

公告本

發明專利說明書 557638

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：91119249 ※IPC分類：H05B 33/00
※申請日期：91-8-26

壹、發明名稱

(中文)有機電場發光元件及其製造方法

(日文)有機電界發光素子およびその製造方法

貳、發明人(共3人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 花輪 幸治

(英文) KOJI HANAWA

住居所地址：(中文) 日本東京都品川區北品川六丁目七番 35 號

(英文)

國籍：(中文) 日本

(英文) JAPAN

參、申請人(共1人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 日商新力股份有限公司

(英文) SONY CORPORATION

住居所或營業所地址：(中文) 日本東京都品川區北品川六丁目七番 35 號

(英文)

國籍：(中文) 日本

(英文) JAPAN

代表人：(中文) 安藤 國威

(英文) KUNITAKE ANDO

捌、聲明事項

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為：_____

本案已向下列國家(地區)申請專利，申請日期及案號資料如下：

[格式請依：申請國家(地區)；申請日期；申請案號 順序註記]

1. 日本 2001年08月31日 特願 2001-264410

2. _____

3. _____

主張專利法第二十四條第一項優先權：

[格式請依：受理國家(地區)；日期；案號 順序註記]

1. 日本 2001年08月31日 特願 2001-264410

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

[格式請依：申請日；申請案號 順序註記]

1. _____

2. _____

3. _____

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 [格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記]

1. _____

2. _____

3. _____

國外微生物 [格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記]

1. _____

2. _____

3. _____

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

(1)

玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於陽極與陰極之間具備含發光層之一層以上的有機層，尤其是自陰極側取出發光層產生之光的有機電場發光元件(有機EL; Electroluminescence元件)及其製造方法。

【先前技藝】

近年來，使用有機電場發光元件之有機EL顯示裝置成為取代液晶顯示裝置之顯示裝置而深受矚目。有機EL顯示裝置因屬自行發光型，而具有視野角度寬、耗電低的特性，此外，考慮到其對高精密度之快速視頻信號亦具有充分之反應性，因而朝向實用化進行開發。

圖6表示一種有機電場發光元件的構造。該有機電場發光元件於基板111上依序堆疊陽極112；包含電洞植入層115A、電洞輸送層115B及發光層115C之有機層115；及陰極116。發光層115C產生之光亦可自基板111側取出，並如圖6所示，亦可自陰極116側取出。

自陰極116側取出光時，陽極112如多由鉻(Cr)等金屬構成，陰極116多由銦(In)、錫(Sn)與氧(O)之化合物(ITO; Indium Tin Oxide)等具有透過性之導電性材料構成。發光層115C產生之光如圖6中之箭頭117所示，亦可通過陰極116直接取出，或如箭頭118所示，亦可經陽極112一次反射後通過陰極116放出。

【發明所欲解決之問題】

但是，先前由於以鉻等構成陽極112，因此存在陽極112之光的吸收率大，被陽極112反射後取出之光損失大的問題。陽極之吸收率對有機電場發光元件的影響大，導致發光效率降低時，為求獲得相同照度所需的電流量增加，驅動電流量的增加，對有機電場發光元件實用化而言屬於重大問題的元件壽命亦造成重大影響。

有鑑於上述問題，本發明之目的在提供一種藉由提高陽極之反射率，可提高發光效率之有機電場發光元件及其製造方法。

【解決問題之手段】

本發明之有機電場發光元件在陽極與陰極之間具備含發光層一層以上之有機層，並自陰極側取出發光層產生之光，陽極係藉由銀(Ag)或含銀合金所構成者。

本發明第一種有機電場發光元件之製造方法，係製造在陽極與陰極之間具備包含發光層一層以上之有機層，並自陰極側取出發光層產生之光的有機電場發光元件者，且包含：陽極形成步驟，其係在基板上形成包含銀或含銀合金的陽極；電洞植入用薄膜層形成步驟，其係於惰性氣體環境中，在該陽極上形成包含功函數高於陽極之材料的電洞植入用薄膜層；有機層形成步驟，其係形成包含發光層一層以上的有機層；及陰極形成步驟，其係在該有機層上形成陰極者。

本發明第二種有機電場發光元件之製造方法，係製造在陽極與陰極之間具備包含發光層一層以上之有機層，並自

(3)

陰極側取出發光層產生之光的有機電場發光元件者，且包含：陽極形成步驟，其係在基板上形成包含銀或含銀合金的陽極；電洞植入用薄膜層形成步驟，其係使用對應於預定形成區域而具有開口之區域掩模，在該陽極上形成包含功函數高於陽極之材料的電洞植入用薄膜層；有機層形成步驟，其係在該電洞植入用薄膜層上形成包含發光層一層以上的有機層；及陰極形成步驟，其係在該有機層上形成陰極者。

