

公告本

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：P1135032

※申請日期：P1.12.11 ※IPC 分類：H05B33/10, 33/00
(2006.01)

壹、發明名稱：(中文/日文)

顯示裝置之製造方法及顯示裝置
表示裝置の製造方法および表示装置

貳、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

KUNITAKE ANDO

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

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

參、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 芝崎 孝宜

TAKANORI SHIBASAKI

2. 平野 貴之

TAKASHI HIRANO

3. 森 敬郎

TAKAO MORI

4. 山田 二郎

JIRO YAMADA

住居所地址：(中文/英文)

- 1.日本東京都品川區北品川六丁目七番35號
- 2.日本東京都品川區北品川六丁目七番35號
- 3.日本東京都品川區北品川六丁目七番35號
- 4.日本東京都品川區北品川六丁目七番35號

國 籍：(中文/英文)

- 1.日本 JAPAN
- 2.日本 JAPAN
- 3.日本 JAPAN
- 4.日本 JAPAN

肆、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： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 日本；2001年12月18日；特願2001-383958

2. 日本；2002年11月29日；特願2002-347115

3.

4.

5.

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本；2001年12月18日；特願2001-383958

2. 日本；2002年11月29日；特願2002-347115

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 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】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於顯示裝置之製造方法及顯示裝置，特別係關於具有將有機材料夾持於電極間所構成之發光元件之顯示裝置之製造方法及顯示裝置。

【先前技術】

利用有機材料之電致發光(electroluminescence；以下稱EL)元件之有機EL元件(以下稱有機EL元件)係在陽極與陰極之間設有疊層有機正孔輸送層及有機發光層之有機層所構成，作為可利用低電壓直流驅動而施行高亮度發光之發光元件，頗受注目。此種有機EL元件係呈現在基板上依序疊層構成陽極(或陰極)之下部電極、含發光層之有機層、及構成陰極(或陽極)上部電極之構成，並由基板側或上部電極側取出有機層所產生之發光之光。

在製造具有此種構成之有機EL元件之顯示裝置時，在基板上形成下部電極圖案後，重疊於下部電極而形成具有發光層之有機層，接著，在確保與下部電極之絕緣性之狀態下，在該有機層上形成上部電極。

在上述製造方法中，各材料層之形成係利用濺射法、真空蒸鍍法或其他成膜方法所形成，其中，關於上部電極之形成，有必要在不對構成底基層之有機層造成傷害之情況下進行。也就是說，對有機層造成傷害時，對電荷之注入量之發光效率會降低，故為維持亮度，有必要增大流通至電極間之電流。但增大流通至有機EL元件之電流時，會發

生加速有機層之劣化、縮短顯示裝置之壽命(亮度減半壽命)、增大耗電力等之類之問題。

因此，關於上部電極之形成，一般係利用對構成底基層之有機層之傷害較少之真空蒸鍍法加以形成。又，利用濺射法形成上部電極時，也有人提議採用在有機層上形成例如銅青之類之有機材料形成之緩衝層，介著此緩衝層形成上部電極，以防止濺射成膜時對有機層造成傷害之方法(例如參照下列專利文獻1~3)。

專利文獻1：特開2000-58266號公報

專利文獻2：美國專利第6,172,459B1

專利文獻1：特開2000-340364號公報

【發明所欲解決之問題】

但，此種製造方法具有下列問題：

即，在利用濺射法形成上部電極之方法中，因在有機層與上部電極之間設有緩衝層，會增加製造工序數，且使元件構造變成複雜。

又，在如此製成之顯示裝置中，緩衝層會吸收特定波長，因此，由特定波長頻帶取出之光無法獲得所希望之特性。例如，已知前述銅青形成之緩衝層在紅色區域具有大的光吸收峰值，只要有14 nm之膜厚，即可顯現20%程度之吸收率，因此，在紅色有機EL元件中，會降低發出之光之取出效率(即外部量子效率)。

而，以上之外部量子效率之降低係導致獲得特定亮度用之電流量之增大、及其所引起之亮度減半壽命降低之重要

原因。

另一方面，利用真空蒸鍍法形成上部電極之方法中，因真空蒸鍍之成膜率不穩定，難以獲得穩定膜厚之上部電極，且使多數材料共同蒸鍍而形成上部電極時，組成比之控制較為困難，故欲以穩定之組成施行共同蒸鍍，需要相當之等待時間，更有必須頻繁地對成膜裝置供應材料等缺乏量產性之問題。

