

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02013/190813

発行日 平成28年2月8日 (2016.2.8)

(43) 国際公開日 平成25年12月27日 (2013.12.27)

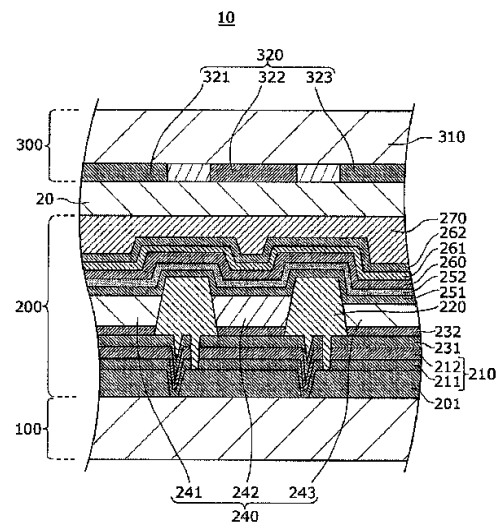
(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/28 (2006.01)	H05B 33/28	3 K 1 0 7
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/22 A	
	H05B 33/10	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 48 頁)		

出願番号	特願2014-520941 (P2014-520941)	(71) 出願人	514188173 株式会社 J O L E D 東京都千代田区神田錦町三丁目23番地
(21) 国際出願番号	PCT/JP2013/003743	(74) 代理人	100189430 弁理士 吉川 修一
(22) 国際出願日	平成25年6月14日 (2013.6.14)	(74) 代理人	100190805 弁理士 傍島 正朗
(31) 優先権主張番号	特願2012-139309 (P2012-139309)	(72) 発明者	橋本 潤 日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(32) 優先日	平成24年6月21日 (2012.6.21)	(72) 発明者	溝上 要 日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

有機EL表示装置(10)は、陽極(210)と、金属膜である陰極(260)と、陽極(210)と陰極(260)との間に設けられた発光層(240)と、陰極(260)における発光層(240)が設けられた側の反対側を覆う封止層(270)と、を備える。陰極(260)と封止層(270)の間には、発光層側から酸化防止層(261)および陰極保護層(262)が順に積層されている。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

陽極と、
金属膜である陰極と、
前記陽極と前記陰極との間に設けられた発光層と、
前記陰極における前記発光層が設けられた側の反対側を覆う封止層と、を備え、
前記陰極と前記封止層との間には、前記発光層側から酸化防止層および陰極保護層が順に積層されている、
有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

10

前記酸化防止層は、有機成分を含む、
請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 3】

前記酸化防止層の膜厚は、15 nm 以上 80 nm 以下である、
請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

前記陰極保護層は、可視光を透過する金属酸化物である、
請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 5】

20

前記陰極保護層の膜厚は、15 nm 以上 50 nm 以下である、
請求項 4 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 6】

さらに、前記発光層と前記陰極との間に設けられた電子注入層を備え、
前記電子注入層と前記陰極との界面には、前記電子注入層を構成する材料と前記陰極を構成する材料とが混合する混合層が形成されている、
請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 7】

前記電子注入層は、アルカリ金属化合物またはアルカリ土類金属化合物であり、
前記陰極は、前記アルカリ金属化合物または前記アルカリ土類金属化合物を還元する金属である、
請求項 6 に記載の有機 E L 表示装置。

30

【請求項 8】

前記電子注入層がフッ化ナトリウムであり、かつ、前記陰極がアルミニウムである場合、
前記混合層には、前記電子注入層を構成する材料および前記陰極を構成する材料として、
フッ素、ナトリウムおよびアルミニウムが含まれている、
請求項 7 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 9】

陽極を形成する工程と、
前記陽極の上方に発光層を形成する工程と、
前記発光層の上方に陰極として金属膜を形成する工程と、
前記陰極の上方に当該陰極と真空中で連続して酸化防止層を形成する工程と、
前記酸化防止層の上方に陰極保護層を形成する工程と、
前記陰極の上方に封止層を形成する工程と、を含む、
有機 E L 表示装置の製造方法。

