙(10-羥苯基並 嘴基)鍍，2-4-聯苯基-5-4-叔丁基苯基-1，3，4-噁二唑，1，3-雙[5-(p-叔丁基苯基)-1，3，4-噁二唑-2-偶醯]苯，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，和5-4-聯苯基-3-4-叔丁基苯基-4-4-乙基苯基-1，2，4-三唑之一。

21. 如申請專利範圍第5項之發光裝置，其中第二有機化合物為三(8-羥基 嘴基)鋁，雙(10-羥苯基並 嘴基)鍍，2-4-聯苯基-5-4-叔丁基苯基-1，3，4-噁二唑，1，3-雙[5-(p-叔丁基苯基)-1，3，4-噁二唑-2-偶醯]苯，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，和5-4-聯苯基-3-4-叔丁基苯基-4-4-乙基苯基-1，2，4-三唑之一。

22. 如申請專利範圍第4項之發光裝置，其中該有機化合物膜包含第三有機化合物，其可進行真空蒸發，且其和第一有機化合物和第二有機化合物不同，和其中第三有機化合物包括在該區中當成客體。

23. 如申請專利範圍第5項之發光裝置，其中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍 7

該有機化合物膜包含第三有機化合物，其可進行真空蒸發，且其和第一有機化合物和第二有機化合物不同，和其中第三有機化合物包括在該區中當成客體。

24. 如申請專利範圍第22項之發光裝置，其中第一有機化合物和第二有機化合物選自下列化合物所組成之群：

電洞注入化合物，用以從陽極接收電洞；

電洞傳送化合物，其中電洞遷移率大於電子遷移率；

電子傳送化合物，其中電子遷移率大於電洞遷移率；

電子注入化合物，用以從陰極接收電子；和

阻擋化合物，其可阻止電洞或電子之移動，和

其中第三有機化合物為發光有機化合物用以發光。

25. 如申請專利範圍第23項之發光裝置，其中第一有機化合物和第二有機化合物選自下列化合物所組成之群：

電洞注入化合物，用以從陽極接收電洞；

電洞傳送化合物，其中電洞遷移率大於電子遷移率；

電子傳送化合物，其中電子遷移率大於電洞遷移率；

電子注入化合物，用以從陰極接收電子；和

阻擋化合物，其可阻止電洞或電子之移動，和

其中第三有機化合物為發光有機化合物用以發光。

26. 如申請專利範圍第22項之發光裝置，其中該第三有機化合物為包含 嘴骨架之金屬複合物，包含苯並 嘴骨架之金屬複合物，和包含苯並 嘴 咪骨架之金屬複合物之一。

27. 如申請專利範圍第23項之發光裝置，其中該第三

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍 8

有機化合物為包含 嘴骨架之金屬複合物，包含苯並 嘴骨架之金屬複合物，和包含苯並 嘴骨架之金屬複合物之一。

28· 如申請專利範圍第22項之發光裝置，其中該第三有機化合物為三(8-羥基 嘴基)鋁，三(4-甲基-8-羥基 嘴基)鋁，和雙(10-羥苯基並 嘴基)鍍之一。

29· 如申請專利範圍第23項之發光裝置，其中該第三有機化合物為三(8-羥基 嘴基)鋁，三(4-甲基-8-羥基 嘴基)鋁，和雙(10-羥苯基並 嘴基)鍍之一。

30· 如申請專利範圍第22項之發光裝置，其中第三有機化合物為發光化合物，其從三重激態發光。

31· 如申請專利範圍第23項之發光裝置，其中第三有機化合物為之發光化合物，其從三重激態發光。

32· 如申請專利範圍第22項之發光裝置，其中第三有機化合物為包含鉑當成中心金屬之金屬複合物，或包含銻當成中心金屬之金屬複合物。

33· 如申請專利範圍第23項之發光裝置，其中第三有機化合物為包含鉑當成中心金屬之金屬複合物，或包含銻當成中心金屬之金屬複合物。

34· 如申請專利範圍第22項之發光裝置，其中該第三有機化合物為2, 3, 7, 8, 12, 13, 17, 18-八乙基-21H, 23H-卟嘴鉑，三2-苯基吡啶銻，和三2-4甲基苯-吡啶銻之一。

35· 如申請專利範圍第23項之發光裝置，其中該第三有機化合物為2, 3, 7, 8, 12, 13, 17, 18-八乙基-21H, 23H-卟

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍 9

啉鉑，三2-苯基吡啶鋁，和三2-4甲基苯-吡啶鋁之一。

36. 如申請專利範圍第22項之發光裝置，其中介於第三有機化合物之最高占據分子軌道和最低未占據分子軌道間之能量差異大於第一有機化合物和第二有機化合物者。

37. 如申請專利範圍第23項之發光裝置，其中介於第三有機化合物之最高占據分子軌道和最低未占據分子軌道間之能量差異大於第一有機化合物和第二有機化合物者。

38. 如申請專利範圍第22項之發光裝置，其中第三有機化合物為噁二唑衍生物，三唑衍生物，和菲咯啉衍生物之一。

39. 如申請專利範圍第23項之發光裝置，其中第三有機化合物為噁二唑衍生物，三唑衍生物，和菲咯啉衍生物之一。

40. 如申請專利範圍第22項之發光裝置，其中第三有機化合物為血管銅靈，2-4-聯苯基-5-4-叔丁基苯基-1，3，4-噁二唑，1，3-雙[5-(p-叔丁基苯基)-1，3，4-噁二唑-2-偶醯]苯，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，和5-4-聯苯基-3-4-叔丁基苯基-4-4-乙基苯基-1，2，4-三唑之一。

41. 如申請專利範圍第23項之發光裝置，其中第三有機化合物為血管銅靈，2-4-聯苯基-5-4-叔丁基苯基-1，3，4-噁二唑，1，3-雙[5-(p-叔丁基苯基)-1，3，4-噁二唑-2-偶醯]苯，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，和5-4-聯苯基-3-4-叔丁基苯基-4-4-乙基苯基-1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍 10

，2，4-三唑之一。

42. 如申請專利範圍第4項之發光裝置，其中以SIMS所偵測之元素偵測量在該區中從陽極至陰極之方向連續改變，和

其中該元素包括在第一有機化合物和第二有機化合物之一中。

43. 如申請專利範圍第5項之發光裝置，其中以SIMS所偵測之元素偵測量在該區中從陽極至陰極之方向連續改變，和

其中該元素包括在第一有機化合物和第二有機化合物之一中。

44. 如申請專利範圍第4項之發光裝置，其中至少第一有機化合物和第二有機化合物之一包含含有金屬元素之金屬複合物，和

其中以SIMS所偵測之元素偵測量在該區中從陽極至陰極之方向連續改變。

45. 如申請專利範圍第5項之發光裝置，其中至少第一有機化合物和第二有機化合物之一包含含有金屬元素之金屬複合物，和

其中以SIMS所偵測之元素偵測量在該區中從陽極至陰極之方向連續改變。

46. 如申請專利範圍第44項之發光裝置，其中該金屬元素為鋁，鋅，或鈹。

47. 如申請專利範圍第45項之發光裝置，其中該金屬

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍 11

元素為鋁，鋅，或鈦。

48. 如申請專利範圍第22項之發光裝置，其中由SIMS所偵測之元素包括在該區中，和第三有機化合物包含該元素。

49. 如申請專利範圍第23項之發光裝置，其中由SIMS所偵測之元素包括在該區中，和第三有機化合物包含該元素。

50. 如申請專利範圍第22項之發光裝置，其中第三有機化合物為包含金屬元素之金屬複合物，和以SIMS偵測之金屬元素包括在該區中。

51. 如申請專利範圍第23項之發光裝置，其中第三有機化合物為包含金屬元素之金屬複合物，和以SIMS偵測之金屬元素包括在該區中。

52. 如申請專利範圍第50項之發光裝置，其中該金屬元素為鋁，鋅，或鈦。

53. 如申請專利範圍第51項之發光裝置，其中該金屬元素為鋁，鋅，或鈦。

54. 如申請專利範圍第50項之發光裝置，其中該金屬元素為銻，或鉑。

55. 如申請專利範圍第51項之發光裝置，其中該金屬元素為銻，或鉑。

56. 一種發光裝置之製造方法，該發光裝置包含一有機化合物，該方法包含：

提供包含一電極之基底；

(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 12

形成一真空室，該真空室中包含至少第一和第二有機化合物蒸發源，且藉由降低在真空室內之壓力為等於或小於 $10^{-3}$ Pa而形成減壓狀態；和

在一基底上執行包含在第一有機化合物蒸發源中之第一有機化合物之蒸發和包含在第二有機化合物蒸發源中之第二有機化合物之蒸發，同時操作在真空室中用以降低壓力之泵，

其中第一和第二有機化合物蒸發源各包含一容器含有  
一有機化合物，和

其中第二有機化合物在第一有機化合物蒸發後蒸發，在第一有機化合物蒸發源未加熱和第一有機化合物之氣體保留在真空室之狀態下。

57. 一種發光裝置之製造方法，該發光裝置包含一有機化合物，該方法包含：

提供包含一電極之基底；

形成一真空室，該真空室中包含至少第一和第二有機化合物蒸發源，且藉由降低在真空室內之壓力為等於或小於 $10^{-3}$ Pa而形成減壓狀態；

在一基底上執行包含在第一有機化合物蒸發源中之第一有機化合物之蒸發和包含在第二有機化合物蒸發源中之第二有機化合物之蒸發，同時操作在真空室中用以降低壓力之泵，

在第二有機化合物蒸發後，以蒸發形成第二電極；和

在形成第二電極後，在等於或小於 $10^{-4}$ Pa之壓力下執行

(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 13

熱處理，

其中該真空室進一步包含一電極材料蒸發源，包含一容器，該容器中含有用於第二電極之材料，

其中第一和第二有機化合物蒸發源各包含一容器含有  
一有機化合物，和

其中第二有機化合物在第一有機化合物蒸發後蒸發，  
在第一有機化合物蒸發源未加熱和第一有機化合物之氣體  
保留在真空室之狀態下。

58. 一種發光裝置之製造方法，該發光裝置包含一有  
機化合物，該方法包含：

提供包含一電極之基底；

形成一真空室，該真空室中包含至少第一和第二有機  
化合物蒸發源，且藉由降低在真空室內之第一壓力為等於  
或小於  $10^{-3}$  Pa 而形成減壓狀態；和

