



I255669

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：93128301

※申請日期：93.9.11

※IPC 分類：

H05B 33/14
H05B 33/26

一、發明名稱：(中文/英文)

顯示裝置及其製造方法、以及有機發光裝置及其製造方法

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)

安藤 國威

ANDO, KUNITAKE

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都品川區北品川六丁目七番35號

7-35, KITASHINAGAWA 6-CHOME SHINAGAWA-KU, TOKYO

JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 柏原 充宏
KASHIWABARA, MITSUHIRO
2. 山田 二郎
YAMADA, JIRO
3. 橫山 誠一
YOKOYAMA, SEIICHI
4. 花輪 幸治
HANAWA, KOHJI

國 籍：(中文/英文)

- 1.-4.均日本 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；2003年09月19日；特願2003-327497

2. 日本；2003年09月19日；特願2003-328989

3. 日本；2004年09月08日；特願2004-261506

☐ 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】

本發明係關於一種顯示裝置及其製造方法、以及有機發光裝置及其製造方法，特別是關於在基板上排列形成有機EL元件等發光元件，可選擇性取出所需發光色之面發光型之顯示裝置及其製造方法、以及有機發光裝置及其製造方法。

【先前技術】

近年來，取代布朗管(CRT)之顯示裝置，係積極研究、開發重量輕、耗電小之平板顯示裝置。其中使用無機EL元件及有機EL元件等之自發光型之顯示元件(亦即發光元件)之顯示裝置，受到矚目的是可以低耗電驅動之顯示裝置。

將使用此種發光元件之顯示裝置予以全彩色化之構造，提出有：(1)排列發出藍、綠、紅光之發光元件之構造；(2)在白色發光元件內組合彩色濾光器之構造；及(3)在白色或藍色發光元件內組合色轉換濾光器之構造等。

其中，在(1)之構造中，進一步提出有藉由藍、綠、紅之各發光元件調整光取出側之玻璃基板上之透明電極之膜厚，來達成自各發光元件取出光之干擾高效率化之構造(參照特開2003-142277號公報)。

此外，在(1)之構造中，提出有採用以反射電極與半穿透性材料層夾著包含發光層之功能層之發光元件之構造，使發光層產生之光在反射電極與半穿透性材料層之間多重干擾，而自半穿透性材料層側取出之共振器構造。藉由形成

此種構造，可提高取出光之色純度及共振之中心波長附近之取出強度。因而在並聯配置藍、綠、紅各個波長上具有峰值之發光元件之顯示裝置中，藉由配合自藍、綠、紅各個發光元件取出光波長來設定各發光元件之共振器構造之光學性距離，而達成提高構成顯示裝置時之正面亮度及色純度。此外，藉由通過彩色濾光器取出發光，進一步以高色純度達成視野角依賴性小，防止因面板表面反射造成對比降低之高品質之顯示裝置(參照國際公開專利 WO01-039554號公報)。

另外，關於將使用發光元件之顯示裝置予以全彩色化之構造，亦提出有數種相關技術。具體而言，為了提高自發光元件射出之光之射出效率，熟知有在包含發光層之功能層中，使其發光層以外之層之厚度各色不同之技術(參照特開 2000-323277號公報)。該構造依據發光層以外之層之厚度差異，亦即依據光射出過程中之光成差異，利用光之干擾現象，各色提高光之射出效率。此外，為了將電極層(透明電極)予以低電阻化，熟知有在其電極層內插入金屬薄膜(如 50 nm以下厚度之銀(Ag))之技術(參照特開 2002-334792號公報)。該構造係利用金屬薄膜之導電特性將電極層予以低電阻化。再者，為了有效產生高亮度之白色光，熟知有藉由堆疊產生藍色光之藍色發光層、產生綠色光之綠色發光層與產生紅色光之紅色發光層而構成發光層之技術(參照特開平 10-003990號公報)。該構造係依據藉由堆疊藍色發光層、綠色發光層及紅色發光層所構成之發光

層之結構性特徵，使白色光高亮度化，並且提高其白色光之產生效率。

但是，上述(1)項之構造，為了在基板上排列發出藍、綠、紅光之各發光元件，須分別形成各色發光元件之發光層及包含發光層之功能層。如使用有機EL元件作為發光元件時，除發光層之外，還須配合發光層來分別設計電子注入層、電子輸送層、電洞注入層及電洞輸送層之功能層。因此，各色發光元件之功能層之設計及形成非常繁雜。此外，製造此種發光元件時，係藉由使用金屬掩模之蒸鍍、塗敷及噴墨來形成包含發光層之功能層圖案。但是，進行使用金屬掩模之蒸鍍及塗敷時，由於金屬掩模之對準精確度之限度，或是進行噴墨時，由於其圖案化精確度之限度，發光元件及發光元件間之微細化及大型化困難，而成為妨礙實現可進一步高度精密顯示之顯示裝置之因素。

另外，(2)及(3)項之構造，因各發光元件中只需發出相同波長區域之光即可，因此無需各色分別製作包含發光層之功能層。因而包含各發光元件設計之製造步驟比(1)項之構造簡便。然而，(2)項之構造，由於彩色濾光器吸收不需要之發光成分，因此發光效率低，對耗電及元件壽命之負荷大。再者，可量產之彩色濾光器之穿透特性，無法將發光元件之白色發光色純度佳地濾光成藍、綠、紅，僅可形成取出光之波長分布廣而色重現性差之顯示裝置。此外，(3)項之構造，色轉換濾光器之轉換效率低，色轉換濾光器製造困難，及色轉換濾光器之壽命、色轉換後之發光色之

色純度等有問題，而實用化困難。

【發明內容】

有鑑於上述問題，本發明之目的在提供一種藉由形成更單純化之發光元件構造，可簡化設計及製造，並且可進行高度精密顯示及色重現性佳之顯示之顯示裝置及其製造方法。

為了達成此種目的，本發明第一觀點之顯示裝置之特徵為：在基板上排列數個共振器構造之發光元件，其係在包含光反射材料之反射鏡與光半穿透性之半反射鏡之間至少夾著包含發光層之功能層，並且使該發光層發出之光在該反射鏡與半反射鏡之間共振作為共振部，而自該半反射鏡側取出。而後，特別是各發光元件以相同層構成前述發光層，且設定成反射鏡與半反射鏡間之共振部之光學性距離不同之數個值。

此種構造之顯示裝置，自具有以相同層構成之發光層之各發光元件，在藉由共振而增強之狀態下，取出對應於設定於各發光元件之反射鏡與半反射鏡間之共振部之光學性距離之波長區域之光。因而，藉由使用相同構造之發光層，並且以希望之發光波長之取出效率極大化之方式，設計各發光元件之反射鏡與半反射鏡間之光學性距離，自各發光元件以充分之強度取出不同發光色之光。

因此，藉由排列以藍、綠、紅之發光之取出極大化之方式調整反射鏡與半反射鏡間之光學性距離之各發光元件，而成為全彩色顯示之顯示裝置。

此外，藉由以相同層構成各發光元件之發光層，亦可使全體包含發光層之功能層形成相同構造。因而，全體功能層無須依發光元件之各發光色來分別製作，無須在發光元件間設定分別製作功能層時所需之各功能層間之對準容限，而可縮小像素間之間距。

另外，以相同層構成包含發光層之全體功能層時，係構成反射鏡與半反射鏡作為電極，在此等之間夾著功能層與透明導電膜，並藉由該透明導電膜調整反射鏡與半反射鏡間之光學性距離。另外，由於透明電極膜係藉由使用藉由微影處理所形成之光阻圖案作為掩模之蝕刻而形成圖案，因此，與使用金屬掩模形成圖案及藉由噴墨形成圖案所需之功能層比較，可圖案化精確度佳地形成。

特別是藉由使半反射鏡之反射率在0.1%以上而未達50%之範圍內，適切抑制共振器構造之效應，因此在直視型之顯示裝置中，可適切減輕依據共振器構造之亮度及色度對視野角之依賴性。具體而言，半反射鏡之反射率為50%以上時，因共振器構造之共振效應過強，導致自共振部取出之光之光譜之半值寬過窄，因此顯示裝置之視野角依賴性變大，另外，半反射鏡之反射率在0.1%以上而未達50%之範圍時，因適度抑制共振器構造之共振效應，自共振部取出之光之光譜之半值寬適度擴大，因此顯示裝置之視野角依賴性變小。亦即，為了構成不論視野角為何，均可穩定地顯示之顯示裝置，半反射鏡之反射率宜在0.1%以上而未達50%之範圍，而非50%以上。此外，將半反射鏡之反射

率設定在0.1%以上而未達50%之範圍時，藉由在半反射鏡之上方設置穿透以共振部共振而自半反射鏡側取出之波長區域之光之彩色濾光器，直視型之顯示裝置中，進一步藉由彩色濾光器適切減輕亮度及色度對視野角依賴性，因此顯示性能提高。

另外，將半反射鏡之反射率設定為0.1%以上而未達50%之範圍，進一步在半反射鏡之上方設置彩色濾光器，構成反射鏡及半反射鏡作為電極，在此等之間夾著功能層及透明導電層，並且在滿足下述式(1)之範圍內構成光學性距離L，(式(1)中， Φ 係發光層產生之光在共振部之兩端反射時產生之相移(弧度)，L係共振部之光學性距離， λ 係光中欲取出之光之光譜之峰值波長)；以滿足下述式(2)之方式來設定光學性距離Lt時(式(2)中，Lt係透明導電層之光學性距離，Lf係包含發光層之功能層之光學性距離)，藉由式(1)中之m值，關於發光元件中之發出藍色光之發光元件、發出綠色光之發光元件及發出紅色光之發光元件，係分別滿足m=0, 0, 0、m=1, 0, 0、m=1, 1, 0、m=1, 1, 1、m=2, 1, 1、m=2, 2, 1或m=2, 2, 2之任何一個之方式，來設定式(2)中之光學性距離Lt，Lf，確保共振器構造之發光波長之選擇及極大波長之增大，並且適切減輕亮度及色度對視野角之依賴性。

$$(2L)/\lambda + \Phi / (2\pi) = m (m \text{ 為整數}) \cdots (1)$$

$$L_t = L - L_f \cdots (2)$$

此外，本發明第一觀點之顯示裝置之製造方法之特徵

為：係上述構造之顯示裝置之製造方法，且在基板上之各發光元件形成區域上形成反射鏡或半反射鏡後，依序或反順序進行形成光學性距離不同之透明導電膜圖案之步驟及統一形成前述發光層之步驟。

此種製造方法，係在各發光元件形成區域之反射鏡或半反射鏡上形成發光元件，其係設有藉由統一形成而成為相同構造之發光層，及具有不同光學性距離之透明導電膜之疊層體。而後，藉由將發光層作為統一形成之相同層，亦可統一形成包含該發光層之功能層全體，謀求減少包含功能層設計之製造步驟數。

特別是，藉由以反射率在0.1%以上而未達50%之範圍之方式形成半反射鏡，如上所述，藉由適切抑制共振器構造之效應，可適切減輕關於直視型之顯示裝置依據共振器構造之亮度及色度對視野角之依賴性。

此外，本發明之有機發光裝置之特徵為：具備設於基體上之3個有機發光元件，此等3個有機發光元件均具有自接近基體側依序堆疊有：第一電極層、包含發光層之層及第二電極層之構造，並且將發光層中產生之光轉換成彼此不同之三色光而射出者。而後，特別是第一電極層具有自接近基體側依序堆疊有：提高與基體之密合性用之密合層；使發光層中產生之光在與第二電極層之間共振用之共振層；及保護該共振層用之障壁層之構造；障壁層之厚度在3個有機發光元件間彼此不同。

此種構造之有機發光裝置，由於構成第一電極層之障壁

層之厚度在3個有機發光元件間彼此不同，因此，如欲在發光層中產生3個有機發光元件間彼此相等色之光時，可利用起因於依據障壁層之厚度差異之3個有機發光元件間之共振長差異之光干擾現象，將發光層中產生之光轉換成影像顯示用之三色光(紅色光、綠色光及藍色光)。

此外，本發明之有機發光裝置之製造方法特徵為：係製造有機發光裝置之方法，該有機發光裝置係具備設於基體上之3個有機發光元件，此等3個有機發光元件均具有自接近基體側依序堆疊有：第一電極層、包含發光層之層及第二電極層之構造，並且將發光層中產生之光轉換成彼此不同之三色光而射出者。而後，包含形成第一電極層之步驟，該第一電極層具有自接近基體側依序堆疊有：提高與基體之密合性用之密合層；使發光層中產生之光在與第二電極層之間共振用之共振層；及保護該共振層用之障壁層之構造；障壁層之厚度在3個有機發光元件間彼此不同。

此種製造方法，由於係持續性重現性佳地形成具有障壁層之厚度在3個有機發光元件間彼此不同之特徵性構造之第一電極層，因此僅使用現有之薄膜製程，而不使用新型且繁雜之製程。

此外，本發明第二觀點之顯示裝置之特徵為：具備有機發光裝置，其具有在基體上設有3個有機發光元件之構造，該有機發光裝置中之3個有機發光元件均具有自接近基體側依序堆疊有：第一電極層、包含發光層之層及第二電極層之構造，並且藉由將發光層中產生之光轉換成彼此

不同之三色光而射出，來顯示影像者。而後，特別是第一電極層具有自接近基體側依序堆疊有：提高與基體之密合性用之密合層；使發光層中產生之光在與第二電極層之間共振用之共振層；及保護該共振層用之障壁層之構造；障壁層之厚度在3個有機發光元件間彼此不同。

此種構造之顯示裝置，由於具備上述有機發光裝置，因此在製造顯示裝置上，無須使用金屬掩模來分別塗敷發光層，並且無須以彩色濾光器將發光層中產生之光予以色轉換。藉此，可謀求裝置尺寸之大型化，並且可確保光之利用效率。

【實施方式】

依據圖式詳細說明本發明之實施形態。

[第一種實施形態]

首先，參照圖1說明本發明第一種實施形態之顯示裝置。圖1係模式顯示本實施形態之顯示裝置一種構造例之剖面圖。該圖所示之顯示裝置1，係在基板2上排列形成取出藍(B)、綠(G)、紅(R)各色光之各有機EL元件3B，3G，3R作為發光元件之全彩色之顯示裝置，且係利用有機EL現象來顯示影像者。各有機EL元件3B，3G，3R之構造係自基板2側依序堆疊：下部電極4、透明導電層5、功能層6及上部電極7，且係屬於自與基板2相反之上部電極7側取出功能層6中產生之發光之光h之所謂頂部發射型。以下，說明各構件之詳細構造。

基板2包含：玻璃、矽、塑膠基板，以及形成有薄膜電

晶體(TFT)之TFT基板等。

另外，設於基板2上之下部電極4係使用光反射性佳之導電性材料構成反射鏡。通常下部電極4係用作陽極或陰極，不過本實施形態中，由於在該下部電極4上經由透明導電層5而設置功能層6，因此透明導電層5成為實質之陽極或陰極。因而本實施形態中之下部電極4只需以反射性佳之材料構成即可。

此外，下部電極4依該顯示裝置1之驅動方式予以圖案化成適切之形狀。如驅動方式係單純矩陣型時，該下部電極4如形成帶狀。此外，驅動方式係每像素a具備TFT之主動矩陣型時，下部電極4對應於數個排列之各像素a而形成圖案，同樣地，對設於各像素之TFT，係在經由形成於覆蓋此等TFT之層間絕緣膜之接觸孔(省略圖式)而分別連接之狀態下形成。

另外，設於該下部電極4上之透明導電層5係由透明電極材料構成，特別是本實施形態中，如上述係用作實質之陽極或陰極。另外，使用透明導電層5作為陽極時，係選擇功函數大之透明導電性材料，使用透明導電層5作為陰極時，係選擇功函數小之透明導電性材料。另外，圖1中以使用透明導電層5作為陽極時為代表來顯示，設有如使用氧化銦錫(ITO)而成為陽極之透明導電層5。

將該透明導電層5予以圖案化，而在各有機EL元件3B，3G，3R上具有各個膜厚(光學性距離Lt)。另外，設於各有機EL元件3B，3G，3R之透明導電層5(5B，5G，5R)只需

具有分別設定之光學性距離 L_t 即可，而無需以相同材料構成。另外，就各透明導電層5B，5G，5R之光學性距離 L_t 之設定，於以後詳細說明。

此外，堆疊於該透明導電層5上之功能層6之特徵為：包含以有機材料構成之數層，如自陽極側(圖1中係透明導電層5側)依序堆疊：電洞輸送層10、發光層11及電子輸送層12，並在各有機EL元件3B，3G，3R間設為相同層。此外該功能層6亦可各像素a形成圖案，亦可形成全面膜狀。

此時，為了在本實施形態之顯示裝置1中獲得全彩色顯示，發光層11中產生之發光之光 h ，須在藍、綠及紅之波長區域具有發光強度。特別是宜為在欲取出藍、綠、紅之全部波長區域具有發光強度之極大，而不需要之波長區域之發光強度小之構造之功能層6。藉由使用此種功能層6，可獲得需要之發光區域之光取出效率高，且色純度高之顯示裝置。此種功能層6之構造可自熟知之構造等任意地選擇。

另外，功能層6之膜厚(光學性距離 L_f)須以與透明導電膜5對準之下部電極4與上部電極7之間成為使目的波長共振之共振部15之方式，並如以後詳細說明地設定。

另外，設於此種功能層6上部之上部電極7係構成半反射鏡，於上述下部電極4(透明導電層5)係陽極時，用作陰極，於下部電極4(透明導電層5)係陰極時，用作陽極。使用上部電極7作為陽極時，構成上部電極7之材料，係選擇鎳、銀、金、鉑、鈮、硒、銻、釷、鋱、銻、鎢、鉬、

銻、鉬、銢及此等合金或氧化錫(SnO_2)、氧化銦錫(ITO)、氧化鋅、氧化鈦等功函數大之導電性材料來使用。此外，使用該上部電極7作為陰極時(圖1時)，構成上部電極7之材料如選擇鋰、鎂、鈣等活性金屬與銀、鋁、銦等金屬之合金等功函數小之導電性材料來使用，亦可形成堆疊此等之構造。此外，亦可形成在與功能層6之間，如插入薄之鋰、鎂、鈣等活性金屬與氟、溴等鹵素及氧等之化合物層之構造。另外，由於使用上部電極7作為取出功能層6產生之發光側之半反射鏡，因此其光穿透率係藉由膜厚等調整。

特別是構成半反射鏡之上部電極7之反射率宜為0.1%以上而未達50%之範圍。此因，上部電極7之反射率為上述範圍時，由於適切抑制共振器構造(共振部15)之效應，因此在直視型之顯示裝置1中，適切減輕依據共振部15之亮度及色度對視野角之依賴性。具體而言，上部電極7之反射率為50%以上時，因共振部15之共振效應過強，導致自其共振部15取出之光之光譜之半值寬過窄，因此顯示裝置1之視野角依賴性變大，另外，上部電極7之反射率在0.1%以上而未達50%之範圍時，因適度抑制共振部15之共振效應，自其共振部15取出之光之光譜之半值寬適度擴大，因此顯示裝置1之視野角依賴性變小。亦即，為了構成不論視野角為何，均可穩定地顯示之顯示裝置1，上部電極7之反射率宜在0.1%以上而未達50%之範圍，而非50%以上。另外，上部電極7之反射率之下限宜為「0.1%以上」之理

由，係因反射率未達0.1%時，上部電極7已經不發揮反射功能。

此外，上部電極7於該顯示裝置1為單純矩陣型時，係形成與下部電極4之帶交叉之帶狀，此等交叉而堆疊之部分成為各有機EL元件3B，3G，3R。此外，該顯示裝置1為主動矩陣型時，上部電極7可為以覆蓋基板1上之一面之狀態下成膜之全面膜狀，並用作各像素共用之電極。

而後，在該上部電極7與上述下部電極4之間連接有此處省略圖式之電流注入用之驅動電源。

其次，說明各有機EL元件3B，3G，3R之下部電極4與上部電極7間之共振部15之光學性距離L及透明導電層5B，5G，5R之光學性距離Lt。

亦即，各有機EL元件3B，3G，3R中，下部電極4與上部電極7間之共振部15之光學性距離L分別設定成設定於各個有機EL元件3B，3G，3R之希望之波長區域之光在共振部15之兩端共振之值。因而，如在共振部15之兩端，發光層11產生之發光之光h反射時產生之相移為 Φ 弧度，共振部15之光學性距離為L，發光層11產生之發光之光h中欲取出之光之光譜之峰值波長為 λ 時，在滿足下述式(1)之範圍內構成共振部15之光學性距離L。

$$(2L)/\lambda + \Phi/(2\pi) = m (m \text{ 為整數}) \cdots (1)$$

此時，就有機EL元件3B，欲取出之光之光譜之峰值波長 λ ，係在藍色區域內設定峰值波長 $\lambda = 460 \text{ nm}$ ，來算出共振部15之光學性距離L。此外，就有機EL元件3G，欲取

出之光之光譜之峰值波長 λ ，係在綠色區域內設定峰值波長 $\lambda=530\text{ nm}$ ，來算出共振部15之光學性距離L。再者，就有機EL元件3R，欲取出之光之光譜之峰值波長 λ ，係在紅色區域內設定峰值波長 $\lambda=630\text{ nm}$ ，來算出共振部15之光學性距離L。