40

【請求項 10】

前記発光層を形成する工程と前記陰極を形成する工程との間に、前記発光層の上方に電子注入層を形成する工程を含み、
前記陰極を形成する工程において、前記電子注入層の上に前記陰極を形成することにより、前記電子注入層と前記陰極との界面に、前記電子注入層を構成する材料と前記陰極を

50

構成する材料とが混合する混合層を形成する、
請求項 9 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 11】

前記電子注入層は、アルカリ金属化合物またはアルカリ土類金属化合物であり、
前記陰極は、前記アルカリ金属化合物または前記アルカリ土類金属化合物を還元する金属である、

請求項 10 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 12】

前記電子注入層がフッ化ナトリウムであり、かつ、前記陰極がアルミニウムである場合、
前記混合層には、前記電子注入層を構成する材料および前記陰極を構成する材料として、
フッ素、ナトリウムおよびアルミニウムが含まれている、
請求項 11 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

ここに開示された技術は、有機 E L (E l e c t r o - L u m i n e s c e n c e) 表示装置およびその製造方法に関する。

【背景技術】

20

【0002】

有機 E L 表示装置では、サブピクセル単位で発光状態を制御するために薄膜トランジスタ (T F T : T h i n F i l m T r a n s i s t o r) が用いられている。各サブピクセルには、赤色発光層、緑色発光層および青色発光層のいずれかの発光層が設けられている。赤色発光層、緑色発光層および青色発光層は、例えば、塗布法または蒸着法により形成される (例えば、特許文献 1 参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012 - 79631 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

陰極側から光を取り出すトップエミッション型の有機 E L 表示装置において、陰極に可視光線を透過する金属膜であるアルミニウム薄膜が用いられた場合、アルミニウム薄膜の酸化によって陰極としての性能が低下する場合がある。つまり、有機 E L 表示装置の駆動電圧が上昇したり、輝度半減寿命が短くなったりするなどの課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の課題を解決する有機 E L 表示装置の一態様は、陽極と、金属膜である陰極と、陽極と陰極との間に設けられた発光層と、陰極における発光層が設けられた側の反対側を覆う封止層と、を備え、陰極と封止層との間には、発光層側から酸化防止層および陰極保護層が順に積層されている。

40

【0006】

また、上記の課題を解決する有機 E L 表示装置の製造方法の一態様は、陽極を形成する工程と、陽極の上方に発光層を形成する工程と、発光層の上方に金属膜である陰極を形成する工程と、陰極の上方に当該陰極と真空中で連続して酸化防止層を形成する工程と、酸化防止層の上方に陰極保護層を形成する工程と、陰極の上方に封止層を形成する工程と、を含む。

【発明の効果】

50

【 0 0 0 7 】

有機 E L 表示装置の駆動電圧上昇および輝度半減寿命が短くなることを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】図 1 は、有機 E L 表示装置の概略構成を示す分解斜視図である。