在一基底上執行包含在第一有機化合物蒸發源中之第  
一有機化合物之蒸發和包含在第二有機化合物蒸發源中之  
第二有機化合物之蒸發，同時操作在真空室中用以降低壓  
力之泵，

其中第一和第二有機化合物蒸發源各包含一容器含有  
一有機化合物，和

其中第二有機化合物在第一有機化合物蒸發後蒸發，  
在真空室內之第二壓力高於減壓狀態之狀態下。

59. 一種發光裝置之製造方法，該發光裝置包含一有  
機化合物，該方法包含：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

## 六、申請專利範圍 14

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

提供包含一電極之基底；

形成一真空室，該真空室中包含至少第一和第二有機化合物蒸發源，且藉由降低在真空室內之第一壓力為等於或小於 $10^{-3}$ Pa而形成減壓狀態；

在一基底上執行包含在第一有機化合物蒸發源中之第一有機化合物之蒸發和包含在第二有機化合物蒸發源中之第二有機化合物之蒸發，同時操作在真空室中用以降低壓力之泵，

在第二有機化合物蒸發後，以蒸發形成第二電極；和

在形成第二電極後，在等於或小於 $10^{-4}$ Pa之壓力下執行熱處理，

其中該真空室進一步包含一電極材料蒸發源，包含一容器，該容器中含有用於第二電極之材料，

其中第一和第二有機化合物蒸發源各包含一容器含有第一有機化合物，和

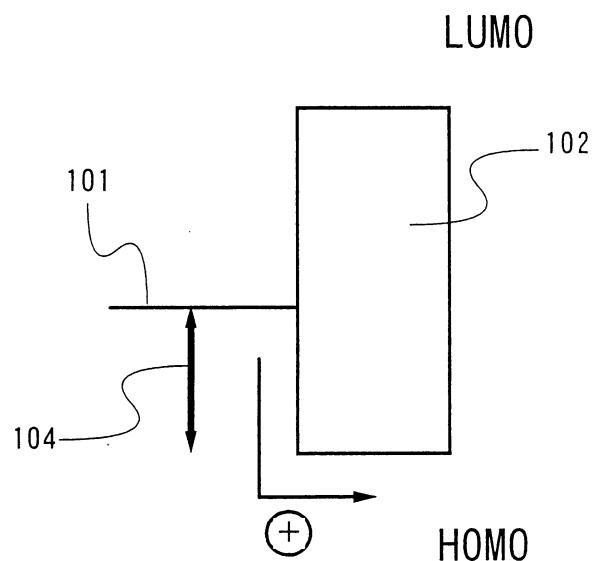
其中第二有機化合物在第一有機化合物蒸發後蒸發，在真空室內之第二壓力高於減壓狀態之狀態下。