因此，本發明之目的在於提供量產性優異，且形成可防止造成有機層傷害之上部電極，以謀求長期可靠性也極為優異之顯示裝置之製造方法及顯示裝置。

【發明內容】

【解決問題之手段】

用於達成此種目的之本發明之顯示裝置之製造方法之特徵在於製造上面發光型顯示裝置，其係在基板上依序疊層下部電極、含發光層之有機層及上部電極，並由該上部電極側取出發光之光者；在基板上形成下部電極，在該下部電極上形成含發光層之有機層後，在該有機層上利用濺射法形成含有鋰之上部電極，以作為陰極。

如此，在由該上部電極側取出發光之光之上面發光型顯示裝置之製造方法中，由於無需使上部電極具有反射性，故該上部電極可使用較薄之膜厚，故在濺射形成上部電極之際，可抑制施加在構成其底基層之有機層之傷害之總量，藉以獲得發光效率良好之顯示裝置。又，由於此上部電極含有鋰(Li)，故可使用作為陰極。尤其，使用以吸收率小

之金屬之銀(Ag)為主成分而含有鋰(Li)之上部電極時，可減少在上部電極之光之損耗，增大光取出效率，故可獲得高效率而長壽命之顯示裝置。

圖1係有關如此所得之顯示裝置之上部電極(AgLi)之膜厚與亮度減半壽命之關係之圖表。在此，使用以真空蒸鍍法形成之 Li_2O 之電子注入層、與Ag與鎂(Mg)形成之上部導電層之疊層構造之上部電極時之亮度減半壽命為864小時。與此相較，以濺射法形成之上述上部電極在7 nm~21 nm之膜厚範圍中，可獲得864小時以上之亮度減半壽命。又，此亮度減半壽命只要對Ag之Li濃度在0.3~1.9重量%之範圍，則幾乎不變而可保持良好狀態。圖2係表示使AgLi膜之Li濃度在0.18~1.9重量%之間變化之結果。由此可知：只要Li濃度在0.3~1.9重量%，驅動電壓(voltage)、外部量子效率(C.E.)均幾乎不變而可保持良好狀態。因此，確認只要處於此膜厚範圍及Li濃度，即使以濺射法形成上部電極時，亦可充分抑制施加在有機層之傷害，獲得與以真空蒸鍍法形成之上部電極相同程度以上之驅動電壓、外部量子效率及亮度減半壽命。

又，本發明亦為利用上述製造方法形成之顯示裝置，其特徵在於上部電極係由含有鋰所構成，且被使用作為陰極。

【實施方式】

以下，依據圖式詳細說明有關本發明之顯示裝置之製造方法及顯示裝置之實施形態。圖3係表示本發明之顯示裝置之一構成例之剖面圖。本圖中所示之顯示裝置1係在基板2

上設置有機EL元件3所構成，在本實施形態中，將本圖中所示之顯示裝置1之構成依照其製造方法依次予以說明如下。

首先，準備基板2。此基板2係由玻璃、矽、塑膠基板、甚至於形成有TFT (thin film transistor; 薄膜電晶體)之TFT基板等所構成，尤其，此顯示裝置1為由基板2側取出發光之光之透光型之情形時，此基板2係由具有透光性之材料所構成。

其次，在基板2上形成下部電極4。此下部電極4係被使用作為陽極。因此，下部電極4最好使用功函數盡可能地大之材料，例如，鎳、金、鉑、鈮、硒、銻、釷、鋱、銻、鎢、鉬、鉻、鈮、鈮及此等之合金、或氧化錫、氧化銦錫(ITO)、氧化鋅、氧化鈦等。

又，此下部電極4係被圖案化形成適合於顯示裝置1之驅動方式之形狀。例如，此顯示裝置1之驅動方式為單純矩陣型時，此下部電極4係被形成例如條帶狀。又，此顯示裝置1之驅動方式為每1像素具有TFT之主動矩陣型時，此下部電極4係對應於多數排列之各像素而被形成圖案，並以經由覆蓋同樣設於各像素之TFT之層間絕緣膜上所形成之接觸孔(省略圖示)而分別連接此等TFT之狀態形成。