【図 2】図 2 は、図 1 における 2 - 2 線断面の一部を示す図である。

【図 3】図 3 は、図 1 における 3 - 3 線断面の一部を示す図である。

【図 4】図 4 は、有機 E L 表示装置の製造フロー図である。

【図 5】図 5 は、T F T 基板の製造フロー図である。

【図 6】図 6 は、T F T 基板の製造過程においてゲート電極形成後の概略断面を示す図である。 10

【図 7】図 7 は、T F T 基板の製造過程においてゲート絶縁膜形成後の概略断面を示す図である。

【図 8】図 8 は、T F T 基板の製造過程において半導体層形成後の概略断面を示す図である。

【図 9】図 9 は、T F T 基板の製造過程において第 1 絶縁層形成後の概略断面を示す図である。

【図 1 0】図 1 0 は、T F T 基板の製造過程において第 1 電極形成後の概略断面を示す図である。

【図 1 1】図 1 1 は、T F T 基板の製造過程において保護層形成後の概略断面を示す図である。 20

【図 1 2】図 1 2 は、T F T 基板の製造過程において第 2 電極形成後の概略断面を示す図である。

【図 1 3】図 1 3 は、T F T 基板の製造過程において第 2 絶縁層形成後の概略断面を示す図である。

【図 1 4】図 1 4 は、E L デバイス部の製造フロー図である。

【図 1 5】図 1 5 は、E L デバイス部の製造過程において平坦化層形成後の概略断面を示す図である。

【図 1 6】図 1 6 は、E L デバイス部の製造過程において反射陽極形成後の概略断面を示す図である。 30

【図 1 7】図 1 7 は、E L デバイス部の製造過程において正孔注入層形成後の概略断面を示す図である。

【図 1 8】図 1 8 は、E L デバイス部の製造過程においてバンク形成後の概略断面を示す図である。

【図 1 9】図 1 9 は、E L デバイス部の製造過程において電子ブロック層形成後の概略断面を示す図である。

【図 2 0】図 2 0 は、E L デバイス部の製造過程において発光層形成後の概略断面を示す図である。

【図 2 1】図 2 1 は、E L デバイス部の製造過程において電子注入層形成後の概略断面を示す図である。 40

【図 2 2】図 2 2 は、E L デバイス部の製造過程において陰極形成後の概略断面を示す図である。

【図 2 3】図 2 3 は、E L デバイス部の製造過程において封止層形成後の概略断面を示す図である。

【図 2 4】図 2 4 は、実施の形態における陰極周辺の概略断面を示す図である。

【図 2 5】図 2 5 は、実施の形態における、陰極、酸化防止層および陰極保護層の製造フロー図である。

【図 2 6】図 2 6 は、陰極とその積層膜に対する有機 E L 表示装置の駆動電圧および輝度半減寿命比の関係を示す図である。

【図 2 7】図 2 7 は、有機 E L 表示装置の駆動電圧および輝度半減寿命に関する陰極保護 50

層の膜厚依存性を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、実施の形態に係る有機EL表示装置およびその製造方法について、図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される、数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態、工程（ステップ）、工程の順序などは、一例であって本発明を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

10

【0010】

なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略または簡略化する。

【0011】

[1. 有機EL表示装置10の構成]

図1から図3に示されるように、開示された有機EL表示装置10は、TFT基板100、ELデバイス部200およびカラーフィルタ基板300が積層された構成である。ELデバイス部200とカラーフィルタ基板300は、貼合わせ層20によって、接着されている。

20

【0012】

なお、図2において、ELデバイス部200およびカラーフィルタ基板の構成は適宜省略されている。図3において、TFT基板100の構成は、適宜省略されている。

【0013】

図1に示されるように、TFT基板100は、複数のTFT部170を有する。後述されるようにそれぞれのTFT部170は、少なくとも2つのTFTを有する。複数のTFT部170は、マトリクス状に配置されている。またそれぞれのTFT部170には、ゲート配線180およびソース配線190を通じて信号が供給される。

【0014】

図3に示されるように、ELデバイス部200は、発光層240を有する。発光層240は、陽極210から注入された正孔と陰極260から注入された電子が再結合することにより発光する。

30

【0015】

図1および図3に示されるように、カラーフィルタ基板300は、ガラス基板310に設けられたフィルタ320を有する、フィルタ320は、赤フィルタ321、緑フィルタ322および青フィルタ323を含む。赤フィルタ321は、ELデバイス部200から発光された赤色の光を透過する。緑フィルタ322は、ELデバイス部200から発光された緑色の光を透過する。青フィルタ323は、ELデバイス部200から発光された青色の光を透過する。つまり、開示された有機EL表示装置10は、トップエミッション型である。

40

【0016】

ボトムエミッション型の有機EL表示装置ではTFT基板側から光を取り出す。一方、トップエミッション型では光を取り出す方向にTFT基板が形成されていない。よって、トップエミッション型は、ボトムエミッション型と比較して、開口率を大きくすることができる。つまり、トップエミッション型は、発光効率がより向上する。