另外，各共振部15之光學性距離L只要係滿足上述式(1)之值即可，不過其中，特別宜構成光學性距離L成為正之最小值。另外，就「構成各共振部15之光學性距離L成為正之最小值」，於以後詳細說明。

另外，各有機EL元件3B，3G，3R，由於以相同層構成包含發光層11之功能層6，因此共振部15之光學性距離L係藉由各透明導電層5B，5G，5R之光學性距離 L_t 來調整。因此，透明導電層5B，5G，5R之光學性距離為 L_t ，包含發光層11之功能層6之光學性距離為 L_f 時，係以滿足下述式(2)之方式，來設定各有機EL元件3B，3G，3R之透明導電層5B，5G，5R之光學性距離 L_t (膜厚)。

$$L_t = L - L_f \cdots (2)$$

其中， L_f 係比L小之一定值。

另外，在此種構造之顯示裝置1內組合設置彩色濾光器時，係將僅穿透欲自各有機EL元件3B，3G，3R取出之光譜之峰值波長 λ 近旁之光h之彩色濾光器設置於各個有機EL元件3B，3G，3R之光取出面側，不過省略此時之圖式。

此時，上述之所謂「構成各共振部15之光學性距離L在

滿足上述式(1)之範圍成為正之最小值」，係指其式(1)中之 m 值，以分別滿足關於發出藍色波長區域之光 h_b 之有機EL元件3B為 $m=0$ ，關於發出綠色波長區域之光 h_g 之有機EL元件3G為 $m=0$ ，關於發出紅色波長區域之光 h_r 之有機EL元件3R為 $m=0$ 之方式，設定上述式(2)中之光學性距離 L_t 、 L_f 。其中，式(1)中之 m 值，除上述之關於有機EL元件3B為 $m=0$ ，關於有機EL元件3G為 $m=0$ ，關於有機EL元件3R為 $m=0$ 之條件外，亦可以滿足關於有機EL元件3B為 $m=1$ ，關於有機EL元件3G為 $m=0$ ，關於有機EL元件3R為 $m=0$ 之條件；關於有機EL元件3B為 $m=1$ ，關於有機EL元件3G為 $m=1$ ，關於有機EL元件3R為 $m=0$ 之條件；關於有機EL元件3B為 $m=1$ ，關於有機EL元件3G為 $m=1$ ，關於有機EL元件3R為 $m=1$ 之條件；關於有機EL元件3B為 $m=2$ ，關於有機EL元件3G為 $m=1$ ，關於有機EL元件3R為 $m=1$ 之條件；關於有機EL元件3B為 $m=2$ ，關於有機EL元件3G為 $m=2$ ，關於有機EL元件3R為 $m=1$ 之條件；或是關於有機EL元件3B為 $m=2$ ，關於有機EL元件3G為 $m=2$ ，關於有機EL元件3R為 $m=2$ 之條件之方式，來設定式(2)中之光學性距離 L_t 、 L_f 。此時使用彼此相同之反射鏡及半反射鏡時，由於 m 值愈大，自共振器構造(共振部15)取出之光之半值寬愈小，因此自其共振部15取出之光之色純度提高，另外，亮度降低，視野角依賴性變大。因此，藉由降低半反射鏡之反射率或是提高穿透率，可將自共振部15取出之光之強度、色純度及視野角依賴性予以適切化。另外，由於關於有機EL元件3R為 $m=1$

之條件，係自其有機EL元件3R亦合併取出相當於 $m=2$ 之條件之藍色光，並且關於有機EL元件3R為 $m=2$ 之條件，係自其有機EL元件3R亦取出相當於 $m=3$ 之條件之藍色光，因此為了確保良好之顯示性能，而需要彩色濾光器。

本實施形態之顯示裝置，具有以相同層所形成之功能層6之各有機EL元件3B，3G，3R，分別構成使藍、綠、紅之各波長共振之共振器構造。藉此，可使用相同構造之發光層，並且可自各有機EL元件3B，3G，3R，藉由僅多重干擾藍、綠或紅之各波長之光 h_b ， h_g ， h_r 增強而取出，因而構成進行全彩色顯示之顯示裝置。

而後，自各有機EL元件3B，3G，3R取出之光 h_b ， h_g ， h_r 以各個有機EL元件3B，3G，3R之共振部15共振而取出，因此以充分強度取出僅對應於藍、綠、紅之希望之波長區域之光。因此可進行重現性佳之全彩色顯示。

特別是，由於構成半反射鏡之上部電極7之反射率係在0.1%以上而未達50%之範圍，因此適切抑制共振部15效應結果，在直視型之顯示裝置1中，適切減輕依據共振部15之亮度及色度對視野角之依賴性。因而增加顯示裝置1正面之取出光之選擇性及光強度，並且可降低亮度及色度對視野角之依賴性。此時，進一步藉由在構成半反射鏡之上部電極7上方，設置穿透以共振部15共振而自半反射鏡側取出之波長區域之光之彩色濾光器，在直視型之顯示裝置1中，上述亮度及色度對視野角之依賴性進一步藉由彩色濾光器而適切減輕，因此可提高顯示性能。

且如上述，各有機EL元件3B，3G，3R中，由於包含發光層11之功能層6全體係由相同層構成，因此無需各有機EL元件3B，2G，3R分別製作將藉由使用金屬掩模之蒸鍍法及噴墨法而形成之功能層6。因而，亦無須在像素a間設定分別製作功能層6時所需之各功能層6間之對準容限，而可縮小像素a間之間距。另外，由於各有機EL元件3B，3G，3R之光學性距離L係藉由透明導電層5B，5G，5R之光學性距離Lt調整，因此需要分別製作透明導電層5B，5G，5R。但是，由於透明導電層5B，5G，5R係藉由使用藉由微影處理而形成之光阻圖案作為掩模之蝕刻而形成圖案，因此，與需要使用金屬掩模形成圖案及藉由噴墨形成圖案之功能層6比較，圖案精密度佳。

而後，如以上所述，藉由實現像素a間之微細化，而可進行高度精密之全彩色顯示。

此外，由於發光層11包含相同層，因此亦無須特別設定包含膜厚之有機材料之功能層6。因此，不致發生僅一部分有機EL元件之驅動電壓提高之現象，可抑制耗電，此外亦無須進行考慮各色之有機EL元件之驅動條件不同之驅動電路設計。

另外，各共振部15之光學性距離L構成在滿足上述式(1)之範圍成為正之最小值時，如國際公開專利WO01-039554號公報所揭示，取出光之光譜在波長 λ 之光多重干擾之範圍最廣範圍地保持。因而，該顯示元件係取出光之光譜保持某種程度寬，並且峰值強度藉由多重干擾而提高者。因

此，該顯示元件即使視野角偏差時，仍可抑制較小之波長 λ 之移位量，而在廣視野角之範圍謀求色純度提高。具體而言，藉由以式(1)中之 m 值，關於有機EL元件3B、有機EL元件3G及有機EL元件3R，分別滿足 $m=0, 0, 0$ ， $m=1, 0, 0$ ， $m=1, 1, 0$ ， $m=1, 1, 1$ ， $m=2, 1, 1$ ， $m=2, 2, 1$ 或 $m=2, 2, 2$ 之任何一個之方式，設定式(2)中之光學性距離 L_t ， L_f ，可確保共振器構造(共振部15)之發光波長之選擇及極大波長之增大，適切減輕依據共振部15之亮度及色度對視野角之依賴性。

其次，就本實施形態之顯示裝置之製造方法，說明上述構造之顯示裝置1之製造方法。

首先，在基板2上，形成構成下部電極4之電極材料膜，在該電極材料膜上，形成具有設定於形成於各個像素部之各有機EL元件之光學性距離 L_t 之各透明導電層5B，5G，5R圖案。此等各透明導電層5B，5G，5R之圖案形成方法並無特別限定，於各透明導電層5B，5G，5R包含相同材料時，如以下述方式進行。

首先，以與光學性距離 L_t 最小之透明導電層5B之膜厚相同之膜厚形成第一透明導電材料膜，在僅覆蓋配置有機EL元件3B之像素a之狀態下形成第一光阻圖案。其次，以與第一透明導電材料膜之膜厚合併之膜厚成為與光學性距離 L_t 第二小之透明導電層5G之膜厚相同膜厚之方式，形成第二透明導電材料膜，在僅覆蓋配置有機EL元件3G之像素a之狀態下形成第二光阻圖案。再者，以與第一透明導電材

料膜及第二透明導電材料膜之膜厚合併之膜厚成為與光學性距離Lt最大之透明導電層5R之膜厚相同膜厚之方式，形成第三透明導電材料膜，在僅覆蓋配置有機EL元件3R之像素之狀態下形成第三光阻圖案。

其次，將第三光阻圖案作為掩模來蝕刻第三透明導電材料膜。繼續，在第二光阻圖案露出處，將第二光阻圖案及第三光阻圖案作為掩模來蝕刻第二透明導電材料膜。繼續在第一光阻圖案露出處，將第一光阻圖案、第二光阻圖案及第三光阻圖案作為掩模來蝕刻第一透明導電材料膜。藉此，於第一光阻圖案下方形成包含第一透明導電膜之透明導電層5B圖案，在第二光阻圖案下方形成包含第一透明導電膜及第二透明導電膜之透明導電層5G圖案，並在第三光阻圖案下方形成包含第一透明導電膜、第二透明導電膜及第三透明導電膜之透明導電層5R圖案。

如以上所述地形成透明導電層5B，5G，5R圖案後，進一步使用第一至第三光阻圖案作為掩模，來蝕刻電極材料膜，而形成下部電極4。

而後，在覆蓋形成有圖案之透明導電層5B，5G，5R及下部電極4狀態下，在基板2上依序堆疊形成電洞輸送層10、發光層11及電子輸送層12，而在各像素a上統一形成包含相同層之功能層6。此等各層10~12可使用以熟知之方法合成之各有機材料，並應用真空蒸鍍及自旋式塗敷等熟知之方法而形成。最後，藉由以反射率在0.1%以上而未達50%之範圍之方式堆疊形成上部電極7，可獲得排列形成

上述構造之有機EL元件3B，3G，3R所構成之顯示裝置1。

本實施形態之顯示裝置之製造方法，於製造上述構造之顯示裝置1時，藉由各有機EL元件3B，3G，3R統一形成包含發光層11之功能層6，可謀求減少包含功能層設計之製造步驟數。因此，藉由功能層6之共同化來實現發光元件之微細化，可進行高度精密顯示，且藉由以充分之強度取出希望之發光色之光，可更簡便地製造可進行重現性佳地顯示之顯示裝置1。

特別是藉由以反射率在0.1%以上而未達50%之範圍之方式形成半反射鏡，如上述，適切抑制共振部15之效應結果，關於直視型之顯示裝置1，可適切減輕依據共振部15之亮度及色度對視野角之依賴性，因此可實現重現性更佳且視野角依賴性更小之高品質之顯示裝置1。

另外，以上說明之實施形態中，係說明使用圖1自與基板2相反之上部電極7側取出發光之光h之所謂頂部發射型之顯示裝置1之構造及其製造方法。但是，如圖2所示，本發明亦可適用於自基板2側取出發光之光h之所謂底部發射型之顯示裝置1A。此時，除設於基板2上之下部電極4A係使用光反射性之材料構成半反射鏡，上部電極7A使用光反射性佳之材料構成反射鏡之外，可與上述實施形態相同構造，並可獲得相同效果。但是，顯示裝置之驅動方式採用主動矩陣型時，宜藉由使用圖1所示之頂部發射型來提高元件之開口率。

此外，上述之實施形態之構造係在下部電極4，4A上設

置透明導電層5，不過透明導電層5亦可設於功能層6與上部電極7，7A之間。此時，下部電極4，4A成為實質之陽極或陰極，透明導電層5取代上部電極7，7A而成為實質之陰極或陽極。此外，上述實施形態中，透明導電層5係使用微影術形成圖案，不過亦可使用蒸鍍掩模及噴墨等方法來形成圖案。

再者，上述實施形態中，係說明使用將下部電極與上部電極作為反射鏡與半反射鏡，並將其間作為共振部之各有機EL元件之例。但是，本發明之顯示裝置並不限定於此種構造。亦即，亦可為將下部電極或上部電極作為反射鏡，將構成功能層之任何一層作為半反射鏡，在此等反射鏡與半反射鏡之間夾著包含相同層之發光層11，並藉由夾在此等反射鏡與半反射鏡間之發光層11以外之功能層之膜厚，調整共振部之光學性距離之構造。此外，亦可為反射鏡及半反射鏡自上部電極或下部電極之外側夾著發光層11之構造。即使在此種情況，仍可謀求簡化將發光層11作為相同層之製造步驟。

再者，上述實施形態中，係說明發光元件係使用有機EL元件之顯示裝置之構造。但是，本發明並不限定於使用有機EL元件之顯示裝置，如可廣泛適用於使用可構成無機EL元件之共振構造之發光元件之顯示裝置。

[第二種實施形態]

其次，參照圖3，說明本發明第二種實施形態之顯示裝置。圖3顯示顯示裝置101之剖面構造。

該顯示裝置101係利用有機EL現象顯示影像者，如圖3所示，具有設有有機EL元件130及驅動其有機EL元件130用之驅動元件(TFT；薄膜電晶體)112之有機發光顯示裝置之相對配置驅動面板110與密封面板150，以此等驅動面板110與密封面板150夾著有機EL元件130之方式經由接著層160貼合之構造。該顯示裝置101如具有將有機EL元件130中產生之光e設於上方，亦即自密封面板150射出外部之頂部發射型構造。

驅動面板110具有在基板之驅動用基板111上設有上述有機EL元件130之3個有機EL元件130R，130G，130B之構造。該驅動面板110之構造，具體而言如具有在驅動用基板111之一面依序堆疊有：作為TFT112之3個TFT1121，1122，1123；層間絕緣層113；各TFT1121~1123各設有2組之配線114；作為配置有機EL元件130R，130G，130B之基底區域之平坦化層115；上述之有機EL元件130R，130G，130B、輔助配線140及層內絕緣層117；與保護層120。

驅動用基板111係支撐有機EL元件130及TFT112用者，如包含玻璃等絕緣性材料。

TFT112(1121，1122，1123)係驅動有機EL元件130(130R，130G，130B)而使其發光者。該TFT112之構造包含圖上未顯示之閘極電極、源極電極及汲極電極，其閘極電極連接於掃描電路(圖上未顯示)，源極電極及汲極電極均通過設於層間絕緣層113之連接孔(圖上未顯示)而連接

於配線114。另外，TFT112之構造並無特別限定，如亦可為底部閘型，或亦可為頂部閘型。

層間絕緣層113係電性分離各TFT1121~1123間用者，如包含氧化矽(SiO_2)及PSG(Phospho-Silicate Glass)等之絕緣性材料。

配線114係起作用作為信號線者，如包含鋁(Al)或鋁銅合金(AlCu)等之導電性材料。

平坦化層115係將配置有機EL元件130之基底區域予以平坦化，高精密度形成構成其有機EL元件130之一連串層用者，如包含聚醯亞胺或polybenzooxazole等之有機絕緣性材料，及氧化矽(SiO_2)等無機絕緣性材料。

有機EL元件130(130R，130G，130B)係射出影像顯示用之光e者，具體而言，係將後述之包含發光層之層118產生之特定色(波長)之光轉換成對應於光之三原色之三色(R(紅)、G(綠)、B(藍))之光而射出者。有機EL元件130R係射出紅色之光er者，並具有自接近驅動用基板111側起依序堆疊有：作為第一電極層之下部電極層116R；包含發光層之層118；及作為第二電極層之上部電極層119之構造。有機EL元件130G係射出綠色之光eg者，並具有自接近驅動用基板111側起依序堆疊有：作為第一電極層之下部電極層116G；包含發光層之層118；及上部電極層119之構造。有機EL元件130B係射出藍色之光eb者，並具有自接近驅動用基板111側起依序堆疊有：作為第一電極層之下部電極層116B；包含發光層之層118；及上部電極層119之

構造。此等有機EL元件130R，130G，130B如分別對應於各TFT1121~1123而配置，下部電極層116R，116G，116B均通過設於平坦化層115之連接孔(圖上未顯示)而連接於設於各TFT1121~1123之配線114。另外，關於有機EL元件130R，130G，130B之詳細構造於後述(參照圖4及圖5)。

輔助配線140係藉由緩和圖上未顯示之電源與上部電極層119間之電阻差異而減低有機EL元件130之電阻差用者，並與其上部電極層119電性連接。該輔助配線140配置於與有機EL元件130R，130G，130B相同階層，如具有與其有機EL元件130R大致相同之疊層構造。另外，關於輔助配線140之詳細構造於後述(參照圖4)。

層內絕緣層117係電性分離有機EL元件130R，130G，130B及輔助配線140間，並且限定自各有機EL元件130R，130G，130B射出之光 $e(e_r, e_g, e_b)$ 之射出範圍用者，且配置於有機EL元件130R，130G，130B及輔助配線140之周圍。該層內絕緣層117如包含聚醯亞胺或polybenzooxazole等之有機絕緣性材料，及氧化矽(SiO_2)等無機絕緣性材料，其厚度約600 nm。

保護層120係保護有機EL元件130用者，如係包含氧化矽(SiO_2)及氮化矽(SiN)等光穿透性之介電材料之鈍化膜。

密封面板150具有在密封用基板151之一面設有彩色濾光器152之構造。

密封用基板151係支撐彩色濾光器152，並且可穿透自有機EL元件130R，130G，130B射出之光 e_r, e_g, e_b 而射出外

部用者，如包含玻璃等之絕緣性材料。

彩色濾光器152係將自有機EL元件130R，130G，130B分別射出之光er, eg, eb導至顯示裝置101之外部，並且於外光侵入其顯示裝置101內部，而於有機EL元件130及輔助配線140中反射時，藉由吸收其反射光來確保對比用者。該彩色濾光器152由對應於各有機EL元件130R，130G，130B而配置之3個區域，亦即包含紅色區域152R、綠色區域152G及藍色區域152B而構成，此等紅色區域152R、綠色區域152G及藍色區域152B如分別包含混入有紅色、綠色及藍色顏料之樹脂。

接著層160係貼合驅動面板110與密封面板150用者，如包含熱硬化型樹脂等之接著性材料。

另外，圖3為了簡化圖式而僅顯示3個TFT112 (TFT1121~1123)及1組有機EL元件130(3個有機EL元件130R，130G，130B)，實際上係在驅動用基板111上矩陣狀地設有數個TFT112，並對應於此等之數個TFT112而配置有數組有機EL元件130。

其次，參照圖3及圖4，說明有機EL元件130R，130G，130B及輔助配線140之詳細構造。圖4放大有機EL元件130R，130G，130B及輔助配線140之剖面構造而模式顯示。

有機EL元件130R，130G，130B如圖4所示，具有彼此不同總厚之疊層構造。

作為第一有機發光元件之有機EL元件130B如上述，具

有自接近驅動用基板111側起依序堆疊有：下部電極層116B、包含發光層之層118及上部電極層119之構造。該下部電極層116B具有自接近驅動用基板111側起依序堆疊有：驅動用基板111，更具體而言，係提高與設於驅動用基板111之一面之平坦化層115之密合性用之密合層1161B；使包含發光層之層118中產生之光在與上部電極層119之間共振用之共振層1162B；及保護該共振層1162B用之障壁層1163B之構造。特別是障壁層1163B具有單層構造(障壁層1163B1)。該有機EL元件130B如上述，具有使包含發光層之層118中產生之光在共振層1162B與上部電極層119之間共振之共振構造(一種窄帶域濾光器)，共振層1162B與上部電極層119間之光學性距離L(LB)，如滿足下述式(3B)之關係。特別是有機EL元件130B係將包含發光層之層118中產生之光轉換成藍色之光eb者，更具體而言，如頂部發射型之顯示裝置101，係將在共振層1162B與上部電極層119間共振之光eb經由上部電極層119而射出者。

$$(2LB) / \lambda + \Phi / (2\pi) = mB \cdots (3B)$$

(式中，LB、 λ 、 Φ 、mB分別係：LB表示共振層1162B(作為鄰接於共振層1162B中之障壁層1163B之第一端面之端面PB1)與上部電極層119(作為鄰接於上部電極層119中之包含發光層之層118之第二端面之端面PB2)間之光學性距離； λ 表示欲射出之光之光譜之峰值波長； Φ 表示共振層1162B(端面PB1)及上部電極層119(端面PB2)上產生之反射光之相移；mB表示0或整數(如mB=0)。)

密合層 1161B 如由包含：鉻 (Cr)、銦 (In)、錫 (Sn)、鋅 (Zn)、鎘 (Cd)、鈦 (Ti)、鋁 (Al)、鎂 (Mg) 及鉬 (Mo) 群中之至少一種金屬，其金屬之合金、其金屬氧化物或其金屬氮化物等構成，其厚度約為 1 nm~300 nm。此等之「合金」、「金屬氧化物」及「金屬氮化物」，如合金為：銦錫合金 (InSn)、銦鋅合金 (InZn)、鋁鈦合金 (AlNd) 及鋁銅合金矽化物 (AlCuSi)；金屬氧化物為：氧化銦錫 (ITO; Indium Tin Oxide) 及氧化銦鋅 (IZO; Indium Zinc Oxide)；金屬氮化物為氮化鈦 (TiN) 等。特別是，密合層 1161B 宜包含密合性及導電性佳之 ITO 及 IZO。該密合層 1161B 之厚度，如上所述，包含導電性佳之 ITO 及 IZO 時，宜約為 1 nm~300 nm；此外，考慮 ITO 之表面平坦性時，宜約為 3 nm~50 nm；另外，包含導電性比 ITO 及 IZO 差之氧化鉻 (Cr_2O_3) 時，為了防止配線 114 與下部電極層 116B 間之連接電阻過大，宜約為 1 nm~20 nm。