其次，在此下部電極4上形成有機層5。在此，係由形成作為陽極之下部電極4側依照順序形成例如正孔注入層501、正孔輸送層503、發光層505、甚至於在此省略圖示之電子輸送層等。此有機層5之構成並不限定於上述之構成，可適當地依需要所選擇之構成予以形成。

有關此種有機層5之各層薄膜之形成，可使用週知之方法合成之各有機材料，應用真空蒸鍍、或自旋式塗敷等週知之方法加以形成。又，有機層5係被調整成可獲得微腔效應之膜厚，以便可利用有機層5之上面與下面反射發光層505產生之發光之光而諧振地加以取出。

其後，在有機層5上利用濺射法以7 nm~21 nm之膜厚，形成含有鋰(Li)之上部電極6。此上部電極6係被形成作為陰極。

此上部電極6對Li以外之全部成分之Li組成比為0.3重量%~1.9重量%。又，此上部電極6雖以銀(Ag)為主成分較為理想，但除此以外，也可使用鋁(Al)、鎳(Ni)、銅(Cu)、鍮(Ge)、銑(Rh)、鈀(Pd)、銦(In)、錫(Sn)、銱(Ir)、鉑(Pt)、金(Au)、鈦(Ru)、甚至於鈉(Na)、鉀(K)、銣(Rb)、銫(Cs)、釷(Fr)等之鹼金屬、鎂(Mg)、鈣(Ca)、銦(Sr)、鋇(Ba)、鐳(Ra)等鹼土金屬、釷(La)、鈾(Ce)、鐳(Pr)、釷(Nd)、鉕(Pm)、釷(Sm)、鎔(Eu)、釷(Gd)、釷(Tb)、鐳(Dy)、釷(Ho)、鉕(Er)、釷(Tm)、釷(Yb)及鐳(Lu)等之鐳系金屬。

而，特別在利用濺射法形成上部電極6之過程中，需將成膜速度抑制在50 nm/min以下。

而，此顯示裝置1為單純矩陣型時，此上部電極6例如被形成與下部電極4之條帶成交叉之條帶狀，使此等互相交叉而疊層之部分成為有機EL元件3。又，此顯示裝置1為主動矩陣型時，此上部電極6係形成以覆蓋基板2之一面之狀態而成膜之全膜狀，並被使用作為在各像素共通之電極。

又在此，此顯示裝置1為由上部電極6側取出發光之光之上面發光型時，上部電極6需要某種程度之透光率。透光率顯著地小時，外部量子效率會降低，必須增大獲得特定亮度用之電流密度，其結果，會降低元件之亮度減半壽命。由圖1可說：在AgLi膜中，為獲得亮度減半壽命之改善效果，膜厚有必要控制在21 nm以下。

其次，探討上部電極6所要求之透光率之下限。圖4係表示Ag 98.1重量%-Li 1.9重量%之AgLi膜中之波長550 nm之光之透光率與反射率之圖表(Ag 99.7重量%-Li 0.3重量%之情形也幾乎顯示相同之曲線)，但由於為獲得亮度減半壽命之改善效果之最大膜厚為21 nm，故上部電極6所要求之透光率可說至少需要30%以上。又，只要透光率在30%以上，此顯示裝置1即可充分使用作為上面發光型。又，上部電極6之透光率與反射率也因上部電極6之組成而異，因此，上部電極6之膜厚可依其組成而設定於適當之膜厚範圍，但如考慮到銀為吸光率較小之金屬及在吸光率更大之電極中最適膜厚趨向薄化之方向時，上部電極6之膜厚之最大值可說為21 nm。

由以上所述，可獲得設有將下部電極4、有機層5、與上部電極6依序疊層於基板2而構成之有機EL元件3之顯示裝置1。此顯示裝置1係利用濺射法形成以Ag為主成分而含有Li所組成之上部電極6所構成。

又，在此雖省略圖示，但在具有此種構成之有機EL元件3之顯示裝置1中，為防止大氣中之水分及氧氣等造成有機EL

元件3之劣化，以覆蓋有機EL元件3之狀態，在基板2上形成有氟化鎂或氟化鈣、氮化矽膜形成之保護膜。另外，最好再介著樹脂貼合對向電極，然後，利用照射紫外線或加熱方式使樹脂硬化而完全固化，藉以將有機EL元件3密封於樹脂中。

