

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：91101223

※ 申請日期：91.2.29

※IPC 分類：H05B33/10 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於製造顯示裝置之方法

METHOD FOR MANUFACTURING DISPLAY DEVICE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商新力股份有限公司

SONY CORPORATION

代表人：(中文/英文)

中鉢 良治

CHUBACHI, RYOJI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都港區港南1丁目7番1號

1-7-1 KONAN, MINATO-KU, TOKYO, 108-0075, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 鏡 慶一
KAGAMI, KEIICHI
2. 松尾 圭介
MATSUO, KEISUKE
3. 小日向 好吉
KOHINATA, KOKICHI
4. 松田 英介
MATSUDA, EISUKE

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN
2. 日本 JAPAN
3. 日本 JAPAN
4. 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；2007年03月20日；特願2007-072965

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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】

本發明係關於一種用於製造顯示裝置之方法，並且具體而言，係關於一種用於製造顯示裝置之方法，該顯示裝置採用有機場致發光元件並且被允許保持充分高發光效率及充分長照度半衰期，即使應用塗層膜沈積方法及熱轉印方法來形成有機場致發光元件之發光層。

本發明包括在2007年3月20日向日本專利局申請的日本專利申請案JP 2007-072965的相關標的，該案之全文以引用的方式併入本文中。

【先前技術】

一有機場致發光元件(其採用一有機材料之場致發光)係藉由提供自在一下部電極與一上部電極之間堆疊一電洞傳送層與一發光層所產生之有機層予以形成，並且正引入注目以作為一可藉由低電壓直流驅動而發射高照度光的發光元件。

一種採用此類有機場致發光元件的全色顯示裝置係藉由在一基板上排列紅色(R)、綠色(G)與藍色(B)之有機場致發光元件予以獲得。在此類顯示裝置之製造中，至少發光層(各發光層係由用於各別顏色光發射之一有機發光材料所構成)必須形成為用於各個發光元件之圖案。實行發光層之圖案形成係藉由蔽蔭遮罩方法(在蔽蔭遮罩方法中，透過藉由在薄片提供孔徑圖案所形成的遮罩，藉由蒸鍍或塗佈來沈積發光材料)或噴墨法。

但是，就藉由蔽蔭遮罩形成圖案而言，難以處理遮罩中進一步微型化孔徑圖案，並且歸因於遮罩之偏斜與延伸而造成難以高定位精確度地在發光元件區域中形成圖案。因此，對於有機場致發光元件之進一步微型化與進一步增強整合程度係困難的。另外，歸因於接觸具有孔徑圖案之遮罩而造成先前形成之功能層(主要由有機層所形成)易於受損，此係製造良率降低之因素。

至於藉由噴墨法形成圖案，對於有機場致發光元件之整合程度微型化與增強以及基板大小之增大歸因於圖案精確度之限制而造成困難。

基於該原因，已提議一種採用能量來源(熱來源)之轉印方法(即，熱轉印方法)，作為用於發光層與由有機發光材料所構成之其它功能層之圖案形成的新穎方法。舉例而言，藉由使用熱轉印方法來製造顯示裝置係如下實行。最初，在顯示裝置之基板(下文稱為裝置基板)上形成一下部電極。另一方面，在另一基板(下文稱為轉印基板)上，在具有一光熱轉換層之中間物情況下沈積一發光層。其後，該裝置基板與該轉印基板經佈置以致使該發光層與該下部電極彼此面對，並且用雷射光輻照該轉印基板的背側，以藉此熱轉印該發光層至在該裝置基板上方的該下部電極上。在此步驟中，用點光束雷射光來掃描該轉印基板，其允許將該發光層高定位精確度地僅熱轉印至該下部電極上的一預先決定區域中(對於此製造方法，請參閱日本專利特許公開申請案第2002-110350號(專利文獻1))。

但是，雖然使用此類熱轉印方法有利於發光元件之微型化，但是與藉由蔽蔭遮罩方法製造的發光元件相比較，此類熱轉印方法涉及出產具有較低發光效率及較短照度半衰期之發光元件的問題。

為了解決此問題，已提議一種方法作為用於藉由使用熱轉印方法來製造顯示裝置的方法，該方法係以加熱一裝置基板與一轉印基板之方式藉由輻射線輻照來實行熱轉印，以藉此改良發光效率及照度半衰期(請參閱日本專利特許公開申請案第2003-229259號(專利文獻2))。此外，亦已提議一種方法，其中藉由在熱轉印之後熱處理一裝置基板來防止歸因於氧與水汽而造成發光層惡化，以藉此改良發光效率及照度半衰期(請參閱日本專利特許公開申請案第2006-66375號(專利文獻3))。

在相關技術中，藉由真空蒸鍍來實行膜沈積一發光層等等。另一方面，已提議一種方法作為用於增強材料使用效率與生產率之方法，其中藉由塗佈或印刷一溶液來形成一塗膜，該溶液係藉由在一溶劑中溶解一有機發光材料予以備製(請參閱日本專利特許公開申請案第2005-500652號(專利文獻4))。

【發明內容】

但是，就藉由塗佈在一轉印基板上膜沈積一發光層等等而言，問題在於，即使在轉印時進行熱處理(如專利文獻2中之描述)或在轉印之後進行熱處理(如專利文獻3中之描述)，仍然未充分改良發光效率及照度壽命。

需要本發明以提供一種用於製造顯示裝置之方法，其中即使藉由塗佈以在一支撐基板上方形形成一轉印層之後，藉由熱轉印在一裝置基板上方形形成該轉印層為一圖案，發光元件仍然具有高發光效率及長照度半衰期，該等發光元件各包括一含有一有機材料的發光層。

根據本發明一項具體實施例，本發明提供一種製造一顯示裝置之方法。在該方法中，最初，藉由塗佈，在一支撐基板上方形形成一轉印層，該轉印層含有一有機發光材料。其後，熱處理該轉印層。另外，將該經熱處理之轉印層熱轉印在一裝置基板上。

在該裝置基板上方形形成一下部電極，該轉印層待被熱轉印在該下部電極，並且該轉印層被作為一圖案轉印在該下部電極上。之後，其它功能層及一上部電極被形成以堆疊在該轉印層上方，以藉此提供一發光元件(有機場致發光元件)，該發光元件係藉由在該下部電極與該上部電極之間插入含有該有機發光材料之該轉印層予以獲得。

經證實藉由此製造方法達成下列優點。具體而言，歸因於在熱處理藉由塗佈所形成之轉印層之後實行熱處理的程序中，該經熱處理之轉印層具有較高膜密度(與未實行熱處理之案例相比)，並且因此包括此轉印層作為其發光層的一發光元件具有增強之發光效率及延長之照度壽命。

如上文所述，本發明具體實施例允許達成一種顯示裝置，其中即使藉由塗佈以在一支撐基板上方形形成一轉印層之後，藉由熱轉印在一裝置基板上方形形成該轉印層為一圖

案，發光元件仍然具有高發光效率及長照度半衰期，該等發光元件各包括一含有一有機材料的發光層。結果，可實現顯示裝置製造，其中與應用蒸鍍來在支撐基板上方形形成轉印層相比，塗佈方法給予更適合材料使用效率及生產率。因此，可達成顯示裝置成本降低。

【實施方式】

請參閱圖1之流程圖及圖2至3之剖面步驟圖，下文將描述關於應用本發明具體實施例之製造全色顯示裝置，該顯示裝置係藉由在一基板上排列發射紅色光(R)、綠色光(G)與藍色光(B)之有機場致發光元件予以形成。

最初，在一裝置基板上形成該等有機場致發光元件(步驟S1至S6)之前，在步驟S11與S12中，以逐顏色為基礎來製造轉印基板，該等轉印基板係用在熱轉印各別顏色之發光層之熱轉印中。

<製造紅色轉印基板：步驟S11>。

為了製造一紅色轉印基板，最初在步驟S11中，製造一轉印基板，該轉印基板係藉由塗佈以在一支撐基板上方形成一轉印層予以獲得。具體而言，請參閱圖2，最初備製一支撐基板31。該支撐基板31係由具有充分平滑度、光學透明度及在熱處理中對溫度之抵抗力之材料所構成，並且具體而言係由一玻璃基板、石英基板、光學透明陶瓷基板或類似物所形成。替代做法為，可使用一樹脂基板，只要對加熱溫度之尺寸可控能力方面無任何問題。

其後，在具有一光熱轉換層33與一抗氧化膜34之中間物

情況下，橫跨該支撐基板31之整個表面上，藉由塗佈形成一紅色轉印層35r以作為用於形成一紅色發光層之一轉印層。

較佳方式為，使用對在後續熱轉印步驟中用作一熱來源的雷射光之波長範圍具有低反射率的材料作為該光熱轉換層33之材料。舉例而言，當採用波長約800 nm之雷射光來形成一固態雷射光源時，鉻(Cr)、鉬(Mo)或類似物係作為具有低反射率及高熔點之材料的較佳材料，然而該材料非限於彼等金屬。在本具體實施例中，藉由濺鍍沈積Mo至200 nm膜厚度來形成該光熱轉換層33膜。

該抗氧化層34之材料實例包括 SiN_x 與 SiO_2 。在本具體實施例中，藉由使用化學氣體沈積(CVD)來形成該抗氧化層34。

該紅色轉印層35r主要係由一具有電洞傳送能力之主體材料及一紅色發光客體材料(有機發光材料)所構成。該客體材料可係螢光材料或磷光材料。但是，就易於控制發光特性而論，螢光材料係較佳。舉例而言，此類紅色轉印層35r含有 α -NPD (α -萘基苯基二胺基)作為其主體材料，並且具體而言，係藉由使用經摻雜30重量百分比2,6-雙[(4'-甲氧基二苯基胺基)苯乙烯基]-1,5-二氰基萘(BSN)之 α -NPD作為該紅色發光客體材料形成至約45 nm之膜厚度。

藉由塗佈在該支撐基板31上方來形成該紅色轉印層35r係藉由下列方法予以實行。具體而言，以1重量百分比溶解物濃度在甲苯中溶解藉由混合30重量百分比BSN與 α -

NPD所獲得之材料，藉此備製溶液。其後，藉由使用旋塗機，將該溶液滴在該支撐基板31(其上已形成上文所述之光熱轉換層33與抗氧化層34)上，而且以1,500 rpm轉速旋轉該基板31，藉此形成一塗膜。在此條件下，於旋轉期間使溶劑(甲苯)揮發，致使獲得該紅色轉印層35r之一乾塗膜。

<步驟S12>

在後續步驟S12中，藉由塗佈在該支撐基板31上方形成的該紅色轉印層35r被熱處理。此熱處理係以等於或高於該紅色轉印層35r之一有機材料之玻璃轉變點且低於該有機材料之熔點的溫度予以實行。舉例而言，在本具體實施例中，使用 α -NPD作為該紅色轉印層35r之主材料，並且 α -NPD之玻璃轉變點與熔點分別係96°C與285°C。因此，舉例而言，以自作為主材料之 α -NPD之玻璃轉變點至其熔點範圍內的溫度，並且具體而言以150°C，實行該熱處理達30分鐘。此熱處理係在惰性氣氛(包括真空狀態)中予以實行。