共振層 1162B 係起作用作為使包含發光層之層 118 中產生之光在與上部電極層 119 之間共振用之反射層者，如由銀 (Ag) 或包含銀之合金構成。該包含銀之合金，如為包含銀與包含：鈀 (Pd)、釹 (Nd)、釷 (Sm)、釔 (Y)、鈾 (Ce)、鎔 (Eu)、釷 (Gd)、鐿 (Tb)、鐳 (Dy)、鉕 (Er)、鐿 (Yb)、釷 (Sc)、鈳 (Ru)、銅 (Cu) 及金 (Au) 之群中至少一種之合金，具體而言，如銀鈀銅合金 (AgPdCu) 等。該共振層 1162B 之厚度，如為頂部發射型之顯示裝置 101 時，比上部電極層 119 之厚度厚，而約為 100 nm~300 nm。

障壁層 1163B(1163B1)如包含功函數比共振層 1162B大之材料，其厚度約為 1 nm~100 nm。具體而言，障壁層 1163B 如由包含：包含銦(In)、錫(Sn)、鋅(Zn)、鎘(Cd)、鈦(Ti)、鉻(Cr)、鎵(Ga)及鋁(Al)之群中至少一種之金屬，其金屬之合金，其金屬氧化物或其金屬氮化物之光穿透性材料而構成。此等之「合金」、「金屬氧化物」及「金屬氮化物」，如合金為：銦錫合金及銦鋅合金；金屬氧化物為：ITO、IZO、氧化銦(In_2O_3)、氧化錫(SnO_2)、氧化鋅(ZnO)、氧化鎘(CdO)、氧化鈦(TiO_2)及氧化鉻(CrO_2)；金屬氮化物為：氮化鈦及氮化鉻(CrN)等。

作為第二有機發光元件之有機EL元件 130G除障壁層 1163G之構造不同之外，具有與有機EL元件 130B大致相同之構造。亦即，有機EL元件 130G如上述，具有自接近驅動用基板 111側起依序堆疊有：下部電極層 116G、包含發光層之層 118及上部電極層 119之構造；該下部電極層 116G具有自接近驅動用基板 111側起依序堆疊有：密合層 1161G、共振層 1162G及障壁層 1163G之構造。特別是障壁層 1163G如具有依序堆疊有：具有與障壁層 1163B1相同厚度之下部障壁層 1163G1與上部障壁層 1163G2之兩層構造。此等下部障壁層 1163G1及上部障壁層 1163G2如亦可為彼此相同之材質，亦可為彼此不同之材質。該有機EL元件 130G與有機EL元件 130B同樣地具有使包含發光層之層 118中產生之光在共振層 1162G與上部電極層 119之間共振之共振構造，共振層 1162G與上部電極層 119間之光學性距

離L(LG)，如滿足下述式(3G)之關係。特別是有機EL元件130G係將包含發光層之層118中產生之光轉換成綠色之光eg者，更具體而言，如頂部發射型之顯示裝置101，係將在共振層1162G與上部電極層119間共振之光eg經由上部電極層119而射出者。

$$(2LG) / \lambda + \Phi / (2\pi) = mG \cdots (3G)$$

(式中，LG、 Φ 、mG分別係：LG表示共振層1162G(作為鄰接於共振層1162G中之障壁層1163G之第一端面之端面PG1)與上部電極層119(作為鄰接於上部電極層119中之包含發光層之層118之第二端面之端面PG2)間之光學性距離； Φ 表示共振層1162G(端面PG1)及上部電極層119(端面PG2)上產生之反射光之相移；mG表示0或整數(如mG=0)。)

作為第三有機發光元件之有機EL元件130R除障壁層1163R之構造不同之外，具有與有機EL元件130B大致相同之構造。亦即，有機EL元件130R如上述，具有自接近驅動用基板111側起依序堆疊有：下部電極層116R、包含發光層之層118及上部電極層119之構造；該下部電極層116R具有自接近驅動用基板111側起依序堆疊有：密合層1161R、共振層1162R及障壁層1163R之3層構成。特別是障壁層1163R如具有依序堆疊有：具有與障壁層1163B1相同厚度之下部障壁層1163R1、具有與下部障壁層1163G1相同厚度之中間障壁層1163R2與上部障壁層1163R3之3層構造。此等下部障壁層1163R1、中間障壁層1163R2及上

部障壁層 1163R3 如亦可為彼此相同之材質，亦可為彼此不同之材質。該有機 EL 元件 130R 與有機 EL 元件 130B 同樣地具有使包含發光層之層 118 中產生之光在共振層 1162R 與上部電極層 119 之間共振之共振構造，共振層 1162R 與上部電極層 119 間之光學性距離 $L(LR)$ ，如滿足下述式 (3R) 之關係。特別是有機 EL 元件 130R 係將包含發光層之層 118 中產生之光轉換成綠色之光 er 者，更具體而言，如頂部發射型之顯示裝置 101，係將在共振層 1162R 與上部電極層 119 間共振之光 er 經由上部電極層 119 而射出者。

$$(2LR) / \lambda + \Phi / (2\pi) = mR \cdots (3R)$$

(式中， LR 、 Φ 、 mR 分別係： LR 表示共振層 1162R (作為鄰接於共振層 1162R 中之障壁層 1163R 之第一端面之端面 PR1) 與上部電極層 119 (作為鄰接於上部電極層 119 中之包含發光層之層 118 之第二端面之端面 PR2) 間之光學性距離； Φ 表示共振層 1162R (端面 PR1) 及上部電極層 119 (端面 PR2) 上產生之反射光之相移； mR 表示 0 或整數 (如 $mR=0$)。)

另外，構成有機 EL 元件 130G 之密合層 1161G、共振層 1162G 及障壁層 1163G (下部障壁層 1163G1、上部障壁層 1163G2)，以及構成有機 EL 元件 130R 之密合層 1161R、共振層 1162R 及障壁層 1163R (下部障壁層 1163R1、中間障壁層 1163R2、上部障壁層 1163R3) 之功能及材質等，分別與構成有機 EL 元件 130B 之密合層 1161B、共振層 1162B 及障壁層 1163B (1163B1) 相同。

用於確認，為了便於觀察有機EL元件130R，130G，130B間構造之差異，圖4係各有機EL元件130R，130G，130B分離顯示包含發光層之層118及上部電極層119兩者，不過實際上如圖3及圖4所示，包含發光層之層118係以經由有機EL元件130R中之下部電極層116R(上部障壁層1163R3)上、有機EL元件130G中之下部電極層116G(上部障壁層1163G2)上及有機EL元件130B中之下部電極層116B(障壁層1163B1)上之全部之方式連續地延伸，並且上部電極層119係以覆蓋包含發光層之層118之方式連續地延伸，亦即，包含發光層之層118及上部電極層119兩者均由各有機EL元件130R，130G，130B共有。另外，關於包含發光層之層118之詳細構造於後述(參照圖5)。

上部電極層119如由包含銀(Ag)、鋁(Al)、鎂(Mg)、鈣(Ca)、鈉(Na)之群中至少一種金屬或包含其金屬之合金等構成。該「包含金屬之合金」如為鎂銀合金(MgAg)等。該上部電極層119之厚度，如頂部發射型之顯示裝置101，係比共振層1162R，1162G，1162B之厚度薄，而約為1 nm~10 nm。特別是，上部電極層119如上所述，依據有機EL元件130R，130G，130B具有共振構造之點，係起作用作為為了使包含發光層之層118中產生之光在與共振層1162R，1162G，1162B之間共振而反射，並且依需要，為了使共振後之光er, eg, eb射出至外部而穿透之半穿透反射層者。

如圖4所示，包含發光層之層118之厚度HR, HG, HB，在3個有機EL元件130R，130G，130B間彼此相等

($HR=HG=HB$)。該包含發光層之層118係產生在3個有機EL元件130R，130G，130B間彼此相等色(波長)之光者。

特別是障壁層1163R，1163G，1163B之厚度DR，DG，DB，在3個有機EL元件130R，130G，130B間彼此不同，具體而言，對應於自3個有機EL元件130R，130G，130B射出之3色之光 e_r ， e_g ， e_b 而彼此不同。亦即，厚度DR，DG，DB係以3個有機EL元件130R，130G，130B可將包含發光層之層118中產生之光分別轉換成紅色之光 e_r 、綠色之光 e_g 及藍色之光 e_b 而射出之方式來設定，具體而言，厚度係對應於自3個有機EL元件130R，130G，130B射出之紅色之光 e_r 、綠色之光 e_g 及藍色之光 e_b 而依序減少($DR>DG>DB$)。上述之所謂「將包含發光層之層118中產生之光轉換成紅色之光 e_r 、綠色之光 e_g 及藍色之光 e_b 而射出」，如圖4所示，係指在將包含發光層之層118中之點NR，NG，NB中產生之光在共振層1162R，1162G，1162B與上部電極層119之間共振後，經由其上部電極層119而射出之過程中，利用起因於3個有機EL元件130R，130G，130B間之共振長彼此不同之光干擾現象，於射出在NR，NG，NB中產生時彼此具有相同波長之光之波長時，使各有機EL元件130R，130G，130B不同，亦即，藉由在有機EL元件130R中使對應於紅色之波長，在有機EL元件130G中使對應於綠色之波長，以及在有機EL元件130B中使對應於藍色之波長分別移位，最後生成紅色之光 e_r 、綠色之光 e_g 及藍色之光 e_b 。

✓ 輔助配線140為了儘量降低配線電阻，如圖4所示，除不包含包含發光層之層118之外，具有與有機EL元件130R，130G，130B中總厚度最大之元件，亦即有機EL元件130R相同之疊層構造。

其次，參照圖3~圖5，說明包含發光層之層118之詳細構造。圖5係放大包含發光層之層118之剖面構造而模式顯示。

如上所述，包含發光層之層118係由有機EL元件130R，130G，130B共有，亦即在各有機EL元件130R，130G，130B間具有共同之構造，並產生白色光作為特定色(波長)之光者。該包含發光層之層118如圖4及圖5所示，具有自接近下部電極層116R，116G，116B之側起依序堆疊有：電洞輸送層1181、發光層1182及電子輸送層1183之構造。該發光層1182如具有自接近電洞輸送層1181之側起依序堆疊有：產生紅色光之紅色發光層1182R、產生綠色光之1182G及產生藍色光之1182B之構造；亦即藉由合成分別自紅色發光層1182R、綠色發光層1182G及藍色發光層1182B產生之紅色光、綠色光及藍色光，結果產生白色光。

電洞輸送層1181係提高對發光層1182注入電洞之注入效率用者，如亦起作用作為電洞注入層。該電洞輸送層1181如包含4, 4', 4''-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine(m-MTDATA)或 α -naphthylphenyldiamine(α NPD)等之電洞輸送性材料，其厚度約為40 nm。

紅色發光層 1182R 係藉由使自下部電極層 116R，116G，116B 經由電洞輸送層 1181 而注入之電洞之一部分，與自上部電極層 119 經由電子輸送層 1183 而注入之電子之一部分再結合，而產生紅色之光者。該紅色發光層 1182R 如由包含紅色發光材料(螢光性或磷光性)、電洞輸送性材料、電子輸送性材料及兩電荷(電洞、電子)輸送性材料之群中之至少一種而構成，其厚度約為 5 nm。該紅色發光層 1182R 之具體構成材料如為混合約 30 重量 % 之 2,6-bis[4'-methoxydiphenylamino]styryl]-1, 5-dicyanonaphthalene(BS N) 之 4,4'-bis(2, 2-diphenyl)biphenyl(DPVBi) 等。

綠色發光層 1182G 係藉由使紅色發光層 1182R 中未再結合之電洞與電子再結合，而產生綠色之光者。該綠色發光層 1182G 如由包含綠色發光材料(螢光性或磷光性)、電洞輸送性材料、電子輸送性材料及兩電荷輸送性材料之群中之至少一種而構成，其厚度約為 10 nm。該綠色發光層 1182G 之具體構成材料如為混合約 5 重量 % 之香豆素 6 之 DPVBi 等。

藍色發光層 1182B 係藉由使紅色發光層 1182R 及綠色發光層 1182G 中未再結合之電洞與電子再結合，而產生藍色之光者。該藍色發光層 1182B 如由包含藍色發光材料(螢光性或磷光性)、電洞輸送性材料、電子輸送性材料及兩電荷(電洞、電子)輸送性材料之群中之至少一種而構成，其厚度約為 30 nm。該藍色發光層 1182B 之具體構成材料如為混合約 2.5 重量 % 之 4,41'-bis[2,{4-(N, N-diphenyl

amino)phenyl}vinyl]biphenyl(DPAVBi)之DPVBi等。

電子輸送層1183係提高對發光層1182注入之電子之注入效率用者，如亦起作用作為電子注入層。該電子輸送層1183如包含8-hydroxyquinolinealuminium(Alq_3)，其厚度約為20 nm。

其次，參照圖3~圖5，說明顯示裝置101之動作。

如圖3所示，該顯示裝置101係利用TFT112(1121~1123)驅動3個有機EL元件130R，130G，130B，亦即在下部電極層116R，116G，116B與上部電極層119之間分別施加電壓時，如圖5所示，在包含發光層之層118中之發光層1182中，藉由再結合自電洞輸送層1181供給之電洞與自電子輸送層1183供給之電子而產生白色光。該白色光係合成紅色發光層1182R中產生之紅色光、綠色發光層1182G中產生之綠色光與藍色發光層1182B中產生之藍色光之合成光。

如圖4所示，該白色光自有機發光元件130R，130G，130B作為影像顯示用之光e而射出至顯示裝置101外部之過程中，係利用起因於各有機EL元件130R，130G，130B間之共振長彼此不同之光干擾現象進行波長轉換，亦即，在有機EL元件130R，130G，130B中分別轉換成紅色光 e_r 、綠色光 e_g 及藍色光 e_b 。藉此，如圖3所示，由於自有機EL元件130R，130G，130B分別射出紅色光 e_r 、綠色光 e_g 及藍色光 e_b ，因此係依據此等三色光 e_r ， e_g ， e_b 來顯示影像。

另外，自有機EL元件130R，130G，130B射出光 e_r ， e_g ， e_b 時，如圖4所示，各有機EL元件130R，130G，130B中，

由於在下部電極層116R，116G，116B中之共振層1162R，1162G，1162B與上部電極層119之間共振在包含發光層之層118中產生之光，因此其光引起多重干擾。藉此，最後自有機EL元件130R，130G，130B射出之光er，eg，eb之半值寬減少，色純度提高。

其次，參照圖3~圖11，說明圖3~圖5所示之顯示裝置101之製造方法。圖6~圖11係說明顯示裝置101之主要部分(下部電極層116R，116G，116B)之製造步驟用者，均顯示對應於圖4之剖面構造。另外，圖6~圖11所示之區域SR，SG，SB分別在後步驟中表示形成有機EL元件130R，130G，130B之區域。

以下，首先參照圖3~圖5簡單說明顯示裝置101之全體製造步驟後，再參照圖3~圖11說明應用本發明之有機發光裝置之製造方法之顯示裝置101之主要部分形成步驟。另外，顯示裝置101中之一連串構成要素之材質、厚度及構造性特徵已經詳述，因此適切省略此等之說明。

該顯示裝置101可使用包含濺射等之成膜技術、光蝕刻等之圖案化技術、以及乾式蝕刻及濕式蝕刻等蝕刻技術之現有之薄膜製程來製造。亦即，製造顯示裝置101時，如圖3所示，首先在驅動用基板111之一面矩陣狀地形成數個TFT112(TFT1121~1123)圖案，繼續以覆蓋TFT1121~1123及其周邊之驅動用基板111之方式，形成層間絕緣層113後，各TFT1121~1123形成各2組配線114圖案。繼續，藉由以覆蓋配線114及其周邊之層間絕緣層113之方式形成平

平坦化層 115，在爾後步驟中，將形成有有機EL元件 130R，130G，130B之基底區域予以平坦化。繼續，在平坦化層 115上，對應於各 TFT1121~1123之配置位置形成1組之有機EL元件 130(130R，130G，130B)圖案。具體而言，藉由依序堆疊：下部電極層 116R、包含發光層之層 118及上部電極層 119，而形成有機EL元件 130R；藉由依序堆疊：下部電極層 116G、包含發光層之層 118及上部電極層 119，而形成有機EL元件 130G；藉由依序堆疊下部電極層 116B、包含發光層之層 118及上部電極層 119，而形成有機EL元件 130B。形成此等有機EL元件 130R，130G，130B時，如圖 3所示，以經由下部電極層 116R，116G，116B上而連續延伸，在各有機EL元件 130R，130G，130B中共有之方式形成包含發光層之層 118及上部電極層 119，並且如圖 3及圖 4所示，將構成下部電極層 116R，116G，116B中之一部分之密合層 1161R，1161G，1161B形成於驅動用基板 111，更具體而言係形成於以覆蓋驅動用基板 111之方式所設置之平坦化層 115上使其密合。繼續，藉由以覆蓋上部電極層 119之方式形成保護層 120，而形成驅動面板 110。

繼續，藉由在密封用基板 151之一面上，對應於有機EL元件 130R，130G，130B而形成包含：紅色區域 152R、綠色區域 152G及藍色區域 152B之彩色濾光器 152，而形成密封面板 150。

最後，使用接著層 160，以在驅動用基板 111與密封用基板 151之間夾著有機EL元件 130R，130G，130B之方式，藉

由貼合驅動面板110與密封面板150，而完成顯示裝置101。

形成該顯示裝置101之主要部分之下部電極層116R，116G，116B時，首先如圖6所示，如使用濺射法，以覆蓋圖3所示之驅動用基板111，更具體而言，以覆蓋設於驅動用基板111之平坦化層115之方式，依序堆疊：密合層1161(厚度=約20 nm)、共振層1162(厚度=約100 nm)及作為第一障壁層部分之障壁層部分11631(厚度=T1)。此等密合層1161、共振層1162及障壁層部分11631均係藉由最後使用蝕刻處理予以圖案化，成為構成下部電極層116R，116G，116B之各個一部分之準備層。形成密合層1161及障壁層部分11631時，形成材料使用上述之金屬、金屬氧化物、金屬氮化物或金屬化合物，如使用ITO。此外，形成共振層1162時，形成材料使用上述之銀及包含銀之合金，如使用銀鈀銅合金(AgPdCu)。此時，特別如上述參照圖4之說明，在有機EL元件130B中，為了利用光之干擾現象，將白色光轉換成藍色光eb，以依據厚度T1確保獲得所需之共振長之方式，設定其障壁層部分11631之厚度T1。

另外，密合層1161、共振層1162及障壁層部分11631之形成條件如下。亦即，為了形成密合層1161及障壁層部分11631，濺射氣體使用在氬(Ar)中混合0.3%之氧(O₂)之混合氣體；為了形成共振層1162，濺射氣體係使用氫氣。此外，濺射條件均為壓力=約0.5 Pa，DC輸出=約500 W。

繼續，在障壁層部分11631上塗敷光阻而形成光阻膜(圖

上未顯示)後，藉由使用光蝕刻處理，將光阻膜予以圖案化，而如圖7所示，於障壁層部分11631中，於形成有機EL元件130B之第一區域之區域SB上，形成如包含光阻膜之作為第一掩模之蝕刻掩模171圖案。

繼續，如圖7所示，如使用濺射，以覆蓋蝕刻掩模171及其周邊之障壁層部分11631之方式，形成作為第二障壁層部分之障壁層部分11632(厚度= T_2)。該障壁層部分11632係最後構成下部電極層116R，116G之各個一部分之準備層。形成該障壁層部分11632時，如上述參照圖4之說明，在有機EL元件130G中，為了利用光之干擾現象而將白色光轉換成綠色光eg，以依據厚度(T_1+T_2)確保獲得所需之共振長之方式，設定其障壁層部分11632之厚度 T_2 。另外，障壁層部分11632之形成材料如使用與障壁層部分11631之形成材料相同者。

繼續，如圖8所示，於障壁層部分11632中，在形成有機EL元件130G之第二區域之區域SG上，形成如包含光阻膜之作為第二掩模之蝕刻掩模172圖案。

繼續，如圖8所示，如使用濺射，以覆蓋蝕刻掩模172及其周邊之障壁層部分11632之方式，形成作為第三障壁層部分之障壁層部分11633(厚度= T_3)。該障壁層部分11633係最後構成下部電極層116R之一部分之準備層。形成該障壁層部分11633時，如上述參照圖4之說明，在有機EL元件130R中，為了利用光之干擾現象將白色光轉換成紅色光er，以依據厚度($T_1+T_2+T_3$)確保獲得所需之共振長之方