本發明之有機電場發光元件，係藉由金屬中反射率最高之銀或含銀合金構成陽極，因此陽極之光的吸收損失小，可有效取出發光層產生之光。

本發明第一種有機電場發光元件之製造方法，於基板上形成有包含銀或含銀合金之陽極後，於惰性氣體環境中形成有電洞植入用薄膜層。因而藉由電洞植入用薄膜層可防止陽極變質，並且於形成電洞植入用薄膜層時亦可防止陽極變質。

本發明第二種有機電場發光元件之製造方法，於基板上形成有包含銀或含銀合金之陽極後，使用對應於預定形成區域而具有開口之區域掩模，在陽極上形成有電洞植入用薄膜層。因而藉由電洞植入用薄膜層可防止陽極變質，並且不需要形成電洞植入用薄膜層時之蝕刻步驟，亦可防止因蝕刻造成陽極的變質及變形。

【發明之實施形態】

以下，參照圖式詳細說明本發明之實施形態。

[第一種實施形態]

圖1係顯示本發明第一種實施形態之有機電場發光元件的剖面構造者。該有機電場發光元件10係使用於極薄型之有機EL顯示裝置等上者，其構造如在包含玻璃等絕緣材料之基板11上依序堆疊有陽極12、電洞植入用薄膜層13、絕緣層14、有機層15及陰極16。另外，於陰極15上形成有無圖式之鈍化膜，並全部藉由無圖式之密封基板密封。

陽極12之疊層方向厚度(以下簡稱為厚度)如為200 nm，並藉由銀或含銀合金構成。此因銀係金屬中反射率最高，可減少陽極12上的光吸收損失。另外，宜以銀構成陽極12，係因可使反射率最高，而宜藉由銀與其他金屬之合金構成，係因可提高化學穩定性及加工精度，並且亦可提高基板11及電洞植入用薄膜層13的密合性。此因銀的反應性極高，加工精度及密合性亦低，處理極困難。

合金中之銀含量宜在50質量%以上。係因可充分提高反射率。含銀合金宜如含銀、鈀(Pd)與銅(Cu)的合金。該合金中之鈀及銅含量宜分別在0.3質量%~1質量%的範圍內。此因在該範圍內，可充分提高反射率，且可提高加工精度、化學穩定性及密合性。

電洞植入用薄膜層13係為提高對有機層15之電洞植入效率者，並藉由功函數高於陽極12之材料構成。此外，電洞植入用薄膜層13防止構成陽極12之銀或含銀合金與空氣中之氧或硫磺成分反應，並且亦具有作為於形成陽極12後之製造步驟中，減輕陽極12受到損傷之保護膜的功能。

構成電洞植入用薄膜層13之材料如：鉻、鎳(Ni)、鈷(Co)、鉬(Mo)、鉑(Pt)、或矽(Si)等金屬，或是含此等中之至少一種的合金，或是此等金屬或合金之氧化物或氮化物，或是ITO等透明導電性材料。電洞植入用薄膜層13之厚度宜因應構成材料之光透過率與導電率來決定。如藉由氧化鉻(III) (Cr_2O_3)等導電率不太高之氧化物及氮化物構成的情況下宜較薄，如宜採用約5 nm。此外，藉由導電率高而透過率低之金屬構成的情況下亦宜較薄，如宜採用數nm。另外，藉由導電率及透過率均高之ITO構成的情況下，則可厚達約數nm~數十nm。

絕緣層14係用於確保陽極12與陰極16之絕緣性，並且使有機電場發光元件10之發光部分的形狀正確地形成所需形狀者，如藉由二氧化矽(SiO_2)等絕緣材料構成。絕緣層14之厚度如約為600 nm，並對應於發光區域設有開口部14A。

有機層15具有自陽極12側起依序堆疊有分別包含有機材料之電洞植入層15A、電洞輸送層15B及發光層15C的構造。電洞植入層15A及電洞輸送層15B係用於提高對發光層15C之電洞植入效率者。發光層15C係藉由植入電流而產生光，因此在對應於絕緣層14之開口部14A的區域發光。

電洞植入層15A之厚度如約30 nm，並藉由4,4',4''-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamin (MTDATA)構成。電洞輸送層15B之厚度如約20 nm，並藉由bis[(N-naphthyl)-N-phenyl]benzidine (α -NPD)構成。發光

層 15C 之厚度如約 50 nm，並藉由 8-quinolinol aluminum 錯體 (Alq) 構成。

陰極 16 具有自有機層 15 側起依序堆疊有對發光層 15C 產生之光具有半透過性之半透過性電極 16A；及對發光層 15C 產生之光具有透過性之透明電極 16B 的構造。半透過性電極 16A 之厚度如約 10 nm，並藉由鎂 (Mg) 與銀之合金 (MgAg 合金) 構成。鎂、銀合金宜為如鎂與銀之質量比為 9:1 者。

半透過性電極 16A 係在與陽極 12 之間反射發光層 15C 產生之光者。亦即，以半透過性電極 16 與陽極 12 構成使發光層 15C 產生之光共振之共振器的共振部。如此係因構成共振器時，發光層 15C 產生之光引起多重干擾，藉由一種狹帶域濾光器的作用，可減少取出之光譜的半值寬，提高色純度。