519770

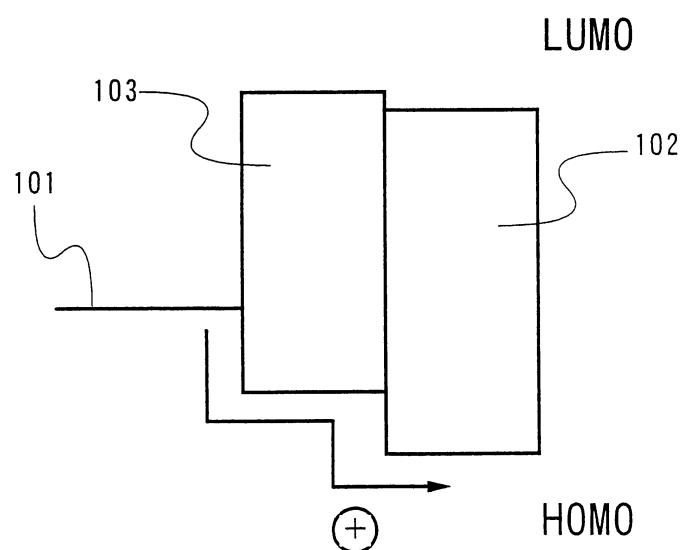
P1100157

743476

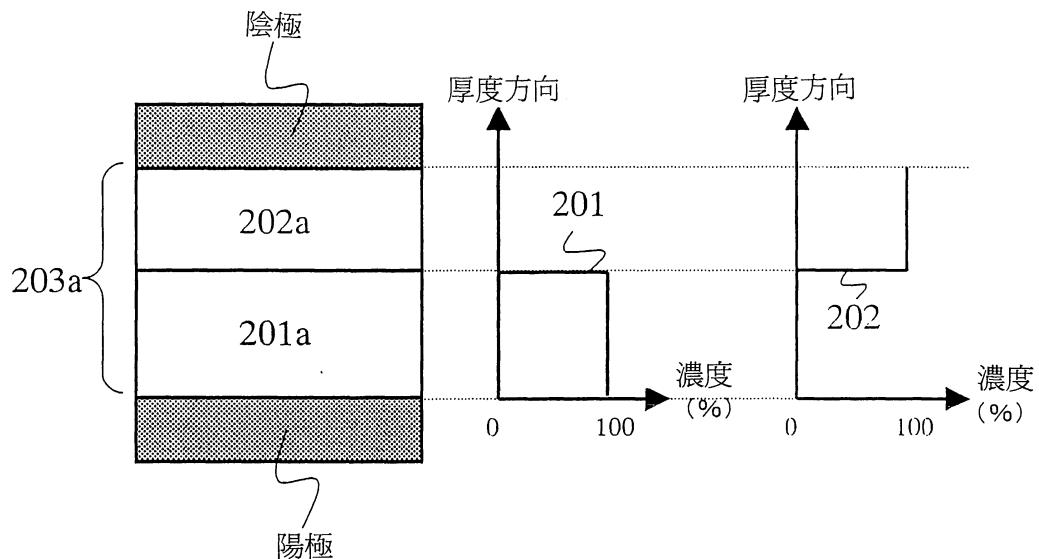
第1圖A



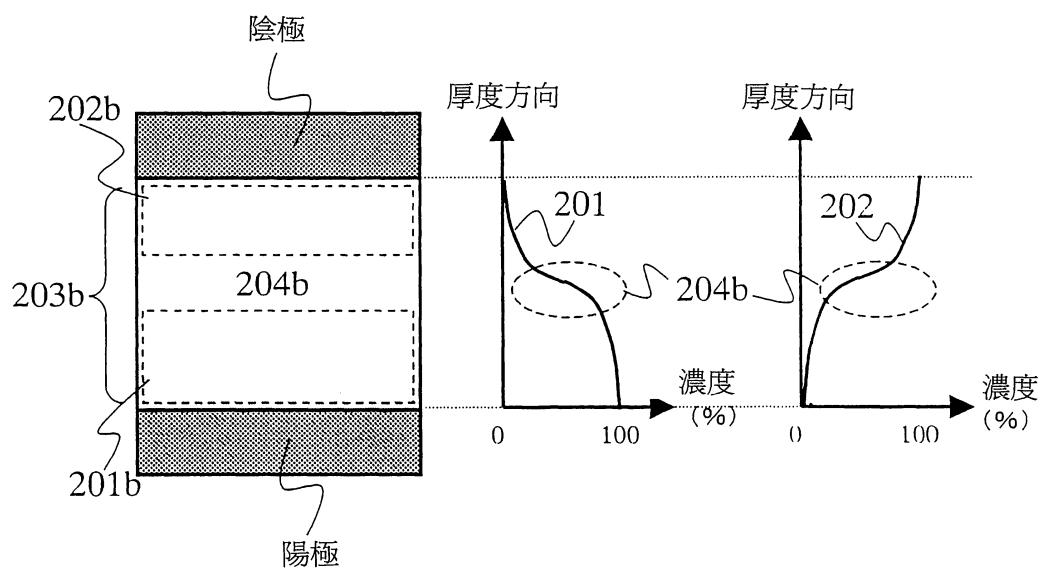
第1圖B



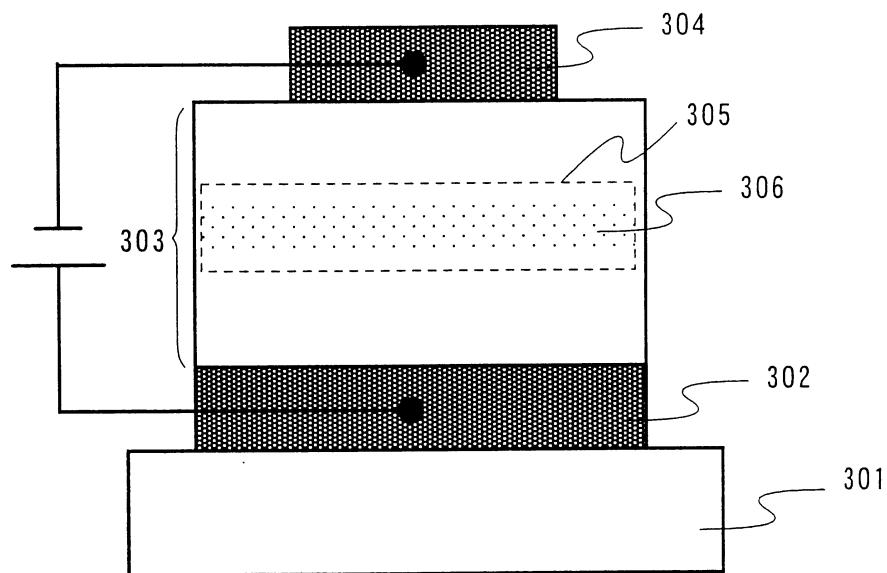
第 2 圖 A



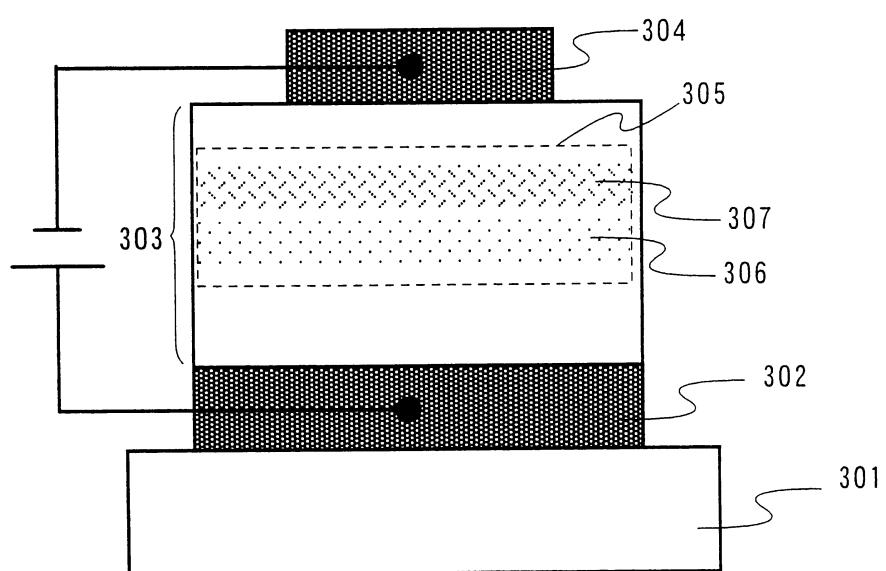
第 2 圖 B



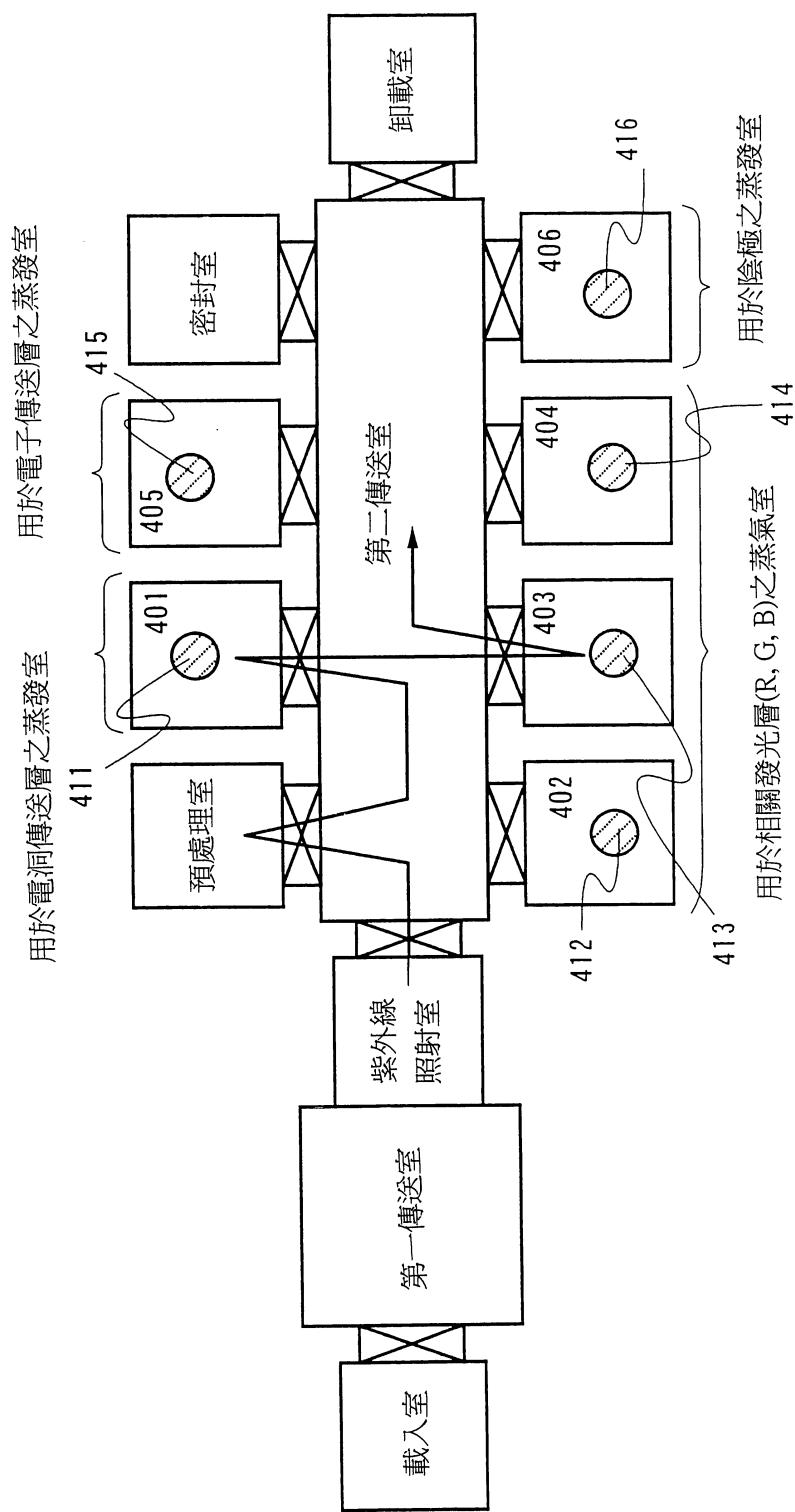
第3圖 A



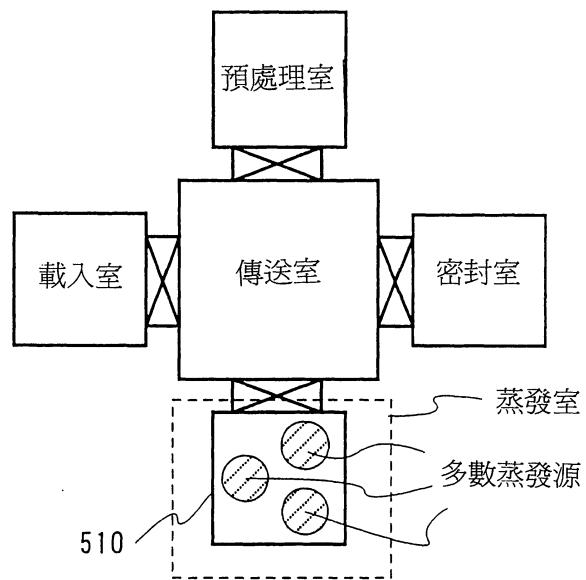
