

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94122548

※申請日期：94.7.4

※IPC 分類：H05B 33/10  
(2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

顯示裝置及其製造方法

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三菱電機股份有限公司/MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

代表人：(中文/英文)

野間口有/TAMOTSU NOMAKUCHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都千代田區丸之內二丁目 2 番 3 號

國 籍：(中文/英文)

日本/JAPAN

## 三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

入住智之/TOMOYUKI IRIZUMI

國 籍：(中文/英文)

日本/JAPAN

#### 四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本、2005/01/20、2005-012717

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於顯示裝置及其製造方法，特別係關於主動矩陣方式且頂部發光式之有機 EL(electroluminescence)顯示裝置及其製造方法。

### 【先前技術】

第 10~12 圖所示係習知主動矩陣方式且頂部發光式有機 EL 顯示裝置之製造方法的步驟順序剖視圖。參照第 10 圖所示，首先在基板 1 上形成 TFT(thin film transistor)2。其次，形成覆蓋 TFT2 且在基板 1 上的無機絕緣膜 3。接著，在無機絕緣膜 3 上形成配線 4。圖式中雖省略圖示，配線 4 係耦接於 TFT2。接著，形成配線 4 且在無機絕緣膜 3 上的無機絕緣膜 5。接著，藉由對無機絕緣膜 5 施行圖案化處理，而裸露出配線 4 上面。其次，在無機絕緣膜 5 上形成有機絕緣膜 6。其次，藉由對有機絕緣膜 6 施行圖案化處理，裸露出配線 4 上面。接著，在有機絕緣膜 6 上形成高反射率金屬膜 7。金屬膜 7 材質係 Al、Ag、或該等的合金。金屬膜 7 係耦接於配線 4。然後，在金屬膜 7 上形成透明導電膜 8。

參照第 11 圖，其次，在透明導電膜 8 上形成具有既定開口圖案的光阻 51。其次，將光阻 51 使用為蝕刻遮罩，對透明導電膜 8 施行蝕刻。藉此，透明導電膜 8 便依每個像素隔離。其次，將光阻 51 使用為蝕刻遮罩。對金屬膜 7

施行蝕刻。藉此，金屬膜 7 便依每個像素隔離。依每個像素隔離的透明導電膜 8 與金屬膜 7，將具有有機 EL 顯示裝置之陽極的機能。

參照第 12 圖，其次，將光阻 51 去除之後，在透明導電膜 8 上形成絕緣膜 10。如第 12 圖所示，絕緣膜 10 將接觸及有機絕緣膜 6 上面。其次，在透明導電膜 8 上形成發光層 11。其次，在發光層 11 上與絕緣膜 10 上，形成具有有機 EL 顯示裝置之陰極機能的透明導電膜 12。

另外，有機 EL 顯示裝置的構造及其製造方法的相關技術，例如下述專利文獻 1~3 所揭示。

(專利文獻 1)日本專利特開平 11-74073 號公報

(專利文獻 2)日本專利特開 2003-217834 號公報

(專利文獻 3)日本專利特開 2004-14514 號公報

### 【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

但是，若採取習知有機 EL 顯示裝置之製造方法，因為將依第 11 圖所示步驟施行 2 次蝕刻(透明導電膜 8 的蝕刻及金屬膜 7 的蝕刻)，因而將有作業效率差劣的問題。

再者，因為將同一光阻 51 使用為蝕刻遮罩，施行透明導電膜 8 的蝕刻與金屬膜 7 的蝕刻，因而在蝕刻控制性與蝕刻後的金屬膜 7 形狀均不佳，亦有妨礙裝置微細化的問題。

再者，依照習知有機 EL 顯示裝置的話，如第 12 圖所

示，絕緣膜 10 將接觸及有機絕緣膜 6 上面。所以，從有機絕緣膜 6 所滲出的水分將經由絕緣膜 10 傳遞給發光層 11，導致發光層 11 劣化的問題發生。

本發明係為解決該等問題而所完成的，其目的在於獲得可簡化製造程序，對裝置微細化亦屬有利，且亦無發光層劣化問題的顯示裝置及其製造方法。

(供解決問題之手段)