式，設定其障壁層部分11633之厚度T3。另外，障壁層部分11633之形成材料，如使用與障壁層部分11631，11632之形成材料相同者。

繼續，如圖9所示，於障壁層部分11633中，在形成有機EL元件130R之第三區域之區域SR上，形成如包含光阻膜之作為第三掩模之蝕刻掩模173圖案。

繼續，藉由使用一連串之蝕刻掩模171~173，連續地蝕刻密合層1161、共振層1162及障壁層部分11631~11633而予以圖案化，而如圖10所示，在密合層1161、共振層1162及障壁層部分11631~11633中，選擇性除去被蝕刻掩模171~173覆蓋之部分以外之部分。藉由該蝕刻處理，密合層1161、共振層1162及障壁層部分11631~11633分離成各區域SR，SG，SB，具體而言，在區域SB中殘留密合層1161、共振層1162及障壁層部分11631之三層構造；在區域SG中殘留密合層1161、共振層1162及障壁層部分11631，11632之四層構造；在區域SR中殘留密合層1161、共振層1162及障壁層部分11631~11633之五層構造。另外，蝕刻處理時，由於蝕刻掩模171~173本身亦被蝕刻，因此此等蝕刻掩模171~173之厚度損耗。

最後，藉由除去蝕刻掩模171~173，如圖11所示，藉由上述密合層1161、共振層1162及障壁層部分11631~11633之殘留構造，完成圖4所示之下部電極層116R，116G，116B。具體而言，在形成射出藍色光eb之有機EL元件130B之區域SB，形成具有堆疊有：密合層1161B、共振層

1162B及障壁層 1163B(1163B1)之疊層構造之下部電極層 116B，該障壁層 1163B形成包含障壁層部分 11631(障壁層 1163B1)之單層構造。此外，在形成射出綠色光eg之有機EL元件 130G之區域SG，形成具有堆疊有：密合層 1161G、共振層 1162G及障壁層 1163G之疊層構造之下部電極層 116G，該障壁層 1163G係形成包含：障壁層部分 11631(下部障壁層 1163G1)及 11632(上部障壁層 1163G2)之兩層構造。再者，在形成射出紅色光er之有機EL元件 130R之區域SR，形成具有堆疊有：密合層 1161R、共振層 1162R及障壁層 1163R之疊層構造之下部電極層 116R，該障壁層 1163R形成包含：障壁層部分 11631(下部障壁層 1163R1)、11632(中間障壁層 1163R2)、11633(上部障壁層 1163R3)之三層構造。

另外，上述之厚度T1，T2，T3，只要最後可在有機EL元件 130R，130G，130B中分別射出紅色光er、綠色光eg及藍色光eb，可自由設定。列舉一例，包含發光層之層 118之總厚=約40 nm~70 nm時，T1，T2，T3=約2 nm~100 nm。列舉更具體之例子，包含發光層之層 118之總厚=約50 nm~60 nm時，T1=約2 nm~20 nm，(T1+T2)=約20 nm~50 nm，(T1+T2+T3)=約50 nm~80 nm。用於參考，如圖3所示之輔助配線140，可經由與形成有機EL元件 130R相同之順序並列地形成。

本實施形態之顯示裝置如圖3及圖4所示，有機EL元件 130R，130G，130B中之下部電極層 116R，116G，116B具

有自接近驅動用基板111之側起依序堆疊有：密合層1161R，1161G，1161B、共振層1162R，1162G，1162B及障壁層1163R，1163G，1163B之構造，此等障壁層1163R，1163G，1163B之厚度DR，DG，DB在各有機EL元件130R，130G，130B間彼此不同($DR > DG > DB$)，因此，如「顯示裝置101之動作」，如上述，可利用起因於依據厚度DR，DG，DB間之差異之有機EL元件130R，130G，130B間之共振長之差異之光干擾現象，將包含發光層之層118中產生之白色光轉換成三色光，亦即轉換成紅色光 e_r 、綠色光 e_g 及藍色光 e_b 。因此，本實施形態可利用此等三色光 e_r, e_g, e_b 來顯示影像。

特別是，本實施形態依據可構成上述顯示機構之構造性特徵，與上述「先前技術」項中說明之先前顯示裝置不同，而如以下之說明，具有顯示性能面及製造可行性面之兩方面優點。

亦即，關於製造可行性面，與為了射出三色(R, G, B)之光，起因於利用分別可產生各色光之三種發光層之構造性因素，蒸鍍此等三種發光層時，需要使用金屬掩模分開塗敷之先前顯示裝置不同，而如圖5所示，為了射出三色光 e_r, e_g, e_b ，係利用可產生單色光(白色光)之一種發光層1182，亦即在各有機EL元件130R，130G，130B間，發光層1182共同化，無須使用金屬掩模分開塗敷發光層1182，可謀求顯示裝置尺寸之大型化。

另外，關於顯示性能面，與利用產生白色光之發光層

後，僅利用色轉換用之高濃度且厚之彩色濾光器，將白色光轉換成三色(R, G, B)之光之先前顯示裝置不同，並非僅使用彩色濾光器來進行色轉換，而係如圖3及圖4所示，除彩色濾光器152之外，亦合併使用上述起因於依據厚度DR, DG, DB間之差異之有機EL元件130R, 130G, 130B間之共振長之差異之光干擾現象，將白色光轉換成三色光 e_r , e_g , e_b ，因此只需要低濃度且薄之彩色濾光器152。如此可防止色轉換時起因於彩色濾光器152之光吸收造成光之利用損失變大，亦即可確保光之利用效率。

因此，由於本實施形態具有顯示性能面及製造可行性面兩方面優點，因此可兼顧確保顯示性能與確保製造可行性。此種情況下，特別是在製造面上，依據不需要分開塗敷使用金屬掩模之發光層1182之點，亦可防止在其分開塗敷作業時，微粒子混入而在發光層1182上產生瑕疵。

此外，本實施形態由於有機EL元件130R, 130G, 130B分別包含共振層1162R, 1162G, 1162B，並具有在此等共振層1162R, 1162G, 1162B與上部電極層119之間使光共振之共振構造，因此「顯示裝置101之動作」，如上述，光 e_r , e_g , e_b 之色純度提高。因此，各光 e_r , e_g , e_b 之任何一個均確保高峰值強度及窄波長寬之品質佳之光譜，而可顯示色重現性佳之影像。此種情況下，特別是使用高反射性之銀或包含銀之合金構成共振層1162R, 1162G, 1162B時，由於共振之光之利用效率提高，因此可進一步提高顯示性能。

此外，本實施形態之障壁層1163R，1163G，1163B如上所述，在有機EL元件130R，130G，130B間發揮於共振長上設置差異之功能，且發揮保護共振層1162R，1162G，1162B之功能，因此可防止此等共振層1162R，1162G，1162B與大氣中之氧及硫磺成分反應而氧化或腐蝕，或是與在顯示裝置101之製造步驟中使用之藥劑等反應而腐蝕。

此外，本實施形態由於下部電極層116R，116G，116B之構造包含提高與平坦化層115之密合性用之密合層1161R，1161G，1161B，因此可將此等下部電極層116R，116G，116B強固地固定於平坦化層115上。

此外，由於本實施形態係使用功函數比共振層1162R，1162G，1162B大之材料構成障壁層1163R，1163G，1163B，因此可增加對發光層1182之電洞注入量。

本實施形態之顯示裝置之製造方法，由於形成具有障壁層1163R，1163G，1163B之厚度DR，DG，DB在各有機EL元件130R，130G，130B間彼此不同之特徵性構造之下部電極層116R，116G，116B，因此僅使用現有之薄膜製程，不使用新型且繁雜之製程。且在僅使用現有之薄膜製程後，即可繼續重現性佳地形成下部電極層116R，116G，116B。因此本實施形態可輕易且穩定地製造具備下部電極層116R，116G，116B之顯示裝置101。

[第三種實施形態]

其次，說明本發明之第三種實施形態。

本實施形態之顯示裝置除下部電極層 116R，116G，116B 之形成步驟不同之外，具有與上述第二種實施形態中說明之顯示裝置 101 之構造(圖 3~圖 5)相同之構造，可使用與其顯示裝置 101 之製造步驟相同之製造步驟來製造。該顯示裝置特別是如為了高度精密地形成下部電極層 116R，116G，116B 中之障壁層 1163R，1163G，1163B，障壁層部分 11631 宜包含氧化錫(SnO_2)或氧化鉻(CrO)，障壁層部分 11632 宜包含 ITO，障壁層部分 11633 宜包含 IZO。

圖 12~圖 19 係說明顯示裝置中之下部電極層 116R，116G，116B 之製造步驟用者，均係顯示對應於圖 4 之剖面構造。另外，圖 12~圖 19 在與上述第二種實施形態中說明之構成要素相同之要素上係註記相同符號。

形成下部電極層 116R，116G，116B 時，首先如圖 12 所示，如使用濺射，以覆蓋平坦化層 115 之方式，依序形成、堆疊：密合層 1161(厚度=約 20 nm)、共振層 1162(厚度=約 100 nm)、作為第一障壁層部分之障壁層部分 11631(厚度= T_1)、作為第二障壁層部分之障壁層部分 11632(厚度= T_2)及作為第三障壁層部分之障壁層部分 11633(厚度= T_3)。密合層 1161 及障壁層部分 11631~11633 之形成材料均使用上述第二種實施形態中說明之金屬、金屬氧化物、金屬氮化物或金屬化合物，如密合層 1161 及障壁層部分 11632 使用 ITO，障壁層部分 11631 使用氧化錫(SnO_2)，障壁層部分 11633 使用 IZO。此外，共振層 1162 之形成材料使用上述第二種實施形態中說明之銀及包含銀之合金，如使

用銀鈀銅合金(AgPdCu)。形成該障壁層部分11631~11633時，如上述參照圖4之說明，在有機EL元件130R，130G，130B中，為了分別利用光之干擾現象，將白色光轉換成紅色光er、綠色光eg及藍色光eb，以確保獲得所需之共振長之方式，分別設定厚度T1~T3。特別是形成包含ITO之障壁層部分11632時，如在以後步驟中，濕式蝕刻包含IZO之障壁層部分11633時，以可使障壁層部分11632起作用作為使蝕刻處理之進行停止之停止層之方式，在高溫下成膜其障壁層部分11632，或是在成膜後退火使其結晶化。另外，使用濺射形成、堆疊：密合層1161、共振層1162及障壁層部分11631~11633時，如在相同之真空環境中連續地形成此等一連串之層。

另外，密合層1161、共振層1162及障壁層部分11631~11633之形成條件如以下所述。亦即就濺射氣體，為了形成密合層1161及障壁層部分11632，係使用在氬(Ar)中混合0.3%之氧(O₂)之混合氣體；為了形成共振層1162，係使用氬氣；為了形成障壁層部分11631，係使用在氬(Ar)中混合0.5%之氧(O₂)之混合氣體；為了形成障壁層部分11633，係使用在氬(Ar)中混合1.0%之氧(O₂)之混合氣體。此外，濺射條件在任何情況下均為壓力=約0.5 Pa，DC輸出=約500 W。

繼續，如圖13所示，在障壁層部分11633中，於形成有機EL元件130R之第一區域之區域SR上，形成如包含光阻膜之作為第一掩模之蝕刻掩模181圖案。

繼續，藉由使用蝕刻掩模181及濕式蝕刻，蝕刻障壁層部分11633而予以圖案化，如圖14所示，在障壁層部分11633中選擇性除去被蝕刻掩模181覆蓋之部分以外之部分，在區域SR上殘留障壁層部分11633，並且在其區域SB之周邊區域使障壁層部分11632露出。進行該濕式蝕刻處理時，蝕刻劑如使用磷酸(H_3PO_4)、硝酸(HNO_3)與醋酸(CH_3COOH)之混酸，或是草酸($\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$)。該濕式蝕刻處理時，如上述，對蝕刻劑具有耐性之包含結晶化ITO之障壁層部分11632起作用作為停止層，於障壁層部分11633蝕刻完成時，停止蝕刻處理之進行，因此防止其蝕刻處理及於障壁層部分11632。

繼續，如圖15所示，在障壁層部分11632之露出面中，於形成有機EL元件130G之第二區域之區域SG上，形成如包含光阻膜之作為第二掩模之蝕刻掩模182圖案。另外，於形成蝕刻掩模182時，如依需要在形成蝕刻掩模182前，暫時除去使用完之蝕刻掩模181後，與形成其蝕刻掩模182之同時，重新形成蝕刻掩模181。

繼續，藉由使用蝕刻掩模181，182及濕式蝕刻，蝕刻障壁層部分11632予以圖案化，如圖16所示，選擇性除去障壁層部分11632中被蝕刻掩模181，182覆蓋之部分以外之部分，在區域SR，SG中殘留障壁層部分11632，並且在此等區域SR，SG之周邊區域露出障壁層部分11631。進行該濕式蝕刻處理時，蝕刻劑如使用鹽酸(HCl)、包含鹽酸之酸或氟酸與硝酸之混酸。該濕式蝕刻處理時，與上述障壁

層部分11632同樣地，對蝕刻劑具有耐性之包含氧化錫之障壁層部分11631起作用作為停止層，於障壁層部分11632蝕刻完成時，停止蝕刻處理之進行，來防止其蝕刻處理及於障壁層部分11631。

繼續，如圖17所示，在障壁層部分11631之露出面中，形成有機EL元件130B之作為第三區域之區域SB上，形成如包含光阻膜之作為第三掩模之蝕刻掩模183圖案。另外，形成蝕刻掩模183時，如依需要，於形成蝕刻掩模183前，暫時除去使用完之蝕刻掩模181，182後，在與形成其蝕刻掩模183同時，重新形成蝕刻掩模181，182。

繼續，藉由使用蝕刻掩模181~183與乾式蝕刻，連續性蝕刻密合層1161、共振層1162及障壁層部分11631予以圖案化，如圖18所示，選擇性除去密合層1161、共振層1162及障壁層部分11631中被蝕刻掩模181~183覆蓋之部分以外之部分。藉由該蝕刻處理，各區域SR，SG，SB分離密合層1161、共振層1162及障壁層部分11631，具體而言，係在區域SR中殘留包含密合層1161、共振層1162及障壁層部分11631~11633之五層構造；在區域SG中殘留包含密合層1161、共振層1162及障壁層部分11631，11632之四層構造；在區域SB中殘留密合層1161、共振層1162及障壁層部分11631之三層構造。另外，蝕刻處理時，蝕刻掩模181~183本身亦被蝕刻，因此此等蝕刻掩模181~183之厚度損耗。

最後，藉由除去蝕刻掩模181~183，如圖19所示，藉由

上述之密合層 1161、共振層 1162 及障壁層部分 11631~11633 之殘留構造，與上述第二種實施形態中圖 11 所示時同樣地，完成圖 4 所示之下部電極層 116R，116G，116B。

本實施形態之顯示裝置之製造方法，亦因僅使用現有之薄膜製程即可持續性重現性佳地形成下部電極層 116R，116G，116B，因此與上述第二種實施形態同樣地，可輕易且穩定地製造顯示裝置 101。

特別是，本實施形態係使用對蝕刻劑具有彼此不同耐性之材料來形成障壁層部分 11631~11633，具體而言，係使用對濕式蝕刻障壁層部分 11633 用之蝕刻劑具有耐性之材料來形成障壁層部分 11632，並且，同樣地使用對濕式蝕刻障壁層部分 11632 用之蝕刻劑具有耐性之材料來形成障壁層部分 11631，因此於蝕刻障壁層部分 11633 時，障壁層部分 11632 起作用作為停止蝕刻處理用之停止層，並且，同樣地，於蝕刻障壁層部分 11632 時，障壁層部分 11631 起作用作為停止層。因此，可防止蝕刻處理及於不需要之位置，因而可高度精密地形成下部電極層 116R，116G，116B。

此外，本實施形態於使用濺射形成、堆疊密合層 1161、共振層 1162 及障壁層部分 11631~11633 時，由於係在相同之真空環境中連續地形成此等一連串之層，因此與在數個真空環境中，亦即經由真空環境與大氣壓環境而形成此等一連串之層時不同，各層間可防止大氣壓環境中之雜質混入，可保持各層間之界面潔淨。

關於本實施形態之顯示裝置之動作、作用及效果與上述第二種實施形態相同。

另外，上述第二及第三種實施形態，如圖5所示，為了在發光層1182中產生白色光，係將其發光層1182構成堆疊有：紅色發光層1182R、綠色發光層1182G及藍色發光層1182B之三層構造，不過並不限定於此，只要可產生白色光，發光層1182之構造亦可自由變更。關於該發光層1182之上述三層構造以外之構造如：(1)使用可產生白色光之白色發光材料之單層構造；(2)使用混合紅色發光材料、綠色發光材料及藍色發光材料之混合材料之單層構造；及(3)堆疊包含混合有紅色發光材料及綠色發光材料之混合材料之混合發光層，與包含混合有綠色發光材料及藍色發光材料之混合材料之其他混合發光層之兩層構造等。此等任何一種構造均可獲得與上述第二及第三種實施形態相同之效果。

此外，上述第二及第三種實施形態係在發光層1182中產生白色光，不過並不限定於此，如只要可將利用各有機EL元件130R，130G，130B間之共振長之差異，在發光層1182中產生之光轉換成三色光er, eg, eb，發光層1182中產生之光之色可自由變更。此時亦可獲得與上述第二及第三種實施形態相同之效果。

此外，上述第二及第三種實施形態，係說明在構成各有機EL元件130R，130G，130B之障壁層1163R，1163G，1163B之厚度DR，DG，DB之間， $DR > DG > DB$ 之關係成

立之情況，不過並不限定於此，只要可獲得與上述第二及第三種實施形態相同之效果，厚度DR，DG，DB間之關係可自由變更。關於這一點詳細說明如下，上述第二及第三種實施形態中說明之 $DR > DG > DB$ 之關係，係在一連串式(3B)~(3R)中之 mR ， mG ， mB 之間， $mR=mG=mB$ 之關係(如 $mR=mG=mB=0$)成立時成立，藉由此等 mR ， mG ， mB 之值之設定，可變更厚度DR，DG，DB間之關係。如在 mR ， mG ， mB 之間， $mR(=mG) \neq mB$ 之關係(如 $mR=mG=0$ ， $mB=1$)之關係成立時，在厚度DR，DG，DB之間， $DB > DR > DG$ 之關係成立。此時，特別是可使最厚之障壁層1163B之厚度約為100 nm以上。

此外，上述第二及第三種實施形態，如圖3及圖4所示，係說明將本發明應用於頂部發射型之顯示裝置之情況，不過並不限定於此，如圖20及圖21所示，亦可將本發明應用於底部發射型之顯示裝置。圖20顯示底部發射型之顯示裝置102之剖面構造，圖21係放大構成圖20所示之顯示裝置102之有機EL元件130R，130G，130B及輔助配線140之剖面構造予以模式顯示。該顯示裝置102主要如圖20所示，除(1)以不對應於有機EL元件130(130R，130G，130B)之配置位置之方式偏差配置TFT112(1121~1123)；(2)將彩色濾光器152配置於驅動用基板111與TFT112及層間絕緣層113之間；並且如圖21所示，(3)共振層1162R，1162G，1162B之厚度比上部電極層119之厚度薄之外，具有與圖3所示之頂部發射型之顯示裝置101大致相同之構造。該顯示裝置

102之有機EL元件130R，130G，130B係將在共振層1162R，1162G，1162B與上部電極層119之間共振之光er, eg, eb經由下部電極層116R，116G，116B射出。此時之共振層1162R，1162G，1162B之厚度約為1 nm~50 nm，上部電極層119之厚度約為100 nm~300 nm。另外，底部發射型之顯示裝置102除如圖20所示，具備保護層120、接著層160及密封面板150(密封用基板151)之外，亦可具備包含脫氧素材之中空構造之密封罩。該底部發射型之顯示裝置102中，亦可獲得與上述第二及第三種實施形態中說明之頂部發射型之顯示裝置101相同之效果。

此外，上述第二及第三種實施形態係說明將本發明之有機發光裝置應用於作為顯示裝置之有機EL顯示裝置之情況，不過並不限定於此，如亦可將本發明之有機發光裝置應用於有機EL顯示裝置以外之其他顯示裝置。當然，本發明之有機發光裝置亦可適用於如顯示裝置以外之其他裝置。該「顯示裝置以外之其他裝置」如照明裝置等。此等情況下亦可獲得與上述各種實施形態相同之效果。

其次，說明本發明之具體實施例及對實施例之比較例之顯示裝置之製造步驟，而後說明此等之評估結果。

(實施例1)

實施例1係如下所述地製作進行使用圖1說明之全彩色顯示之頂部發射型之顯示裝置1。

首先，在包含玻璃板之基板2上形成：包含鉻(膜厚約100 nm)之下部電極4，作為成為反射鏡之陽極；及包含各

膜厚之ITO之透明導電層5B，5G，5R圖案。其次，製作將透明導電層5B，5G，5R之表面中央部之2 mm×2 mm之發光區域以外以絕緣膜(省略圖式)掩蓋之有機EL元件用之胞。其次，在基板1上接近配置在成為各發光區域之透明導電層5B，5G，5R之露出部上有開口之金屬掩模，藉由在 10^{-4} Pa以下之真空下之真空蒸鍍法，在透明導電層5B，5G，5R及絕緣膜之上部形成具有通過藍、綠、紅之發光光譜之有機EL元件之功能層6。而後，成為半反射鏡之陰極，係以12 nm之膜厚形成鎂與銀之共蒸鍍比為10：1之薄膜，進一步以150 nm之膜厚形成ITO膜，以反射率為0.1%以上而未達50%之範圍形成上部電極7，而獲得實施例1之顯示裝置1。該作為半反射鏡之陰極之反射率，對波長=550 nm之光為45%。