<製造綠色轉印基板：步驟S11>。

亦用類似方式來製造一綠色轉印基板30g。具體而言，最初，在步驟S11中，在具有該光熱轉換層33與該抗氧化膜34之中間物情況下，橫跨該支撐基板31之整個表面上，藉由塗佈形成一綠色轉印層35g以作為用於形成一綠色發光層之一轉印層。該光熱轉換層33與該抗氧化層34之組態可相同於紅色轉印基板30r之組態。

該綠色轉印層35g主要係由一具有電子傳送能力之主體材料及一綠色發光客體材料(有機發光材料)所構成。與電洞傳送層之材料相比較，該主體材料具有較高電子傳送能力，將於下文中描述。具體而言，用於綠色材料層之主體材料的最高被佔有軌域(HOMO)之能階低於電洞傳送層中所含有之 α -NPD的HOMO之能階。更具體而言，介於該兩者之能階之間的差異係0.2 eV或以上。該客體材料可係螢光材料或磷光材料。但是，就易於控制發光特性而論，螢光材料係較佳。

此類綠色轉印層35g係由(例如)藉由用作為綠色發光客體材料之5重量百分比香豆素6摻雜作為電子傳送主體材料之ADN(蒽二萆基)所獲得的材料所構成，並且係藉由塗佈至約30 nm膜厚度予以形成。

藉由塗佈在該支撐基板31上方來形成該綠色轉印層35g係藉由下列方法予以實行。具體而言，以0.8重量百分比溶解物濃度在甲苯中溶解藉由混合5重量百分比香豆素6與ADN所獲得之材料，藉此備製溶液。其後，藉由使用旋塗機，將該溶液滴在該支撐基板31(其上已形成上文所述之光熱轉換層33與抗氧化層34)上，而且以1,500 rpm轉速旋轉該基板31，藉此形成一塗膜。在此條件下，於旋轉期間使溶劑(甲苯)揮發，致使獲得該綠色轉印層35g之一乾塗膜。

<步驟S12>

在後續步驟S12中，藉由塗佈在該支撐基板31上方形成

的該綠色轉印層35g被熱處理。此熱處理係以等於或高於該綠色轉印層35g之一有機材料之玻璃轉變點且低於該有機材料之熔點的溫度予以實行。舉例而言，在本具體實施例中，使用ADN作為該綠色轉印層35g之主材料，並且ADN之玻璃轉變點與熔點分別係106°C與389°C。因此，舉例而言，以自作為主材料之ADN之玻璃轉變點至其熔點範圍內的溫度，並且具體而言以160°C，實行該熱處理達30分鐘。此熱處理係在惰性氣氛(包括真空狀態)中予以實行。

<製造藍色轉印基板：步驟S11>。

亦用類似方式來製造一藍色轉印基板30b。具體而言，最初，在步驟S11中，在具有該光熱轉換層33與該抗氧化膜34之中間物情況下，橫跨該支撐基板31之整個表面上，藉由塗佈形成一藍色轉印層35b以作為用於形成一藍色發光層之一轉印層。該光熱轉換層33與該抗氧化層34之組態可相同於紅色轉印基板30r之組態。

該藍色轉印層35b主要係由一具有電子傳送能力之主體材料及一藍色發光客體材料(有機發光材料)所構成。類似於上文所述之綠色轉印層(35g)，與電洞傳送層之材料相比較，該主體材料具有較高電子傳送能力。至於該客體材料，其可係螢光材料或磷光材料。但是，就易於控制發光特性而論，螢光材料係較佳。

此類藍色轉印層35b係由(例如)藉由用作為藍色發光客體材料之2.5重量百分比4,4'-雙[2-{4-(N,N-二苯基胺基)苯

基}乙烯基]聯苯(DPAVBi)摻雜作為電子傳送主體材料之ADN(蒽二萆基)所獲得的材料所構成，並且係藉由塗佈至約30 nm膜厚度予以形成。

藉由塗佈在該支撐基板31上方來形成該藍色轉印層35b係藉由下列方法予以實行。具體而言，以0.8重量百分比溶解物濃度在甲苯中溶解藉由混合2.5重量百分比DPAVBi與ADN所獲得之材料，藉此備製溶液。其後，藉由使用旋塗機，將該溶液滴在該支撐基板31(其上已形成上文所述之光熱轉換層33與抗氧化層34)上，而且以1,500 rpm轉速旋轉該基板31，藉此形成一塗膜。在此條件下，於旋轉期間使溶劑(甲苯)揮發，致使獲得該藍色轉印層35b之一乾塗膜。

<步驟S12>

在後續步驟S12中，藉由塗佈在該支撐基板31上方形成的該藍色轉印層35b被熱處理。此熱處理係以等於或高於該藍色轉印層35b之一有機材料之玻璃轉變點且低於該有機材料之熔點的溫度予以實行。舉例而言，在本具體實施例中，類似於該綠色轉印層35g，使用ADN作為該藍色轉印層35b之主材料，並且因此以160°C實行該熱處理達30分鐘。此熱處理係在惰性氣氛(包括真空狀態)中予以實行。

藉由使用以上文所述之方式製造之各別顏色之轉印基板30r、30g與30b，在下文所述之步驟S1至S6中，在一裝置基板上形成有機場致發光元件。

<步驟S1>

如圖3A所示，最初，在步驟S1中，在一裝置基板1上方形成下部電極3等等。

該裝置基板1(待於該裝置基板上排列有機場致發光元件)係由一玻璃基板、矽基板、塑膠基板、薄膜電晶體(TFT)基板(在其上形成TFT)或類似項所形成。如果待製造的顯示裝置係透射型(自其擷取穿過基板1的發射光)，則此基板1係藉由使用具有光學透明度之材料予以形成。

在此裝置基板1上的每一像素中，用於供應第一電荷的該下部電極3被形成為一圖案。如果該等第一電荷係正電荷，則該下部電極3被形成為陽極。另一方面，如果該等第一電荷係負電荷，則該下部電極3被形成為陰極。

取決於待製造之顯示裝置的驅動系統，該下部電極3被圖案化成一適當形狀。舉例而言，如果顯示裝置的驅動系統係簡單矩陣系統，則該下部電極3被形成為(例如)跨複數個像素連續的條狀形狀。如果顯示裝置的驅動系統係主動矩陣系統(其中每一像素皆具備一TFT)，則該等下部電極3之該等圖案各係以相對應於該複數個排列之像素之一各別者方式予以形成。另外，每一下部電極3被連接至該等TFT之一對應者，同樣地，該等TFT各係經由覆蓋該等TFT之一層間絕緣膜中所形成的一接觸孔(圖中未繪示)而提供在該等像素之一各別者中。

對於該下部電極3，取決於待製造之顯示裝置的光擷取系統，選擇並且使用一適當材料。具體而言，如果此顯示裝置係頂部發射型(自其擷取穿過基板1的相對側的發射

光)，則該下部電極3係藉由使用高反射材料予以形成。另一方面，如果此顯示裝置係透射型或雙發射型(自其擷取穿過基板1的發射光)，則該下部電極3係藉由使用光學透明材料予以形成。

在本具體實施例中，該顯示裝置係頂部發射型，並且該等第一電荷係正電荷，而且因此使用該下部電極3作為陽極。在此情況中，該下部電極3係藉由使用任何下列具有高反射率之傳導材料及彼等材料之合金予以形成：銀(Ag)、鋁(Al)、鉻(Cr)、鐵(Fe)、鈷(Co)、鎳(Ni)、銅(Cu)、鉭(Ta)、鎢(W)、鉑(Pt)與金(Au)。

如果該顯示裝置係頂部發射型並且使用該下部電極3作為陰極(即，該等第一電荷係負電荷)，則該下部電極3係藉由使用具有低功函數之傳導材料予以形成。就其本身而論，可使用傳導材料，例如，諸如Li、Mg或Ca之活性金屬與諸如Ag、Al或In之金屬的合金，或任何彼等金屬之多層結構。另外，介於該下部電極3與其上的一功能層之間，可插入一薄層，該薄層係由介於諸如Li、Mg或Ca之活性金屬與諸如氟或溴之鹵素、氧或類似物之間的化合物予以構成。

如果該顯示裝置係透射型或雙發射型並且使用該下部電極3作為陽極，則該下部電極3係藉由使用具有高透射率之傳導材料予以形成，諸如氧化銦錫(ITO)或氧化銦鋅(IZO)。

如果採用主動矩陣系統作為待製造之顯示裝置的驅動系

統，則希望該顯示裝置係頂部發射型，以用於確保有機場致發光元件之高孔徑比率。

在形成上文所述之下部電極3(在本具體實施例中係陽極)之後，形成一絕緣膜5以致使覆蓋該等下部電極3之周邊。透過該絕緣膜5中形成之窗曝露的該等下部電極3之局部部分對應於待於其中提供各別有機場致發光元件的像素區域。該絕緣膜5係由有機絕緣材料(諸如聚醯亞胺或光阻)或無機絕緣材料(氧化矽)所構成。

之後，一第一電荷注入層7(在本具體實施例中，即，電洞注入層)被形成為覆蓋該等下部電極3與該絕緣膜5之一共同層。此類電洞注入層7係藉由使用一般電洞注入材料予以形成。作為一項實例，藉由蒸鍍沈積 m-MTDATA [4,4,4-參(3-甲基苯基苯基胺基)三苯基胺]至10 nm膜厚度來形成電洞注入層。

其後，一第一電荷傳送層(在本具體實施例中，即，電洞傳送層)9被形成為覆蓋該電洞注入層7之一共同層。此類電洞傳送層9係藉由使用一般電洞傳送材料予以形成。作為一項實例，藉由蒸鍍沈積 α -NPD [4,4-雙[(N-1-萘基)-N-苯基胺基]聯苯]至35 nm膜厚度來形成電洞傳送層。一般電洞傳送材料之材料實例包括石油醚衍生物、苯乙烯基胺基衍生物、參苯基甲烷衍生物及脞衍生物。

該電洞注入層7與該電洞傳送層9之每一者可被形成以具有由複數個層所形成的多層結構。

<步驟S2>

在後續步驟S2中，如圖3B所示，藉由在該等像素之一部分在該下部電極3上之熱轉印，將自該紅色轉印層所產生之一紅色發光層11r形成為一圖案。

對於此圖案形成，最初，透過步驟S11及S12所製造之該紅色轉印基板30r被佈置成面對該裝置基板1(該裝置基板上已形成該電洞傳送層9)。具體而言，該紅色轉印基板30r及該裝置基板1被佈置以致使該紅色轉印層35r與該電洞傳送層9彼此面對。另外，使該紅色轉印基板30r緊密接觸於該裝置基板1。甚至在此情況中，因為在該裝置基板1之該絕緣膜5上支撐該紅色轉印層35r，所以該紅色轉印基板30r未接觸於在該等下部電極3上的該電洞傳送層9之局部部分。其後，用具有800 nm波長之雷射hr輻照在此類狀態中佈置成面對該裝置基板1的該紅色轉印基板30r之背側。在此輻照中，用該雷射光hr之一光點束選擇性輻照相對應於待於其中形成紅色發光元件之區域。

此輻照造成該光熱轉換層33吸收該雷射光hr，並且藉此使用歸因於光吸收而產生的熱，將該紅色轉印層35r熱轉印至該基板1。透此步驟，在沈積於該基板1上方的該電洞傳送層9上形成該紅色發光層11r之圖案，其具有電洞傳送能力並且係高定位精確度地自該紅色轉印層35r之熱轉印所產生。