【0017】

[1-1. TFT基板100の構成]

図1および図2に示されるように、TFT基板100は、ガラス基板110上に、複数のTFT部170を有する。それぞれのTFT部170は、スイッチングTFT171および駆動TFT172を有する。スイッチングTFT171は、駆動TFT172のオン

50

／オフを切り換える。駆動ＴＦＴ１７２は、ＥＬデバイス部２００へ供給する電流を制御する。

【００１８】

ゲート電極１０１は、ゲート配線１８０と接続されている。第１電極１３０は、ソース配線１９０と接続されている。

【００１９】

ゲート配線１８０にゲート信号が入力されると、スイッチングＴＦＴ１７１がオン状態になる。すると、ソース配線１９０を通じて供給される電荷がコンデンサ（図示せず）に蓄積される。コンデンサ（図示せず）に蓄積された電荷により、駆動ＴＦＴ１７２のコンダクタンスが連続的に変化する。よって、所望の輝度を得られるようにＥＬデバイス部２００を発光させる駆動電流を、ＥＬデバイス部２００に流すことができる。

10

【００２０】

開示されたＴＦＴ部１７０は、ボトムゲート型である。ゲート電極１０１は、一例として、ガラス基板１１０に設けられたＭｏ（モリブデン）膜に、Ｃｕ（銅）膜が積層された構成である。ゲート電極１０１は、ゲート絶縁膜（ゲート酸化膜）１０２に覆われている。

【００２１】

ゲート絶縁膜１０２には、一例として、ＳｉＮ（窒化シリコン）上にＳｉＯ_２（二酸化シリコン）が積層された構成である。駆動ＴＦＴ１７２のゲート電極１０１に信号を伝えるために、ゲート絶縁膜１０２の一部は開口されている。

20

【００２２】

ゲート絶縁膜１０２上には、半導体層１１１が設けられている。半導体層１１１には、例えば、透明アモルファス酸化物半導体（ＴＡＯＳ：Transparent Amorphous Oxide Semiconductor）、アモルファスシリコンなどが用いられる。ＴＡＯＳの材料としては、一例としてα-InGaZnO₄（アモルファス・インジウムガリウム亜鉛酸化物）があげられる。なお、半導体層１１１として、シリコン半導体を用いてもよい。

【００２３】

半導体層１１１は、第１絶縁層１２０に覆われている。第１絶縁層１２０は、一例として、ＳｉＯ_２である。第１絶縁層１２０の一部は開口されている。開口された部分を介して第１電極１３０が半導体層１１１と接続されている。図２において、スイッチングＴＦＴ１７１の紙面に向かって右側（ドレイン側）に接続された第１電極１３０は、駆動ＴＦＴ１７２のゲート電極１０１と接続されている。第１電極１３０には、一例として、Ｃｕが用いられる。

30

【００２４】

第１電極１３０は、保護層１４０に覆われている。保護層１４０は、第１保護層１４１と第２保護層１４２の積層構造である。第１保護層１４１には、一例として、ＳｉＯ_２が用いられる。第２保護層１４２には、一例として、ＳｉＮが用いられる。駆動ＴＦＴ１７２から信号を得るために、保護層１４０の一部は開口されている。

【００２５】

40

保護層１４０上には、第２電極１５０が設けられている。第２電極１５０は、一例として、下層電極１５１と上層電極１５２の積層構造である。図２において、第２電極１５０は、駆動ＴＦＴ１７２の紙面に向かって左側（ソース側）の第１電極１３０と接続されている。下層電極１５１には、一例としてＩＴＯ（Indium Tin Oxide）が用いられる。上層電極１５２には、一例としてＣｕが用いられる。

【００２６】

第２電極１５０は、第２絶縁層１６１に覆われている。第２絶縁層１６１の一部は、開口されている。

【００２７】

[１ - ２ . ＥＬデバイス部２００の構成]

50

[1 - 2 - 1 . 平坦化層 2 0 1]