因而，宜使狹帶域濾光器之峰值波長與欲取出之光譜的峰值波長一致。亦即，陽極 12 及半透過性電極 16A 產生之反射光的相位偏移為 Φ (rad)，陽極 12 與半透過性電極 16A 之間的光學性距離為 L ，欲自陰極 16 側取出之光譜的峰值波長為 λ 時，宜使該光學性距離 L 滿足公式 2，實際上，宜選擇滿足公式 2 之正的最小值。另外，公式 2 中之 L 及 λ 的單位可共用，如以 (nm) 為單位。

【公式 2】

$$2L/\lambda + \Phi/2\pi = q \quad (q \text{ 為整數})$$

透明電極 16B 係用於降低半透過性電極 16A 之電阻者，並藉由對發光層 15C 產生之光具有充分透光性的導電性材料

構成。構成透明電極16B之材料宜為如含銻、鋅(Zn)與氧的化合物。此因即使在室溫下成膜仍可獲得良好的導電性。透明電極16B之厚度宜約為200 nm。

該有機電場發光元件10可如以下方式製造。

圖2係依步驟順序顯示該有機電場發光元件10之製造方法者。首先，如圖2(A)所示，於包含上述材料之基板11上，如藉由直流濺射，以上述厚度形成包含銀或含銀合金的陽極12。此時之濺射氣體如使用氬(Ar)，壓力如為0.2 Pa，輸出如為300 W。

其次，同樣如圖2(A)所示，在陽極12上，如藉由高頻濺射，形成包含上述厚度及材料之電洞植入用薄膜層13。此時之壓力如為0.3 Pa，輸出如為10 W，濺射氣體宜使用氬(Ar)或氮(N₂)等惰性氣體，並在惰性氣體環境中成膜。此因陽極12內所含之銀的反應性高，因此於氧氣環境等成膜時陽極12亦被氧化。因而如藉由氧化鉻等氧化物構成電洞植入用薄膜層13的情況下，不宜使用鉻標的等之金屬標的在氧氣環境中成膜，而宜使用氧化鉻等氧化物標的，在惰性氣體環境中成膜。

繼續，如圖2(B)所示，如藉由硝酸、磷酸與醋酸之混合液，使用光蝕刻技術選擇性蝕刻陽極12與電洞植入用薄膜層13，予以圖案化成特定形狀。而後，同樣如圖2(B)所示，在整個基板11上，如藉由CVD (Chemical Vapor Deposition; 化學汽相生長)法，以上述厚度形成絕緣層14，如使用光蝕刻技術，選擇性除去絕緣層14中之對應於

發光區域的部分，以形成開口部14A。

如圖2(C)所示，於形成絕緣層14後，如藉由蒸鍍法依序形成包含上述厚度及材料之電洞植入層15A、電洞輸送層15B、發光層15C及半透過性電極16A。此時，宜對應於預定形成區域，使用具有開口21A之金屬性的區域掩模21，對應於發光區域，亦即對應於絕緣層14之開口部14A形成。但是，由於不易僅在開口部14A上高精度地蒸鍍，因此宜覆蓋整個開口部14A，而少許覆蓋於絕緣層14的邊緣。

具體而言，首先如在各個電阻加熱用晶舟內分別填充0.2g之形成電洞植入層15A、電洞輸送層15B及發光層15C的材料，並安裝於無圖式之真空蒸鍍裝置的特定電極上。有關形成半透過性電極16A之如鎂及銀，如在各個電阻加熱用晶舟內分別填充0.1g的鎂，0.4g的銀，並安裝於無圖式之真空蒸鍍裝置的特定電極上。此外，無圖式之真空蒸鍍裝置之陰極上如使用鎂與銀合金。其次，將無圖式之真空蒸鍍裝置內之環境如減壓至 1.0×10^{-4} Pa後，在各電阻加熱用晶舟上施加電壓，依序加熱，依序蒸鍍電洞植入層15A、電洞輸送層15B、發光層15C及半透過性電極16A。於蒸鍍半透過性電極16A時，使鎂與銀同時蒸鍍，鎂與銀之生長速度比如為9:1。

最後，如藉由直流濺射，使用相同的金屬掩模21，在半透過性電極16A上形成透明電極16B。濺射氣體如使用氬與氧之混合氣體(體積比Ar:O₂ = 1000:5)，壓力如為0.3 Pa，輸出如為40 W。藉此形成有圖1所示之有機電場發光元件

(9)



10。

該有機電場發光元件10於陽極12與陰極16之間施加有特定電壓時，發光層15C內植入有電流，藉由電洞與電子再結合，主要於發光層15C側的界面引起發光。該光在陽極12與半透過性電極16A之間多重反射，並透過陰極16取出。由於本實施形態之陽極12係藉由銀或含銀合金構成，因此陽極12之反射率高。因而可有效取出發光層15C產生的光。