在此步驟中，重要事項係，實行用該雷射光hr輻照以致使該紅色發光層11r完全覆蓋在該紅色發光元件(像素區域)之形成區域中透過該絕緣膜5曝露的該下部電極3上方之區

域。

在後續步驟S3中，判定是否已形成用於所有像素的發光層之圖案並且因此已完成熱轉印。除非在步驟S3中判定已完成熱轉印(是)，否則製造序列重複地返回至步驟S2。

透過重複步驟S2，如圖3C及圖3D所示，在未形成該紅色發光層11r之其它像素中的該等下部電極3上循序形成一綠色發光層11g之圖案及一藍色發光層11b之圖案。藉由類似於形成上文所述之紅色發光層11r之轉印方法循序綠色發光層11g及藍色發光層11b。

具體而言，如圖3C所示，最初，透過步驟S11及S12所製造之該綠色轉印基板30g被佈置成面對該裝置基板1(該裝置基板上已形成該電洞傳送層9)。在此狀態中，透過該綠色轉印基板30g，用該雷射hr之一光點束選擇性輻照相對應於待於其中形成綠色發光元件之區域。

此輻照在沈積於該裝置基板1上方的該電洞傳送層9上形成該綠色發光層11g之圖案，其係自選擇性熱轉印該綠色轉印層35g所產生。實行此熱轉印以致使將在該綠色轉印層35g之各別材料彼此實質上均質混合的狀態中形成該綠色發光層11g，類似於配合圖3B描述之該紅色發光層11r之圖案形成。

另外，如圖3D所示，透過步驟S11及S12所製造之該藍色轉印基板30b被佈置成面對該裝置基板1(該基板上已形成該電洞傳送層9、該紅色發光層11r及該綠色發光層11g)。在此狀態中，透過該藍色轉印基板30b，用該雷射hr

之一光點束選擇性輻照相對應於待於其中形成藍色發光元件之區域。

此輻照在沈積於該裝置基板1上方的該電洞傳送層9上形成該藍色發光層11b之圖案，其係自選擇性熱轉印該藍色轉印層35b所產生。實行此熱轉印以致使將在該藍色轉印層35b之各別材料彼此實質上均質混合的狀態中形成該藍色發光層11b，類似於配合圖3B描述之該紅色發光層11r之圖案形成。

希望在真空中實行熱轉印步驟(其以上文所述方式重複)，但是亦可在大氣壓力下實行熱轉印步驟。在真空中實行熱轉印允許使用具有較低能量之雷射進行轉印，其可減少熱對待轉印之發光層的不利影響。另外，因為介於基板之間的接觸程度增強所以希望在真空中實行熱轉印步驟，並且因此藉由轉印的圖案精確度變成有利地。另外，如果在真空中連續實行所有製程，則可防止彼等元件惡化。

對於如上文所述之各別顏色重複熱轉印步驟三次的順序可係任何順序。

<步驟S3>

在步驟S3中，判定是否已完成所有熱轉印步驟。如果判定已完成所有熱轉印步驟(是)，則製造序列繼續進行至步驟S4。

<步驟S4>

在步驟S4中之熱處理係以等於或高於各別顏色之發光層

(轉印層)11r、11g與11b之有機材料之玻璃轉變點且低於該等有機材料之熔點的溫度予以實行。在本具體實施例中，藉由使用不同有機材料來形成各別顏色之發光層11r、11g與11b(即，轉印層(35r、35g與35b))。因此，該熱處理係以等於或高於該等轉印層之主有機材料(例如，主體材料)之中最高玻璃轉變點且低於該等有機材料之最低熔點的溫度予以實行。

另外，較佳方式為，以低於用於製造該等轉印基板30r、30g與30b之步驟S12的熱處理之溫度的溫度來實行步驟S4的熱處理。如果以高於步驟S12的熱處理之溫度的溫度來實行步驟S4的熱處理，則介於該電洞傳送層9與該等發光層11r、11g與11b之間反應將不佳地發生。

更佳方式為，以低於在該裝置基板1上方形成之該等有機材料層(即，該電洞注入層7、該電洞傳送層9、該紅色發光層11r、該綠色發光層11g及該藍色發光層11b)之各別有機材料之熔點並且係約該電洞傳送層9及該紅色發光層11r之各別有機材料之玻璃轉變點的溫度來實行熱處理。此類熱轉印平坦化該電洞傳送層9及該紅色發光層11r之曝露表面。

"約玻璃轉變點的溫度"意指在相對於介於該電洞傳送層9中所主要包含之有機材料之玻璃轉變點與該紅色發光層11r、該綠色發光層11g及該藍色發光層11b中所主要包含之有機材料之玻璃轉變點之間的中間溫度 $\pm 30^{\circ}\text{C}$ 的範圍內的溫度。

舉例而言，在本具體實施例中，使用 α -NPD作為該電洞傳送層9與該紅色發光層11r之主要材料，並且使用ADN作為該綠色發光層11g與該藍色發光層11b之主要材料。 α -NPD之玻璃轉變點係96℃，並且ADN之玻璃轉變點係106℃。因此，舉例而言，以100℃實行該熱處理達約30分鐘。此熱處理係在惰性氣氛(包括真空狀態)中予以實行。

<步驟S5>

在步驟S4之後，在步驟S5中，在該裝置基板1上形成上部層。

最初，如圖3E所示，一第二電荷傳送層(在本具體實施例中，即，電子傳送層)13被沈積以致使覆蓋該裝置基板1之整個表面(在該裝置基板上已形成該等發光層11r、11g與11b)。藉由蒸鍍沈積該電子傳送層13以作為跨該基板1之整個表面的一共同層。此類電子傳送層13係藉由使用一般電子傳送材料予以形成。作為一項實例，藉由蒸鍍沈積8-羥基喹啉鋁(Alq_3)至約20 nm膜厚度來形成該電子傳送層。

該電洞注入層7、該電洞傳送層9、各別顏色之該等發光層11r、11g與11b及該電子傳送層13係作為整體充當一有機層15。

接下來請參閱圖3F，一第二電荷傳送層(在本具體實施例中，即，電子注入層)17被沈積在該電子傳送層13上。藉由蒸鍍沈積該電子注入層17以作為跨該裝置基板1之整個表面的一共同層。此類電子注入層17係藉由使用一般電子注入材料予以形成。作為一項實例，藉由真空蒸鍍沈積

LiF至約0.3 nm膜厚度來形成該電子注入層(以0.01 nm/sec蒸鍍速率)。

其後，在該電子注入層17上形成一上部電極19。如果該下部電極3係陽極，則使用該上部電極19作為陰極；而如果使用該下部電極3作為陰極，則使用該上部電極19作為陽極。在本具體實施例中，形成該上部電極19以作為陰極。

如果待製造之顯示裝置係以簡單矩陣系統為基礎，則該上部電極19被形成為(例如)條狀形狀，其與該下部電極3之條狀形狀交叉。另一方面，如果此顯示裝置係以主動矩陣系統為基礎，則該上部電極19被形成為覆蓋該基板1之整個表面上方的一毯覆膜，並且係用作為各別像素共同的一電極。在此情況中，藉由在相同於該下部電極3之層級層處形成一輔助電極(圖中未繪示)並且連接該上部電極19至此輔助電極，可達成用於防止該上部電極19之壓降的組態。

在介於該等下部電極3與該上部電極19之間的交叉點處，形成相對應於各別區域(在各別區域中，於該等下部電極3與該上部電極19之間夾置包含各別顏色之發光層11r、11g與11b的該有機層15)的紅色發光元件21r、綠色發光元件21g及藍色發光元件21b。

對於該上部電極19，取決於待製造之顯示裝置的光擷取系統，選擇並且使用一適當材料。具體而言，如果此顯示裝置係頂部發射型或雙發射型(自其擷取穿過該裝置基板1

的相對側的發射光)，則該上部電極19係藉由使用光學透射材料或半透射材料予以形成。另一方面，如果此顯示裝置係底部發射型(自其擷取僅穿過該裝置基板1的發射光)，則該上部電極19係藉由使用高反射材料予以形成。

在本具體實施例中，該顯示裝置係頂部發射型，並且使用該下部電極3作為陽極，而且因此使用該上部電極19作為陰極。在此情況中，為了有效率電子注入至該有機層15，藉由使用前文描述用於形成該下部電極3之步驟中所示之低功函數材料之中具有合適光學透明度的材料來形成該上部電極19。

具體而言，舉例而言，該上部電極19被形成為由MgAg所構成之一共同陰極，並且係藉藉由真空蒸鍍形成至10 nm膜厚度。用於沈積該上部電極19係一種沈積粒子能量低以致不影響下伏層的沈積方法，諸如蒸鍍或化學氣體沈積(CVD)。

如果該顯示裝置係頂部發射型，則較佳方式為，該等發光元件被設計以致使所擷取光將具有增強之強度，其方式為形成由半透射材料所構成之該上部電極19，並且在該上部電極19與該下部電極3之間建構一諧振器結構。

如果該顯示裝置係透射型並且使用該上部電極19作為陰極，則該上部電極19係藉由使用具有低功函數及高反射率之傳導材料予以形成。如果該顯示裝置係透射型並且使用該上部電極19作為陽極，則該上部電極19係藉由使用具有高反射率之傳導材料予以形成。

<步驟 S6>

以上文所述方式形成各別顏色之有機場致發光元件 21r、21g 與 21b 之後，在步驟 S6 中密封該等有機場致發光元件 21r、21g 與 21b。在本具體實施例中，一保護膜(圖中未繪示)被沈積以致使覆蓋該上部電極 19。藉由使用低滲水性及低吸水性之材料來形成此保護膜至充分大膜厚度，以防止水抵達該有機層 15。另外，如果待製造之顯示裝置係頂部發射型，則藉由使用允許該等發光層 11r、11g 與 11b 所產生之光之透射的材料來形成此保護膜：確保(例如)約 80% 透射率作為該保護膜之透射率。

可藉由使用絕緣材料來形成此類保護膜。就藉由使用絕緣材料來形成該保護膜而言，較佳地可使用無機非晶系絕緣材料，諸如非晶矽(α -Si)、非晶碳化矽(α -SiC)、非晶氮化矽(α -Si_{1-x}N_x)或非晶碳(α -C)。此類無機非晶系絕緣材料不包括晶粒並且因此具有低滲水性，而且因此將充當一合適的保護膜。

舉例而言，就形成由非晶氮化矽所構成之保護膜而言，藉由 CVD 來形成該保護膜至 2 至 3 μ m 膜厚度。在此膜沈積中，希望沈積溫度被設定為室溫，以便防止歸因於該有機層 15 之惡化而使照度降低，並且沈積條件被設定以致使膜應力被最小化，以便防止該保護膜之分離。

如果待製造之顯示裝置係以主動矩陣系統為基礎，並且該上部電極 19 被提供作為覆蓋該基板 1 之整個表面上方的一共同電極，則藉由使用傳導材料來形成該保護膜。就藉

由使用傳導材料來形成該保護膜而言，使用諸如ITO或IZO之透明傳導材料。

覆蓋各別顏色之發光層11r、11g與11b的上文所述之層之每一者被形成成一毯覆膜形狀，而且未使用遮罩。

重要事項係，自步驟S12中熱處理轉印層至步驟S5中形成上部層(較佳方式為，至步驟S6中形成保護膜)的製造製程係在惰性氣氛(包括真空狀態)持續下予以實行，而且未曝露於空氣。應避免在此製造製程之中途轉印基板與裝置基板曝露於空氣中的氧或水，此係因為曝露造成特性降低。