另外，實施例1之顯示裝置中，以自各有機EL元件3B，3G，3R取出藍：波長 $\lambda=460$ nm，綠：波長 $\lambda=530$ nm，紅：波長 $\lambda=630$ nm之光為極大之方式，設定滿足上述式(1)之振動部之光學性距離L中成為最小值之光學性距離L。亦即，係以式(1)中之m值成為 $m(\text{藍})=0$ ， $m(\text{綠})=0$ ， $m(\text{紅})=0$ 之方式，來設定上述式(2)中之光學性距離 L_t ， L_f 。此種情況下，將功能層6之膜厚設定為73 nm，以滿足式(2)之方式，將各透明導電層5B，5G，5R之光學性距離 L_t 設定為 $L_t(\text{藍})=10$ nm， $L_t(\text{綠})=41$ nm， $L_t(\text{紅})=75$ nm。

(實施例2)

除以m值成為 $m(\text{藍})=1$ ， $m(\text{綠})=0$ ， $m(\text{紅})=0$ 之方式設定光

學性距離 L_t , L_f , 亦即將功能層 6 之膜厚設定為 80 nm, 將陰極之膜厚設定為 9 nm, 將光學性距離 L_t 設定為 $L_t(\text{藍})=110$ nm, $L_t(\text{綠})=10$ nm, $L_t(\text{紅})=44$ nm 之外, 與實施例 1 同樣地製作顯示裝置 1。此時之陰極之反射率對波長 = 550 nm 之光為 30%。

(實施例 3)

除以 m 值成為 $m(\text{藍})=1$, $m(\text{綠})=1$, $m(\text{紅})=0$ 之方式設定光學性距離 L_t , L_f , 亦即將功能層 6 之膜厚設定為 105 nm, 將陰極之膜厚設定為 6 nm, 將光學性距離 L_t 設定為 $L_t(\text{藍})=85$ nm, $L_t(\text{綠})=135$ nm, $L_t(\text{紅})=10$ nm 之外, 與實施例 1 同樣地製作顯示裝置 1。此時之陰極之反射率對波長 = 550 nm 之光為 15%。

(實施例 4)

除以 m 值成為 $m(\text{藍})=1$, $m(\text{綠})=1$, $m(\text{紅})=1$ 之方式設定光學性距離 L_t , L_f , 亦即將功能層 6 之膜厚設定為 175 nm, 將陰極之膜厚設定為 6 nm, 將光學性距離 L_t 設定為 $L_t(\text{藍})=10$ nm, $L_t(\text{綠})=65$ nm, $L_t(\text{紅})=130$ nm 之外, 與實施例 1 同樣地製作顯示裝置 1。此時之陰極之反射率對波長 = 550 nm 之光為 15%。

(實施例 5)

除以 m 值成為 $m(\text{藍})=2$, $m(\text{綠})=1$, $m(\text{紅})=1$ 之方式設定光學性距離 L_t , L_f , 亦即將功能層 6 之膜厚設定為 240 nm, 將陰極之膜厚設定為 6 nm, 將光學性距離 L_t 設定為 $L_t(\text{藍})=95$ nm, $L_t(\text{綠})=10$ nm, $L_t(\text{紅})=70$ nm 之外, 與實施例 1 同樣地

製作顯示裝置1。此時之陰極之反射率對波長=550 nm之光為15%。

(比較例1)

比較例1係使用與實施例1相同之功能層，如以下所述地製作排列未使用光之共振器構造之多重干擾之有機EL元件之底部發射型之顯示裝置。

首先，在包含玻璃板之基板1上形成透明導電性材料之ITO(膜厚約180 nm)圖案，作為成為陽極之下部電極。其次，製作將包含ITO之下部電極之表面中央部之2 mm×2 mm之發光區域以外以絕緣膜掩蓋之有機EL元件用之胞。其次，在基板上接近配置在成為各發光區域之下部電極之露出部上有開口之金屬掩模，而形成與實施例相同之功能層。而後，成為半反射鏡之陰極，係以200 nm之膜厚形成鎂與銀之共蒸鍍比為10：1之薄膜，形成上部電極，而獲得比較例1之顯示裝置。

(比較例2)

除陰極之膜厚為20 nm之外，與實施例1同樣地製作顯示裝置。此時之陰極之反射率對波長=550 nm之光為60%。

就以上製作之實施例及比較例之顯示裝置，測定自各有機EL元件取出之光之光譜。

圖22係自實施例1之顯示裝置之各有機EL元件3B，3G，3R取出之光之光譜。從該圖可確認，在藍、綠、紅之波長區域，光譜之發光強度顯著不同，欲自各有機EL元件3B，3G，3R取出之波長區域之光，藉由多重干擾效應而

被選擇性取出。

另外，圖23顯示在實施例1之顯示裝置之發光面側，對應於各有機EL元件3B，3G，3R設置僅穿透各色波長之各色彩色濾光器時之模擬結果。另外，圖24顯示應用於實施例1之顯示裝置之各色之彩色濾光器之穿透率特性。如圖23所示，可確認藉由組合設置彩色濾光器，實施例1之顯示裝置中，減少光譜之不需要之波長區域成分，自各有機EL元件3B，3G，3R取出之藍、綠、紅光之色純度提高。

另外，圖25係自比較例1之顯示裝置之各有機EL元件取出之光之光譜。從該圖可確認設於比較例1之顯示裝置之各有機EL元件可獲得在藍、綠、紅之全部波長區域具有發光區域之白色光。

另外，圖26顯示在比較例1之顯示裝置之發光面側，對應於各有機EL元件，設置僅穿透藍、綠、紅之各色波長之各色彩色濾光器時之模擬結果。另外，各色之彩色濾光器係顯示與前面之圖24所示相同穿透率特性者。如圖26所示，藉由在比較例1之顯示裝置中設置彩色濾光器，雖可在藍、綠、紅上調整色，不過如圖23所示，與在實施例1之顯示裝置中設置彩色濾光器時比較，光譜之強度變小，色純度不佳。

此外，圖27將(a)實施例1之顯示裝置；(b)在實施例1之顯示裝置中設置圖24之彩色濾光器之顯示裝置；(c)比較例1之顯示裝置；及(d)在比較例1之顯示裝置中設置圖24之彩色濾光器之顯示裝置之各個色度值，與(e)NTSC(國家電視

系統委員會)之色度值同時顯示。

從該色度圖可確認，(a)即使未設置彩色濾光器之實施例1之顯示裝置，仍顯示良好之色重現性，再者，(b)藉由在實施例1之顯示裝置中設置彩色濾光器，可顯示比得上NTSC之色重現性。

圖28顯示在實施例1之顯示裝置之視野角依賴性(正面， 45°)之實測結果中設置彩色濾光器時之模擬結果，圖29顯示在比較例2之顯示裝置之視野角依賴性(正面， 45°)之實測結果中設置彩色濾光器時之模擬結果。從此等圖可確認，作為半反射鏡之陰極之反射率高時，取出光對視野角之依賴性變大，亦即，對於亮度及色度之變化大，作為半反射鏡之陰極之反射率低時，取出光對視野角之依賴性變小，亦即，亮度及色度之變化小。另外，依據圖28及圖29所示之結果，可確認改變陰極之反射率，並模擬視野角依賴性來調查時，為了適切減少取出光對視野角之依賴性，陰極之反射率為0.1%以上而未達50%之範圍即可，不過此處並未詳細地顯示資料。

最後，表1顯示分別在實施例1~5之顯示裝置及比較例2之顯示裝置中設置彩色濾光器時之亮度及色度對視野角之依賴性(正面， 45°)。表1所示之亮度變化比係 45° 之亮度與正面之亮度間之比率($=45^\circ$ 之亮度／正面之亮度)。

從表1可確認，由於實施例1~5之顯示裝置與比較例2之顯示裝置比較，亮度變化比較大，因此與其比較例2之顯示裝置比較，視野角之依賴性較小。另外，依據表1所示

之結果，可確認以上述式(1)中之 m 值($m(\text{藍})$ 、 $m(\text{綠})$ 、 $m(\text{紅})$)變化之方式，設定上述式(2)中之光學性距離 L_t 、 L_f ，並同樣地調查亮度及色度對視野角之依賴性時，除相當於實施例1~5之 $m(\text{藍})$ 、 $m(\text{綠})$ 、 $m(\text{紅})=0, 0, 0$ 、 $1, 0, 0$ 、 $1, 1, 0$ 、 $1, 1, 1$ 、 $2, 1, 1$ 之條件之顯示裝置外， $m(\text{藍})$ 、 $m(\text{綠})$ 、 $m(\text{紅})=2, 2, 1$ 、 $2, 2, 2$ 之條件之顯示裝置，與比較例2之顯示裝置比較，視野角依賴性依然較小，不過此處並未詳細顯示資料。從以上一連串結果可確認，本發明之顯示裝置顯示良好之色重現性，並且顯示色對視野角之依賴性小。

【表 1】

		正面			45°			亮 度 變 化 比
		亮度	色度		亮度	色度		
		cd/m ²	x	y	cd/m ²	x	y	
實施例1	藍	260	0.139	0.076	194	0.142	0.067	0.83
	綠	1240	0.267	0.649	1000	0.210	0.636	
	紅	270	0.677	0.321	275	0.664	0.336	
實施例2	藍	342	0.133	0.078	175	0.140	0.060	0.77
	綠	1381	0.237	0.676	1032	0.151	0.628	
	紅	473	0.679	0.318	475	0.657	0.341	
實施例3	藍	323	0.134	0.075	174	0.144	0.048	0.78
	綠	857	0.295	0.659	665	0.157	0.683	
	紅	452	0.675	0.325	435	0.665	0.335	
實施例4	藍	328	0.133	0.079	185	0.143	0.050	0.77
	綠	924	0.265	0.652	655	0.163	0.639	
	紅	288	0.683	0.314	345	0.660	0.339	
實施例5	藍	244	0.130	0.078	122	0.150	0.037	0.77
	綠	919	0.279	0.647	678	0.174	0.648	
	紅	337	0.790	0.318	349	0.658	0.341	
比較例2	藍	146	0.146	0.047	92	0.148	0.046	0.66
	綠	1000	0.197	0.694	644	0.147	0.611	
	紅	266	0.677	0.323	193	0.648	0.352	

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示本發明第一種實施形態之顯示裝置之剖面構造之剖面圖。

圖 2 係顯示本發明第一種實施形態之顯示裝置之其他剖面構造之剖面圖。

圖 3 係顯示本發明第二種實施形態之顯示裝置之剖面構造之剖面圖。

圖 4 係放大圖 3 所示之有機 EL 元件及輔助配線之剖面構造

而模式顯示之剖面圖。

圖5係放大圖4所示之包含發光層之層之剖面構造而模式顯示之剖面圖。

圖6係說明本發明第二種實施形態之顯示裝置製造步驟用之剖面圖。

圖7係說明繼續圖6之步驟用之剖面圖。

圖8係說明繼續圖7之步驟用之剖面圖。

圖9係說明繼續圖8之步驟用之剖面圖。

圖10係說明繼續圖9之步驟用之剖面圖。

圖11係說明繼續圖10之步驟用之剖面圖。

圖12係說明本發明第三種實施形態之顯示裝置製造步驟用之剖面圖。

圖13係說明繼續圖12之步驟用之剖面圖。

圖14係說明繼續圖13之步驟用之剖面圖。

圖15係說明繼續圖14之步驟用之剖面圖。

圖16係說明繼續圖15之步驟用之剖面圖。

圖17係說明繼續圖16之步驟用之剖面圖。

圖18係說明繼續圖17之步驟用之剖面圖。

圖19係說明繼續圖18之步驟用之剖面圖。

圖20係顯示本發明第二及第三種實施形態之顯示裝置其他剖面構造之剖面圖。

圖21係放大圖20所示之有機EL元件及輔助配線之剖面構造而模式顯示之剖面圖。

圖22係實施例1之顯示裝置之各有機EL元件之光譜。

圖 23 係在實施例 1 之顯示裝置中設置彩色濾光器時之各
有機 EL 元件之光譜。

圖 24 係顯示用於圖 23 之模擬之彩色濾光器之穿透率特性
圖。

圖 25 係比較例 1 之顯示裝置之有機 EL 元件之光譜。

圖 26 係在實施例 1 之顯示裝置中設置彩色濾光器時之各
有機 EL 元件之光譜。

圖 27 係顯示各顯示裝置及 CRT 顯示裝置之色度值之色度
圖。

圖 28 係在實施例 1 之顯示裝置中設置彩色濾光器時各有
機 EL 元件之光譜對視野角之依賴性。

圖 29 係在比較例 1 之顯示裝置中設置彩色濾光器時各有
機 EL 元件之光譜對視野角之依賴性。

【主要元件符號說明】

1, 1A	顯示裝置
2	基板
3B, 3G, 3R	有機 EL 元件
4, 4A	下部電極
5, 5B, 5G, 5R	透明導電層
6	功能層
7, 7A	上部電極
10	電洞輸送層
11	發光層
12	電子輸送層

15	共振部
101, 102	顯示裝置
110	驅動面板
111	基板
112	驅動元件
113	層間絕緣層
114	配線
115	平坦化層
116B, 116G, 116R	下部電極層
117	層內絕緣層
118	層
119	上部電極層
120	保護層
130, 130B, 130G, 130R	有機EL元件
140	輔助配線
150	密封面板
151	密封用基板
152	彩色濾光器
152G	綠色區域
152B	藍色區域
152R	紅色區域
160	接著層
171, 172, 173	蝕刻掩模
181, 182, 183	蝕刻掩模

1121, 1122, 1123	TFT
11611, 161B, 1161G, 1161R	密合層
1162	共振層
1162B, 1162G, 1162R	共振層
11631, 11632, 11633	障壁層部分
1163B, 1163B1, 1163G, 1163R	障壁層
1163G1	下部障壁層
1163G2	上部障壁層
1163R1	下部障壁層
1163R2	中間障壁層
1163R3	上部障壁層
1181	電洞輸送層
1182	發光層
1182B	藍色發光層
1182G	綠色發光層
1182R	紅色發光層
1183	電子輸送層
a	像素
e, er, eb ,eg	光
h, hb, hg, hr	光
HB, HB, HG	厚度
DB, DG, DR	厚度
L, Lf, Lt	光學性距離
LB, LG, LR	光學性距離

PB1, PB2	端 面
PR1, PR2	端 面
PG1, PG2	端 面
SB, SG, SR	區 域

五、中文發明摘要：

本發明提供一種顯示裝置及其製造方法，其藉由形成更單純化之發光元件構造，可簡化設計及製造，並且可進行高度精密顯示及色重現性佳之顯示。該顯示裝置(1)係在基板(2)上排列數個共振器構造之有機EL元件(3B)，(3G)，(3R)，其係在包含光反射材料之下部電極(4)與光半穿透性之上部電極(7)之間，夾著包含發光層(11)之功能層(6)，並且使以發光層(6)發光之光 h 在下部電極(4)與上部電極(7)之間共振，作為共振部(15)，而自上部電極(7)側取出，各有機EL元件(3B)，(3G)，(3R)以相同層構成功能層(6)，並且共振部(15)之光學性距離 L 係以使藍、綠或紅之波長區域共振之方式設定成各個不同值。共振部(15)之光學性距離 L 係藉由設於下部電極(4)與功能層(6)間之透明導電層(5)來調整。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種顯示裝置，係在基板上排列數個具有共振器構造之發光元件，其係在包含光反射材料之反射鏡與光半穿透性之半反射鏡之間至少夾著包含發光層之功能層，並且使該發光層發出之光在該反射鏡與半反射鏡之間共振作為共振部，而自該半反射鏡側取出光，其特徵為：

前述各發光元件以相同層構成前述發光層，並且設定前述反射鏡與前述半反射鏡間之共振部之光學性距離為不同之數個值。

2. 如請求項1之顯示裝置，其中前述數個發光元件係以相同層構成包含前述發光層之前述功能層。
3. 如請求項1之顯示裝置，其中前述發光層發出藍、綠及紅之波長區域之光，

前述各發光元件係以藍、綠或紅之波長區域之光之取出分別為極大之方式設定前述光學性距離。

4. 如請求項1之顯示裝置，其中前述反射鏡及半反射鏡係用作電極。
5. 如請求項1之顯示裝置，其中在前述反射鏡與半反射鏡之間設置透明導電層，藉由該透明導電層來調整前述光學性距離。
6. 如請求項1之顯示裝置，其中前述發光層產生之光在前述共振部之兩端反射時產生之相移為 Φ 弧度，前述共振部之光學性距離為 L ，前述光中欲取出之光之光譜之峰值波長為 λ 時，係在滿足下述式(1)之範圍構成前述光學

性距離 L ：

$$(2L)/\lambda + \Phi/(2\pi) = m \quad (m \text{ 為整數}) \cdots (1)。$$

7. 如請求項7之顯示裝置，其中在前述反射鏡與半反射鏡之間設置透明導電層，

前述透明導電層之光學性距離為 L_t ，包含前述發光層之功能層之光學性距離為 L_f 時，以滿足下述式(2)之方式，設定前述各發光元件之透明導電層之光學性距離 L_t ，

$$L_t = L - L_f \cdots (2)。$$

8. 如請求項1之顯示裝置，其中在前述半反射鏡之上方，設有以前述共振部共振、而自前述半反射鏡側取出之波長區域之光可穿透之彩色濾光器。

9. 如請求項2之顯示裝置，其中前述發光層發出藍、綠及紅之波長區域之光，

前述各發光元件係以藍、綠或紅之波長區域之光之取出分別為極大之方式設定前述光學性距離。

10. 如請求項9之顯示裝置，其中在前述半反射鏡之上方，設有以前述共振部共振、而自前述半反射鏡側取出之波長區域之光可穿透之彩色濾光器。

11. 如請求項9之顯示裝置，其中前述反射鏡及半反射鏡係用作電極，

並且在前述反射鏡與半反射鏡之間設置透明導電層，藉由該透明導電層來調整前述光學性距離。

12. 如請求項11之顯示裝置，其中在前述半反射鏡之上方，

設有以前述共振部共振、而自前述半反射鏡側取出之波長區域之光可穿透之彩色濾光器。

13. 如請求項9之顯示裝置，其中前述反射鏡及半反射鏡係用作電極，

前述發光層產生之光在前述共振部之兩端反射時產生之相移為 Φ 弧度，前述共振部之光學性距離為 L ，前述光中欲取出之光之光譜之峰值波長為 λ 時，係在滿足下述式(1)之範圍構成前述光學性距離 L ，

$$(2L) / \lambda + \Phi / (2\pi) = m (m \text{ 為整數}) \cdots (1)。$$

14. 如請求項13之顯示裝置，其中在前述半反射鏡之上方，設有以前述共振部共振、而自前述半反射鏡側取出之波長區域之光可穿透之彩色濾光器。

15. 如請求項13之顯示裝置，其中在前述反射鏡與半反射鏡之間設置透明導電層，

前述透明導電層之光學性距離為 L_t ，包含前述發光層之功能層之光學性距離為 L_f 時，以滿足下述式(2)之方式，設定前述各發光元件之透明導電層之光學性距離 L_t ，

$$L_t = L - L_f \cdots (2)。$$

16. 如請求項15之顯示裝置，其中在前述半反射鏡之上方，設有以前述共振部共振、而自前述半反射鏡側取出之波長區域之光可穿透之彩色濾光器。

17. 如請求項1之顯示裝置，其中前述半反射鏡之反射率為0.1%以上而未達50%之範圍。

18. 如請求項17之顯示裝置，其中在前述半反射鏡之上方，設有以前述共振部共振、而自前述半反射鏡側取出之波長區域之光可穿透之彩色濾光器。

19. 如請求項17之顯示裝置，其中前述反射鏡及半反射鏡係用作電極，

並且在前述反射鏡與半反射鏡之間設置透明導電層，藉由該透明導電層來調整前述光學性距離。

20. 如請求項19之顯示裝置，其中在前述半反射鏡之上方，設有以前述共振部共振、而自前述半反射鏡側取出之波長區域之光可穿透之彩色濾光器。

21. 如請求項17之顯示裝置，其中前述反射鏡及半反射鏡係用作電極，

以前述發光層發光之光在前述共振部之兩端反射時產生之相移為 Φ 弧度，前述共振部之光學性距離為 L ，前述光中欲取出之光可穿透之光譜之峰值波長為 λ 時，係在滿足下述式(1)之範圍構成前述光學性距離 L ，

$$(2L)/\lambda + \Phi/(2\pi) = m (m \text{ 為整數}) \cdots (1)。$$

22. 如請求項21之顯示裝置，其中在前述半反射鏡之上方，設有以前述共振部共振、而自前述半反射鏡側取出之波長區域之光可穿透之彩色濾光器。

23. 如請求項21之顯示裝置，其中在前述反射鏡與半反射鏡之間設置透明導電層，

前述透明導電層之光學性距離為 L_t ，包含前述發光層之功能層之光學性距離為 L_f 時，以滿足下述式(2)之方

式，設定前述各發光元件之透明導電層之光學性距離 L_t ，

$$L_t = L - L_f \cdots (2)。$$

24. 如請求項 23 之顯示裝置，其中在前述半反射鏡之上方，設有以前述共振部共振、而自前述半反射鏡側取出之波長區域之光可穿透之彩色濾光器。

25. 如請求項 17 之顯示裝置，其中在前述半反射鏡之上方，設有以前述共振部共振、而自前述半反射鏡側取出之波長區域之光可穿透之彩色濾光器，

前述反射鏡及半反射鏡係用作電極，

在前述反射鏡與半反射鏡之間設有透明導電層，

並且，以前述發光層發光之光在前述共振部之兩端反射時產生之相移為 Φ 弧度，前述共振部之光學性距離為 L ，前述光中欲取出之光可穿透之光譜之峰值波長為 λ 時，係在滿足下述式(1)之範圍構成前述光學性距離 L ，