因而，本實施形態係藉由銀或含銀合金構成陽極12，因此可提高陽極12的反射率，可減少陽極12之光吸收損失。藉此可提高發光層15C產生之光的取出效率。

尤其是藉由含銀、鈮與銅之合金構成陽極12時，可提高化學穩定性、加工精度及密合性。此外，銀之含量在50質量%以上時，可充分提高反射率，改善化學穩定性、加工精度及密合性。

再者，於陽極12與有機層15之間具有包含功函數高於陽極12之材料的電洞植入用薄膜層13時，可進一步提高對有機層15的電洞植入效率。此外，可防止構成陽極12之銀或含銀合金與空氣中的氧或硫磺成分反應，並且於形成陽極12後的製造步驟中亦可減輕對陽極12的損傷。

此外，於惰性氣體環境中形成電洞植入用薄膜層13時，即使藉由反應性高之銀或含銀合金構成陽極12，於形成電洞植入用薄膜層13時，仍可防止陽極12因氧化等而變質。藉此，陽極12可獲得應具備之特性，可輕易獲得本實施形

態之有機電場發光元件 10。

[變形例]

圖 3 係顯示第一種實施形態之有機電場發光元件 10 之製造方法的變形例者。該變形例係使用區域掩模 22 形成電洞植入用薄膜層 13，而無須使用光蝕刻技術等將電洞植入用薄膜層 13 予以圖案化者。

首先，如圖 3(A) 所示，在基板 11 上如以上所述形成陽極 12 並予以圖案化。其次，如圖 3(B) 所示，如藉由高頻濺射，對應於電洞植入用薄膜層 13 之預定形成區域，使用具有開口 22A 的區域掩模 22，僅在所需部分，亦即在經圖案化之陽極 12 上形成電洞植入用薄膜層 13。濺射氣體等之成膜條件與第一種實施形態相同。繼續，與第一種實施形態同樣地形成絕緣層 14、有機層 15 及陰極 16。

因而，由於本變形例係使用區域掩模 22 形成電洞植入用薄膜層 13，因此不需要使用光蝕刻技術等將電洞植入用薄膜層 13 予以圖案化。藉此，即使藉由反應性高之銀或含銀合金構成陽極 12，仍可防止將電洞植入用薄膜層 13 予以圖案化時之蝕刻致使陽極 12 被過度蝕刻或變質。因此，可提高陽極 12 之圖案化精度，並且陽極 12 可獲得應具備之特性。亦即，可輕易獲得第一種實施形態的有機電場發光元件。

[第二種實施形態]

圖 4 係顯示本發明第二種實施形態之有機電場發光元件的剖面構造者。該有機電場發光元件 30 除在陽極 12 及絕緣



層 14 上設有電洞植入用薄膜層 13 之外，與第一種實施形態中說明之有機電場發光元件 10 相同，因此在相同之構成要素上註記相同符號，並省略其詳細說明。

圖 5 係依步驟順序顯示該有機電場發光元件 30 之製造方法者。首先，如圖 5(A) 所示，與第一種實施形態同樣地，在基板 11 上形成陽極 12，如使用光蝕刻技術將該陽極 12 予以圖案化成特定形狀。其次，同樣如圖 5(A) 所示，在整個陽極 12 及基板 11 上，與第一種實施形態同樣地形成絕緣層 14，以形成開口部 14A。繼續，如圖 5(B) 所示，對應於電洞植入用薄膜層 13 之預定形成區域，使用具有開口 23A 之區域掩模 23，與第一種實施形態同樣地，形成電洞植入用薄膜層 13。此時，使電洞植入用薄膜層 13 大部分覆蓋在整個開口部 14A 上，少部分覆蓋在絕緣層 14 邊緣。而後，同樣地使用區域掩模 23，與第一種實施形態同樣地形成有機層 15 及陰極 16。

因而，由於本實施形態係使用區域掩模 23 形成電洞植入用薄膜層 13，因此可獲得與上述變形例相同的效果。

【實施例】

進一步說明本發明的具體實施例。

與第一種實施形態、變形例及第二種實施形態同樣地，分別製造有機電場發光元件。此時係藉由含 98 質量%之銀、1 質量%之鈹與 1 質量%之銅的合金形成陽極 12，並藉由氧化鉻(III) (Cr_2O_3) 形成電洞植入用薄膜層 13。就所獲得之各有機電場發光元件，以照度 $1000 (\text{cd}/\text{m}^2)$ 、電壓 6.47

(V)、電流 0.341 (mA) 調查發光效率時，均約為 11.7 (cd/A)。

對本實施例之比較例，除如先前地藉由鉻形成陽極，省略電洞植入用薄膜層之外，與本實施例同樣地製造有機電場發光元件。就該比較例亦以照度 1000 (cd/m²)、電壓 7.16 (V)、電流 0.69 (mA) 調查發光效率時為 5.86 (cd/A)。