對於該裝置基板1(已用上文所述之方式在其上形成該保護膜)，在具有用於接合之樹脂材料之中間物情況下，將一保護基板接合至該保護膜。使用(例如)UV可固化樹脂作為用於接合之樹脂材料。使用(例如)玻璃基板作為保護基板。如果待製造的顯示裝置係頂部發射型，則應藉由使用具有光學透明度之材料來形成用於接合之樹脂材料及保護基板。

透過如上文所述之步驟，完成藉由排列各別顏色之有機場致發光元件21r、21g與21b所獲得之一全色顯示裝置23。

如上文所述，在本具體實施例之製造方法中轉印基板之製造中，在步驟S11中藉由塗佈於各別支撐基板31上方來形成該等轉印層35r、35g與35b，並且接著在步驟S12中使該等轉印層35r、35g與35b經受熱處理。另外，在步驟S2

中，藉由使用以此方式製造之轉印基板，將該等轉印層35r、35g與35b熱轉印在該裝置基板上方。經證實，此製造序列可增強有機場致發光元件之發光效率並且抑制等元件之照度惡化。

結果，可實現顯示裝置製造，其中與應用蒸鍍來製造轉印基板相比，塗佈方法給予更適合材料使用效率及生產率。因此，可達成採用有機場致發光元件之顯示裝置之成本降低。

在上文所述之具體實施例中，該等第一電荷與第二電荷分別係正電荷與負電荷，並且該下部電極3與該上部電極19係分別用作為陽極與陰極。但是，作為本發明一具體實施例，該等第一電荷與第二電荷分別係負電荷與正電荷並且該下部電極3與該上部電極19係分別用作為陰極與陽極之組態亦可用。在此情況中，介於該下部電極3與該上部電極19之間的各別層7至17係以顛倒堆疊順序予以沈積，並且因此亦顛倒用於該等層之形成程序。

另外，在此具體實施例中，使用旋塗機之旋塗被應用於製造該等轉印基板30r、30g與30b，以作為用於藉由塗佈在該等支撐基板31上方來形成該等轉印層35r、35g與35b之方法，如上文配合圖2所述。但是，對於藉由塗佈來形成該等轉印層35r、35g與35b，可使用塗佈系統(諸如狹縫式塗佈法或噴塗法或印刷系統(諸如柔版印刷系統、凹版印刷平版印刷印刷系統或噴墨系統。

此外，在藉由塗佈形成該等轉印層35r、35g與35b中，

可藉由印刷系統在支撐基板上形成轉印層為圖案。在此情況中，在步驟S2之熱轉印中藉由用雷射光全體輻照廣區域，經形成為圖案的轉印層被全體轉印至相對應於預定像素的區域。

替代做法為，在該等轉印基板30r、30g與30b之製造中，可在該支撐基板31上形成該光熱轉換層33為圖案，並且在具有該抗氧化膜34之中間物情況下，橫跨整個表面上，藉由塗佈形成該等轉印層35r、35g與35b。再者，在此情況中，在步驟S2之熱轉印中藉由用雷射光全體輻照廣區域，為圖案的轉印層被全體轉印至相對應於預定像素的區域。

更替代做法為，作為本發明另一具體實施例，在該等轉印基板30r、30g與30b之製造中，在相同支撐基板31上方形成包含複數種有機發光材料之各別轉印層35r、35g與35b之圖案。在此支撐基板31上方，亦佈置一標記，用於對位經形成為圖案的各別該等轉印層35r、35g與35b。

在此情況中，在步驟S12中之熱處理係以等於或高於各別該等轉印層35r、35g與35b之有機材料之玻璃轉變點且低於該等有機材料之熔點的溫度予以實行。因此，採用(例如)對於各別該等轉印層35r、35g與35b所個別設計之熱處理溫度之中的最低溫度。就上文所述之具體實施例而言，對於該紅色轉印層35r，步驟S12中之熱處理溫度係150℃，並且對於該綠色轉印層35g與該藍色轉印層35b，步驟S12中之熱處理溫度係160℃。因此，對於在相同支撐

基板31上方形成三種轉印層35r、35g與35b之圖案，在步驟S12中之熱處理溫度被設定為150℃。

再者，就使用以此方式製造之轉印基板而言，在步驟S2之熱轉印中藉由用雷射光全體輻照廣區域，經形成為圖案的轉印層被轉印至相對應於預定像素的區域。另外，藉由一次熱轉印，可將複數種轉印層35r、35g與35b全體熱轉印至該裝置基板。再者，在此情況中，與對於在該支撐基板31上的該等轉印層不實行熱轉印之案例相比，可達成增強特性的充分效應。

對於包括自分離上文所述之共同層所產生的層，以及對於藉由堆疊包括一發光層之有機層單位(發光單位)所獲得的串聯有機EL元件，如(例如)日本專利特許公開申請案第2003-272860號中所示，上文所述之本發明具體實施例係有效率並且亦可給予相同優點。

另外，在上文所述之具體實施例中，除了熱處理在該支撐基板31上方的該等該等轉印層35r、35g與35b(步驟S12)以外，亦實行對於自熱處理在該裝置基板上彼等轉印層所產生之該等該等發光層11r、11g與11b(步驟S4)的熱處理。與步驟S12之實行熱處理之案例相比，此等兩次熱處理可進一步增強有機場致發光元件的特性。

<<顯示裝置之概要組態>>

圖4繪示藉由上文所述之具體實施例製造之顯示裝置23之整體組態之一實例的圖式。圖4A繪示顯示裝置23之概要組態圖；以及圖4B繪示顯示裝置23中所包含之像素電路之

組態之圖式。接下來的說明內容將描述將具體實施例應用於主動矩陣系統之顯示裝置的實例。

如圖4A所示，在該顯示裝置23之該裝置基板1上界定一顯示區域1a及一周邊區域1b。該顯示區域1a被形成為一像素陣列部件，其中分別沿水平方向及垂直方向提供複數個掃描線41及複數個訊號線43，並且相對應於該等線之間的交叉點之各者提供一像素a。在該等像素a之各者中，提供圖3F所示之該等有機場致發光元件21r、21g與21b之任一者。在該周邊區域1b中提供：一掃描線驅動電路b，用於掃描驅動該等掃描線41；及一訊號線驅動電路c，用於取決於照度資訊來供應視訊訊號(即，輸入訊號)至該等訊號線43。

如圖4B所示，提供在每一像素a中的像素電路包括(例如)：該等有機場致發光元件21r、21g與21b之任一者；一驅動電晶體Tr1；一寫電晶體(取樣電晶體)Tr2；及一保持電容器Cs。歸因於藉由該掃描線驅動電路b之驅動，經由該寫電晶體Tr2自該訊號線43寫入的一視訊訊號被保持在該保持電容器Cs中，並且將取決於該經保持訊號量的電流自該驅動電晶體Tr1供應至該等有機場致發光元件21r、21g與21b，致使該等有機場致發光元件21r、21g與21b發射取決於該電流值之照度的光。

此像素電路組態僅僅係實例，並且該像素電路可按需要進一步包括一額外電容元件及複數個電晶體。另外，按照該像素電路之變更，加入一必要之驅動電路至該周邊區域

1b。

根據上文所述之具體實施例之顯示裝置亦涵蓋具有密封結構之模組形狀之顯示裝置，如圖5所示。舉例而言，形成圖5所示之顯示模組方式為，環繞作為一像素陣列部件之該顯示區域1a提供一密封部件51，並且藉由使用該密封部件51作為黏著劑，接合包括該顯示區域1a之基板至一對立構件(密封基板52)，諸如一透明玻璃基板。此透明密封基板52可配備一彩色濾光器、一保護膜、一遮光膜等等。作為該顯示模組之該裝置基板1(在其上形成該顯示區域1a)可配備一撓性印刷板53，用於往返於該顯示區域1a(像素陣列部分)與外部之間輸入/輸出訊號等等。

<<應用實例>>

根據上文所述之具體實施例之顯示裝置可應用於圖6至10所示之各種電子設備。具體而言，可使用該顯示裝置作為任何領域中之電子設備中的顯示部件，其顯示輸入至其的一視訊訊號或在其中產生的一視訊訊號，以作為一影像及視訊，諸如數位攝影機、膝上型個人電腦、攜帶型終端機設備(典型係行動電話)及視訊攝影機。將於下文詳細描述應用具體實施例之電子設備之實例。

圖6繪示應用具體實施例之電視機的透視圖。該電視機包括一視訊顯示螢幕101，該視訊顯示螢幕係由一正面面板102、一濾光玻璃103等等所構成，並且該電視機係藉由使用根據本具體實施例之顯示裝置作為該視訊顯示螢幕101予以製造。

圖7繪示應用具體實施例之數位攝影機的圖式：圖7A繪示正面透視圖，以及圖7B繪示背面透視圖。該數位攝影機包括一用於閃光之發光器111、一顯示器部件112、一選單切換器113及一快門按鈕114，並且該數位攝影機係藉由使用根據本具體實施例之顯示裝置作為該顯示器部件112予以製造。

圖8繪示應用具體實施例之膝上型個人電腦的剖視圖。該膝上型個人電腦包括：一主體121；一鍵盤122，用於輸入字元等等之操作；及一顯示器部件123，用於顯示影像。該膝上型個人電腦係藉由使用根據本具體實施例之顯示裝置作為該顯示器部件123予以製造。

圖9繪示應用具體實施例之視訊攝影機的透視圖。該視訊攝影機包括：一主體131；一透鏡132，其佈置在該攝影機之正面並且係用於拍攝一物體影像；一關於成像之開始/停止開關133；及一顯示器部件134。該視訊攝影機係藉由使用根據本具體實施例之顯示裝置作為該顯示器部件134予以製造。

圖10繪示應用具體實施例之行動電話作為攜帶型終端機設備之圖式。圖10A與10B分別敞開狀態之正面圖與側面圖；及圖10C、10D、10E、10F與10G分別繪示閉合狀態之正面圖、左側面圖、右側面圖、俯視圖及底端視圖。此行動電話包括：一上部機殼141、一下部機殼142、一連接(鉸鏈)143、一顯示器144、一副顯示器145、一晝燈146及一攝影機147等等。該行動電話係藉由使用根據本具體實

施例之顯示裝置作為該顯示器144與該副顯示器145予以製造。

[製作實例]

作為本發明之一特定製作實例及對於製作實例的比較實例，製造有機場致發光元件，該等有機場致發光元件被包括一全色顯示裝置中並且發射各別顏色之光。在下文中，將描述元件之製造程序及評估結果。

<<製作實例>>

依據本發明具體實施例(請參閱圖1至3)，如下個別製造顯示裝置中所包括之各別顏色的有機場致發光元件21r、21g與21b。

<製造紅色發光元件21r>

(步驟S11)

在作為該支撐基板31之一玻璃基板上，藉由一般濺鍍沈積厚度為200 nm之該光熱轉換層33(其係由鉬所構成)。其後，在該光熱轉換層33上，藉由CVD沈積該抗氧化層34(其係由氮化矽 SiN_x 所構成)至100 nm之膜厚度。

其後，藉由塗佈形成該紅色轉印層35r。對於形成，藉由以1重量百分比溶解物濃度在甲苯中溶解藉由摻雜有30重量百分比BSN之 α -NPD來備製溶液。其後，藉由使用旋塗機，將該溶液滴在該玻璃基板(其上已形成上文所述之光熱轉換層與抗氧化層)上，而且以1,500 rpm轉速旋轉該基板，藉此形成一塗膜(紅色轉印層35r)。