第 1 發明的顯示裝置係包括：基板；在上述基板上相互離開形成的第 1 與第 2 開關元件；覆蓋上述第 1 與第 2 開關元件並形成於上述基板上的第 1 絕緣膜；形成於上述第 1 絕緣膜上，並連接於上述第 1 開關元件的第 1 導電膜；形成於上述第 1 絕緣膜上，並連接於上述第 2 開關元件的第 2 導電膜；在上述第 1 導電膜與上述第 2 導電膜之間，形成於上述第 1 絕緣膜上的第 2 絕緣膜；形成於上述第 2 絕緣膜上的第 3 絕緣膜；形成於上述第 1 導電膜上的第 1 發光層；形成於上述第 2 導電膜上的第 2 發光層；以及形成於上述第 1 與第 2 發光層上的第 3 導電膜；其特徵在於：上述第 2 絕緣膜係由能阻斷水分從上述第 1 絕緣膜對上述第 3 絕緣膜之傳遞的材質所構成。

第 2 發明的顯示裝置之製造方法，係包括：(a)將第 1 與第 2 開關元件相互離開的形成於基板上的步驟；(b)覆蓋上述第 1 與第 2 開關元件，並在上述基板上形成第 1 絕緣膜的步驟；(c)在上述第 1 絕緣膜上，形成耦接於上述第 1

與第 2 開關元件之第 1 導電膜的步驟；(d)藉由使上述第 1 導電膜部分絕緣化而形成第 2 絕緣膜，俾將上述第 1 導電膜耦接於上述第 1 開關元件的第 1 部分、與耦接於上述第 2 開關元件的第 2 部分相隔離的步驟；(e)在上述第 2 絕緣膜上，形成第 3 絕緣膜的步驟；(f)在上述第 1 部分上形成第 1 發光層，且在上述第 2 部分上形成第 2 發光層的步驟；以及(g)在上述第 1 與第 2 發光層上，形成第 2 導電膜的步驟。

#### (發明之效果)

依照第 1 發明的顯示裝置，將可防止發光層劣化。

依照第 2 發明的顯示裝置之製造方法，將可簡化製造程序，對裝置的微細化亦屬有利。

#### 【實施方式】

以下，針對本發明實施形態進行說明。

第 1~9 圖所示係本發明實施形態之主動矩陣方式且頂部發光式，有機 EL 顯示裝置之製造方法的步驟順序剖視圖。

參照第 1 圖，首先，對應各像素在基板 1 上形成 TFT2 等開關元件。第 1 圖中為避免圖式繁雜，便將 TFT2 簡單化。基板 1 係玻璃基板、矽基板、或塑膠基板等。其次，將氧化矽( $\text{SiO}_2$ )等無機絕緣膜 3，覆蓋著 TFT2 並形成於基板 1 的上面。

其次，利用濺鍍法整面形成具有鉬-鋁-鉬三層構造的導電膜之後，對此導電膜利用照相製版法及蝕刻法施行圖案化處理，而形成配線 4。雖省略圖式，配線 4 係耦接於 TFT2，且將與配線 4 一起形成供將 TFT2 與外部驅動電路相耦接的其他配線。配線 4 材質係除上述例之外，尚可為 Al(鋁)、Cr(鉻)、W(鎢)、Mo(鉬)等的單層膜或該等的積層膜。

其次，整面形成氮化矽( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )等無機絕緣膜之後，對此無機絕緣膜，依裸露出配線 4 上面之方式，利用照相製版法與蝕刻法施行圖案化處理，便形成無機絕緣膜 5。

參照第 2 圖，其次，整面形成感光性丙烯酸系樹脂或感光性聚醯亞胺等有機絕緣膜之後，對此有機絕緣膜依裸露出配線 4 上面之方式，利用照相製版法與現像液處理施行圖案化處理，便形成屬於第 1 絕緣膜的可機絕緣膜 6。

參照第 3 圖，其次，利用 DC 磁控濺鍍法，整面形成由含有 Pd(鈰)與 Cu(銅)的 Ag(銀)合金所構成之金屬膜 7。具體而言，使用由 Ag-Pd-Cu 合金所構成的靶材，利用 Ar(氬)氣體施行濺鍍處理。濺鍍條件設定為流量 100sccm、壓力 0.14Pa、功率 0.5kw、溫度 23℃。相關膜厚則為能獲得充分的反射率將需要 50nm 以上的膜厚，但是若過厚，膜的表面將發生突起導致平滑性惡化，導致陽極與陰極發生短路而無法發光的狀況。所以，本實施形態中，便將金屬膜 7 的膜厚設定為 100nm。金屬膜 7 的材質係除 Ag 合金之外，尚可為 Ag、Al、或 Al 合金等。如第 3 圖所示，金屬膜 7