依據以上所說明之實施形態之製造方法，含有Li之上部電極6係利用濺射法形成於有機層5上，但因此顯示裝置1為由上部電極6側取出發光之光之上面發光型，故即使上部電極6之反射率較低也無妨，因此，上部電極6可形成較薄之膜厚，從而雖然使用生產性良好之濺射成膜法，仍然可施行可抑制施加在構成底基層之有機層5之傷害之總量之上部電極6之成膜。其結果，可獲得長期可靠性優異之顯示裝置，且可保持較高之量產性製成具有高效率・高可靠性之顯示裝置。

尤其在此，係採用以7 nm至21 nm之膜厚形成上部電極6之構成，故在上部電極6之形成中，可確實抑制施加在有機層5之傷害之總量。特別是由於構成以Ag為主成分而含有Li所組成之上部電極6，故可獲得發光效率更高之顯示裝置1。另外，在以Ag為主成分之濺射法中，對成膜能量之成膜速度較快，故在上部電極6之形成中，可一面抑制施加在構成底基層之有機層5之傷害，一面施行某種程度之膜厚之成膜，因此，可將施加在有機層5之傷害抑制在更小之程度。

圖1係有關如此所得之顯示裝置之上部電極(AgLi)之膜厚與亮度減半壽命之關係之圖表。又，所謂亮度減半壽命

，係指在以一定電流連續點亮之狀態中，有機EL元件之亮度降低至初期亮度之一半之時間。在同樣之構造中，僅上部電極以真空蒸鍍法形成Ag與Mg之合金之構成之顯示裝置之亮度減半壽命為864小時。與此相較，以濺射法形成之上述上部電極6在7 nm～21 nm之膜厚範圍中，可獲得864小時以上之亮度減半壽命。由此結果可以確認：只要處於此膜厚範圍，即使以濺射法形成上部電極6，亦可充分抑制施加在有機層5之傷害，獲得與以真空蒸鍍法形成之上部電極相同程度以上之亮度減半壽命。而且在有機層5中並未設置防止傷害用之緩衝層，不致於使構造複雜化。

另外，使用Ag作為上部電極6之主成分時，上部電極6與有機層之附著力也較高，且對水分及氧氣較為穩定，濺射法形成之薄膜呈現細緻之膜質，因此，可抑制水分進入有機層5。另外，由於形成含有功函數較小之Li之上部電極6作為陰極，可降低驅動電壓。因此，可抑制有機層5之劣化，謀求顯示裝置之壽命之延長。

如以上所示，即使應用對底基層之影響較大之濺射法形成上部電極6，也可製造可防止對有機層5造成傷害之顯示裝置而不必形成緩衝層，其結果，在長期可靠性優異之顯示裝置之製造中，可謀求其量產性之提高。

【實施例】

其次，說明本發明之實施例。

首先，在0.7 mm厚之玻璃構成之基板2上，利用DC磁控管濺射法，以200 nm之膜厚形成鉻(Cr)構成之下部電極4。

其次，對下部電極4之表面施以30秒鐘之氧等離子體處理，使下部電極4之表面成為氧化鉻。

接著，在不曝露於大氣之狀態下，將基板2一直維持於 10^{-4} Pa之真空氣體環境內而輸送至有機層成膜用之處理室。而後，在將處理室內減壓至 3×10^{-5} Pa程度之狀態下，以30 nm之膜厚形成2-TNATA[4,4'4"-三(2-萘苯氨基)三苯胺]([4,4'4"-tris(2-naphthylphenylamino)triphenylamine])，接著，以20 nm之膜厚形成 α -NPD[4,4'-雙(N-1-萘基-N-苯氨基)聯苯]([4,4'-bis(N-1-naphthyl-N-phenylamino)biphenyl])，其後，以30 nm之膜厚形成Alq3[三(8-喹啉醇基)鋁(III)]([tris(8-quinolinolato)aluminum(III)])中添加香豆素6之層，接著，以20 nm之膜厚形成Alq3。