(步驟S12)

藉由塗佈所形成該紅色轉印層35r經受熱處理。使用 α -NPD作為該紅色轉印層35r之主材料，並且 α -NPD之玻璃轉變點係96°C。因此，以自此玻璃轉變點至 α -NPD之熔點範圍內的溫度實行該熱處理。具體而言，在氮氣中以150°C實行該熱處理達30分鐘。

(步驟S1)

在作為該裝置基板1之一玻璃基板上，形成該等下部電極3之圖案以作為陽極。下部電極3具有一種兩層結構，其係藉由以此順序形成一APC (Ag-Pd-Cu)層作為一銀合金層(厚度為120 nm)及一由ITO所構成之透明傳導層(厚度為10 nm)予以獲得。其後，藉由濺鍍沈積該絕緣膜5(由氧化矽所構成)至約2 μ m厚度以致使覆蓋該等下部電極3，並且接著藉由微影曝露該等下部電極3，以藉此界定像素區域。在其表面上，藉由蒸鍍沈積m-MTDATA以作為該電洞注入層7至10 nm膜厚度。其後，藉由蒸鍍沈積 α -NPD以作為該電洞傳送層9至35 nm膜厚度。

(步驟S2)

以致使該等沈積之有機層彼此面對之方式，在該裝置基板1上方佈置透過步驟S11及S12所製造之該紅色轉印基板30r，並且在真空中使該等基板彼此緊密接觸。歸因於該絕緣膜5之厚度而造成在該兩個基板之間保一約2 μ m之小間隙。在此狀態中，透過該轉印基板30r用具有800 nm波長之雷射光來輻照 相對應於該裝置基板1上方之像素區域的區域，藉此自該轉印基板30r熱轉印該紅色轉印層35r，

致使形成該電洞傳送紅色發光層11r。雷射光之光點大小被設定為 $300\text{ }\mu\text{m}\times 10\text{ }\mu\text{m}$ 。移動雷射光束以往正交於該雷射光束縱向方向之方向進行掃描。能量密度被設定為 1.8 J/cm^2 。

(步驟S4)

已藉由熱轉印形成該電洞傳送紅色發光層11r於其上方的整個該裝置基板1經受熱處理達30分鐘。在熱處理中，溫度被設定為 100°C ，原因係該電洞傳送層9之 α -NPD之玻璃轉變點係 96°C 。

(步驟S5)

在熱處理之後，沈積該電子傳送層13。藉由蒸鍍沈積8-羥基喹啉鋁(Alq_3)至約20 nm膜厚度來作為該電子傳送層13。其後，藉由蒸鍍沈積LiF至約0.3 nm膜厚度來作為該電子注入層17(以 0.01 nm/sec 蒸鍍速率)。其後，對於充當陰極之該上部電極19，藉由蒸鍍沈積MgAg至約10 nm膜厚度，致使獲得該紅色發光元件21r。

<製造綠色發光元件21g>

備製藉由用該電子傳送綠色轉印層35g來取代該電洞傳送紅色轉印層35r所獲得的基板，以作為透過步驟S11及S12所製造之該轉印基板30g。

(步驟S11)

如下藉由塗佈形成該綠色轉印層35g。具體而言，用作為綠色發光客體材料之5重量百分比香豆素6摻雜作為主體材料之ADN。以0.8重量百分比溶解物濃度在甲苯中溶解所得材料，藉此備製溶液。其後，將該溶液滴在該支撐基

板31(其上已形成該光熱轉換層33與該抗氧化層34)上，而且藉由使用旋塗機以1,500 rpm轉速旋轉該基板31，藉此形成一塗膜(綠色轉印層35g)。

(步驟S12)

熱處理藉由塗佈形成之該綠色轉印層35g。使用ADN作為該綠色轉印層35g之主材料，並且ADN之玻璃轉變點係106℃。因此，以自此玻璃轉變點至ADN之熔點範圍內的溫度實行該熱處理。具體而言，在氮氣中以160℃實行該熱處理達30分鐘。

類似於紅色發光元件之製造，利用以此方式製造之綠色轉印基板30g來實行步驟S1至S5，致使獲得該綠色發光元件21g。在步驟S4之熱處理中，溫度被設定為100℃，其低於步驟S12中的溫度。

<製造藍色發光元件21b>

備製藉由用該電子傳送藍色轉印層35b來取代該電洞傳送紅色轉印層35r所獲得的基板，以作為透過步驟S11及S12所製造之該轉印基板30b。

(步驟S11)

如下藉由塗佈形成該藍色轉印層35b。具體而言，用作為藍色發光客體材料之2.5重量百分比DPAVBi摻雜作為主體材料之ADN。以0.8重量百分比溶解物濃度在甲苯中溶解所得材料，藉此備製溶液。其後，將該溶液滴在該支撐基板31(其上已形成該光熱轉換層33與該抗氧化層34)上，而且藉由使用旋塗機以1,500 rpm轉速旋轉該基板31，藉此

形成一塗膜(藍色轉印層35b)。

(步驟S12)

熱處理藉由塗佈形成之該藍色轉印層35b。使用ADN作為該藍色轉印層35b之主材料，並且ADN之玻璃轉變點係 106°C 。因此，以自此玻璃轉變點至ADN之熔點範圍內的溫度實行該熱處理。具體而言，在氮氣中以 160°C 實行該熱處理達30分鐘。

類似於紅色發光元件之製造，利用以此方式製造之藍色轉印基板30b來實行步驟S1至S5，致使獲得該藍色發光元件21b。在步驟S4之熱處理中，溫度被設定為 100°C ，其低於步驟S12中的溫度。

<<比較實例>>

以省略在上文所述之製作實例中實行的熱處理步驟S12與熱處理步驟S4之方式，個別製造顯示裝置中所包括之各別顏色的發光元件。

<<評估結果>>

關於按照製作實例及比較實例之上文所述之方式製造的各別顏色之發光元件，藉由使用光譜輻射計來測量色度(CIE-x, CIE-y)及發光效率。在具有恆定電流密度 10 mA/cm^2 的電流被施加至各別發光元件的狀態中實行測量。另外，以該電流施加被設定以致使介於製作實例與比較實例範例之間相同顏色之發光元件發射相同照度之光方式來實行壽命測試。在壽命測試中，測量歷時100小時之後的照度降低率。表格1列出評估結果。

表格 1

		CIE-x	CIE-y	發光效率 [Cd/A]	100h 照度降低率 [%]
紅色發光元件	製作實例	0.64	0.32	7.70	10
	(比較實例)	0.63	0.32	5.99	28
綠色發光元件	製作實例	0.22	0.66	18.56	12
	(比較實例)	0.22	0.68	16.24	35
藍色發光元件	製作實例	0.16	0.31	7.53	15
	(比較實例)	0.16	0.33	6.59	42

如表格1所示，關於紅色發光元件，經發現按製作實例製造之元件的發光效率比按比較實例製造之元件的發光效率高約30%，具體而言，發光效率自5.99 [Cd/A]大幅增強至7.7 [Cd/A]。此外，在作為發光壽命之準則的照度降低率中，亦自28%大幅改良至10%。

另外，亦關於綠色發光元件與藍色發光元件，經發現，與按比較實例製造之元件相比，按製作實例製造之元件達成在發光效率及作為照度降低率表示之發光壽命方面的大幅改良。

自上文所述之結果，經證實可藉由使用根據本發明具體實施例之方法來製造顯示裝置來達成下列優點。具體而言，即使在轉印基板製造中藉由塗佈來沈積轉印層，仍然允許所有紅色、綠色及藍色發光元件具有增強的發光效率，同時維持長照度半衰期，因此允許全色顯示裝置具有增強之顯示效能。

熟習此項技術者應瞭解，取決於設計需求及其它因素(只要於附加申請專利範圍或其均等物之範疇內)，可出現各種修正、組合、子組合及變化。

【圖式簡單說明】

圖1繪示根據本發明一具體實施例之製造程序的流程圖；

圖2繪示在具體實施例中製造之轉印基板的剖面圖；

圖3A至3F繪示根據具體實施例之製造方法之步驟的剖面圖；

圖 4A 及 4B 繪示根據具體實施例之顯示裝置中電路組態之一實例的圖式；

圖 5 繪示應用具體實施例之具有密封結構之模組形狀顯示裝置的組態圖；

圖 6 繪示應用具體實施例之電視機的透視圖；

圖 7A 及 7B 繪示應用具體實施例之數位攝影機的圖式；
圖 7A 繪示正面透視圖，以及圖 7B 繪示背面透視圖；

圖 8 繪示應用具體實施例之膝上型個人電腦的剖視圖；

圖 9 繪示應用具體實施例之視訊攝影機的透視圖；及

圖 10A 至 10G 繪示應用具體實施例之行動電話作為攜帶型終端機設備之圖式：圖 10A 與 10B 分別敞開狀態之正面圖與側面圖；及圖 10C、10D、10E、10F 與 10G 分別繪示閉合狀態之正面圖、左側面圖、右側面圖、俯視圖及底端視圖。

【主要元件符號說明】

1	裝置基板
1a	顯示區域
1b	周邊區域
3	下部電極
5	絕緣膜
7	第一電荷注入層(電洞注入層)
9	第一電荷傳送層(電洞傳送層)
11b	藍色發光層
11g	綠色發光層

11r	紅色發光層
13	第二電荷傳送層(電子傳送層)
15	有機層
17	第二電荷傳送層(電子注入層)
19	上部電極
21r	紅色發光元件(有機場致發光元件)
21g	綠色發光元件(有機場致發光元件)
21b	藍色發光元件(有機場致發光元件)
23	顯示裝置
30b	藍色轉印基板
30g	綠色轉印基板
30r	紅色轉印基板
31	支撐基板
33	光熱轉換層
34	抗氧化膜(抗氧化層)
35b	藍色轉印層
35g	綠色轉印層
35r	紅色轉印層
41	掃描線
43	訊號線
51	密封部件
52	密封基板
53	撓性印刷板
101	視訊顯示螢幕

102	正面面板
103	濾光玻璃
111	發光器
112	顯示器部件
113	選單切換器
121	主體
122	鍵盤
123	顯示器部件
131	主體
132	透鏡
133	開始/停止開關
134	顯示器部件
141	上部機殼
142	下部機殼
143	連接(鉸鏈)
144	顯示器
145	副顯示器
146	畫燈
147	攝影機
a	像素
b	掃描線驅動電路
c	訊號線驅動電路
Cs	保持電容器
hr	雷射(雷射光)

200904240

Tr1

驅動電晶體

Tr2

寫電晶體(取樣電晶體)

五、中文發明摘要：

本文揭示一種製造顯示裝置之方法，該方法包括下列步驟：藉由塗佈，在一支撐基板上方形成一轉印層，該轉印層含有一有機發光材料；熱處理在該支撐基板上方之該轉印層；及將該經熱處理之轉印層熱轉印在一裝置基板上。

六、英文發明摘要：

Disclosed herein above is a method for manufacturing a display device, the method including the steps of: forming a transfer layer containing an organic light-emitting material over a support substrate by coating; heat-treating the transfer layer over the support substrate; and thermally transferring the heat-treated transfer layer over a device substrate.