將接觸及配線 4 上面。所以，金屬膜 7 將隔著配線 4 耦接於 TFT2。

參照第 4 圖，其次，利用 DC 磁控濺鍍法，在金屬膜 7 上，整面形成由 ITO(indium-tin oxide：氧化銦-氧化錫)所構成的透明導電膜 8。具體而言，使用由 ITO 合金所構成的靶材，利用 Ar 與  $O_2$  的混合氣體( $O_2$  濃度 3%)施行濺鍍處理。濺鍍條件係設定為流量 60sccm、壓力 0.14Pa、功率 0.4-kw、溫度 23℃、膜厚 100nm。透明導電膜 8 的材質除 ITO 之外，尚可為 IZO(indium-zinc oxide：氧化銦-氧化鋅)或  $ZnO_2$ (氧化鋅)等。

參照第 5 圖，其次，利用照相製版法，在透明導電膜 8 上形成具有既定開口圖案的光阻 50。其次，將光阻 50 使用為蝕刻遮罩，對透明導電膜 8 施行蝕刻處理。藉此，透明導電膜 8 便依每個像素隔離，且金屬膜 7 上面將部分露出。

參照第 6 圖，其次，去除光阻 50 之後，施行 UV-臭氧處理等氧化處理。UV-臭氧處理的條件係設定為溫度 23℃、時間 4min。藉此依第 5 圖所示圖案化步驟而裸露出部分的金屬膜 7 將被氧化，便形成氧化膜 9。因為氧化膜 9 屬於電絕緣性，因而便利用氧化膜 9 將金屬膜 7 依每個像素隔離。換言之，金屬膜 7、與金屬膜 7 上所形成透明導電膜 8 的積層膜，將包夾著氧化膜 9 並依每個像素形成。氧化處理係除 UV-臭氧處理之外，尚可為  $O_2$  電漿處理或過氧化氫處理等。此外，藉由此氧化處理，透明導電膜 8 亦將被氧

化，結果透明導電膜 8 的功函數便將增加。具體而言，透明導電膜 8 的功函數係氧化處理前為 4.7eV，氧化處理後則為 5.0eV。因為隨透明導電膜 8 功函數的增加，從透明導電膜 8 朝後述正孔輸送層的正孔植入效率將提高，因此後述發光層 11 的發光特性將提升。因為發光層 11 的發光特性將提升，因而將可獲得高輝度的顯示光。

依每個像素隔離的金屬膜 7 與透明導電膜 8 係當作有機 EL 顯示裝置的陽極機能。

參照第 7 圖，其次，經整面形成由感光性聚醯亞胺或感光性有機系丙烯酸樹脂等所構成的絕緣膜之後，再對此絕緣膜利用照相製版法與現像液處理而施行圖案化處理，藉此便形成絕緣膜 10。絕緣膜 10 係供將相鄰接的像素間隔離，而未形成絕緣膜 10 的區域則規範為發光區域。

參照第 8 圖，其次，利用遮罩蒸鍍法，在發光區域的透明導電膜 8 上形成發光層 11。在發光層 11 形成之時，正孔輸送層、發光層及電子植入層將在保持真空狀態下依此順序成膜。本實施形態中，正孔輸送層係形成膜厚 20nm 的雙[(N-萘基)-N-苯基]聯苯胺( $\alpha$ -NPD)，發光層則形成膜厚 50nm 的 8-喹啉鋁錯合物(Alq)，電子植入層則形成膜厚 60nm 的一價銅錯合劑(Bathocuproine)。另外，發光層 11 並不僅限於三層構造，亦可為任何層。

參照第 9 圖，其次，利用濺鍍法整面形成由 ITO、IZO、或 ZnO<sub>2</sub> 等所構成的透明導電膜 12。透明導電膜 12 具有有機 EL 顯示裝置之陰極的機能。

依照本實施形態的有機 EL 顯示裝置之製造方法，如第 6 圖所示，金屬膜 7 並非利用蝕刻處理，而是利用氧化處理依每個像素隔離。所以，相較於如第 11 圖所示，對金屬膜 7 利用蝕刻處理依每個像素隔離的習知有機 EL 顯示裝置之製造方法，本實施形態將可刪減蝕刻次數。結果，便可簡化製造程序，達降低製造成本的功效。