因而，本實施例與比較例比較，可獲得約 2 倍的發光效率。亦即可知使陽極 12 含銀時，可提高陽極 12 之反射率，並可改善特性。

以上，係列舉實施形態說明本發明，不過本發明並不限定於上述的實施形態，可有各種變形。如並不限定於上述實施形態說明之各層的材料及厚度，或成膜方法及成膜條件等，亦可為其他材料及厚度，或是亦可為其他成膜方法及成膜條件。

此外，上述實施形態係具體列舉說明有機電場發光元件之構成，不過並不需要具備電洞植入用薄膜層 13、絕緣層 14 或透明電極 16B 等全部的層，或是亦可進一步具備其他層。另外，無半透過性電極 16A 的情況下亦可適用本發明，不過，由於本發明係提高陽極 12 之反射率者，因此以半透過性電極 16A 與陽極 12 構成共振器之共振部者可獲得更高的效果。

【發明功效】

如以上之說明，由於申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項之有機電場發光元件係藉由銀或含銀合金構成陽極，因此可提高陽極的反射率，可減少陽極的光吸收損失。藉此可提



高發光層產生之光的取出效率。

尤其是，由於申請專利範圍第2項之有機電場發光元件係藉由含銀、鈦與銅合金構成陽極，因此可提高陽極之化學穩定性、加工精度及密合性。藉此可進一步提高特性。

此外，由於申請專利範圍第3項之有機電場發光元件係使陽極之銀含量在50質量%以上，因此可充分提高反射率，並改善化學穩定性、加工精度及密合性。藉此可進一步提高特性。

再者，由於申請專利範圍第4項之有機電場發光元件係於陽極與有機層之間，具有包含功函數高於陽極之材料的電洞植入用薄膜層，因此可提高對有機層的電洞植入效率。此外，可防止構成陽極之銀或含銀合金與空氣中之氧或硫磺成分反應，並且於形成陽極後的製造步驟中，亦可減輕對陽極的損傷。

此外，由於申請專利範圍第7項之有機電場發光元件的製造方法係在惰性氣體環境中形成電洞植入用薄膜層，因此即使藉由反應性高之銀或含銀合金構成陽極，於形成電洞植入用薄膜層時仍可防止因陽極氧化等而變質。藉此可獲得陽極應具備之特性，可輕易獲得本發明之有機電場發光元件。

再者，由於申請專利範圍第8項之有機電場發光元件的製造方法係使用區域掩模以形成電洞植入用薄膜層，因此無須使用光蝕刻技術等將電洞植入用薄膜層予以圖案化。藉此，即使藉由反應性高之銀或含銀合金構成陽極，



仍可防止將電洞植入用薄膜層予以圖案化時之蝕刻致使陽極被過度蝕刻或變質。因此可提高陽極之圖案化精度，並且可獲得陽極應具備之特性。亦即可輕易獲得本發明之有機電場發光元件。

【圖式之簡單說明】

圖1係顯示本發明第一種實施形態之有機電場發光元件構造的剖面圖。

圖2A、B、C係依步驟順序顯示圖1所示之有機電場發光元件製造方法的剖面圖。

圖3A、B係依步驟順序顯示第一種實施形態之有機電場發光元件製造方法之變形例的剖面圖。

圖4係顯示本發明第二種實施形態之有機電場發光元件構造的剖面圖。

圖5A、B係依步驟順序顯示圖4所示之有機電場發光元件製造方法的剖面圖。

圖6係顯示先前之有機電場發光元件構造的剖面圖。

【圖式代表符號說明】

10、30…有機電場發光元件，11、111…基板，12、112…陽極，13、113…電洞植入用薄膜層，14、114…絕緣層，14A…開口部，15、115…有機層，15A、115A…電洞植入層，15B、115B…電洞輸送層，15C、115C…發光層，16、116…陰極，16A…半透過性電極，16B…透明電極，21、22、23…區域掩模，21A、22A、23A…開口。

肆、中文發明摘要

本發明提供一種藉由提高陽極之反射率而可提高發光效率之有機電場發光元件及其製造方法。其係於基板11上依序堆疊陽極12、電洞植入用薄膜層13、絕緣層14、含發光層15C之有機層15、及含半透過性電極16A之陰極16。陽極12藉由反射率高之金屬的銀或含銀合金構成，電洞植入用薄膜層13藉由氧化鉻等構成。發光層15C產生之光於陽極12與半透過性電極16A之間多重反射，並自陰極16側取出。由於陽極12之反射率高，因此可有效取出發光層15C產生之光。構成陽極12之合金宜為含銀、鈮與銅之合金，銀含量宜在50質量%以上。