其後，在不曝露於大氣之狀態下，將基板2一直維持於 10^{-4} Pa之真空氣體環境內而輸送至陰極形成用之處理室。而後，以AgLi (Li 3.0重量%)為靶，利用DC磁控管濺射法，以12 nm之膜厚形成AgLi構成之陰極，以作為上部電極6。此時之濺射條件係將DC功率設定於60 W，使用氬(Ar)作為濺射氣體，將該氣體壓力設定於0.2 Pa，以316 sec之成膜時間，施行上部電極6之濺射成膜。

其次，在不曝露於大氣之狀態下，將基板2輸送至等離子體CVD (chemical vapor deposition; 化學氣相沉積)用之處理室。而後，以3 μ m之膜厚將氮化矽(SiN_x)組成之保護膜形成在基板2上。此時，成膜氣體使用矽烷(SiH_4)、氨(NH_3)及氮(N_2)。

其次，將此基板2取出於大氣中，將光硬化樹脂滴在保護膜上，介著此光硬化樹脂貼合板厚0.7 mm之玻璃，以作為對向基板，然後，利用照射紫外線使光硬化樹脂硬化，並將有機EL元件密封於基板2與對向基板之間。

又，作為比較例，在上述步驟之上部電極之形成中，利用真空蒸鍍法，以1 nm之膜厚形成 Li_2O 組成之電子注入導電層後，以12 nm之膜厚形成Mg:Ag (10:2容量比)組成之上部導電層，藉以製造具有疊層構造之上部電極之顯示裝置。又，假使兩者之有機層之總膜厚相同時，由於電極之光學特性也會因AgLi與MgAg而異，結果因微腔效應而使最終所得之發光之光之色度在兩者中會產生差異。因此，為使兩者之發光之光之色度一致而比較其特性，對比較例之有機層之膜厚施以適當之調整。

< 初期特性評價 >

就以上所製造之實施例與比較例之顯示裝置，將直流電壓施加至下部電極與上部電極而評價其初期特性。其結果，在獲得 1130 cd/m^2 之亮度之情形，在實施例中，施加7.6 V所得之量子效率為7.3 cd/A；在比較例中，施加7.0 V所得之量子效率為6.5 cd/A。兩者之色度一致。

由此結果，確認即使利用濺射法形成上部電極時，在有機層上不設置緩衝層之狀態下，也可獲得與以真空蒸鍍法形成上部電極時相同程度之驅動電壓及量子效率之發光之顯示裝置。

< 連續點亮壽命及電壓上升評價 >

就以上所製造之實施例與比較例之顯示裝置，評價以一定電流使其連續點亮時之亮度之劣化情形。圖5係表示此時之點亮時間與亮度之關係。由此圖表可知實施例之顯示裝置之點亮壽命比比較例之顯示裝置長。又，在此連續點亮中，也對驅動電壓施行測定，發現驅動電壓之上升程度相同。

由此可確認：由長期之可靠性之觀點，即使以濺射法形成上部電極時，亦可獲得與以真空蒸鍍法形成上部電極時相同程度之性能之顯示裝置而不必在有機層上設置緩衝層。

【發明之功效】

如此上所說明，依據本發明之顯示裝置之製造方法及顯示裝置，由於採用以濺射法形成構成發光之光之取出側之含有Li之上部電極之構成，即使應用濺射法，也可在不設置緩衝層之狀態下，形成可抑制施加在有機層上之傷害之總量之上部電極。此結果，即可在保持高量產性之狀態下，製造長期可靠性優異之顯示裝置。

【圖式簡單說明】

圖1係表示以濺射法形成之AgLi組成之上部電極之膜厚、與具有此上部電極之顯示裝置之亮度減半壽命之關係之圖表。

圖2係表示AgLi膜之Li濃度與元件之驅動電壓、效率之關係之圖表。

圖3係本發明之實施形態之說明用之剖面圖。

圖 4 係表示 AgLi 膜之膜厚與透光率及反射率之關係之圖表。

圖 5 係表示在一定電流下之連續點亮時間與亮度之關係之圖表。

【圖式代表符號說明】

- 1 顯示裝置
- 2 基板
- 4 下部電極
- 5 有機層
- 6 上部電極

伍、中文發明摘要：

本發明之目的在於提供量產性優異，且形成可防止造成有機層傷害之上部電極，以謀求優異之長期可靠性之顯示裝置之製造方法及顯示裝置。

本發明係採行在基板2上依序疊層下部電極4、含發光層之有機層5、及上部電極6，並由上部電極6側取出發光之光之上面發光型顯示裝置1之製造方法，而在基板2上形成下部電極4，在下部電極4上形成含發光層之有機層5後，在有機層5上利用濺射法以7 nm～21 nm之膜厚形成含有鋰之上部電極6作為陰極。上部電極6之鋰之組成比為0.1重量%～1.9重量%。又，利用濺射法形成上部電極6時，係以50 nm/min以下之成膜速度進行。