第3圖 B



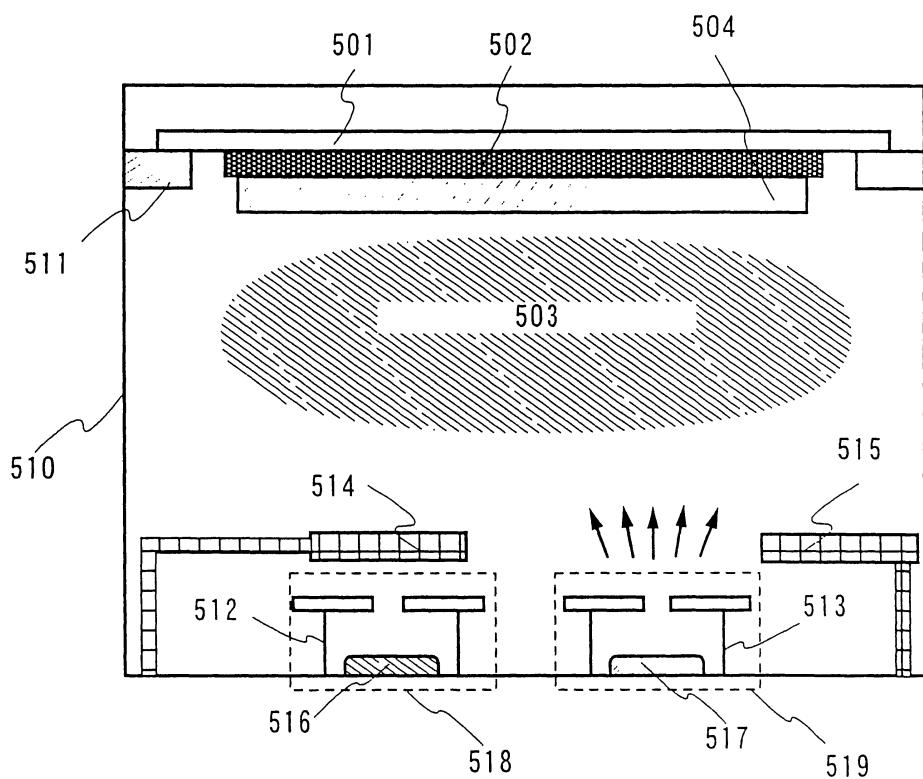
第 4 圖



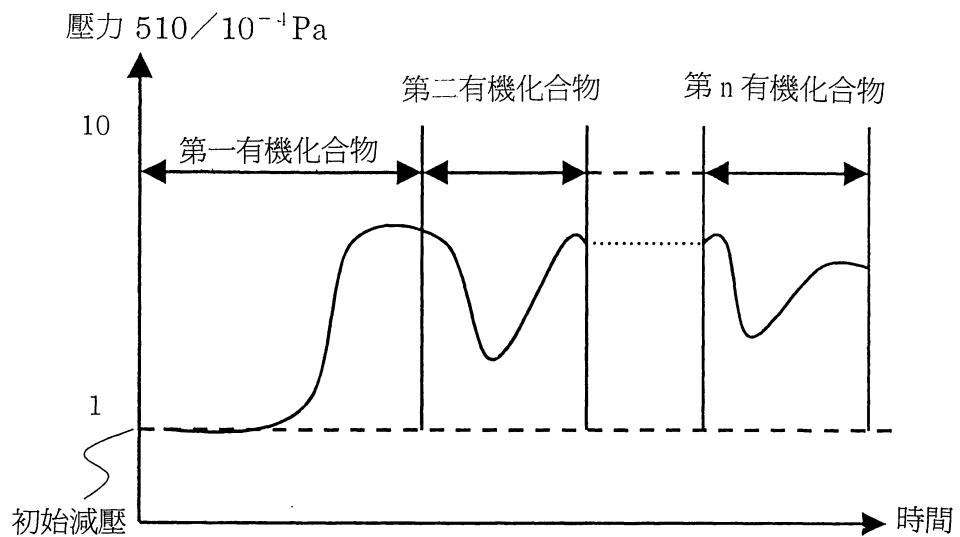
第 5 圖 A



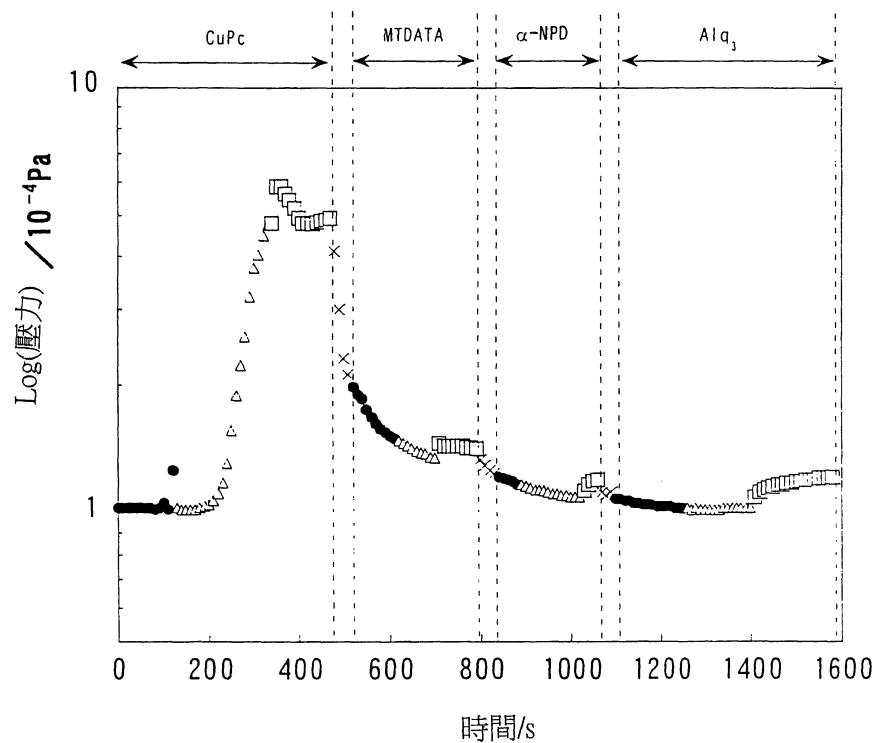
第 5 圖 B



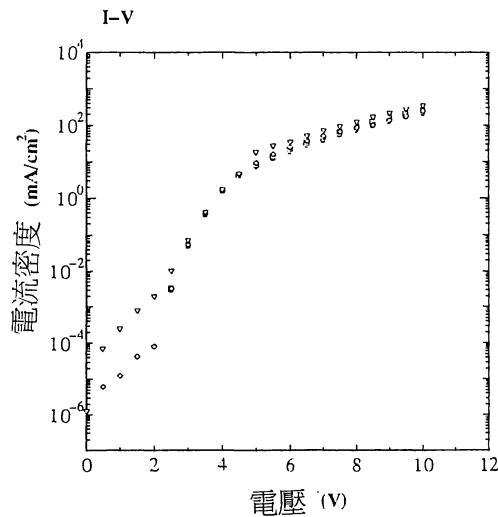
第 6 圖 A



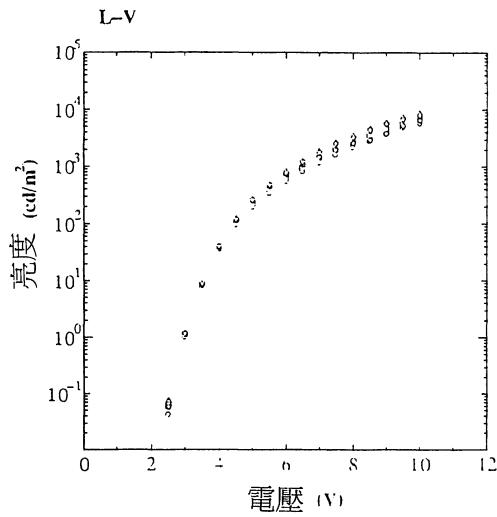
第 6 圖 B



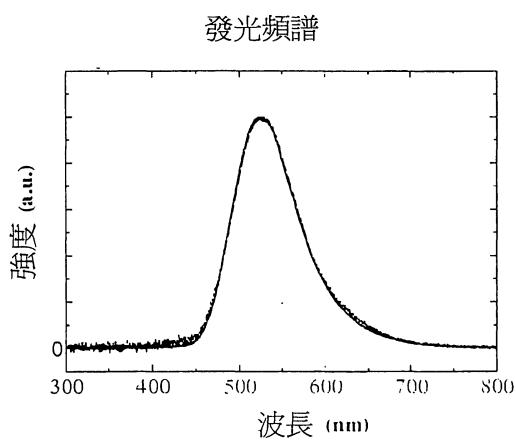
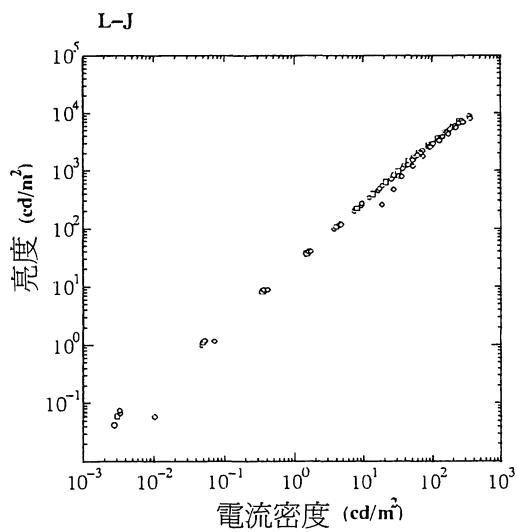
第 8 圖 A