伍、日文發明摘要

【課題】 陽極の反射率を高めることにより発光効率を向上させることができる有機電界発光素子およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 基板11の上に、陽極12、正孔注入用薄膜層13、絶縁層14、発光層15Cを含む有機層15、および半透過性電極16Aを含む陰極16が順に積層されている。陽極12は反射率の高い金属である銀、または銀を含む合金により構成され、正孔注入用薄膜層13は酸化クロムなどにより構成されている。発光層15Cで発生した光は、陽極12と半透過性電極16Aとの間で多重反射し、陰極16の側から取り出される。陽極12の反射率が高くなっているため、発光層15Cで発生した光を効率よく取り出すことができる。陽極12を構成する合金としては、銀とパラジウムと銅とを含む合金が好ましく、銀の含有量は50質量%以上であることが好ましい。

陸、(一)、本案指定代表圖為：第1圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 10 有機電場發光元件
- 11 基板
- 12 陽極
- 13 電洞植入用薄膜層
- 14 絕緣層
- 14A 開口部
- 15 有機層
- 15A 電洞植入層
- 15B 電洞輸送層
- 15C 發光層
- 16 陰極
- 16A 半透過性電極
- 16B 透明電極

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

拾、申請專利範圍

1. 一種有機電場發光元件，其係在陽極與陰極之間具備含發光層之一層以上的有機層，並自前述陰極側取出前述發光層產生之光，

其特徵為：前述陽極係藉由銀 (Ag) 或含銀合金構成。

2. 如申請專利範圍第 1 項之有機電場發光元件，其中前述陽極係藉由含銀、鈀 (Pd) 與銅 (Cu) 之合金構成。
3. 如申請專利範圍第 1 項之有機電場發光元件，其中前述陽極含銀在 50 質量 % 以上。
4. 如申請專利範圍第 1 項之有機電場發光元件，其中在前述陽極與前述有機電場發光層之間，進一步具備包含功函數高於前述陽極之材料的電洞植入用薄膜層。
5. 如申請專利範圍第 1 項之有機電場發光元件，其中前述陰極具有對前述發光層產生之光為半透過性的半透過性電極，

該半透過性電極與前述陽極構成使前述發光層產生之光共振之共振器的共振部。

6. 如申請專利範圍第 5 項之有機電場發光元件，其中前述陽極及前述半透過性電極產生之反射光的相位偏移為 Φ ，前述陽極與前述半透過性電極之間的光學性距離為 L ，自前述陰極側取出之光之光譜的峰值波長為 λ 時，

前述光學性距離 L 係滿足公式 1 之正的最小值：

【公式 1】

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

7. 一種有機電場發光元件之製造方法，該元件係在陽極與陰極之間具備包含發光層之一層以上的有機層，並自前述陰極側取出前述發光層產生之光，其特徵為包含：
- 陽極之膜形成步驟，其係在基板上形成包含銀 (Ag) 或含銀合金的陽極；
- 電洞植入用薄膜層形成步驟，其係於惰性氣體環境中，在該陽極上形成包含功函數高於陽極之材料的電洞植入用薄膜層；
- 有機層形成步驟，其係在該電洞植入用薄膜層上形成包含發光層之一層以上的有機層；及
- 陰極形成步驟，其係在該有機層上形成陰極。
8. 一種有機電場發光元件之製造方法，該元件係在陽極與陰極之間具備包含發光層之一層以上之有機層，並自前述陰極側取出前述發光層產生之光，其特徵為包含：
- 陽極之膜形成步驟，其係在基板上形成包含銀 (Ag) 或含銀合金的陽極；
- 電洞植入用薄膜層形成步驟，其係使用對應於預定形成區域具有開口之區域掩模，在該陽極上形成包含功函數高於陽極之材料的電洞植入用薄膜層；
- 有機層形成步驟，其係在該電洞植入用薄膜層上形成包含發光層之一層以上的有機層；及
- 陰極形成步驟，其係在該有機層上形成陰極。