並且，前述透明導電層之光學性距離為 L_t ，包含前述發光層之功能層之光學性距離為 L_f 時，以滿足下述式(2)之方式，設定前述各發光元件之透明導電層之光學性距離 L_t ，

$$(2L) / \lambda + \Phi / (2\pi) = m (m \text{ 為整數}) \cdots (1)$$

$$L_t = L - L_f \cdots (2)。$$

26. 如請求項 25 之顯示裝置，其中前述式(1)中之 m 值，以分別滿足關於前述發光元件中之發出藍色光之發光元件為 $m=0$ ，關於發出綠色光之發光元件為 $m=0$ ，關於發出紅

色光之發光元件為 $m=0$ 之方式，設定前述式(2)中之光學性距離 L_t, L_f 。

27. 如請求項 25 之顯示裝置，其中前述式(1)中之 m 值，以分別滿足關於前述發光元件中之發出藍色光之發光元件為 $m=1$ ，關於發出綠色光之發光元件為 $m=0$ ，關於發出紅色光之發光元件為 $m=0$ 之方式，設定前述式(2)中之光學性距離 L_t, L_f 。

28. 如請求項 25 之顯示裝置，其中前述式(1)中之 m 值，以分別滿足關於前述發光元件中之發出藍色光之發光元件為 $m=1$ ，關於發出綠色光之發光元件為 $m=1$ ，關於發出紅色光之發光元件為 $m=0$ 之方式，設定前述式(2)中之光學性距離 L_t, L_f 。

29. 如請求項 25 之顯示裝置，其中前述式(1)中之 m 值，以分別滿足關於前述發光元件中之發出藍色光之發光元件為 $m=1$ ，關於發出綠色光之發光元件為 $m=1$ ，關於發出紅色光之發光元件為 $m=1$ 之方式，設定前述式(2)中之光學性距離 L_t, L_f 。

30. 如請求項 25 之顯示裝置，其中前述式(1)中之 m 值，以分別滿足關於前述發光元件中之發出藍色光之發光元件為 $m=2$ ，關於發出綠色光之發光元件為 $m=1$ ，關於發出紅色光之發光元件為 $m=1$ 之方式，設定前述式(2)中之光學性距離 L_t, L_f 。

31. 如請求項 25 之顯示裝置，其中前述式(1)中之 m 值，以分別滿足關於前述發光元件中之發出藍色光之發光元件為

$m=2$ ，關於發出綠色光之發光元件為 $m=2$ ，關於發出紅色光之發光元件為 $m=1$ 之方式，設定前述式(2)中之光學性距離 L_t, L_f 。

32. 如請求項25之顯示裝置，其中前述式(1)中之 m 值，以分別滿足關於前述發光元件中之發出藍色光之發光元件為 $m=2$ ，關於發出綠色光之發光元件為 $m=2$ ，關於發出紅色光之發光元件為 $m=2$ 之方式，設定前述式(2)中之光學性距離 L_t, L_f 。

33. 一種顯示裝置之製造方法，其特徵為：顯示裝置係在基板上排列形成數個發光元件，其係在包含光反射材料之反射鏡與光半穿透性之半反射鏡之間至少夾著包含發光層之功能層，並且使該發光層發出之光在該反射鏡與半反射鏡之間共振之共振器構造之共振部而構成，

且在基板上之各發光元件形成區域形成反射鏡或半反射鏡後，

依序或相反順序進行：形成光學距離不同之透明導電膜圖案之步驟；及統一形成前述發光層之步驟。

34. 如請求項33之顯示裝置之製造方法，其中係進行在前述基板上之各發光元件形成區域統一形成包含前述發光層之功能層之步驟。

35. 如請求項33之顯示裝置之製造方法，其中係以反射率為0.1%以上而未達50%之範圍之方式進行形成前述半反射鏡之步驟。

36. 如請求項35之顯示裝置之製造方法，其中係進行在前述

基板上之各發光元件形成區域統一形成包含前述發光層之功能層。

37. 一種有機發光裝置，其特徵為：具備設於基體上之3個有機發光元件，此等3個有機發光元件均具有自接近前述基體側起依序堆疊有：第一電極層、包含發光層之層及第二電極層之構成，並且將前述發光層中產生之光轉換成彼此不同之三色光而射出，

且前述第一電極層具有自接近前述基體側起依序堆疊有：提高與前述基體之密合性用之密合層；使前述發光層中產生之光在與前述第二電極層之間共振用之共振層；及保護該共振層用之障壁層之構成；

前述障壁層之厚度在前述3個有機發光元件間彼此不同。

38. 如請求項37之有機發光裝置，其中前述包含發光層之層之厚度，在前述3個有機發光元件間彼此相等。

39. 如請求項37之有機發光裝置，其中前述包含發光層之層係有機層。

40. 如請求項37之有機發光裝置，其中前述發光層係產生在前述3個有機發光元件間彼此相等色之光者。

41. 如請求項37之有機發光裝置，其中前述發光層具有自接近前述第一電極層側起依序堆疊有：產生紅色光之紅色發光層；產生綠色光之綠色發光層；及產生藍色光之藍色發光層之構造。

42. 如請求項37之有機發光裝置，其中前述障壁層之厚度對

應於自前述3個有機發光元件射出之前述三色光而彼此不同。

43. 如請求項42之有機發光裝置，其中前述障壁層之厚度，係以前述3個有機發光元件可將前述發光層中產生之光分別轉換成紅色光、綠色光及藍色光而射出之方式來設定。

44. 如請求項43之有機發光裝置，其中前述障壁層之厚度，係對應於自前述3個有機發光元件射出之前述紅色光、前述綠色光及前述藍色光而依序變薄。

45. 如請求項37之有機發光裝置，其中前述障壁層之厚度係在1 nm以上100 nm以下之範圍內。

46. 如請求項37之有機發光裝置，其中前述障壁層係由包含：包含銦(In)、錫(Sn)、鋅(Zn)、鎘(Cd)、鈦(Ti)、鉻(Cr)、鎳(Ga)及鋁(Al)之群中至少一種之金屬，其金屬之合金，其金屬氧化物或其金屬氮化物之光穿透性材料而構成。

47. 如請求項37之有機發光裝置，其中前述障壁層係由包含：包含氧化銦錫(ITO; Indium Tin Oxide)、氧化銦鋅(IZO; Indium Zinc Oxide)、氧化銦(In_2O_3)、氧化錫(SnO_2)、氧化鋅(ZnO)、氧化鎘(CdO)、氧化鈦(TiO_2)及氧化鉻(CrO_2)之群中至少一種金屬氧化物之光穿透性材料而構成。

48. 如請求項37之有機發光裝置，其中前述障壁層係藉由功函數比前述共振層大之材料構成。

49. 如請求項37之有機發光裝置，其中前述密合層係藉由包含：鉻(Cr)、銦(In)、錫(Sn)、鋅(Zn)、鎘(Cd)、鈦(Ti)、鋁(Al)、鎂(Mg)及鉬(Mo)之群中之至少一種金屬，其金屬之合金、其金屬氧化物或其金屬氮化物而構成。
50. 如請求項37之有機發光裝置，其中前述共振層係藉由銀(Ag)或包含銀之合金而構成。
51. 如請求項37之有機發光裝置，其中前述共振層係藉由包含銀與包含：鈀(Pd)、釹(Nd)、釷(Sm)、釔(Y)、鈾(Ce)、鎔(Eu)、釷(Gd)、鐿(Tb)、鐿(Dy)、鉕(Er)、鐿(Yb)、釷(Sc)、鈳(Ru)、銅(Cu)及金(Au)之群中至少一種之合金構成。
52. 如請求項37之有機發光裝置，其中前述基體上設有將配置前述3個有機發光元件之基底區域予以平坦化用之平坦化層，

前述密合層係提高與前述平坦化層之密合性用者。

53. 如請求項37之有機發光裝置，其中前述共振層與前述第二電極層間之光學性距離L係滿足下述式(3)之關係，

$$(2L)/\lambda + \Phi/(2\pi) = m \cdots (3)$$

(式中，L、 λ 、 Φ 、m分別係：L表示共振層(鄰接於共振層中之障壁層之第一端面)與第二電極層(鄰接於第二電極層中之包含發光層之層之第二端面)間之光學性距離； λ 表示欲射出之光可穿透之光譜之峰值波長； Φ 表示共振層(第一端面)及第二電極層(第二端面)上產生之反射光之相移；m表示0或整數)。

54. 如請求項37之有機發光裝置，其中前述3個有機發光元件係使前述發光層中產生之光在前述共振層與前述第二電極層之間共振後，經由前述第一電極層或前述第二電極層之任一者射出前述三色光者。

55. 如請求項54之有機發光裝置，其中前述3個有機發光元件係經由前述第一電極層射出前述三色光者，

前述共振層之厚度係在1 nm以上50 nm以下之範圍內，前述第二電極層之厚度係在100 nm以上300 nm以下之範圍內。

56. 如請求項54之有機發光裝置，其中前述3個有機發光元件係經由前述第二電極層射出前述三色光者，

前述共振層之厚度係在100 nm以上300 nm以下之範圍內，前述第二電極層之厚度係在1 nm以上10 nm以下之範圍內。

57. 一種有機發光裝置之製造方法，其特徵為：該有機發光裝置具備設於基體上之3個有機發光元件，此等3個有機發光元件均具有自接近前述基體之側起依序堆疊有：第一電極層、包含發光層之層及第二電極層之構成，並且將前述發光層中產生之光轉換成彼此不同之三色光而射出，

且包含形成前述第一電極層之步驟，該第一電極層具有自接近前述基體側起依序堆疊有：提高與前述基體之密合性用之密合層；使前述發光層中產生之光在與前述第二電極層之間共振用之共振層；及保護該共振層用之

障壁層之構成；

前述障壁層之厚度在前述3個有機發光元件間彼此不同。

58. 如請求項57之有機發光裝置之製造方法，其中前述形成第一電極層之步驟包含以下步驟：

以覆蓋前述基體之方式，依序形成並堆疊前述密合層、前述共振層、及構成前述障壁層之一部分之第一障壁層部分；

該第一障壁層部分中，在形成前述3個有機發光元件中之第一有機發光元件之第一區域上形成第一掩模圖案；

以覆蓋該第一掩模及其周邊之前述第一障壁層部分之方式，形成構成前述障壁層之其他一部分之第二障壁層部分；

該第二障壁層部分中，在形成前述3個有機發光元件中之第二有機發光元件之第二區域上形成第二掩模圖案；

以覆蓋該第二掩模及其周邊之前述第二障壁層部分之方式，形成構成前述障壁層之另外一部分之第三障壁層部分；

該第三障壁層部分中，在形成前述3個有機發光元件中之第三有機發光元件之第三區域上形成第三掩模圖案；及

使用前述第一、第二及第三掩模，連續蝕刻前述密合

層、前述共振層及前述第一、第二及第三障壁層部分而予以圖案化；

將前述第一電極層中之前述障壁層，在前述第一區域中，藉由前述第一障壁層部分而形成；在前述第二區域中，藉由前述第一及第二障壁層部分而形成；在前述第三區域中，藉由前述第一、第二及第三障壁層部分而形成。

59. 如請求項58之有機發光裝置之製造方法，其中在前述第一、第二及第三有機發光元件中，分別射出藍色光、綠色光及紅色光。

60. 如請求項57之有機發光裝置之製造方法，其中前述形成第一電極層之步驟包含以下步驟：

以覆蓋前述基體之方式，依序形成而堆疊前述密合層、前述共振層、及構成前述障壁層之第一、第二及第三障壁層部分；

該第三障壁層部分中，在形成前述3個有機發光元件中之第一有機發光元件之第一區域上形成第一掩模圖案；

藉由使用該第一掩模，蝕刻前述第三障壁層部分予以圖案化，而在前述第一區域中殘留前述第三障壁層部分，並且在其第一區域之周邊區域露出前述第二障壁層部分；

在前述第二障壁層部分之露出面中，形成前述3個有機發光元件中之第二有機發光元件之第二區域上，形成

第二掩模圖案；

藉由使用該第二掩模及前述第一掩模，蝕刻前述第二障壁層部分予以圖案化，藉而在前述第一及第二區域中殘留前述第二障壁層部分，並且在此等之第一及第二區域之周邊區域露出前述第一障壁層部分；

前述第一障壁層部分之露出面中，在形成前述3個有機發光元件中之第三有機發光元件之第三區域上形成第三掩模圖案；及

藉由使用該第三掩模及前述第一及第二掩模，連續蝕刻前述密合層、前述共振層及前述第一障壁層部分予以圖案化，藉而在前述第一、第二及第三區域中殘留前述第一障壁層部分；

將前述第一電極層中之前述障壁層，在前述第一區域中，藉由前述第一、第二及第三障壁層部分而形成；在前述第二區域中，藉由前述第一及第二障壁層部分而形成；在前述第三區域中，藉由前述第一障壁層部分而形成。

61. 如請求項60之有機發光裝置之製造方法，其中在前述第一、第二及第三有機發光元件中，分別射出紅色光、綠色光及藍色光。
62. 如請求項57之有機發光裝置之製造方法，其中使用包含：包含銦(In)、錫(Sn)、鋅(Zn)、鎘(Cd)、鈦(Ti)、鉻(Cr)、鎵(Ga)及鋁(Al)之群中至少一種之金屬，其金屬之合金，其金屬氧化物或其金屬氮化物之光穿透性材料形

成前述障壁層。

63. 如請求項57之有機發光裝置之製造方法，其中使用包含：包含氧化銦錫(ITO; Indium Tin Oxide)、氧化銦鋅(IZO; Indium Zinc Oxide)、氧化銦(In_2O_3)、氧化錫(SnO_2)、氧化鋅(ZnO)、氧化鎘(CdO)、氧化鈦(TiO_2)及氧化鉻(CrO_2)之群中至少一種金屬氧化物之光穿透性材料形成前述障壁層。

64. 如請求項57之有機發光裝置之製造方法，其中使用包含：鉻(Cr)、銦(In)、錫(Sn)、鋅(Zn)、鎘(Cd)、鈦(Ti)、鋁(Al)、鎂(Mg)及鉬(Mo)之群中之至少一種金屬，其金屬之合金、其金屬氧化物或其金屬氮化物形成前述密合層。

65. 如請求項57之有機發光裝置之製造方法，其中使用銀(Ag)或包含銀之合金形成前述共振層。

66. 如請求項57之有機發光裝置之製造方法，其中使用包含銀與包含：鈀(Pd)、釹(Nd)、釷(Sm)、釔(Y)、鈾(Ce)、鎔(Eu)、釷(Gd)、鐿(Tb)、鐳(Dy)、鉕(Er)、鐿(Yb)、釷(Sc)、鈳(Ru)、銅(Cu)及金(Au)之群中至少一種之合金形成前述共振層。

67. 如請求項57之有機發光裝置之製造方法，其中進一步包含在前述基體上形成將形成前述3個有機發光元件之基底區域予以平坦化用之平坦化層之步驟，

並在該平坦化層上形成前述密合層。

68. 一種顯示裝置，其特徵為：具備有機發光裝置，其具有

在基體上設有3個有機發光元件之構成，該有機發光裝置中之前述3個有機發光元件均具有自接近前述基體側起依序堆疊有：第一電極層、包含發光層之層及第二電極層之構成，並且藉由將前述發光層中產生之光轉換成彼此不同之三色光而射出，來顯示影像者，

且前述第一電極層具有自接近前述基體側起依序堆疊有：提高與前述基體之密合性用之密合層；使前述發光層中產生之光在與前述第二電極層之間共振用之共振層；及保護該共振層用之障壁層之構成；

前述障壁層之厚度在前述3個有機發光元件間彼此不同。

十一、圖式：

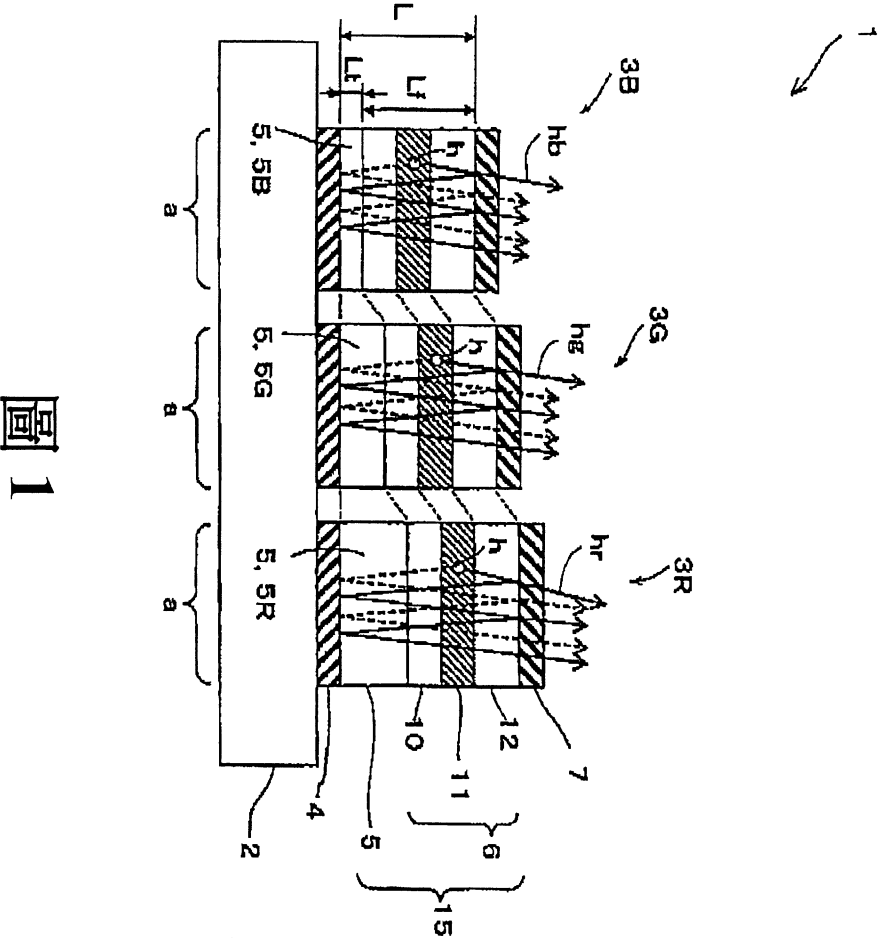
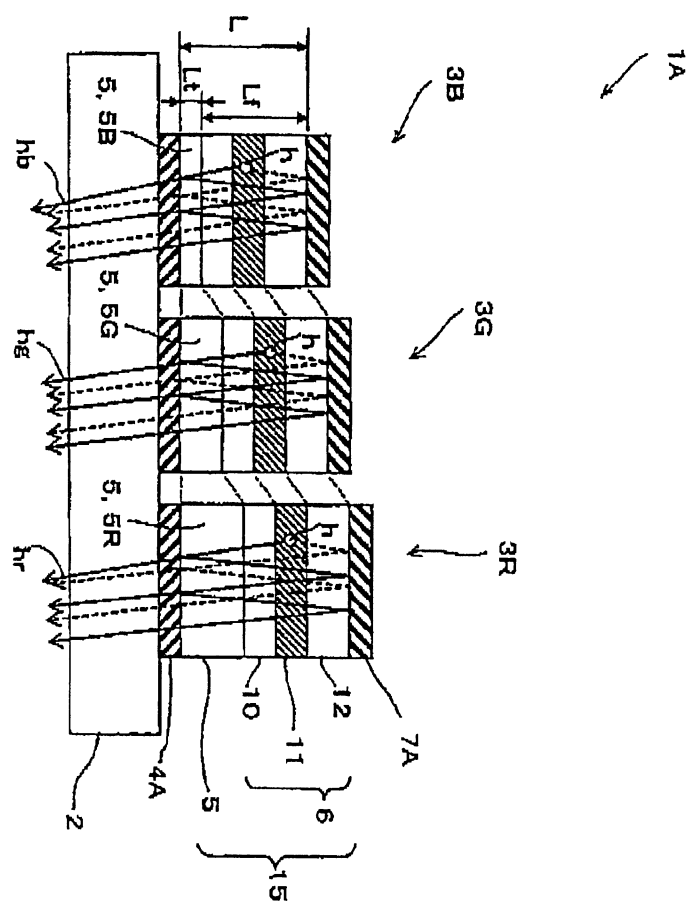
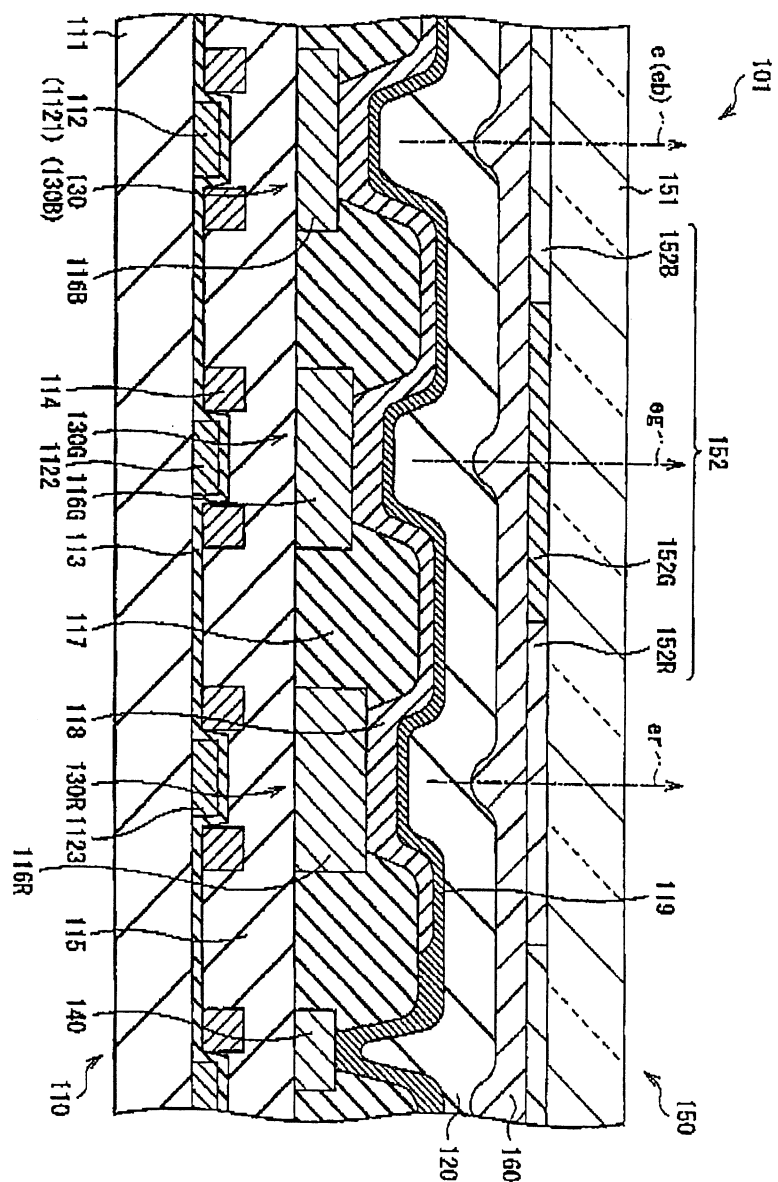