陸、日文發明摘要：

【課題】 量産性に優れ、かつ有機層へのダメージを防止した上部電極の形成を可能にすることで長期信頼性にも優れた表示装置の製造方法および表示装置を提供する。

【解決手段】 基板2上に下部電極4、発光層を含む有機層5、および上部電極6がこの順に積層され、上部電極側6から発光光を取り出す上面発光型の表示装置1の製造方法であって、基板2上に下部電極4を形成し、下部電極4上に発光層を含む有機層5を形成した後、有機層5上にリチウムを含有する上部電極6を陰極としてスパッタ法によって7 nm～21 nmの膜厚で形成する。上部電極6は、リチウムの組成比が0.1重量%～1.9重量%であることとする。また、スパッタ法による上部電極6の形成は、50 nm/min以下の成膜速度で行われることとする。

拾壹、圖式：

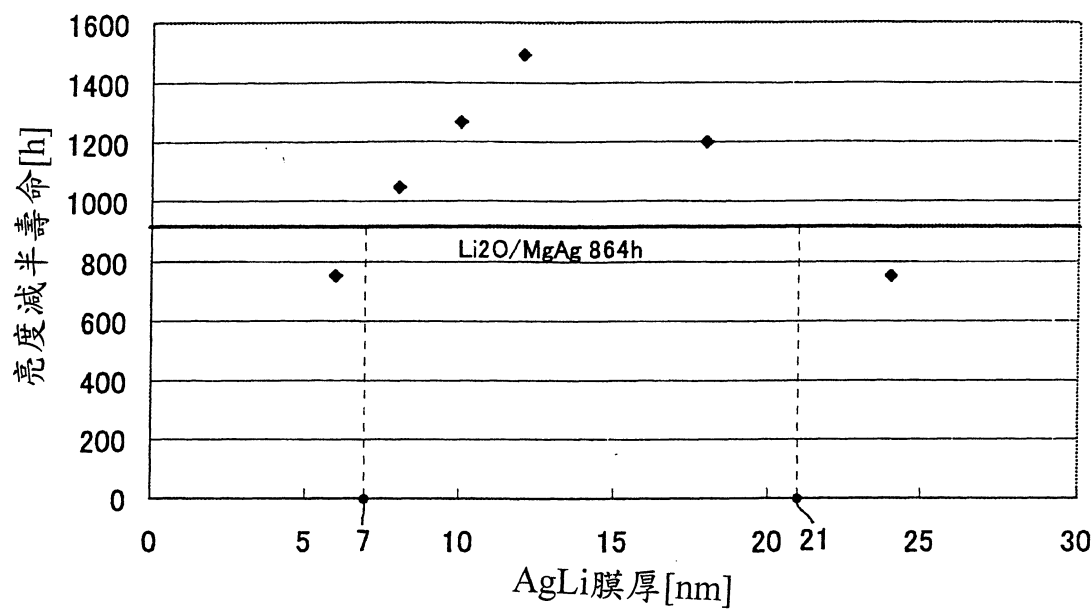


圖 1

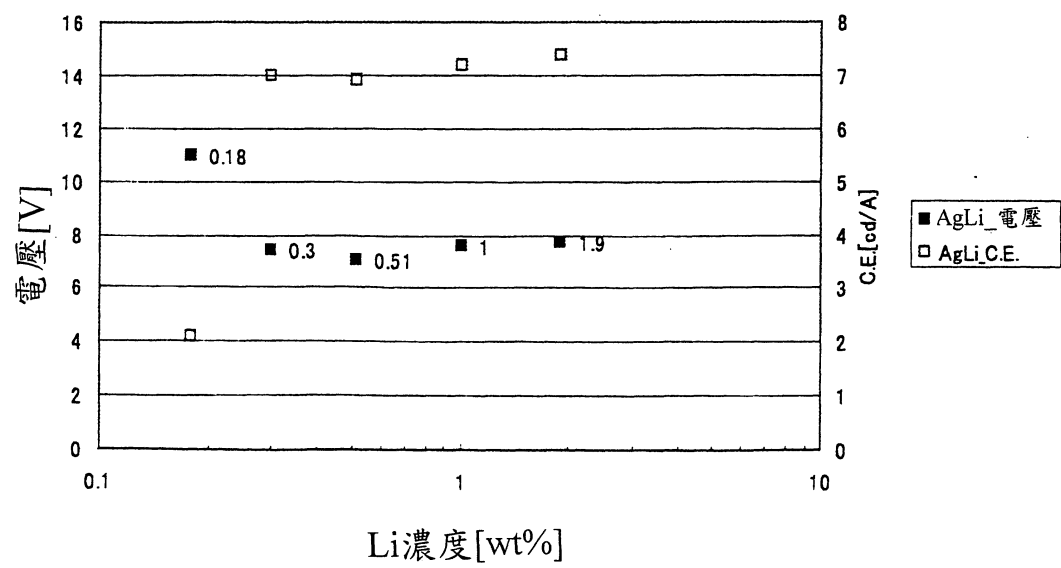