再者，蝕刻控制性與蝕刻形狀不佳，不需要對高反射率金屬膜 7 施行蝕刻處理，因為僅要對蝕刻控制性佳的透明導電膜 8 施行蝕刻處理便可，因而便可將裝置微細化。

再者，依照第 9 圖所示本實施形態的有機 EL 顯示裝置，將在絕緣膜 10 與有機絕緣膜 6 之間形成氧化膜 9。氧化膜 9 係將由 Ag 合金所構成的金屬膜 7 施行氧化而所獲得，具有阻斷水分從有機絕緣膜 6 傳遞給絕緣膜 10 的機能。所以，依照本實施形態的有機 EL 顯示裝置，將不同於第 12 圖所示習知有機 EL 顯示裝置，因為將防止從有機絕緣膜 6 滲出的水分，經由絕緣膜 10 傳遞給發光層 11，而引發發光層 11 劣化的情況，因而將可提高裝置的信賴性。

再者，因為藉由施行氧化處理，透明導電膜 8 的功函數將增加，因此從透明導電膜 8 朝正孔輸送層的正孔植入效率較高。因為藉此將提升發光層 11 的發光特性，因此將可獲得高輝度的顯示光。

#### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係本發明實施形態中，有機 EL 顯示裝置之製造

方法的步驟順序剖視圖。

第 2 圖係本發明實施形態中，有機 EL 顯示裝置之製造方法的步驟順序剖視圖。

第 3 圖係本發明實施形態中，有機 EL 顯示裝置之製造方法的步驟順序剖視圖。

第 4 圖係本發明實施形態中，有機 EL 顯示裝置之製造方法的步驟順序剖視圖。

第 5 圖係本發明實施形態中，有機 EL 顯示裝置之製造方法的步驟順序剖視圖。

第 6 圖係本發明實施形態中，有機 EL 顯示裝置之製造方法的步驟順序剖視圖。

第 7 圖係本發明實施形態中，有機 EL 顯示裝置之製造方法的步驟順序剖視圖。

第 8 圖係本發明實施形態中，有機 EL 顯示裝置之製造方法的步驟順序剖視圖。

第 9 圖係本發明實施形態中，有機 EL 顯示裝置之製造方法的步驟順序剖視圖。

第 10 圖係習知有機 EL 顯示裝置之製造方法的步驟順序剖視圖。

第 11 圖係習知有機 EL 顯示裝置之製造方法的步驟順序剖視圖。

第 12 圖係習知有機 EL 顯示裝置之製造方法的步驟順序剖視圖。

## 【主要元件符號說明】

- |            |           |
|------------|-----------|
| 1~基板；      | 2~TFT；    |
| 3、5~無機絕緣膜； | 4~配線；     |
| 6~有機絕緣膜；   | 7~金屬膜；    |
| 8~透明導電膜；   | 9~氧化膜；    |
| 10~絕緣膜；    | 11~發光層；   |
| 12~透明導電膜；  | 50、51~光阻。 |

## 五、中文發明摘要：

〔課題〕 本發明的顯示裝置及其製造方法，將可獲得能簡化製造程序，且亦有利於裝置的微細化，亦無發光層劣化的問題。

〔解決手段〕 在絕緣膜 10 與有機絕緣膜 6 之間形成氧化膜 9。氧化膜 9 係將由 Ag 合金所構成金屬膜 7 施行氧化，具有阻斷水分從有機絕緣膜 6 傳遞給絕緣膜 10 的機能。所以，將可防止因從有機絕緣膜 6 所滲出的水分，經由絕緣膜 10 傳遞給發光層 11 而所引起的發光層 11 劣化情況，因而可提高裝置的信賴性。

## 六、英文發明摘要：

## 十、申請專利範圍：

1. 一種顯示裝置，包括：

基板；

第 1 與第 2 開關元件，在該基板上相互離開形成；

第 1 絕緣膜，覆蓋該第 1 與第 2 開關元件並形成於該基板上；

第 1 導電膜，形成於該第 1 絕緣膜上，並連接於該第 1 開關元件；

第 2 導電膜，形成於該第 1 絕緣膜上，並連接於該第 2 開關元件；

第 2 絕緣膜，在該第 1 導電膜與該第 2 導電膜之間，形成於該第 1 絕緣膜上；

第 3 絕緣膜，形成於該第 2 絕緣膜上；

第 1 發光層，形成於該第 1 導電膜上；

第 2 發光層，形成於該第 2 導電膜上；以及

第 3 導電膜，形成於該第 1 與第 2 發光層上；

其特徵在於：

該第 2 絕緣膜係由能阻斷水分從該第 1 絕緣膜對該第 3 絕緣膜之傳遞的材質所構成。

2. 如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，其中，該第 1 與第 2 導電膜，分別係具有金屬膜、與該金屬膜上所積層形成的透明導電膜；