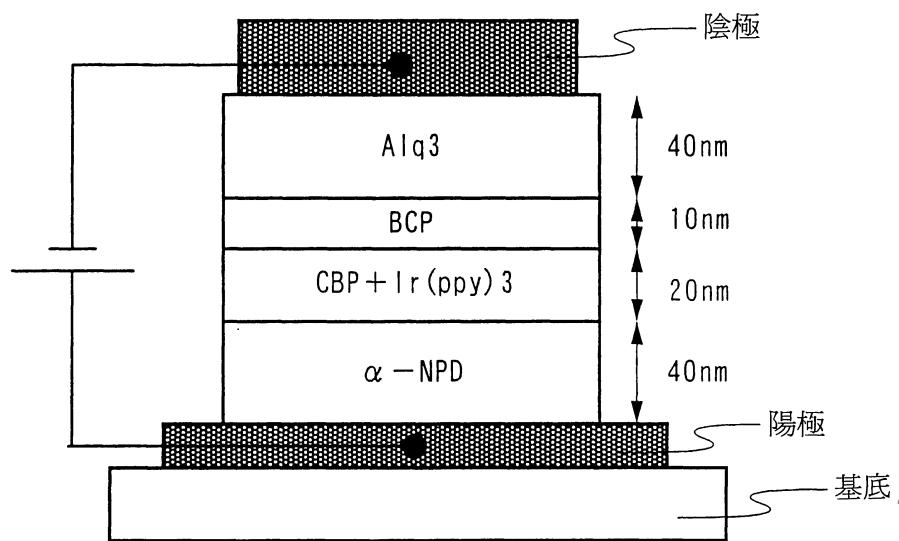
第 8 圖 C



第 8 圖 D

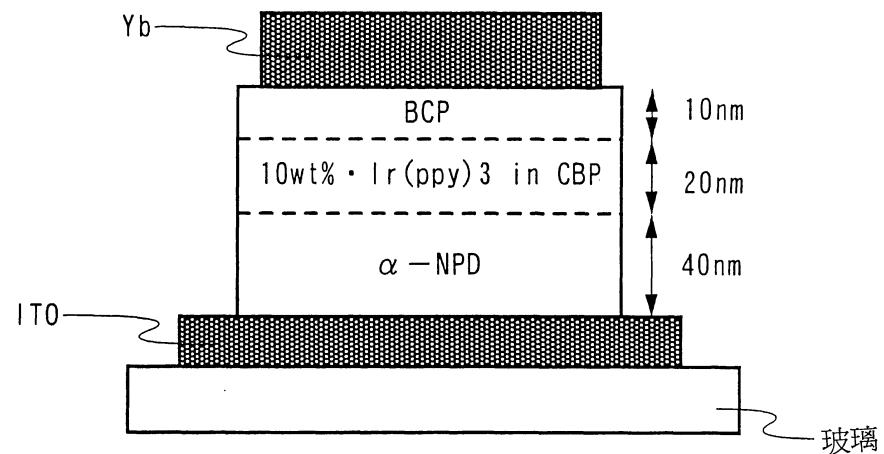


第 9 圖

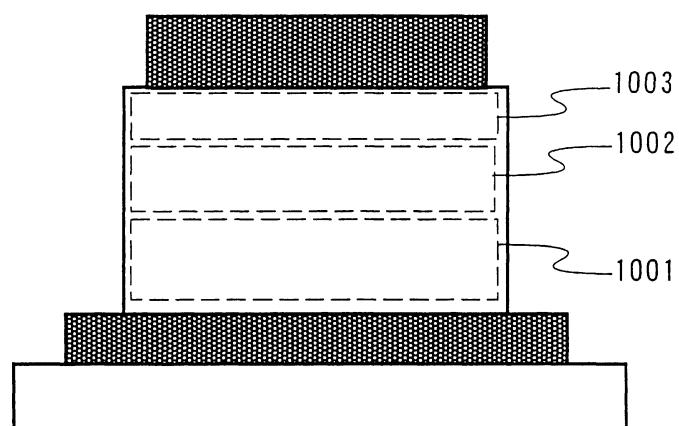


519770

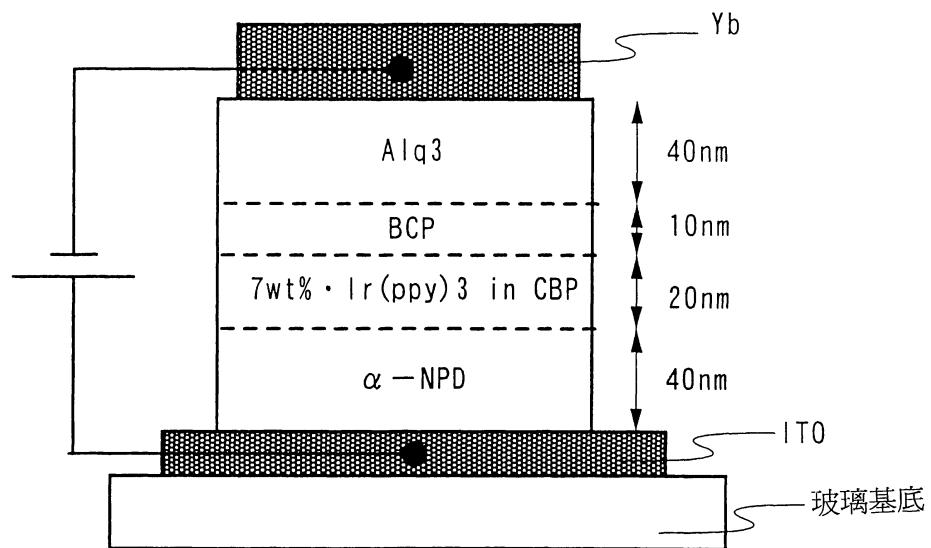
第 10 圖 A



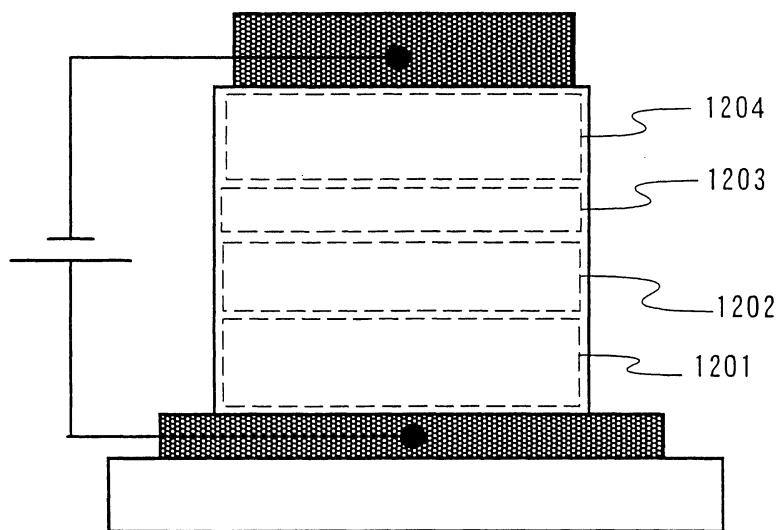
第 10 圖 B



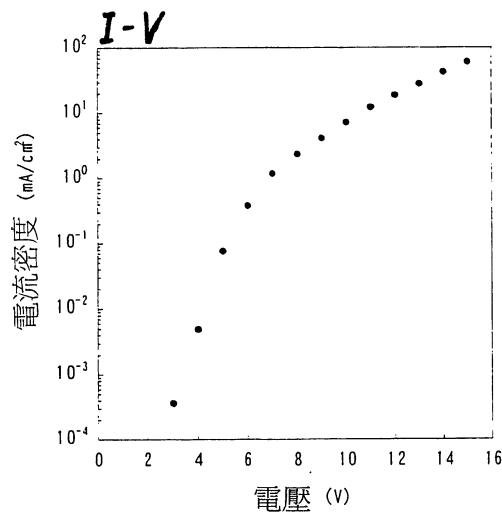
第 12 圖 A



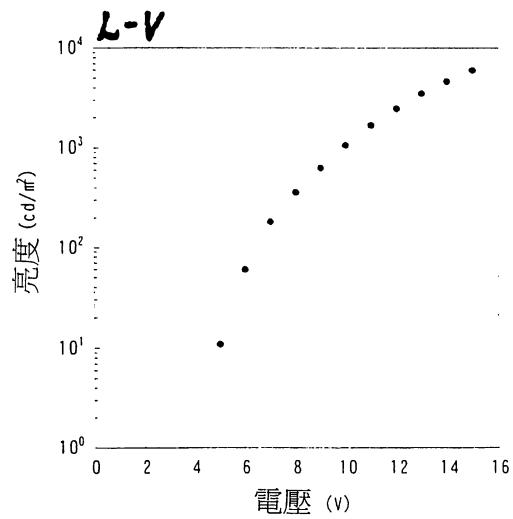
第 12 圖 B



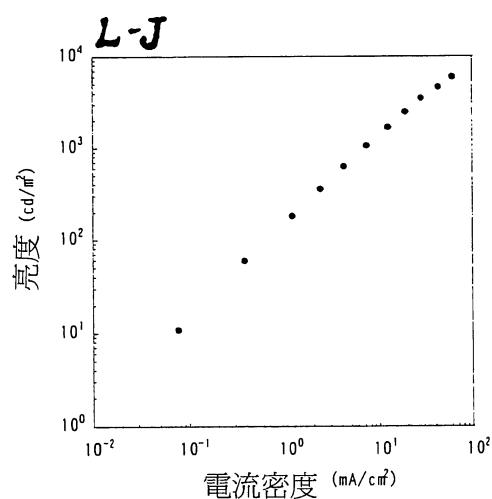
第 13 圖 A