十、申請專利範圍：

1. 一種用於製造一顯示裝置之方法，該方法包括下列步驟：

藉由塗佈，在一支撐基板上方形形成一轉印層，該轉印層含有一有機發光材料；

熱處理在該支撐基板上之該轉印層；及

將該經熱處理之轉印層熱轉印在一裝置基板上。

2. 如請求項1之用於製造顯示裝置之方法，其中

以等於或高於該轉印層之一有機材料之一玻璃轉變點且低於該有機材料之一熔點的一溫度來熱處理該轉印層。

3. 如請求項1之用於製造該顯示裝置之方法，其中

在一惰性氣氛中熱處理該轉印層。

4. 如請求項1之用於製造該顯示裝置之方法，其中

在該裝置基板上熱處理該轉印層。

5. 如請求項4之用於製造該顯示裝置之方法，其中

以等於或高於該轉印層之該有機材料之該玻璃轉變點且低於該有機材料之該熔點的一溫度來熱處理該轉印層。

6. 如請求項5之用於製造該顯示裝置之方法，其中

以低於熱處理在該支撐基板上之該轉印層的該溫度之一溫度，實行在該裝置基板上熱處理該經轉印層。

7. 如請求項1之用於製造該顯示裝置之方法，其中

在該裝置基板上方形形成一下部電極，將該轉印層熱轉

印在該下部電極上方，及在該經轉印層上方形成一上部電極。

8. 如請求項7之用於製造該顯示裝置之方法，進一步包括下列步驟：

在該上部電極上方形成一保護膜，其中

在一惰性氣氛中持續實行自該轉印層之熱轉印至該保護膜之形成的一製程。

9. 如請求項1之用於製造該顯示裝置之方法，其中

該轉印層被形成以覆蓋該支撐基板之一整個表面，及

該轉印層之一部分被轉印在該裝置基板上。

10. 如請求項1之用於製造該顯示裝置之方法，其中