拾壹、圖式

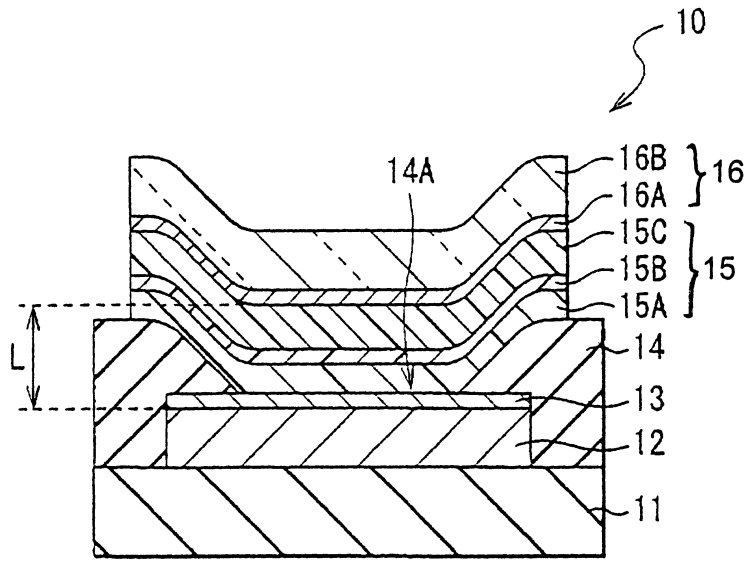


圖 1

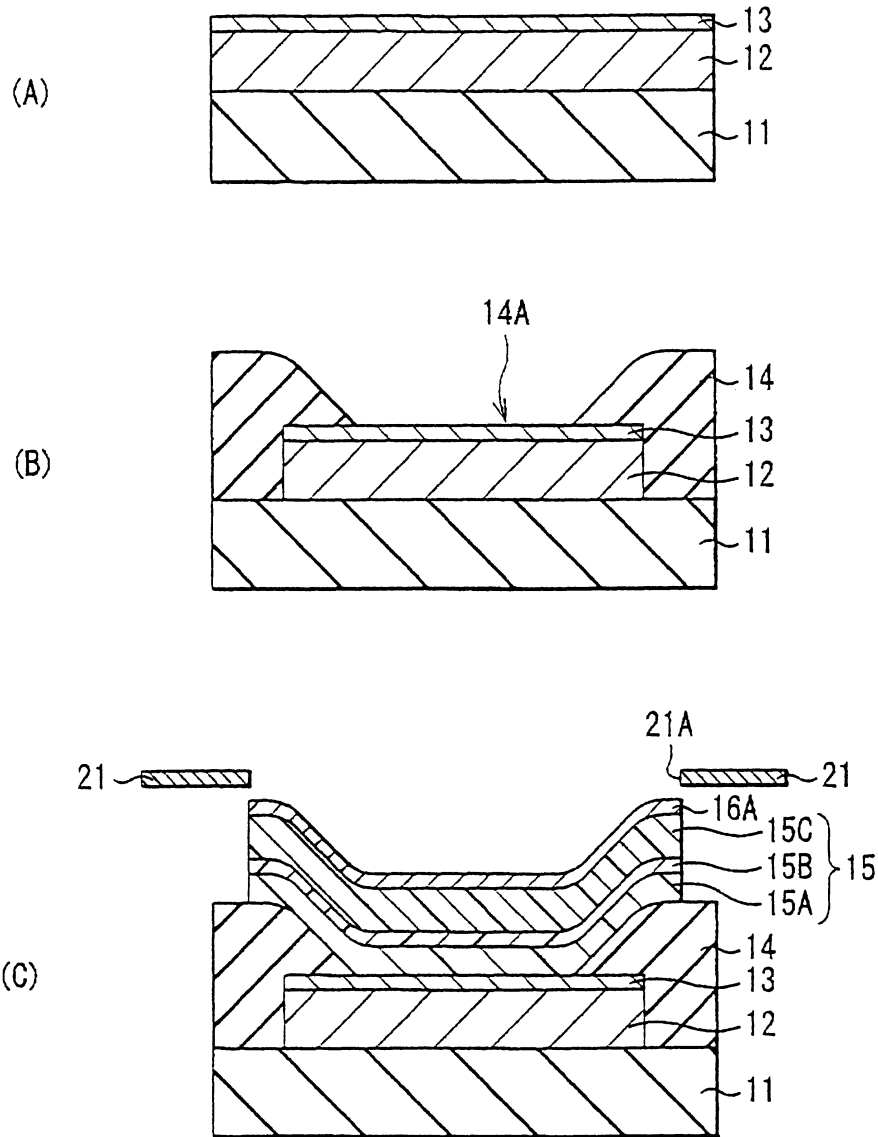


圖 2

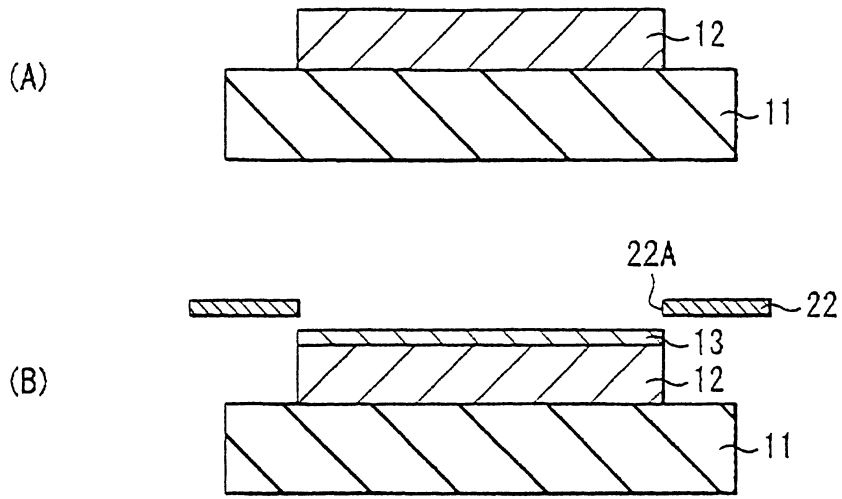