圖 1



回
2



三

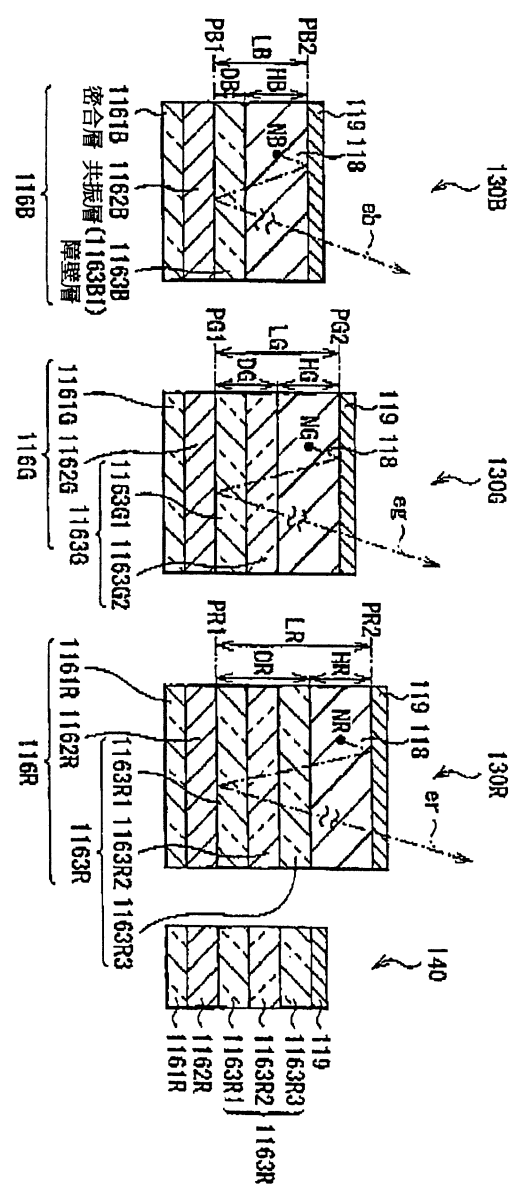


圖 4

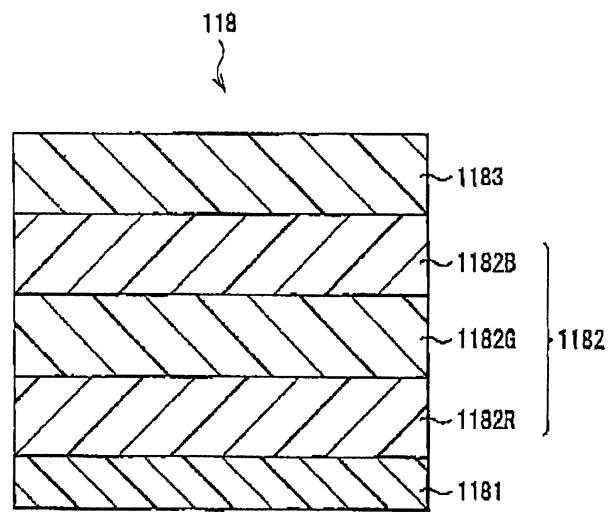


圖 5

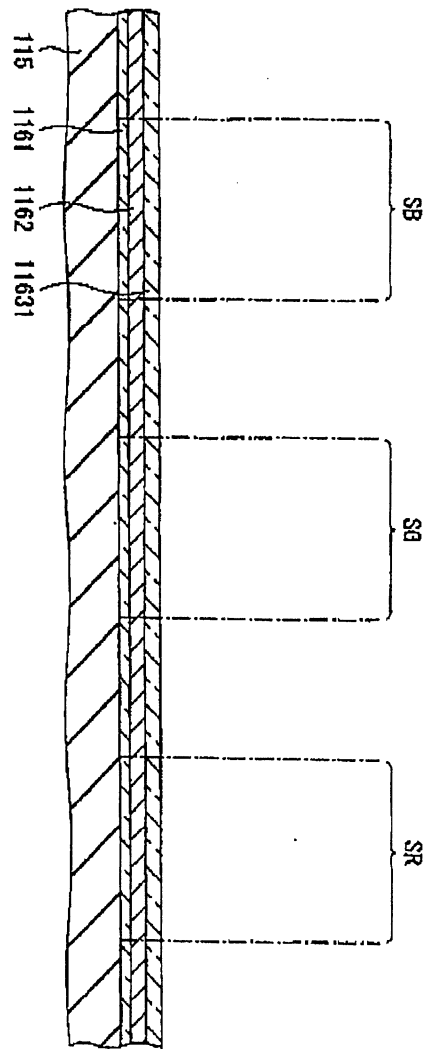


圖 6

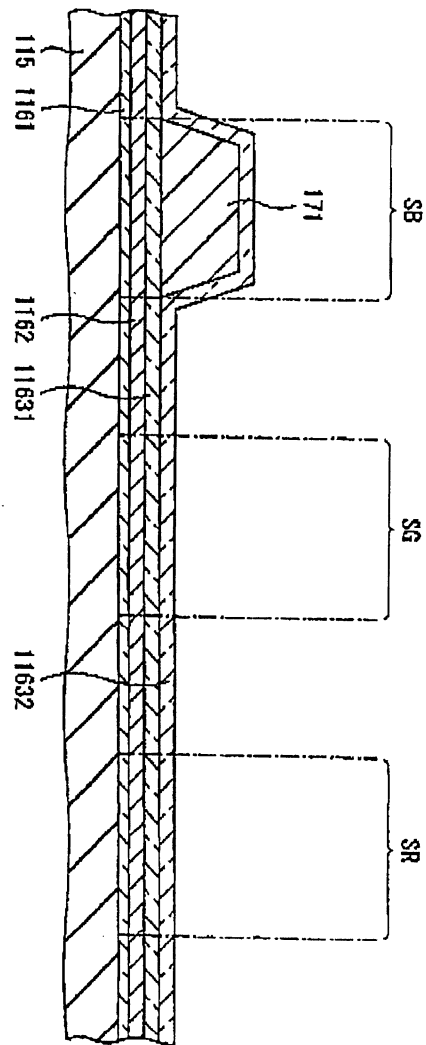


圖 7

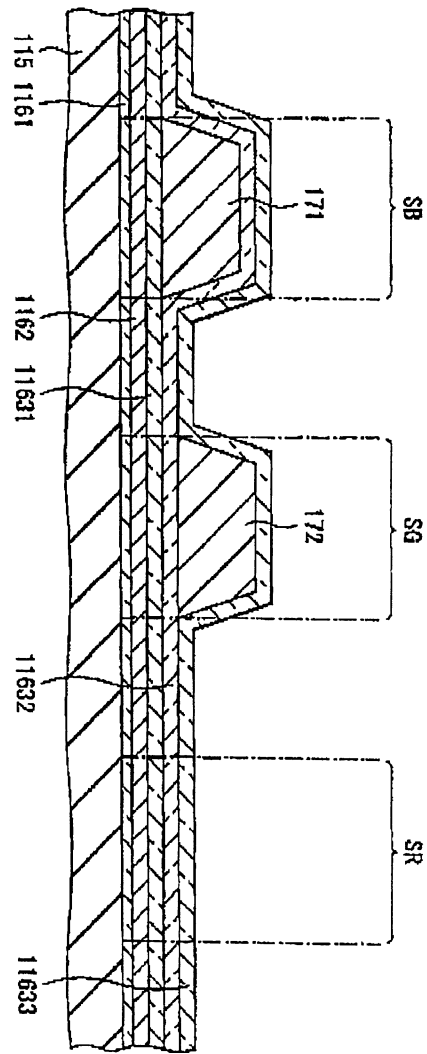


圖 8

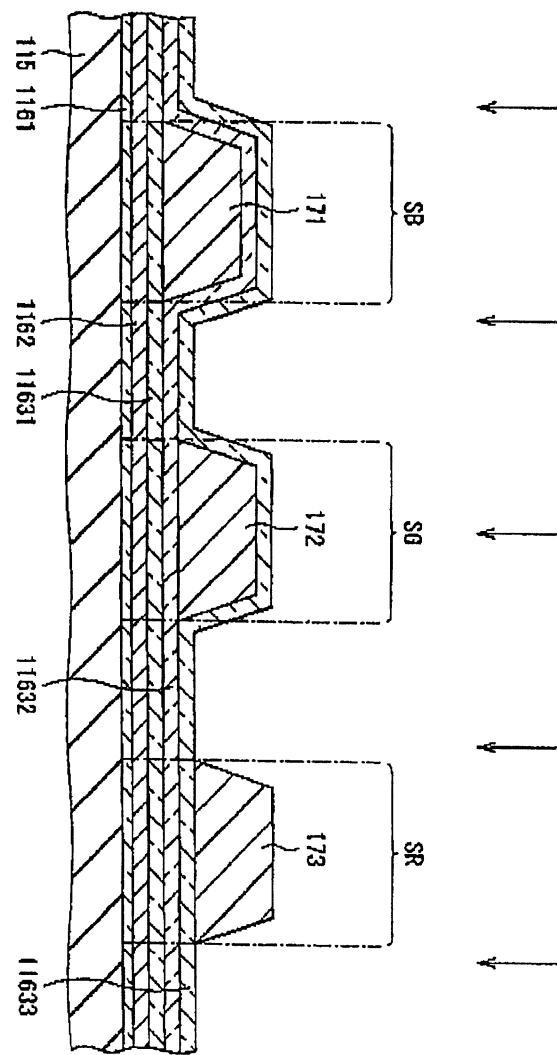


圖 9

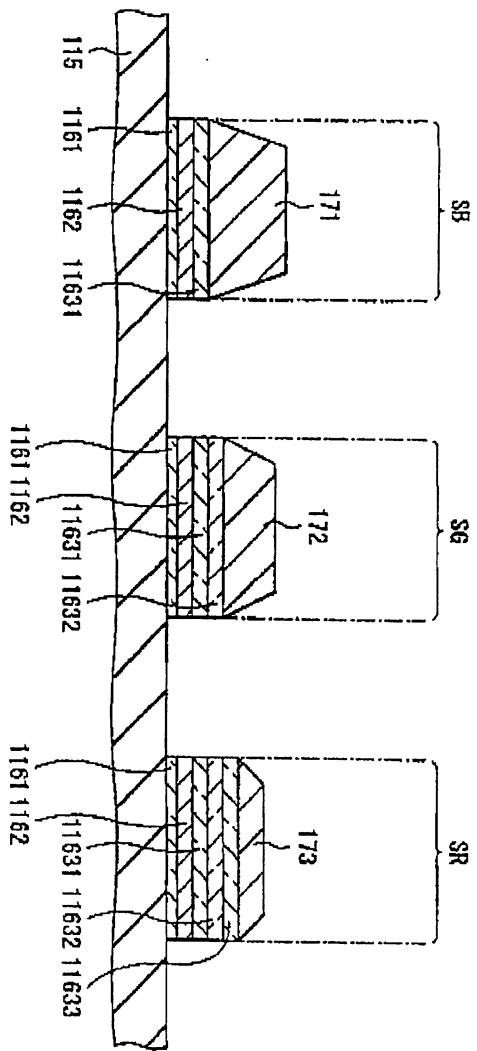


圖 10

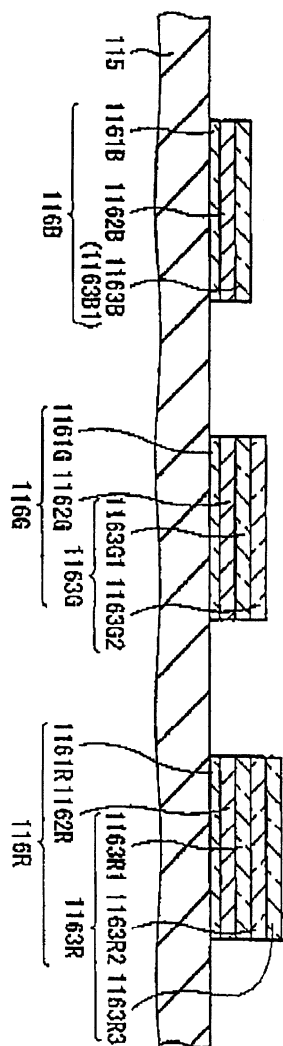


圖 11

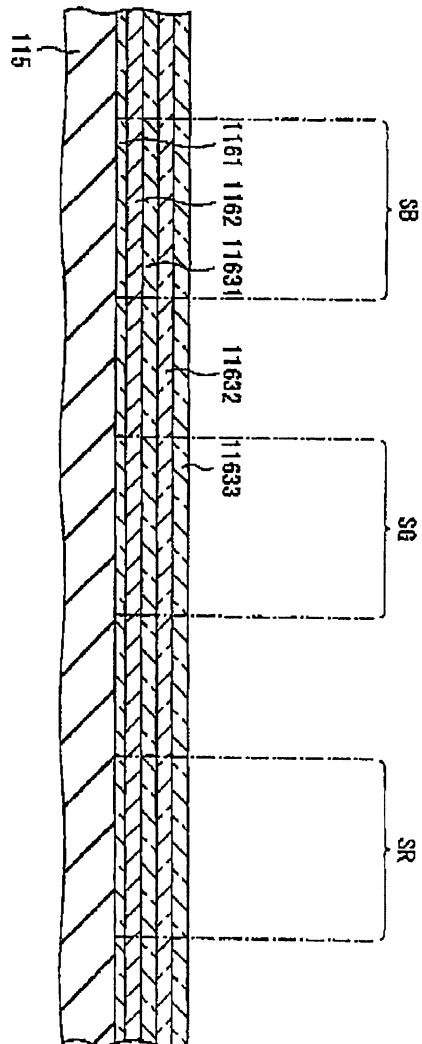


圖 12

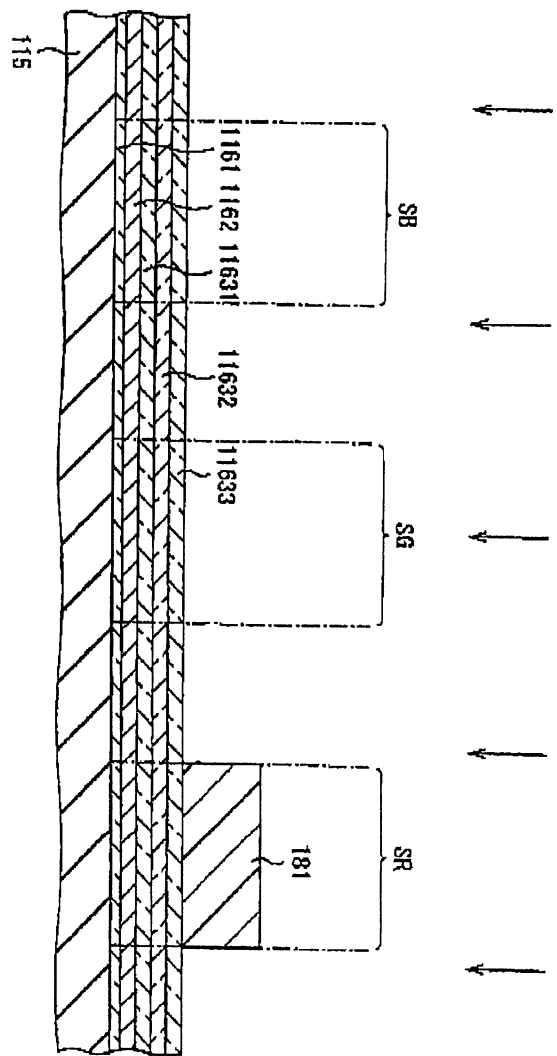


圖 13

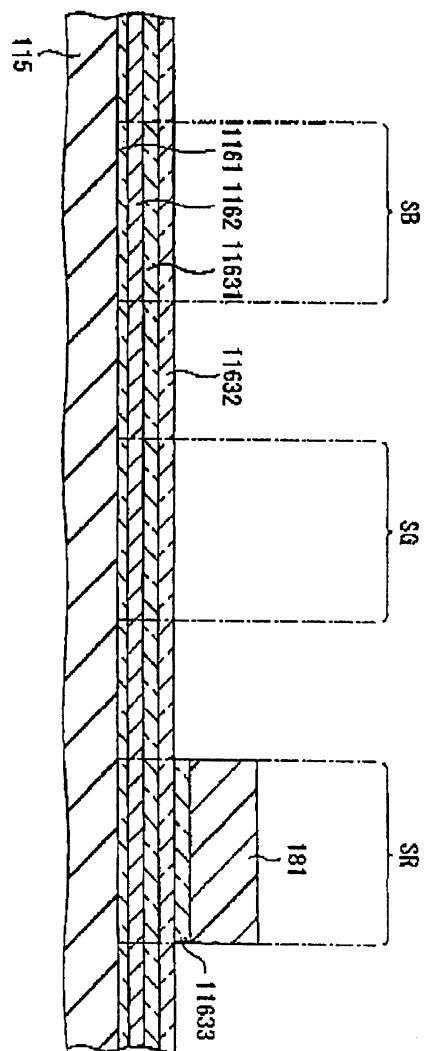


圖 14

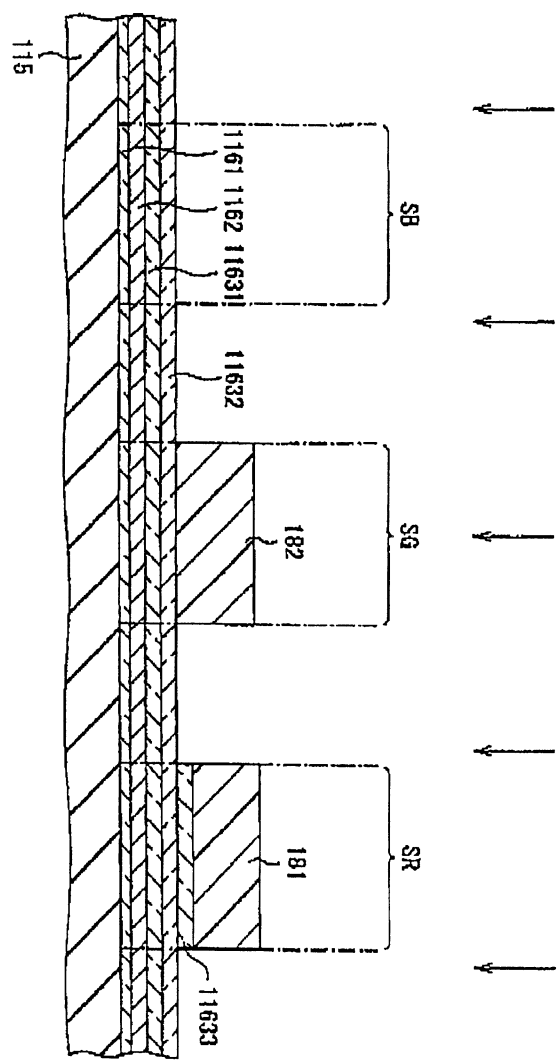


圖 15

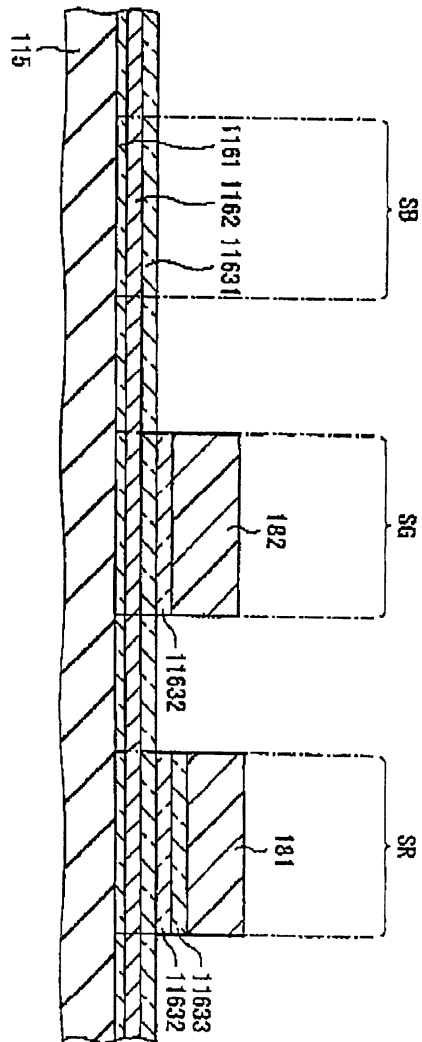


圖 16

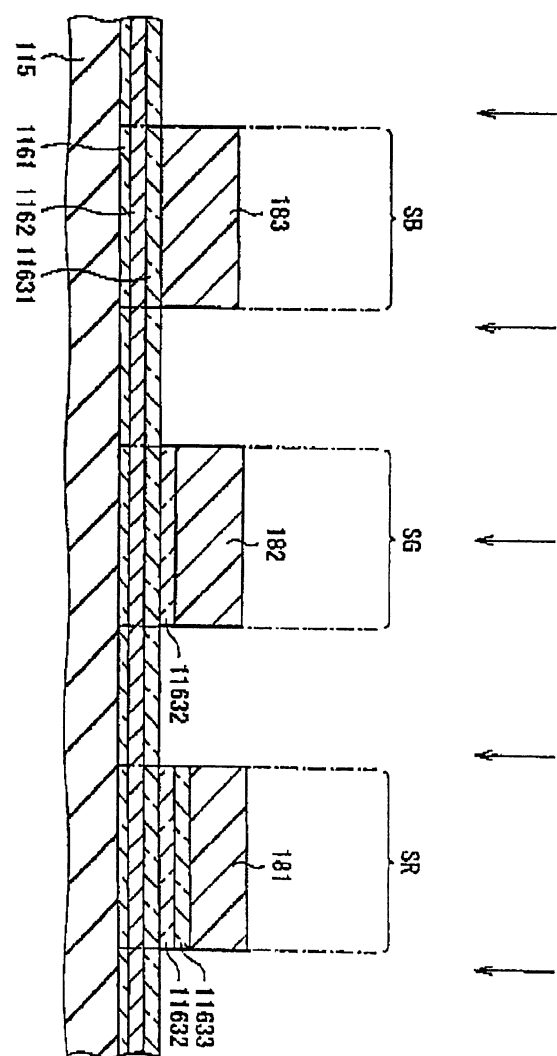


圖 17

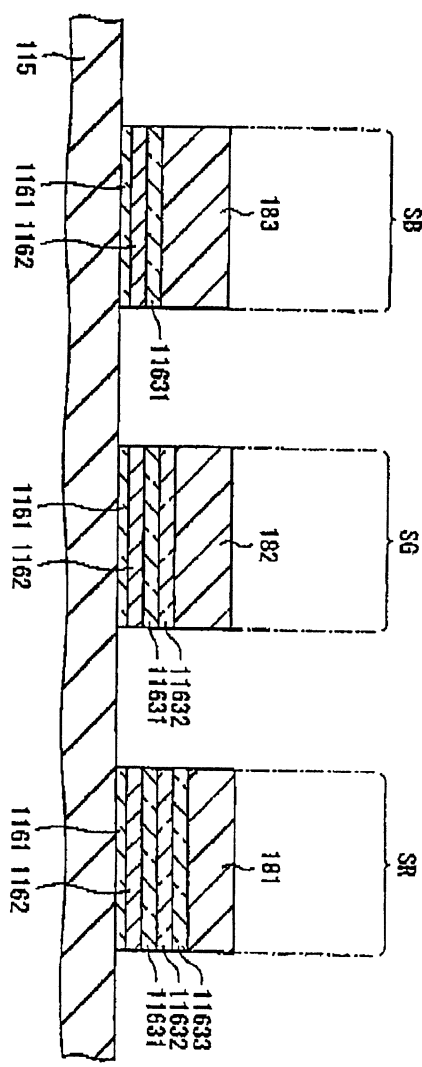


圖 18