該第 2 絕緣膜材質係該金屬膜材質的氧化物。

3. 一種顯示裝置之製造方法，包括：

(a)將第 1 與第 2 開關元件相互離開的形成於基板上的步驟；

(b)覆蓋該第 1 與第 2 開關元件，並在該基板上形成第 1 絕緣膜的步驟；

(c)在該第 1 絕緣膜上，形成耦接於該第 1 與第 2 開關元件之第 1 導電膜的步驟；

(d)藉由使該第 1 導電膜部分絕緣化而形成第 2 絕緣膜，俾將該第 1 導電膜耦接於該第 1 開關元件的第 1 部分、與耦接於該第 2 開關元件的第 2 部分相隔離的步驟；

(e)在該第 2 絕緣膜上，形成第 3 絕緣膜的步驟；

(f)在該第 1 部分上形成第 1 發光層，且在該第 2 部分上形成第 2 發光層的步驟；以及

(g)在該第 1 與第 2 發光層上，形成第 2 導電膜的步驟。

4. 如申請專利範圍第 3 項之顯示裝置之製造方法，其中，該步驟(c)係包括：

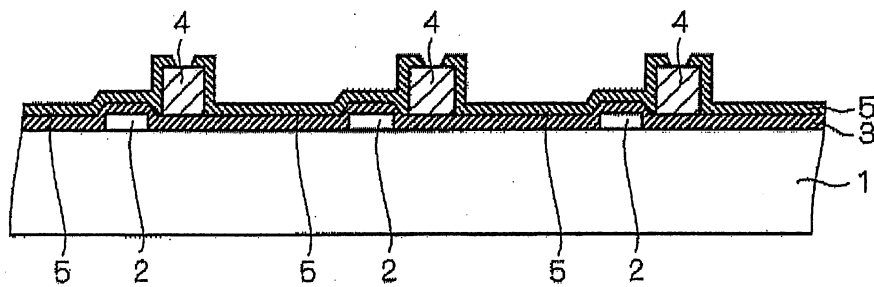
(c-1)在該第 1 絕緣膜上，形成高反射率金屬膜的步驟；以及

(c-2)在該金屬膜上積層形成透明導電膜的步驟；

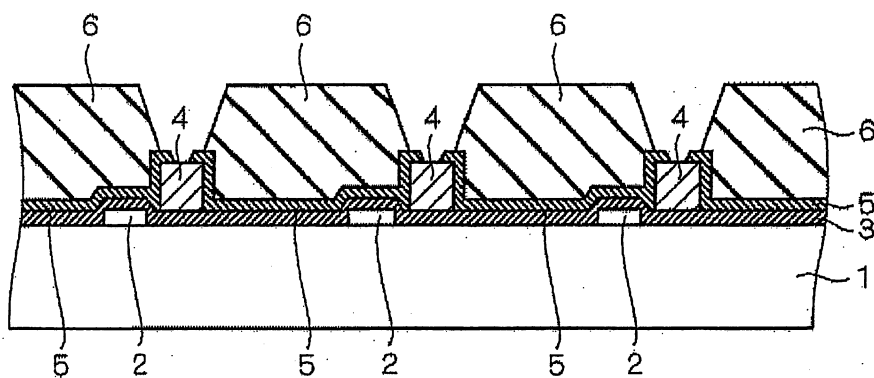
該步驟(d)係包括：

(d-1)利用蝕刻處理，將該透明導電膜部分去除，而使該金屬膜部分裸露出的步驟；以及

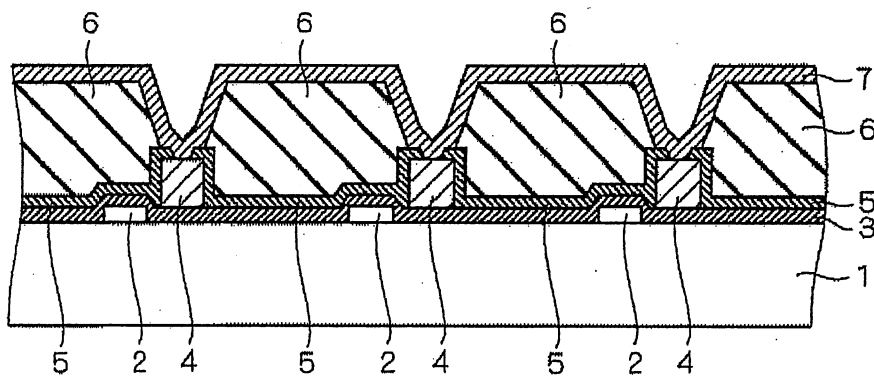
(d-2)藉由對依該步驟(d-1)所裸露出部分的該金屬膜施行氧化，而形成該第 2 絕緣膜的步驟。