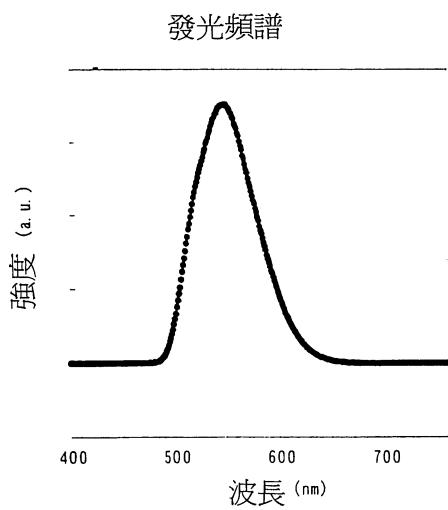
第 13 圖 B



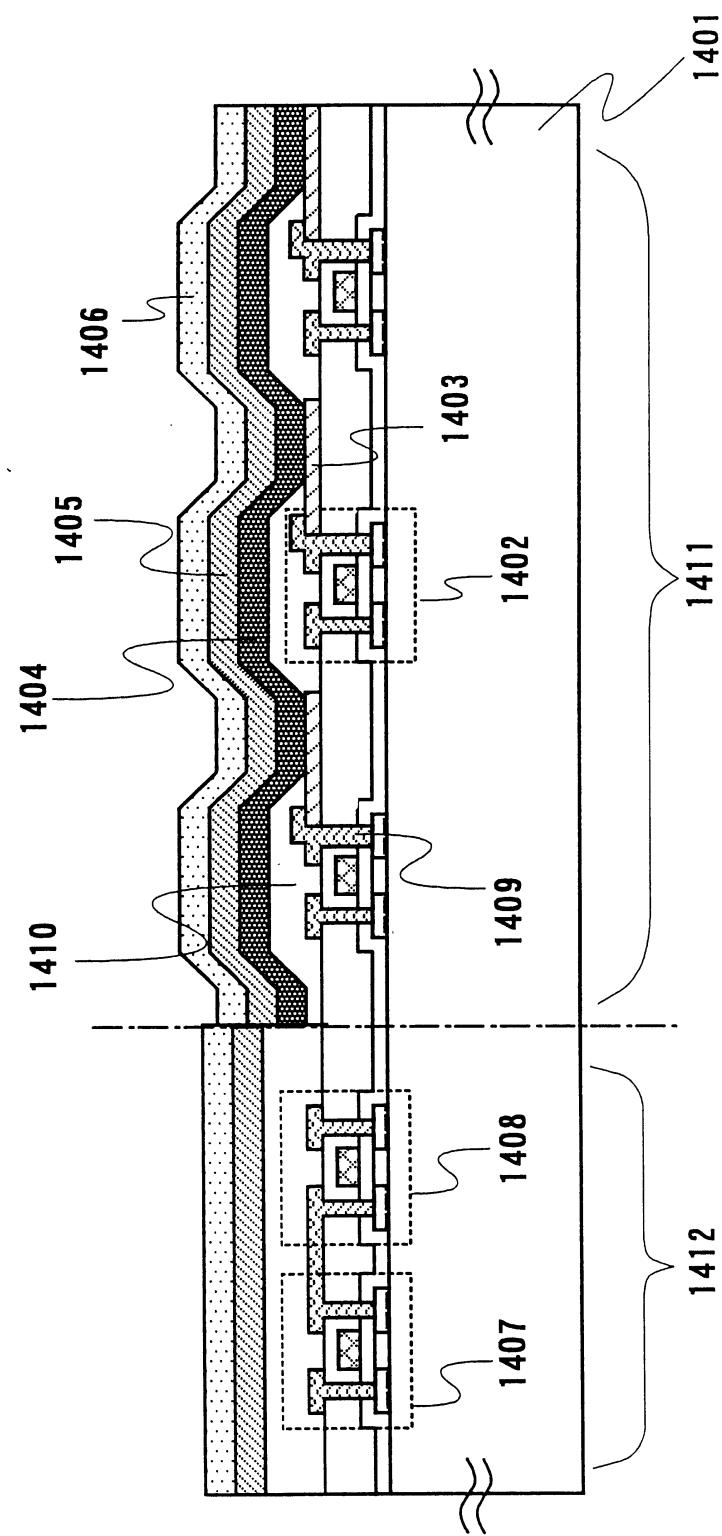
第 13 圖 C



第 13 圖 D

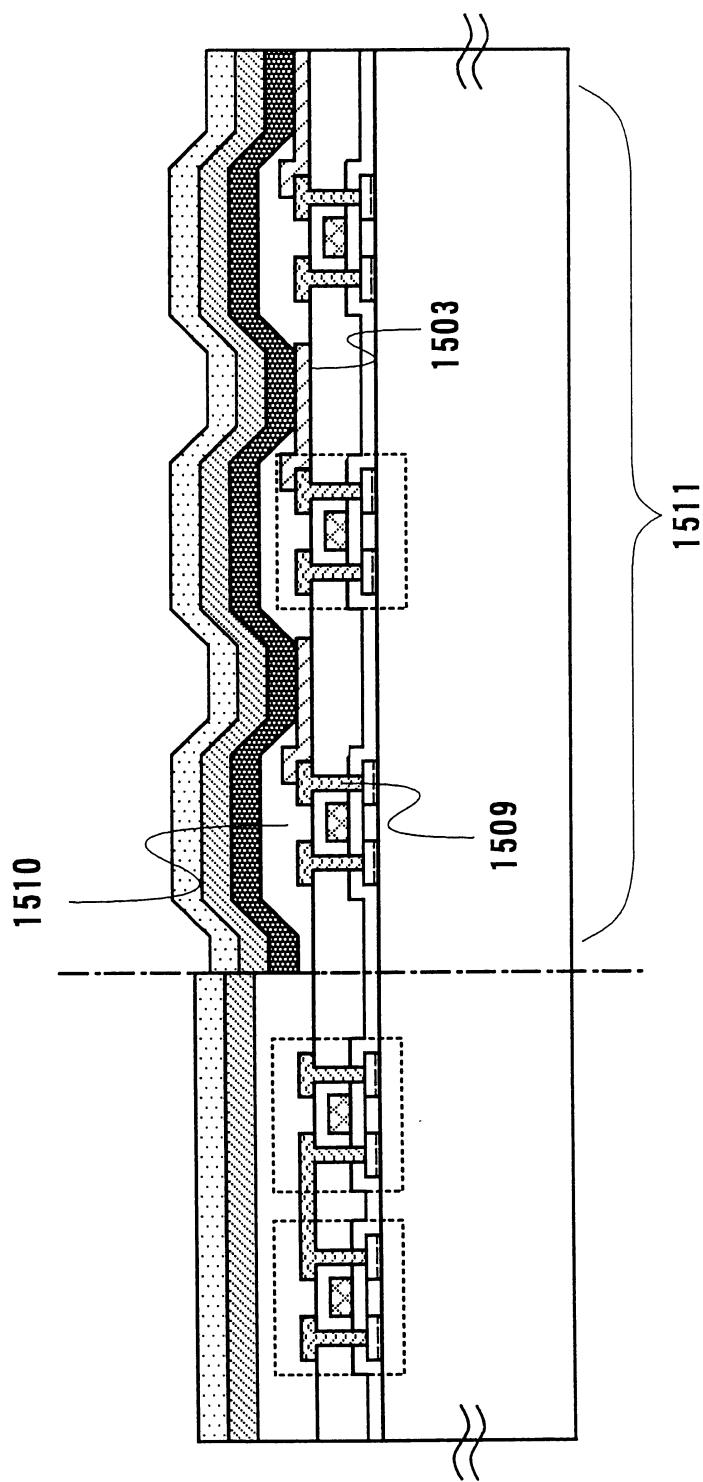


第14圖

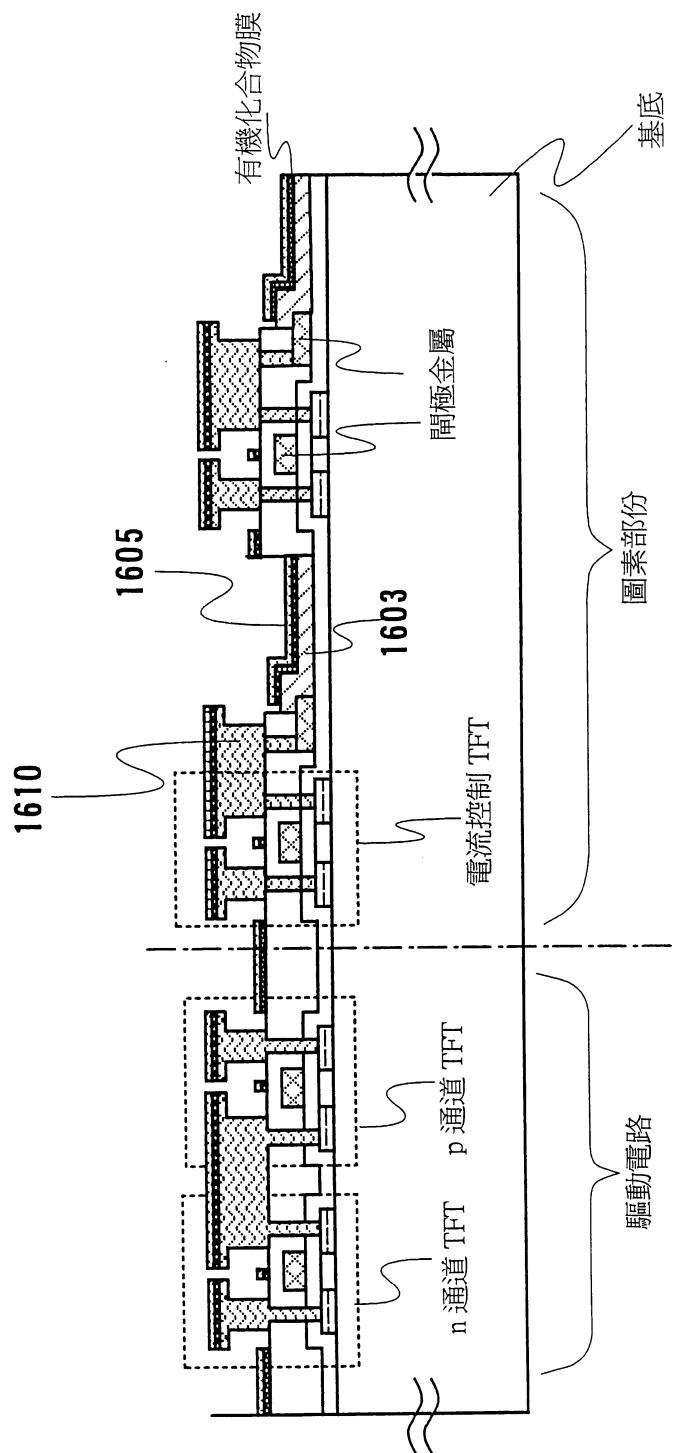


519770

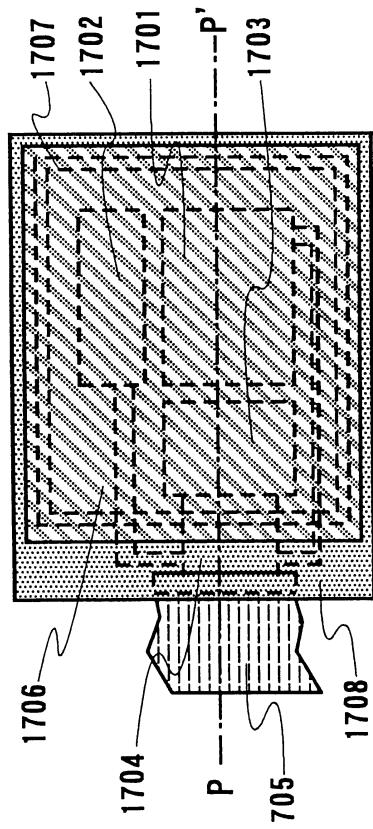
第 15 圖



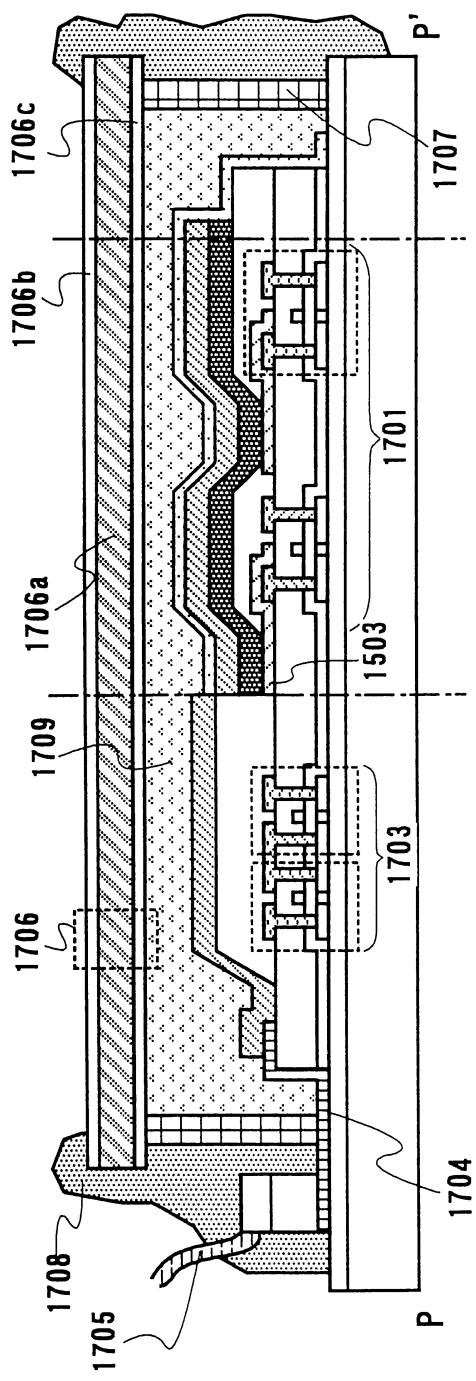
第 16 圖



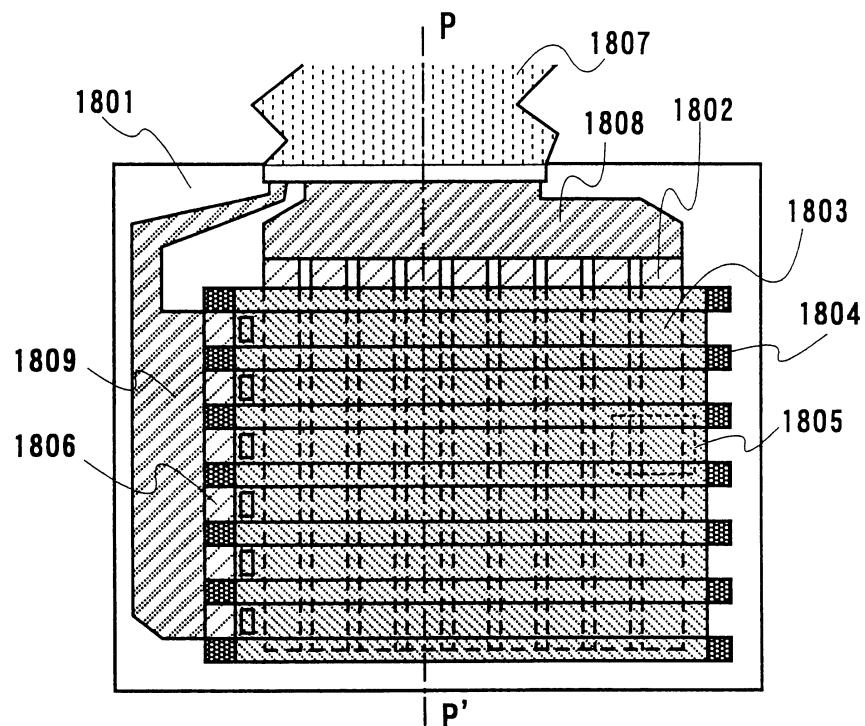
第 17 圖 A



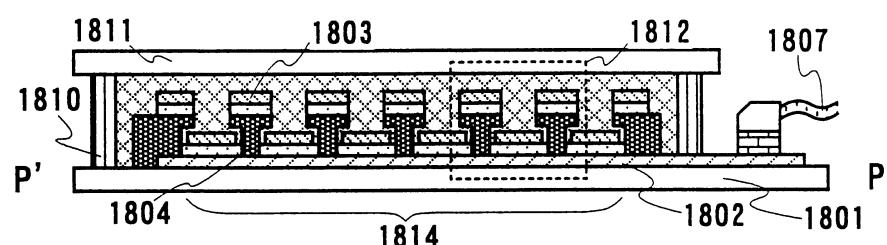
第 17 圖 B