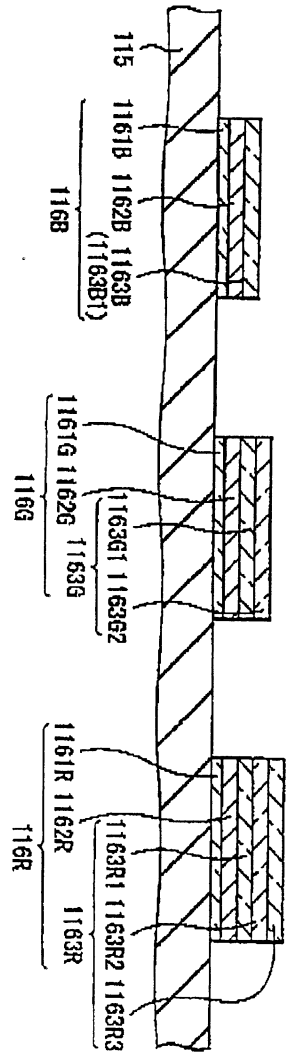


圖 19

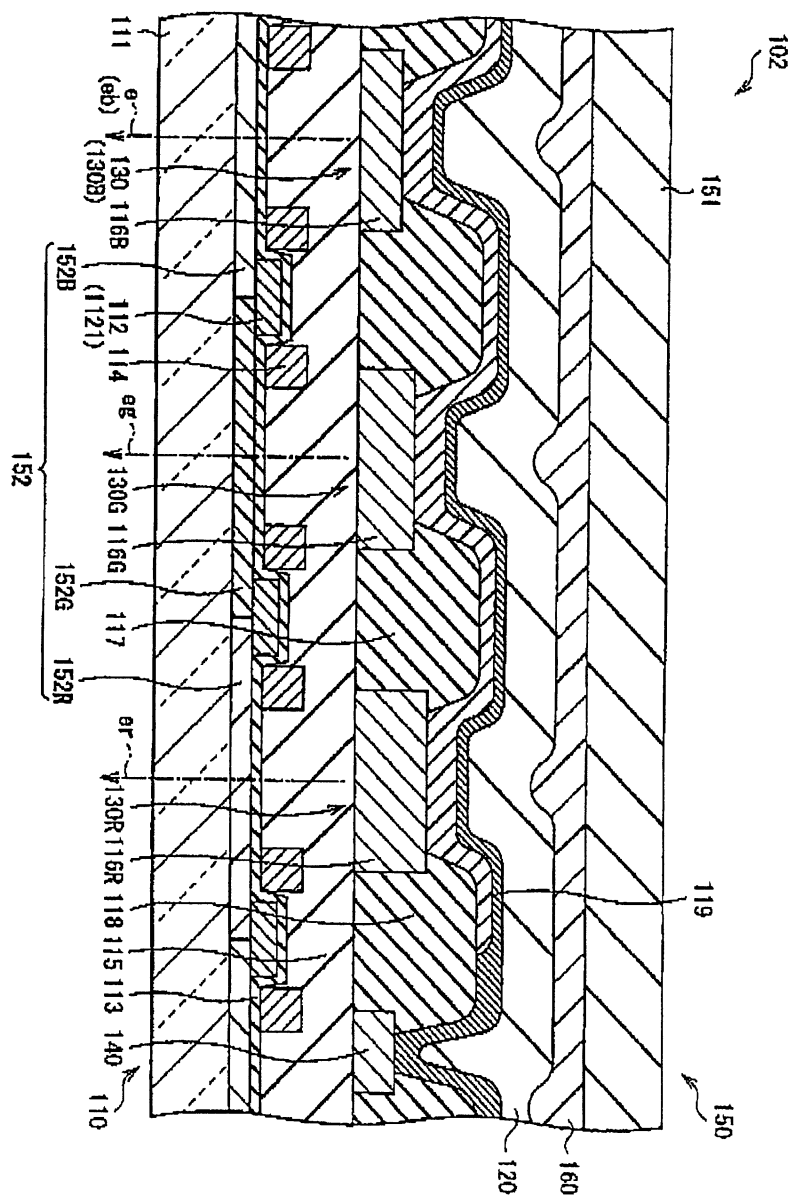


圖 20

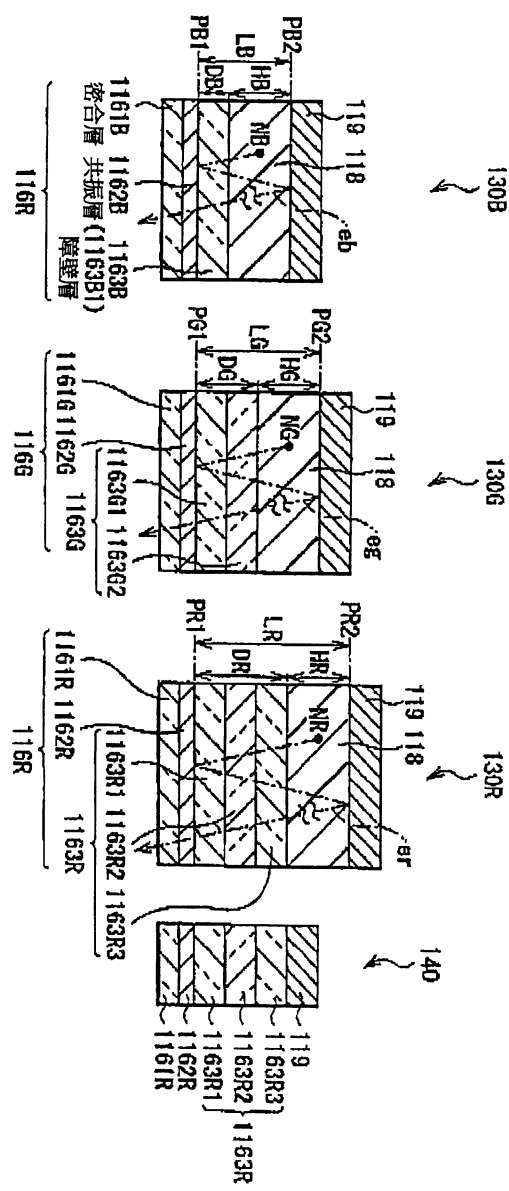


圖 21

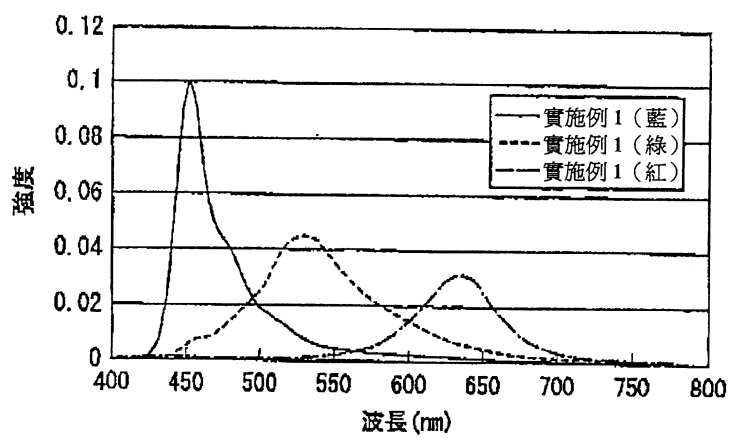


圖 22

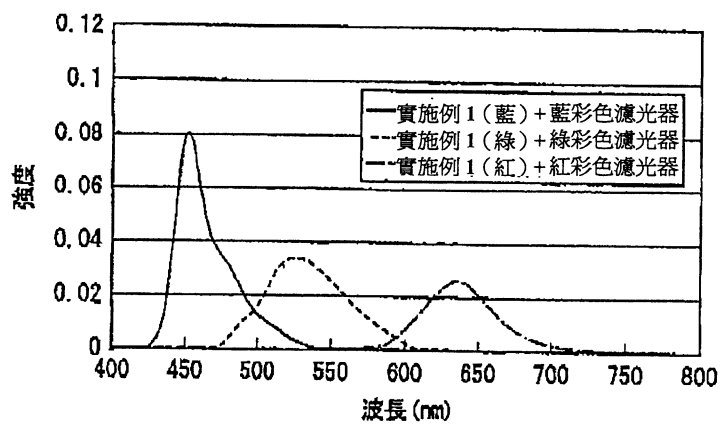


圖 23

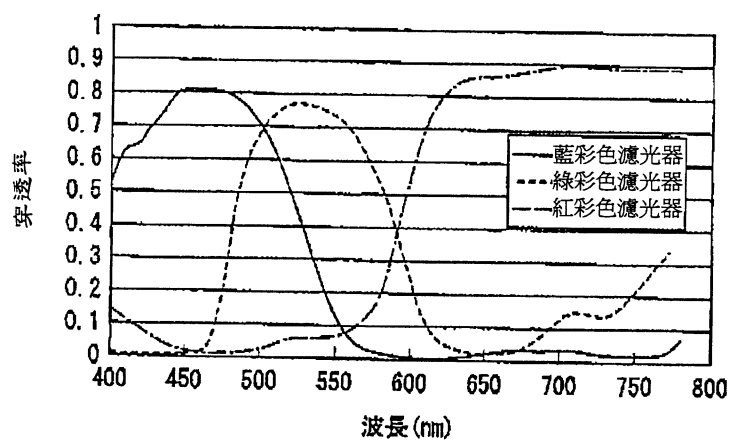


圖 24

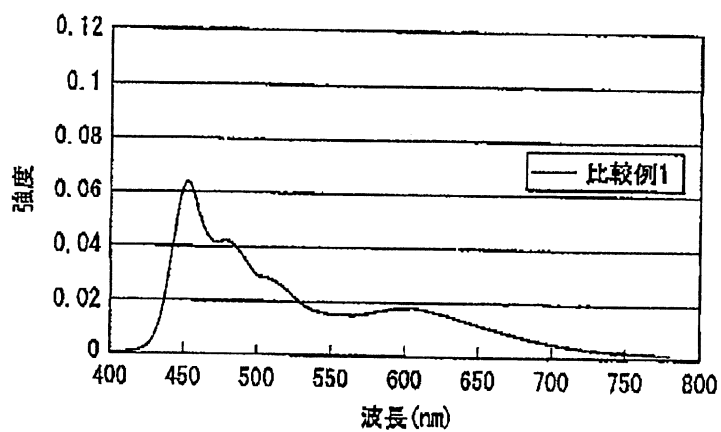


圖 25

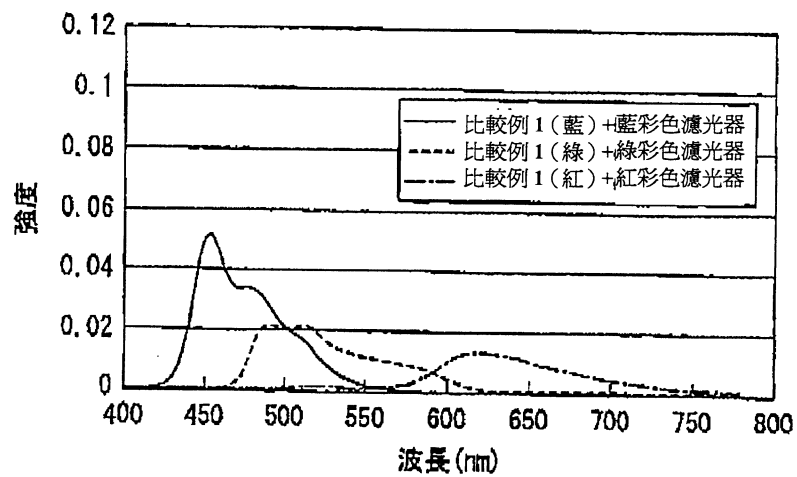


圖 26

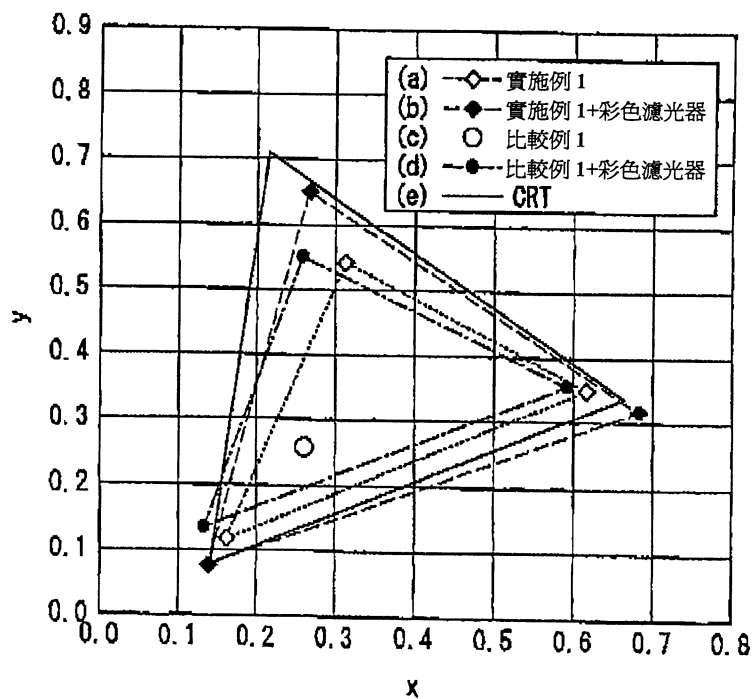


圖 27

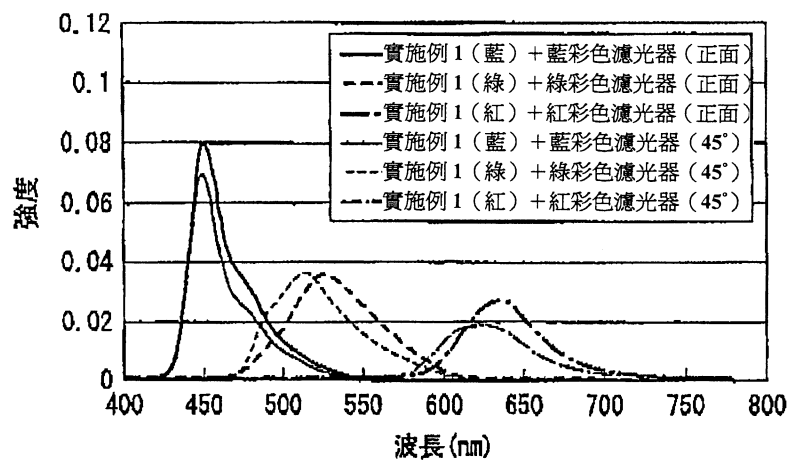


圖 28

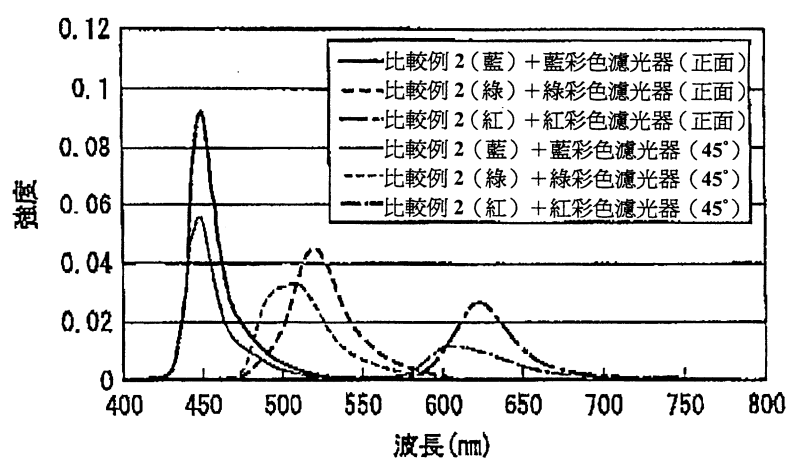


圖 29

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：

1	顯示裝置
2	基板
3B, 3G, 3R	有機EL元件
4	下部電極
5, 5B, 5G, 5R	透明導電層
6	功能層
7	上部電極
10	電洞輸送層
11	發光層
12	電子輸送層
15	共振部
a	像素
h, hb, hg, hr	光
L, Lf, Lt	光學性距離

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)