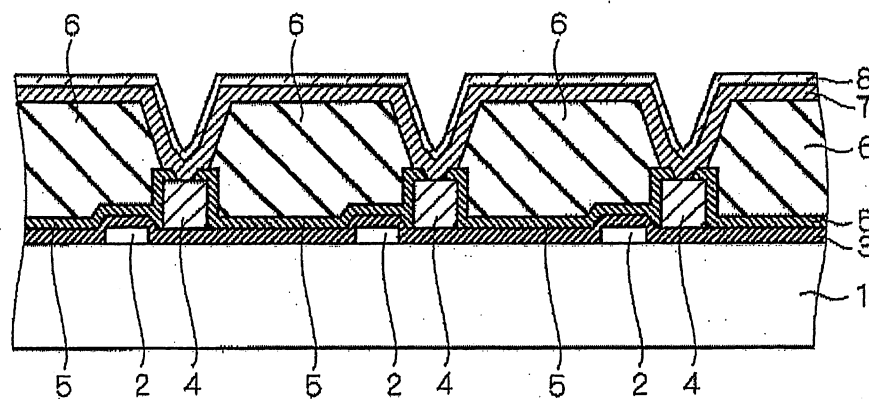
第1圖



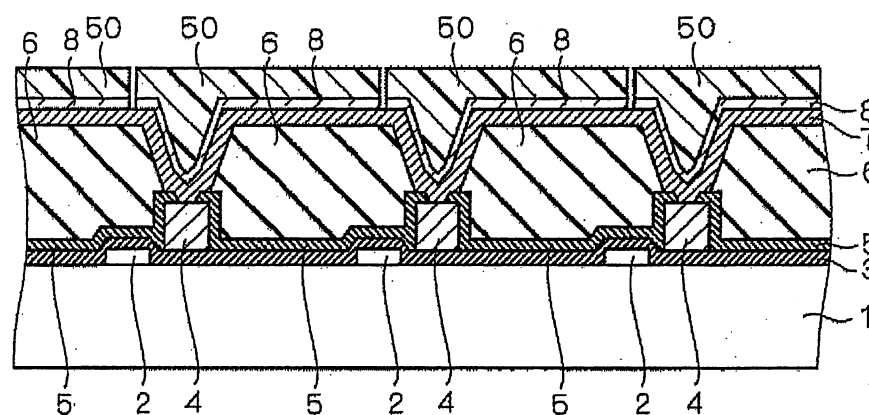
第2圖



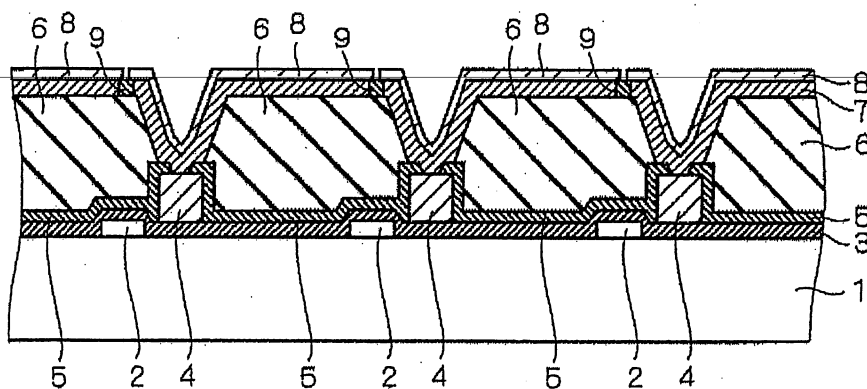
第3圖



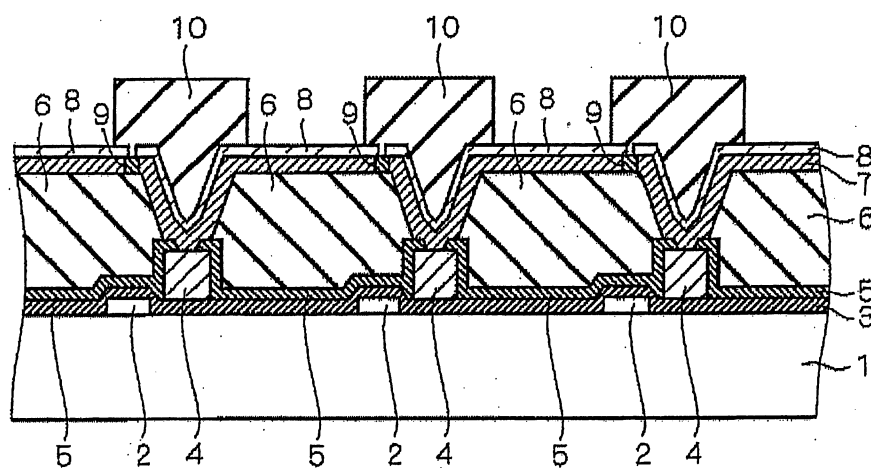
第4圖



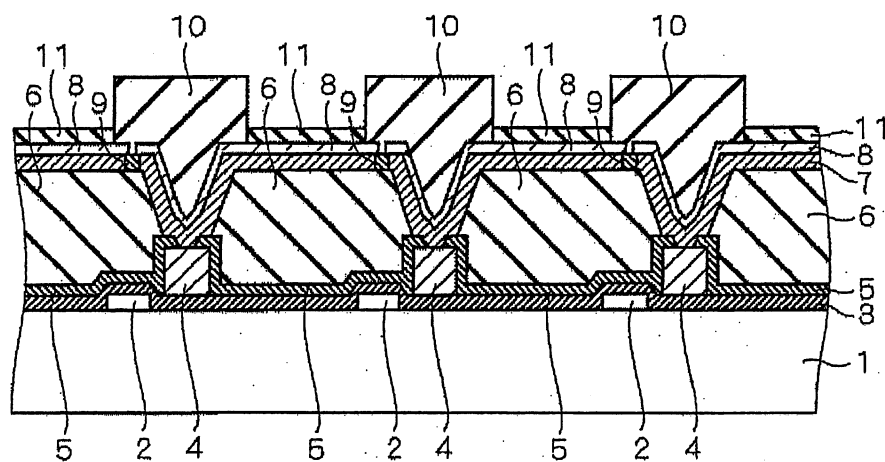
第5圖



第6圖