圖 3

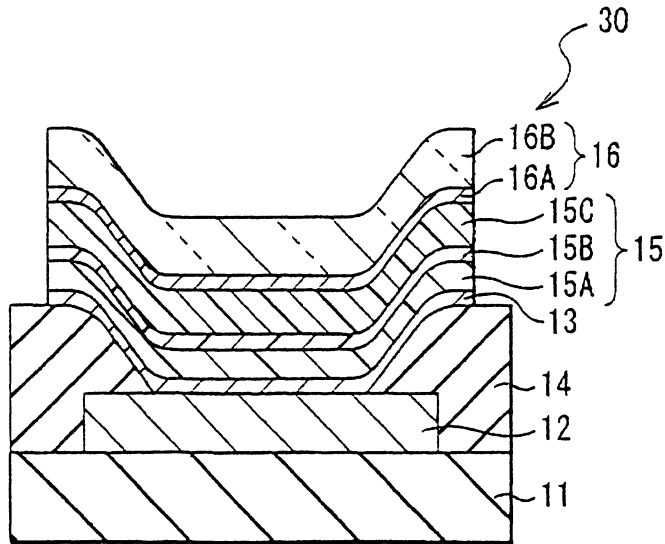


圖 4

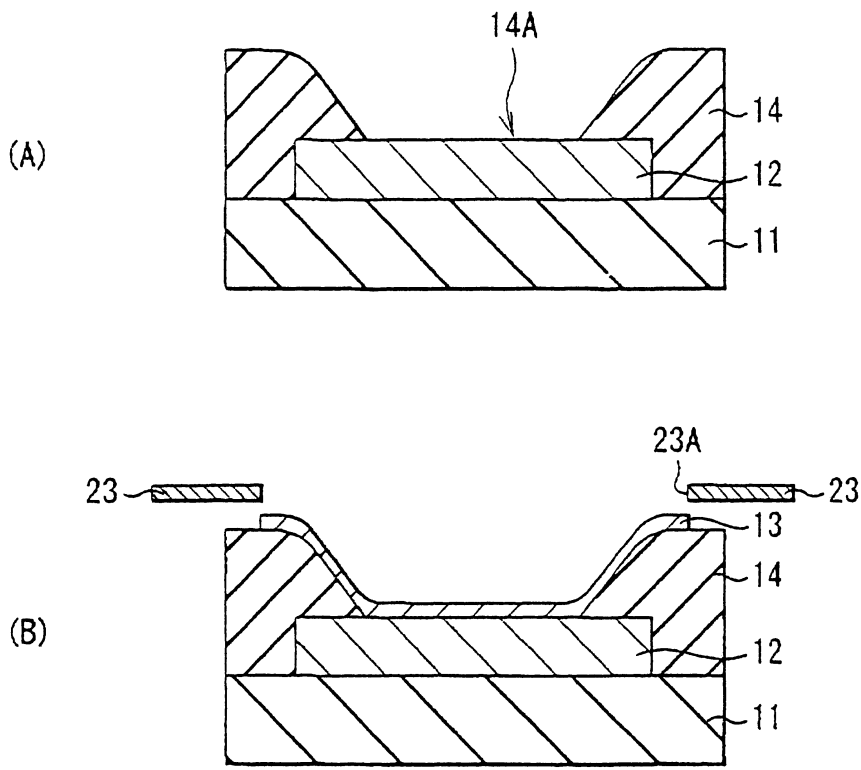


圖 5

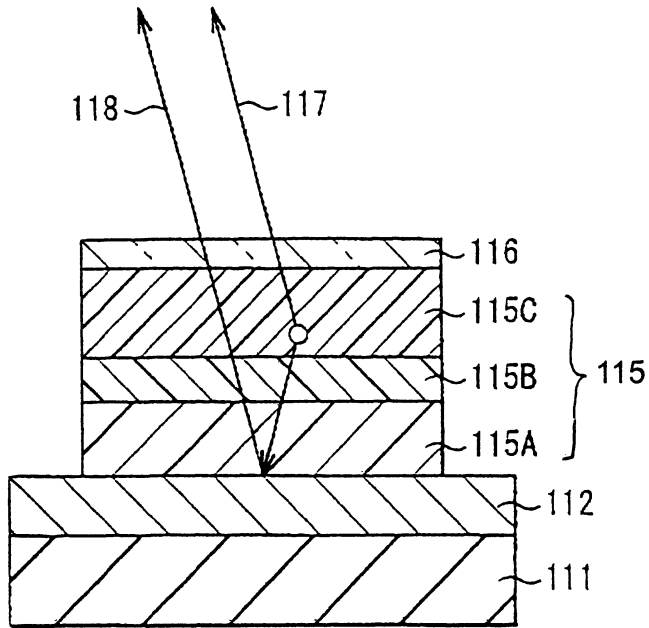


圖 6