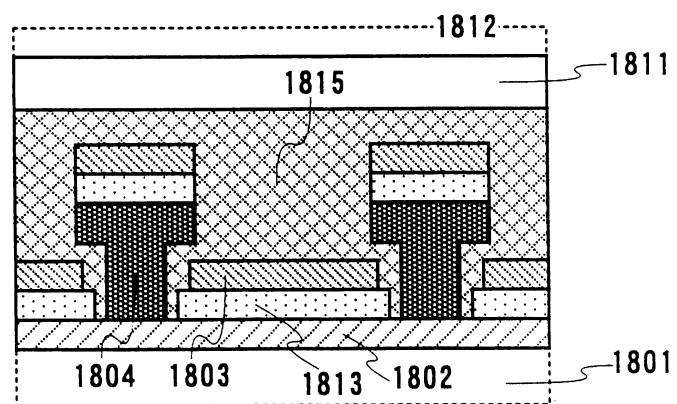
# 第 18 圖 A



第 18 圖 B

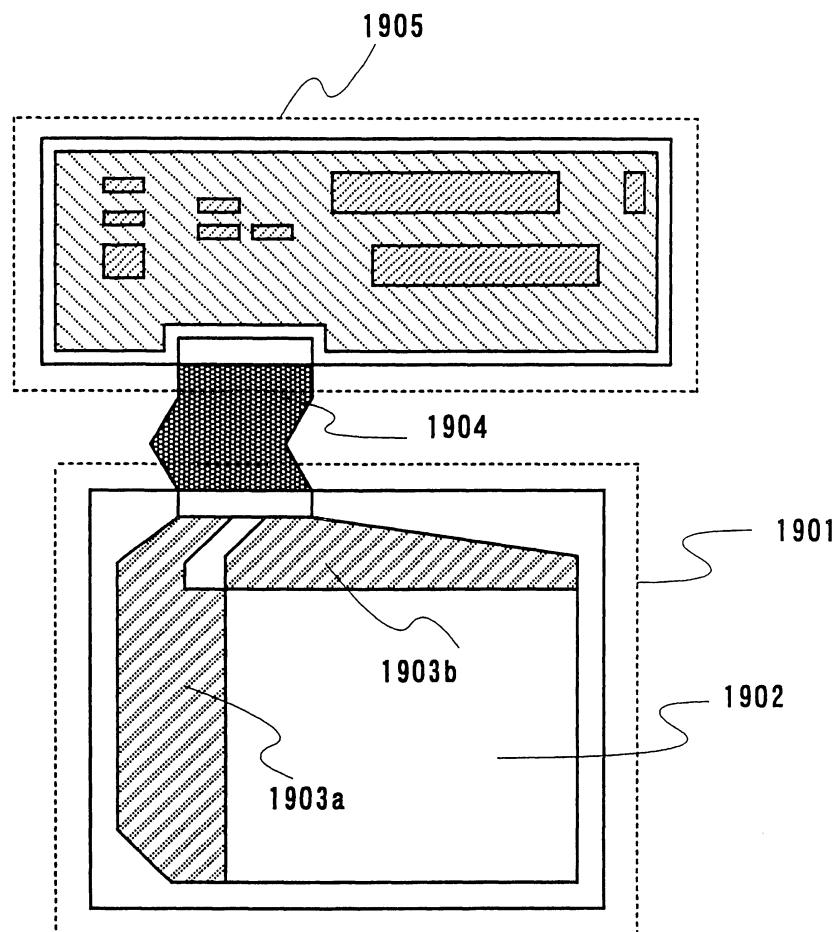


第 18 圖 C

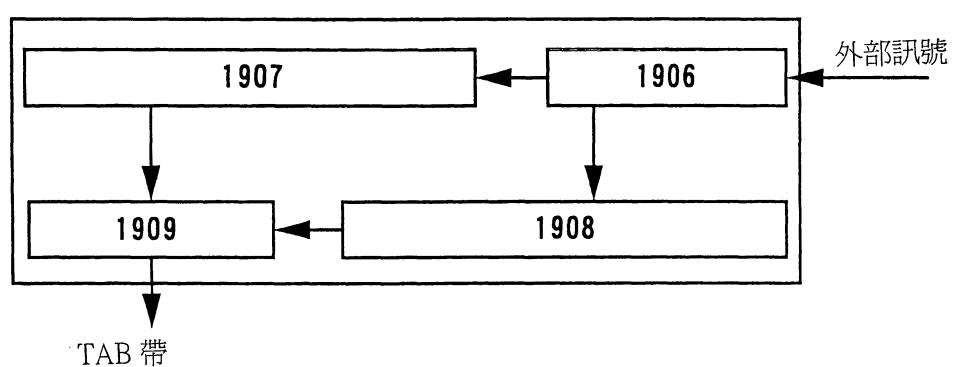


519770

第 19 圖 A

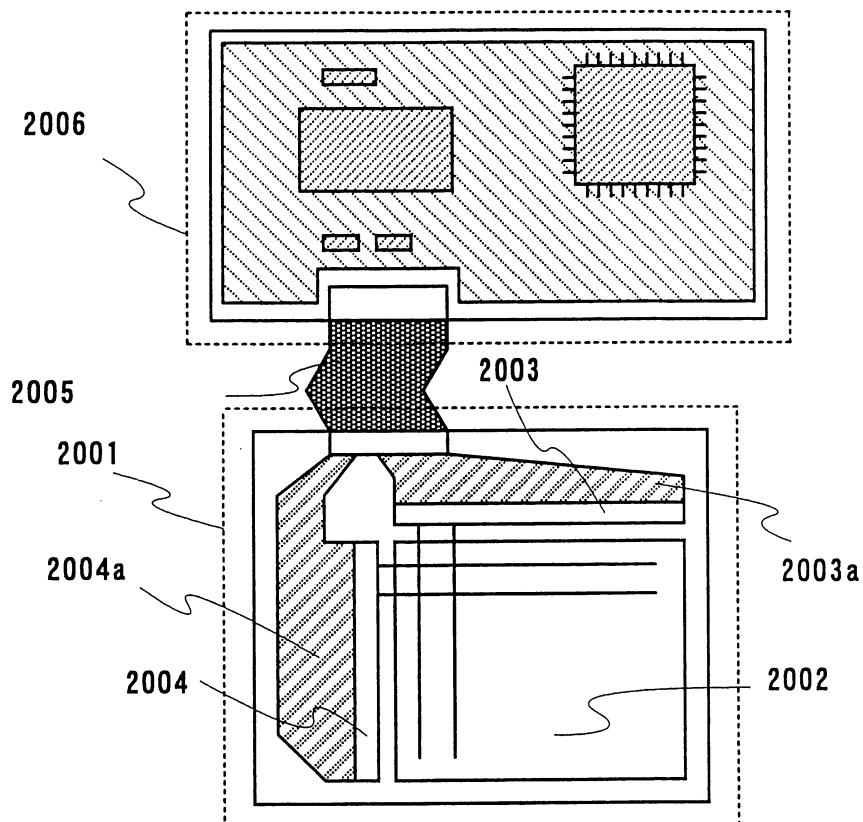


第 19 圖 B

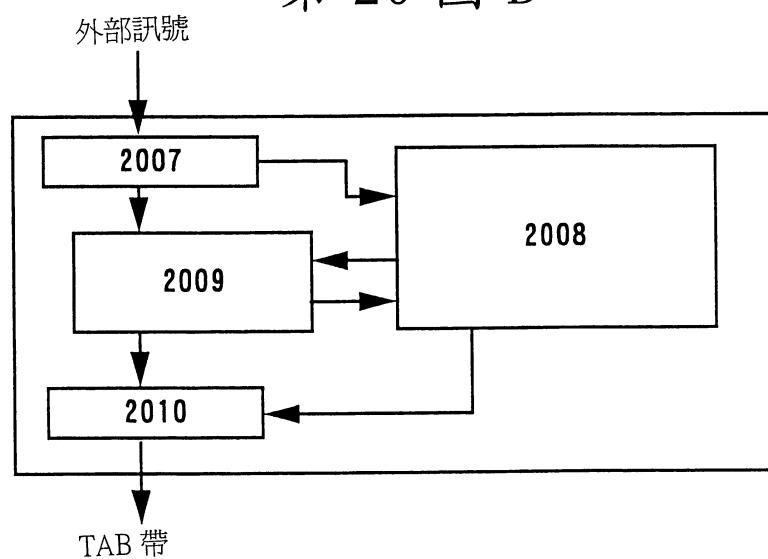


519770

第 20 圖 A

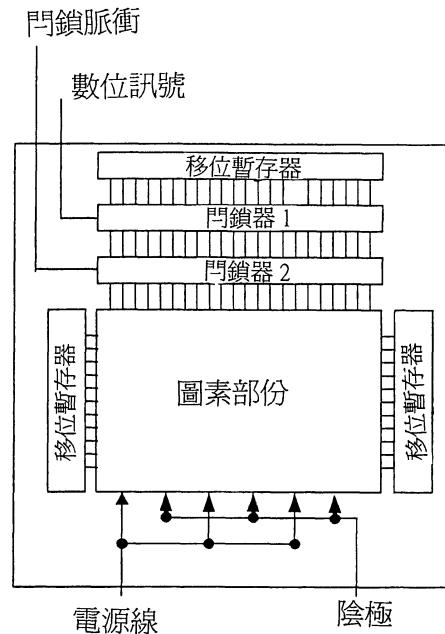
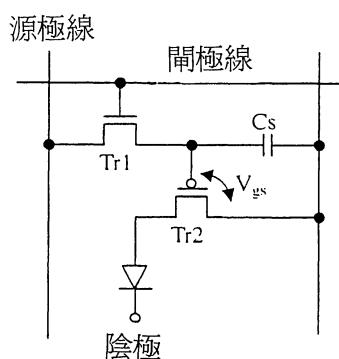


第 20 圖 B

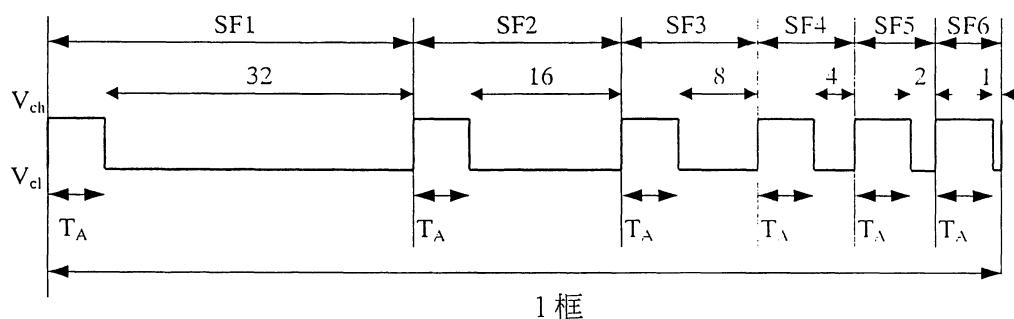


第 21 圖 B