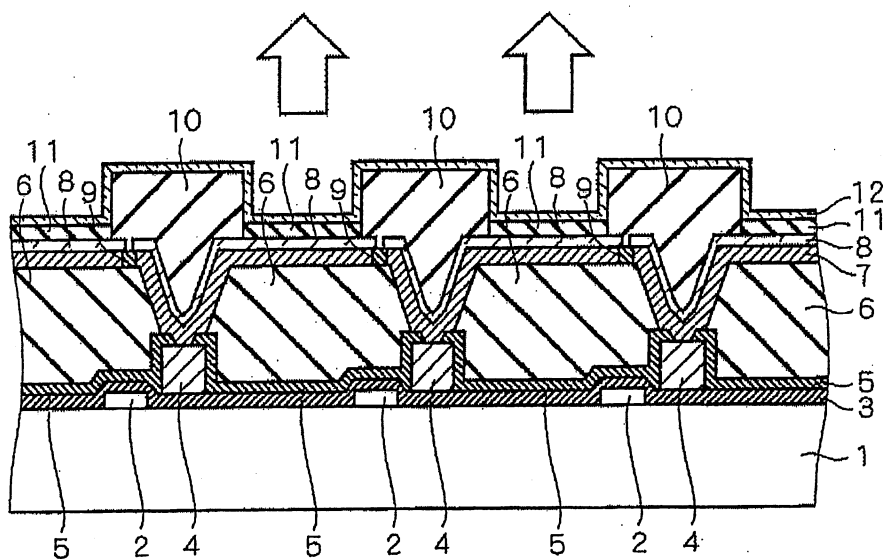


第7圖

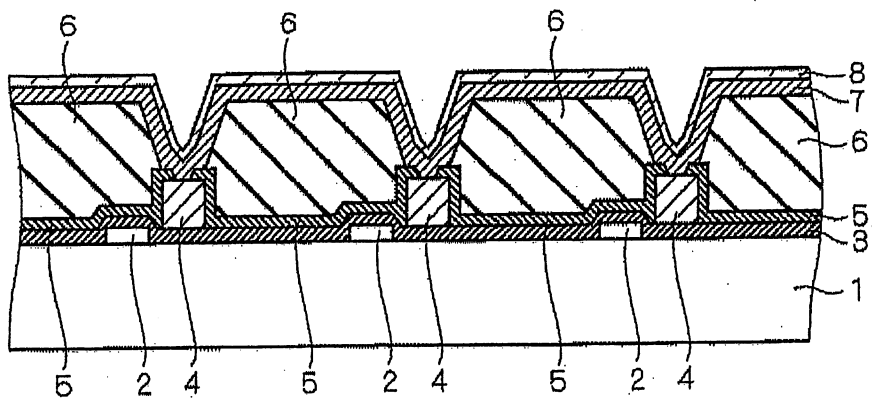


第8圖

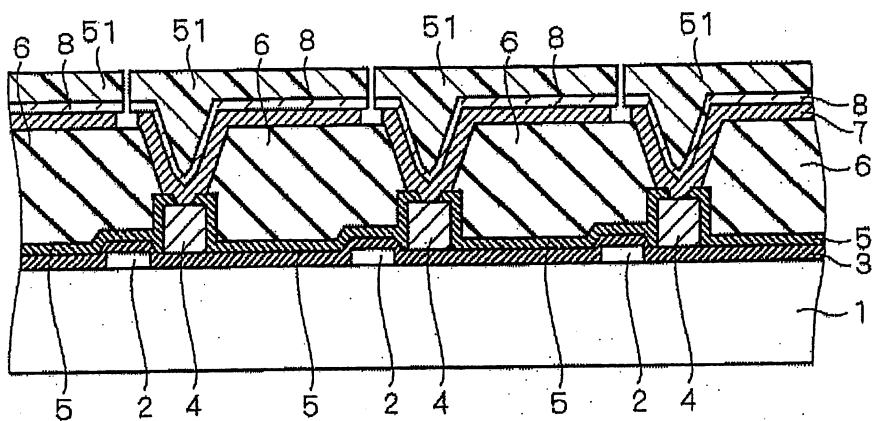
發光



第9圖

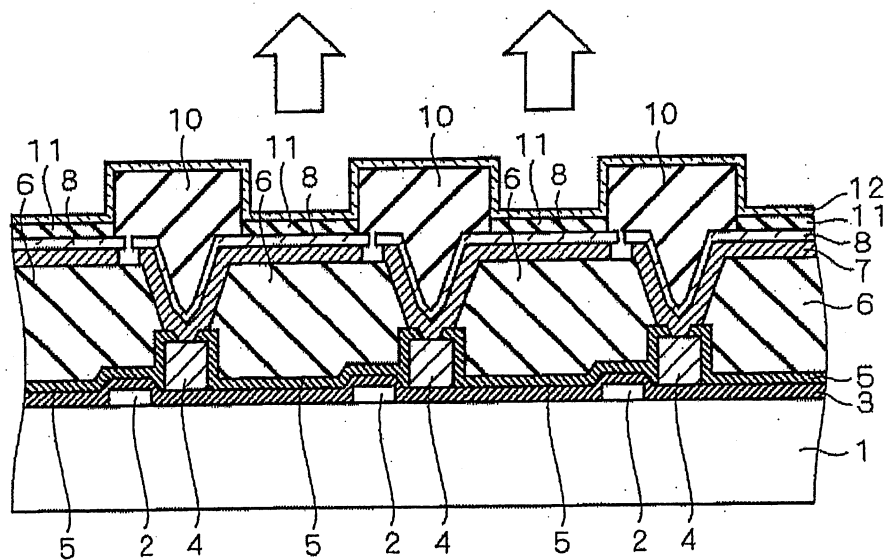


第10圖



第11圖

發光



第12圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(9)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1~基板；    | 2~TFT；    |
| 3~無機絕緣膜； | 4~配線；     |
| 5~無機絕緣膜； | 6~有機絕緣膜；  |
| 7~金屬膜；   | 8~透明導電膜；  |
| 9~氧化膜；   | 10~絕緣膜；   |
| 11~發光層；  | 12~透明導電膜。 |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。