在該支撐基板上形成該轉印層為一圖案，及

經形成為該圖案之該轉印層被全體轉印在該裝置基板上。

11. 如請求項10之用於製造該顯示裝置之方法，其中

在該支撐基板上，將含有不同種有機發光材料之複數種轉印層形成為圖案。

12. 如請求項1之用於製造該顯示裝置之方法，其中

介於該支撐基板與該轉印層之間形成一光熱轉換層為一圖案，及

在該光熱轉換層上方形成之該轉印層被轉印在該裝置基板上。

十一、圖式：

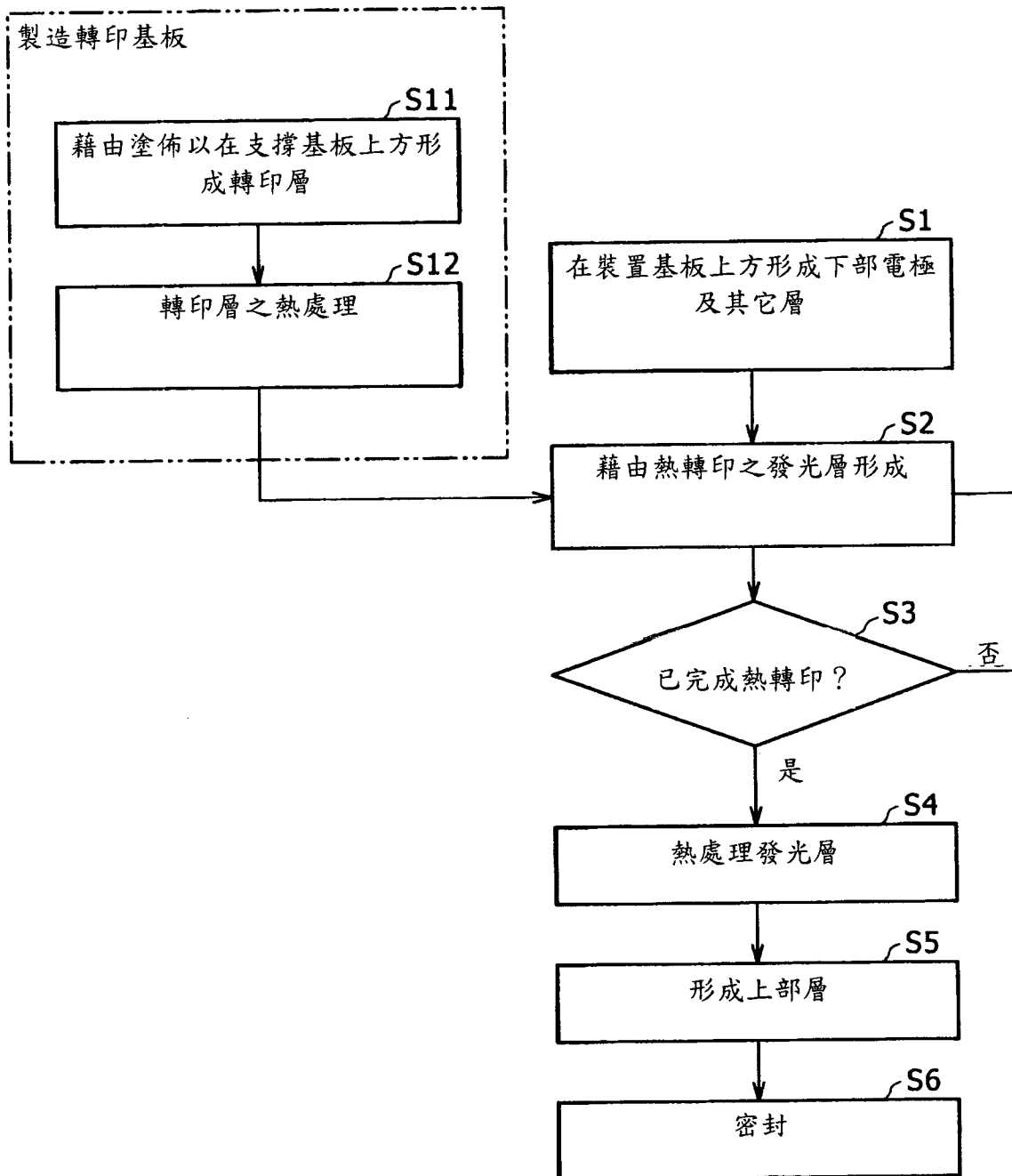


圖 1

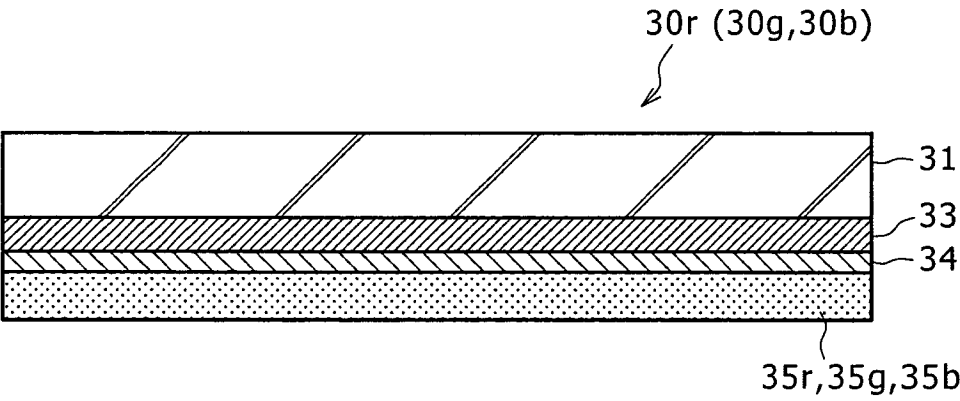


圖 2

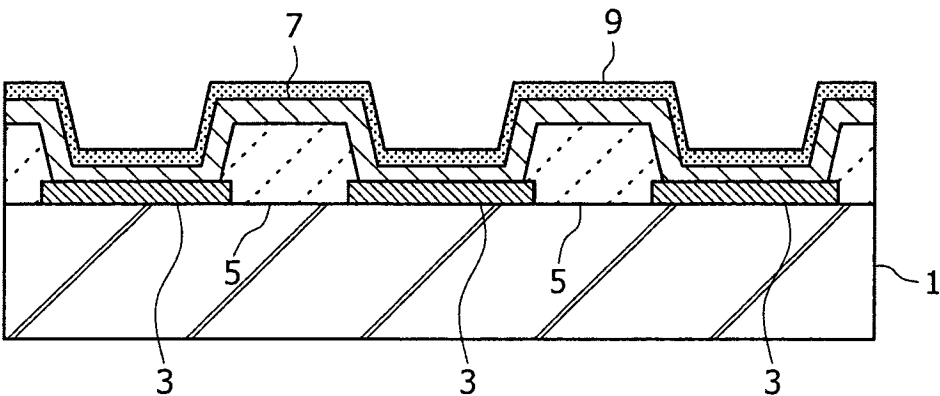


圖 3A

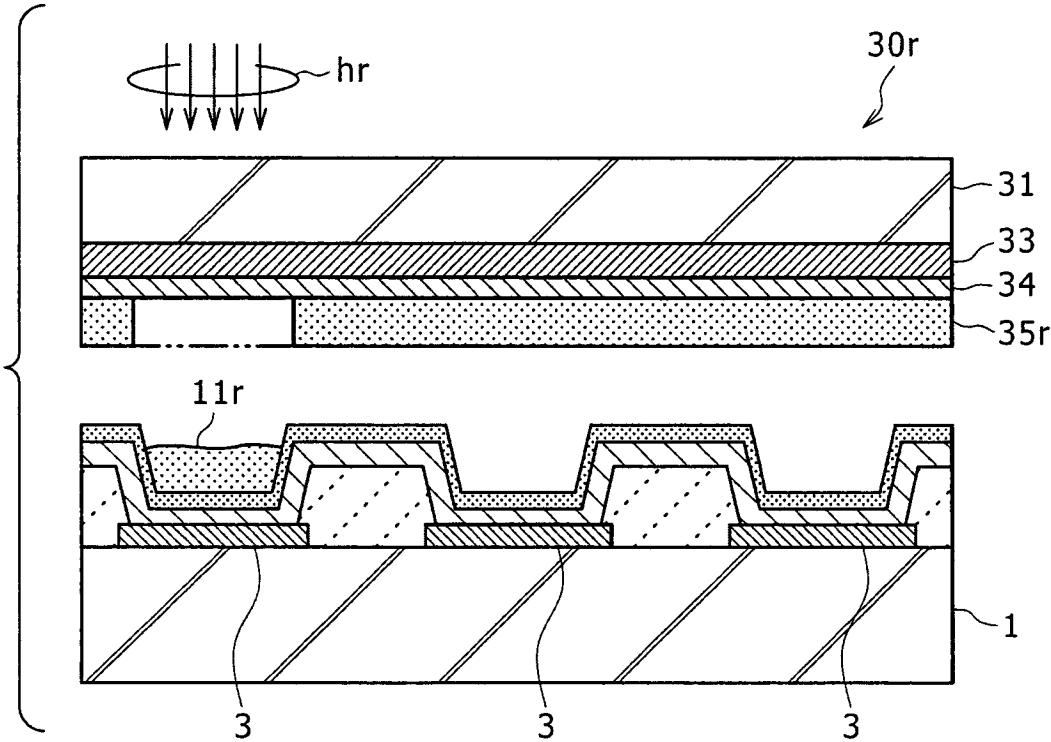


圖 3B

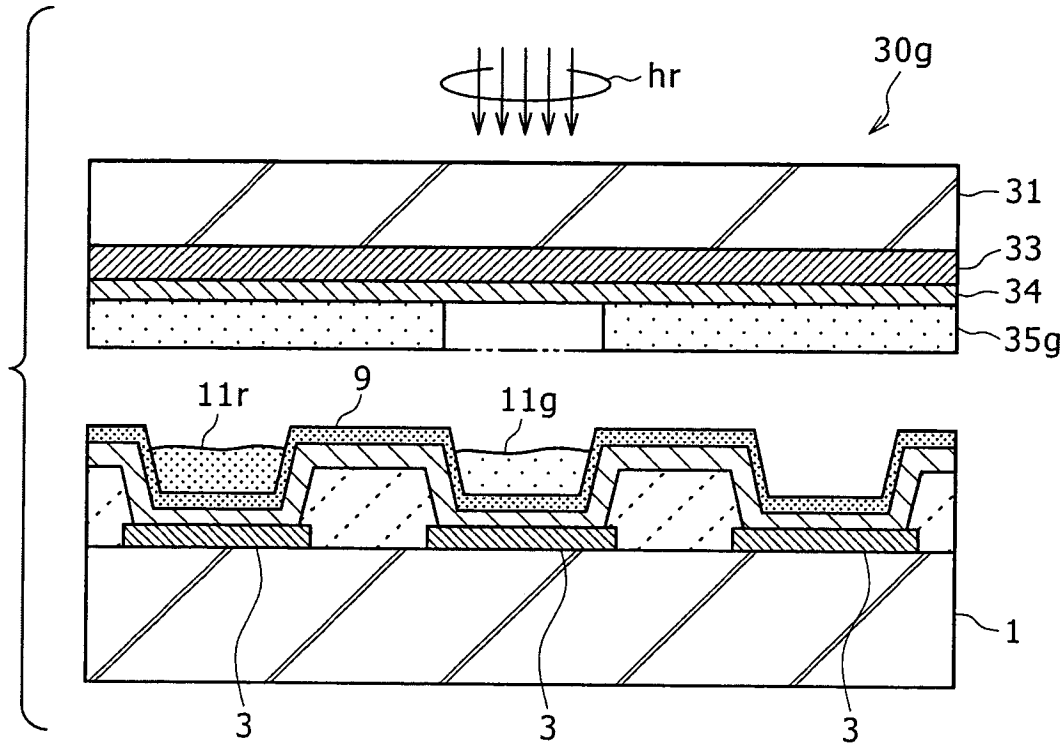


圖 3C

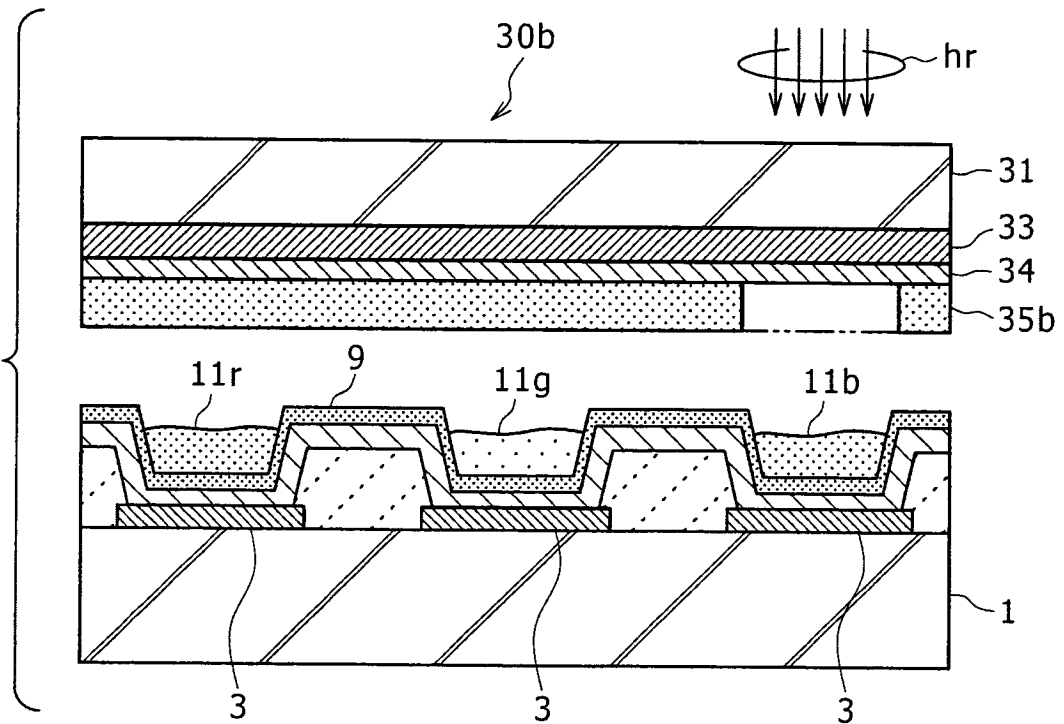


圖 3D

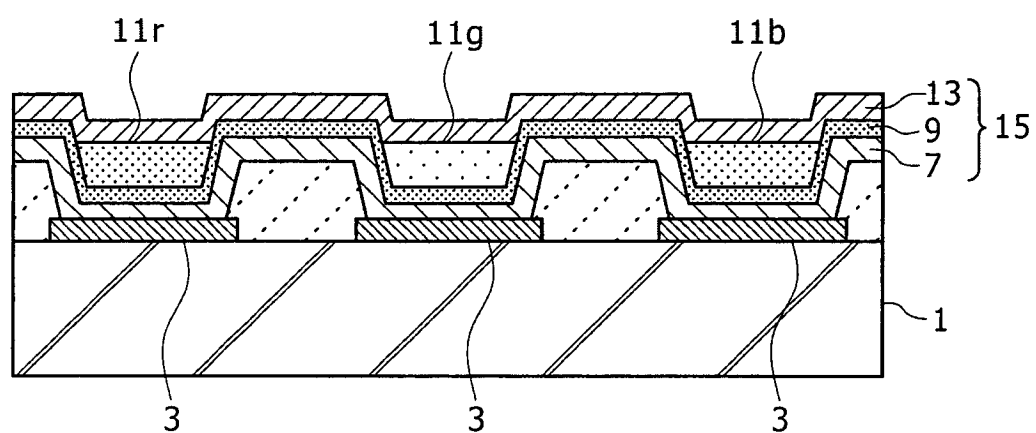


圖 3E

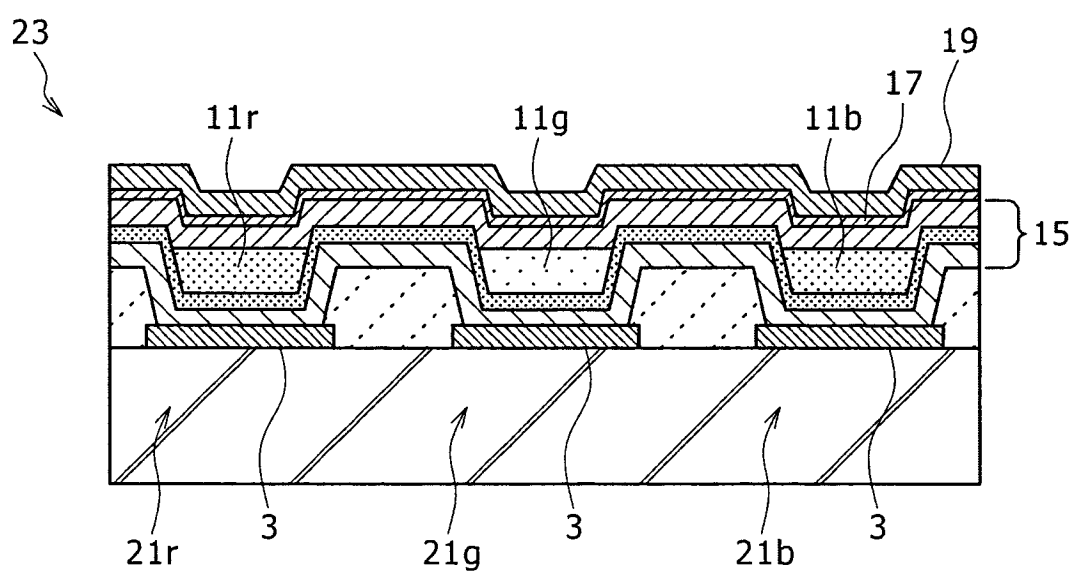


圖 3F

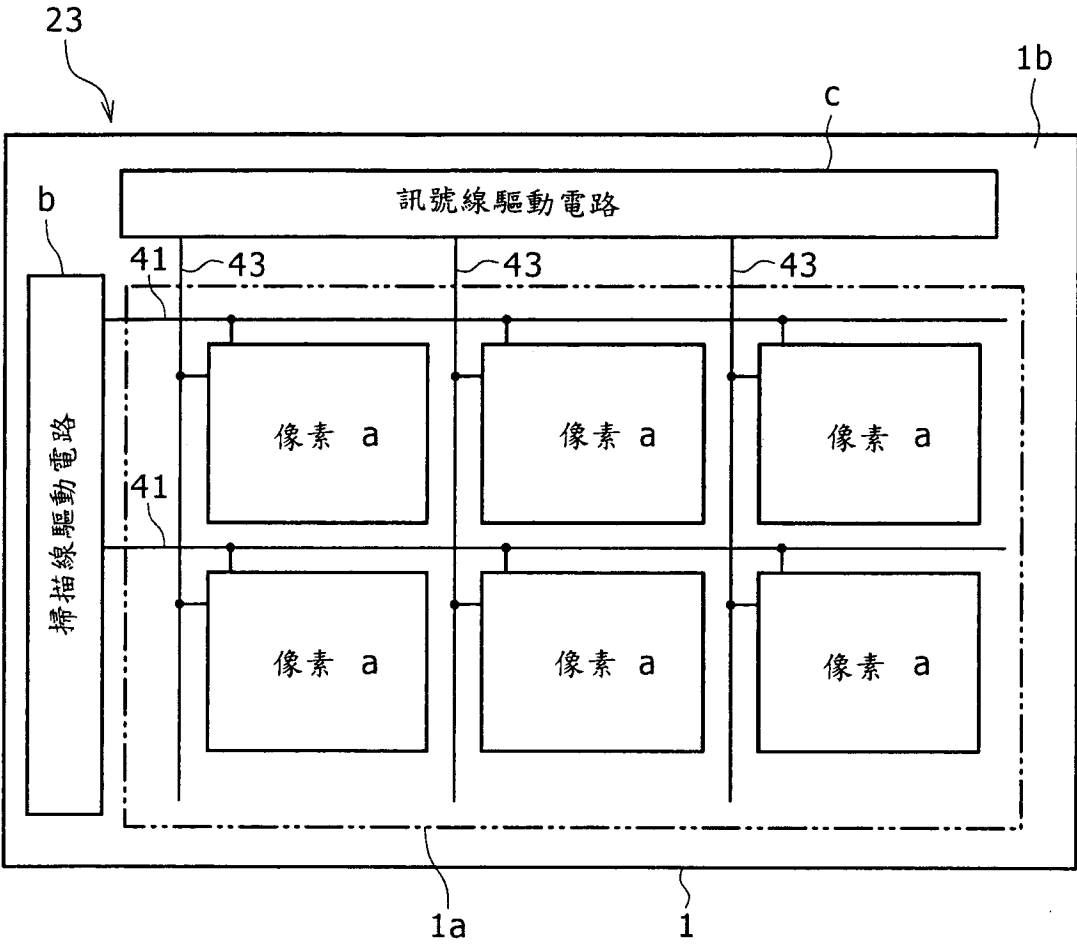


圖 4A

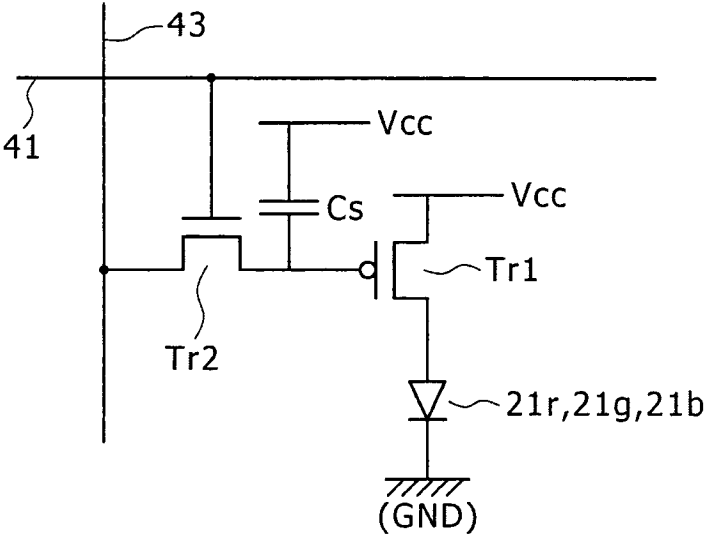


圖 4B