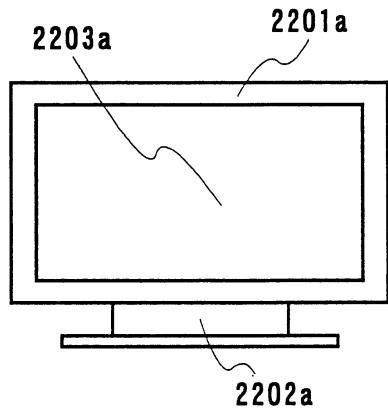
第 21 圖 A



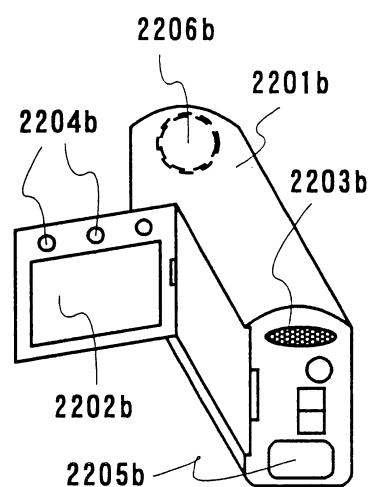
第 21 圖 C

SF1-SF6: 子框, T<sub>A</sub>: 寫入時間

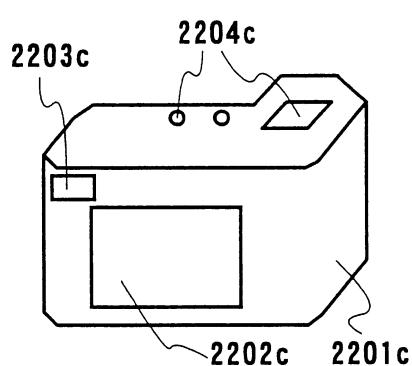
第 22 圖 A



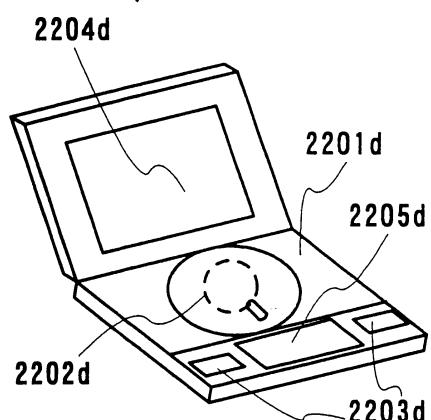
第 22 圖 B



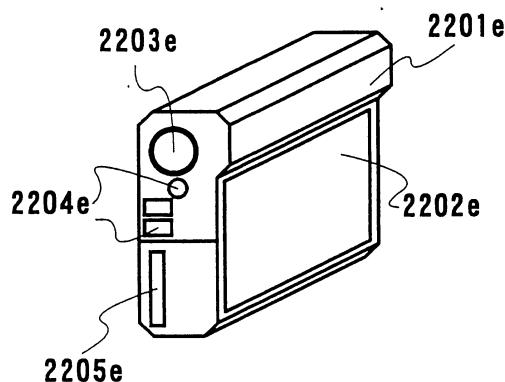
第 22 圖 C



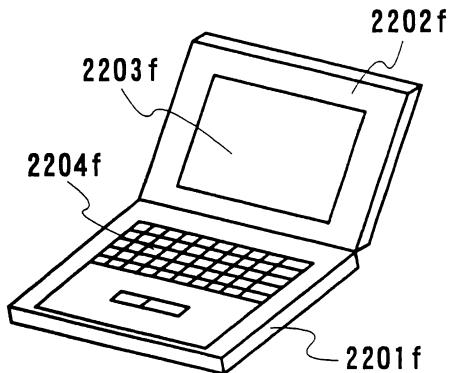
第 22 圖 D



第 22 圖 E

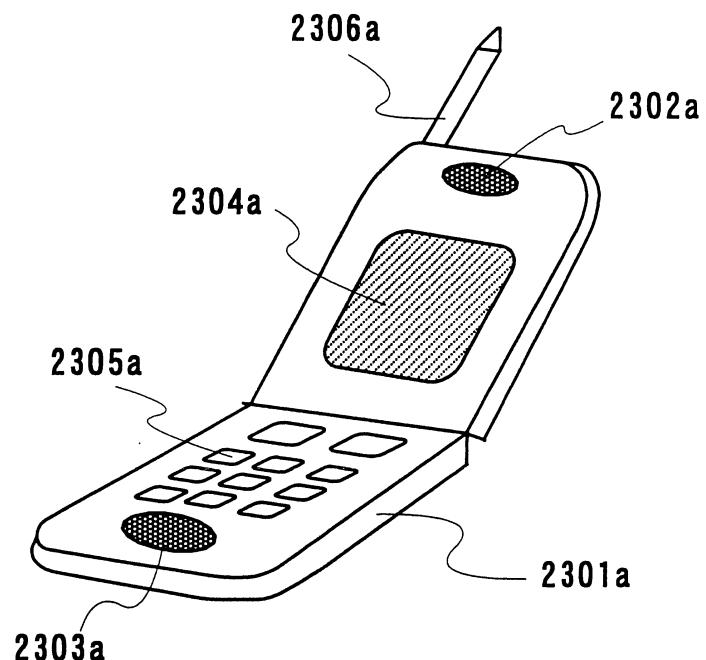


第 22 圖 F



519770

第 23 圖 A



第 23 圖 B