圖 2

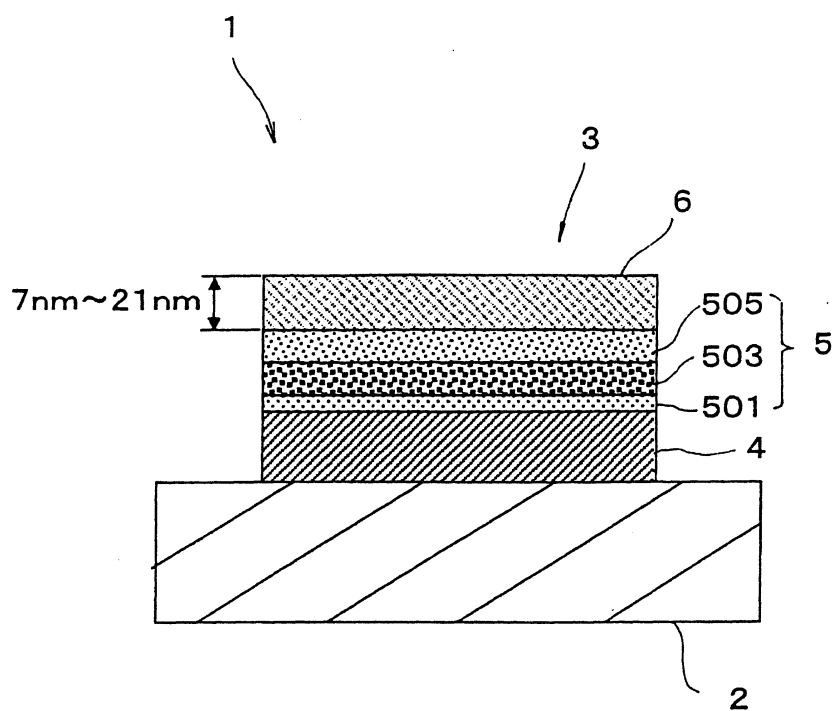


圖 3

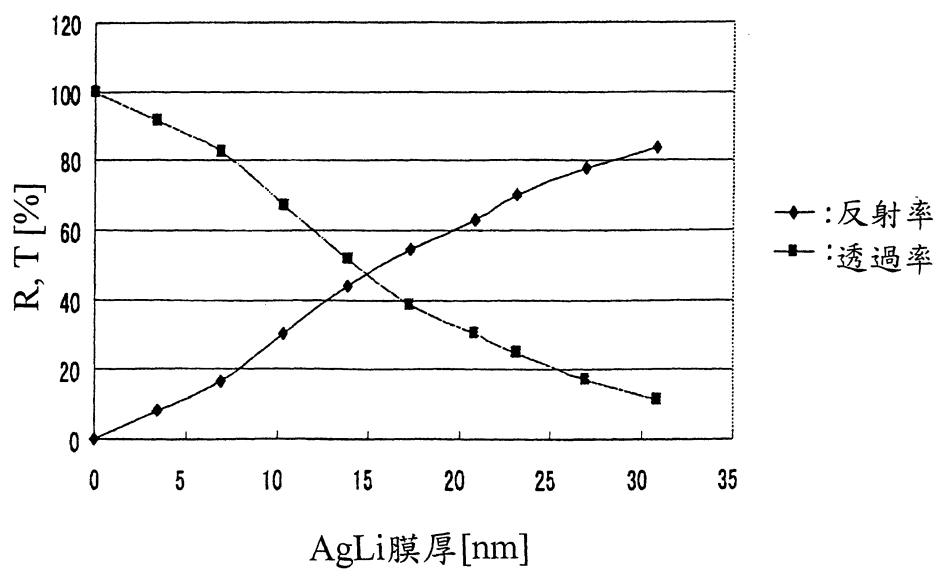


圖 4

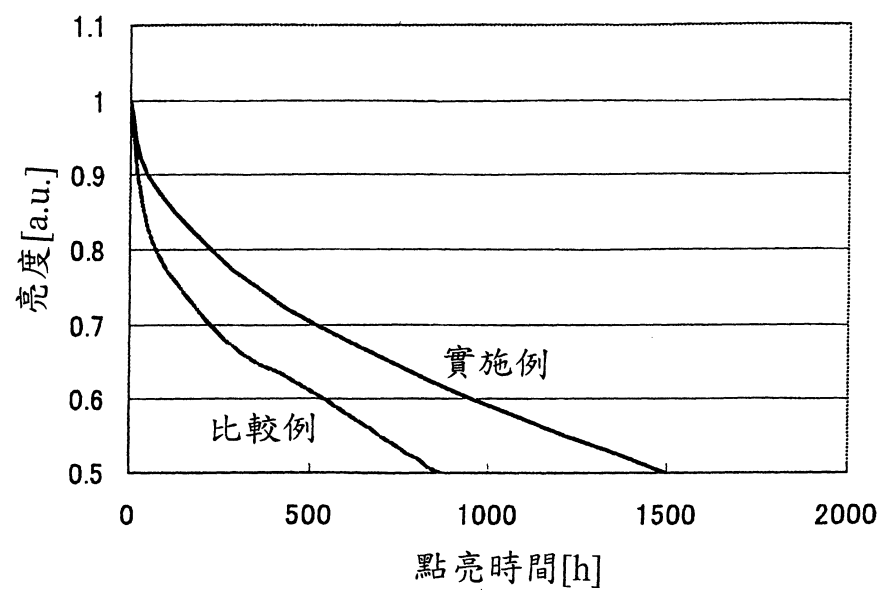


圖 5

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

捌、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. 一種顯示裝置之製造方法，其係用以製造上面發光型之顯示裝置，該裝置在其基板上依序疊層有下部電極、含發光層之有機層及上部電極，並由該上部電極側取出發光之光者，其特徵在於：

在基板上形成下部電極，在該下部電極上形成含發光層之有機層後，在該有機層上利用濺射法形成含有鋰之上部電極作為陰極者，其中該上部電極係以銀為主要成分而含有鋰，且鋰之組成比為0.3重量%～1.9重量%者。

2. 如申請專利範圍第1項之顯示裝置之製造方法，其中利用前述濺射法形成上部電極時，係以50 nm/min以下之成膜速度施行者。
3. 如申請專利範圍第1項之顯示裝置之製造方法，其中前述上部電極係以7 nm～21 nm程度之膜厚形成者。
4. 如申請專利範圍第1項之顯示裝置之製造方法，其中前述上部電極係以550 nm波長之光之透光率在30%以上之方式形成者。
5. 一種顯示裝置，屬於上面發光型之顯示裝置，其係在基板上依序疊層下部電極、含發光層之有機層及上部電極所構成，並由該上部電極側取出發光之光者，其特徵在於：

前述上部電極係含有銀為主成分及含有鋰，且被使用作為陰極者，其中

該鋰之組成比為0.3重量%~1.9重量%者。

6. 如申請專利範圍第5項之顯示裝置，其中

前述上部電極係具有7 nm~21 nm之膜厚者。

7. 如申請專利範圍第5項之顯示裝置，其中

前述上部電極之550 nm波長之光之透光率在30%以上者。