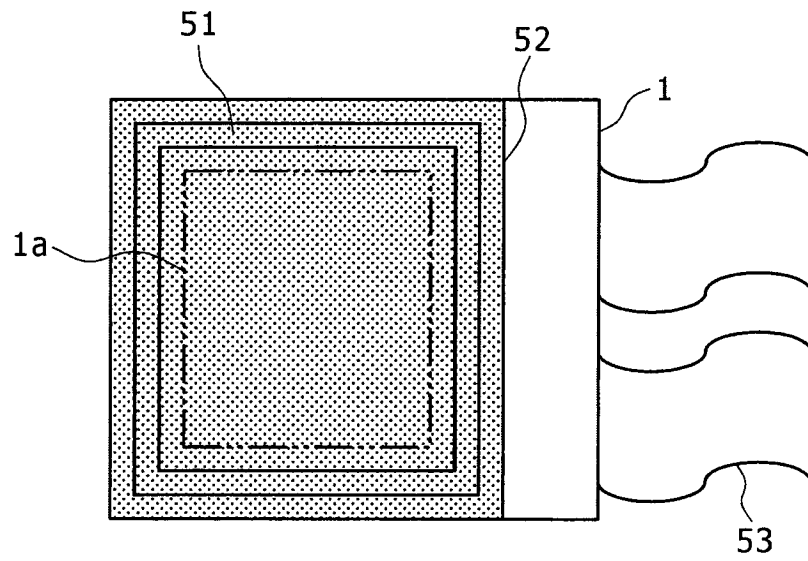


圖 5

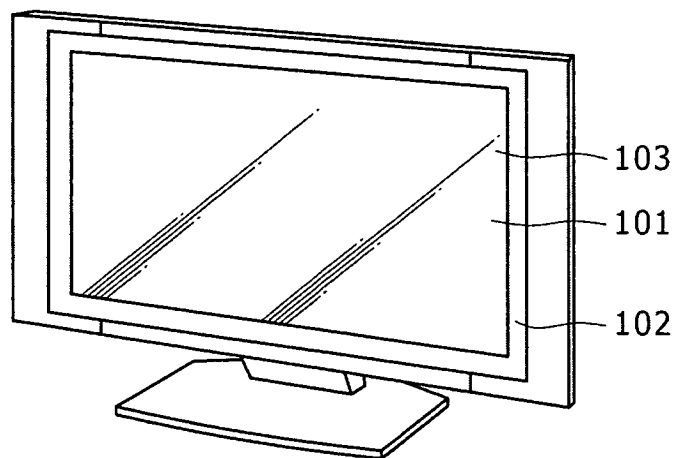


圖 6

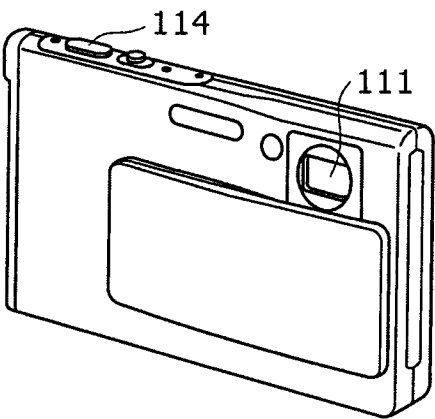


圖 7A

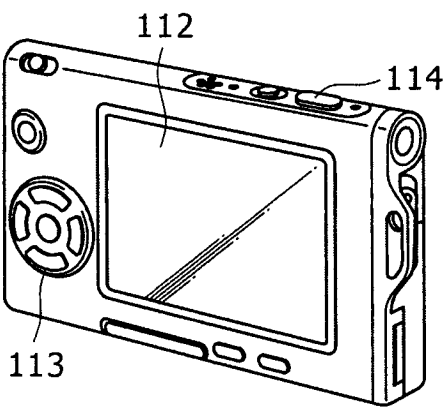


圖 7B

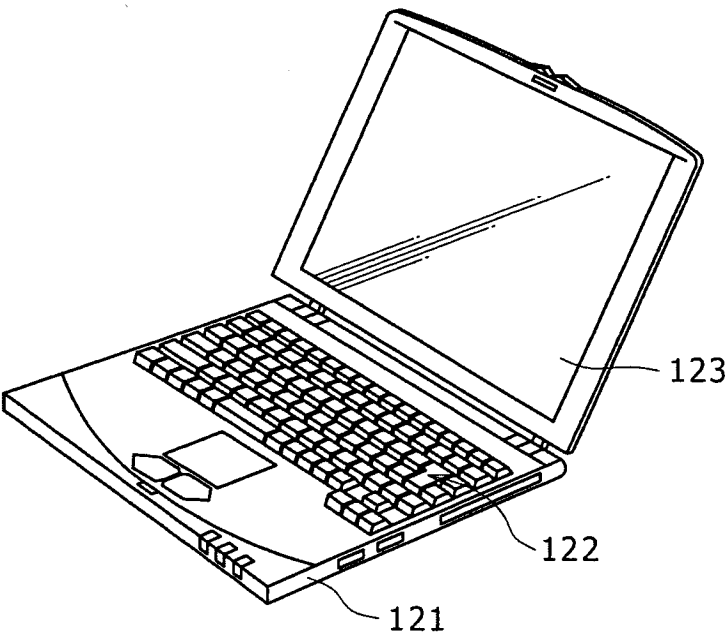


圖 8

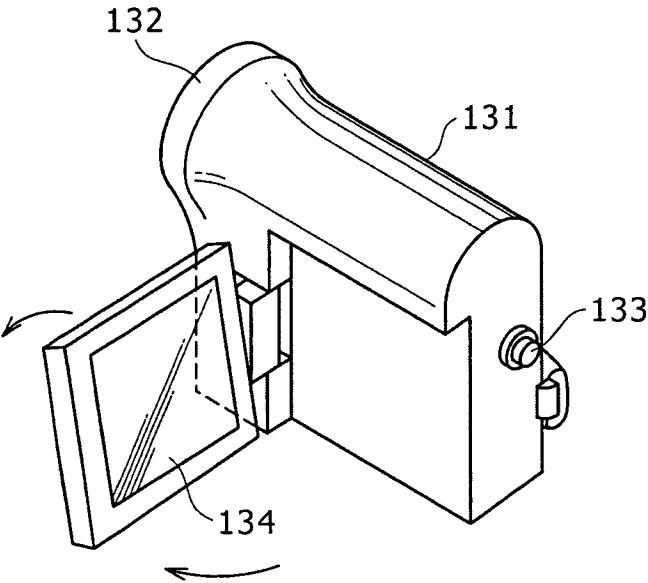


圖 9

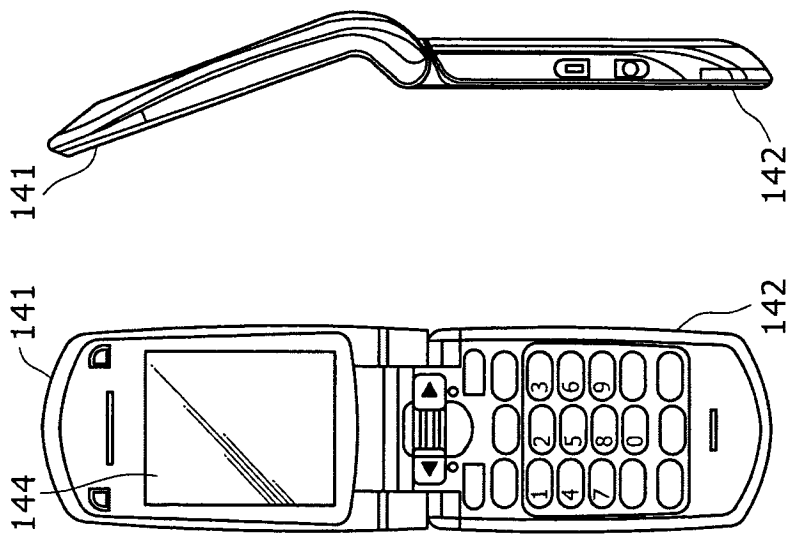


圖 10A

圖 10B

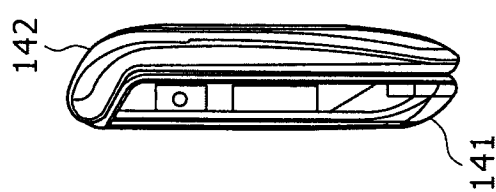


圖 10D

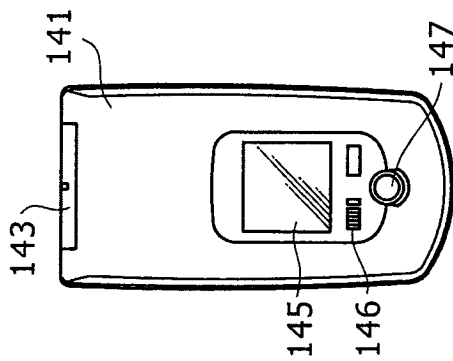


圖 10C

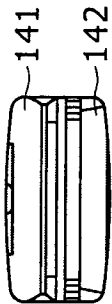


圖 10G

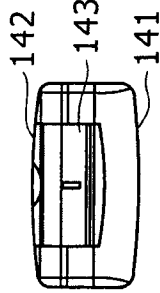


圖 10F

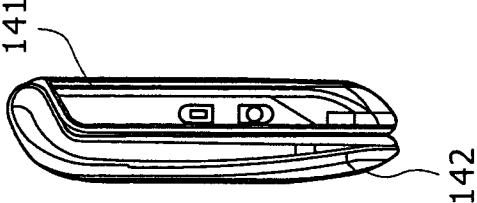


圖 10E

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

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)