図 3 に示されるように、E L デバイス部 2 0 0 は、平坦化層 2 0 1 の一部に開口された領域を介して、T F T 基板 1 0 0 と接続されている。具体的には、上層陽極 2 1 2 と下層陽極 2 1 1 とから構成される陽極 2 1 0 が、T F T 基板 1 0 0 と接続されている。平坦化層 2 0 1 は、T F T 基板 1 0 0 上に設けられる。つまり、平坦化層 2 0 1 によって、T F T 基板 1 0 0 に生じた凹凸が緩和される。平坦化層 2 0 1 には、例えば樹脂が用いられる。

【 0 0 2 8 】

[1 - 2 - 2 . 陽極 2 1 0]

陽極 2 1 0 は、平坦化層 2 0 1 を覆う。平坦化層 2 0 1 の開口された領域は、陽極 2 1 0 の一部で埋められている。陽極 2 1 0 は、一例として、下層陽極 2 1 1 と上層陽極 2 1 2 の積層構造である。下層陽極 2 1 1 には、一例としてアルミニウム合金が用いられる。上層陽極 2 1 2 には、一例として I Z O (I n d i u m Z i n c O x i d e) が用いられる。陽極 2 1 0 は、発光層 2 4 0 からの発光を反射する機能を有する。トップエミッション型の有機 E L 表示装置において、より高い発光効率を得るためである。

10

【 0 0 2 9 】

[1 - 2 - 3 . 正孔注入層 2 3 1]

正孔注入層 2 3 1 は、陽極 2 1 0 を覆う。正孔注入層 2 3 1 は、発光層 2 4 0 に正孔を注入する。正孔注入層 2 3 1 のイオン化エネルギーは、陽極 2 1 0 の仕事関数と発光層 2 4 0 のイオン化エネルギーの間になるように選択される。正孔注入層 2 3 1 としては、例えば、フタロシアニン系、オリゴアミン系、デンドリマーアミン系、ポリチオフェン系などの有機材料、金属酸化物などの無機材料が用いられる。正孔注入層 2 3 1 には、一例として、酸化タンゲステン膜が用いられる。

20

【 0 0 3 0 】

[1 - 2 - 4 . 電子ブロック層 2 3 2]

電子ブロック層 2 3 2 は、正孔注入層 2 3 1 を覆う。電子ブロック層 2 3 2 は、後述される電子注入層 2 5 1 から注入された電子が正孔注入層 2 3 1 まで到達することを抑制する。電子ブロック層 2 3 2 のイオン化エネルギーは、発光層 2 4 0 のイオン化エネルギーより大きい。電子ブロック層 2 3 2 には、一例として、高分子材料が用いられる。

30

【 0 0 3 1 】

[1 - 2 - 5 . 発光層 2 4 0]

発光層 2 4 0 は、一例として、赤色に発光する赤色発光層 2 4 1、緑色に発光する緑色発光層 2 4 2 および青色に発光する青色発光層 2 4 3 を有する。図 3 に示されるように、赤色発光層 2 4 1、緑色発光層 2 4 2 および青色発光層 2 4 3 のそれぞれは、バンク 2 2 0 によって区画された領域に設けられる。発光層 2 4 0 は、電子ブロック層 2 3 2 と後述される電子注入層 2 5 1 に挟まれている。

【 0 0 3 2 】

発光層 2 4 0 には、低分子材料および高分子材料のいずれも用いられ得る。低分子材料と高分子材料の区別は必ずしも厳密ではない。一般的には、分子構造の繰り返し単位がある分子量が大きいものが高分子材料と呼ばれる。高分子材料の分子量は、概ね 1 0 0 0 0 以上である。高分子材料は、分子量分布を有する。低分子材料は、通常、分子量分布を有さない。

40

【 0 0 3 3 】

発光層 2 4 0 は、電子と正孔が再結合する場を与える層である。発光層 2 4 0 は、ホストと、電子と正孔が再結合する際に発光中心として機能するドーバントを含む。

【 0 0 3 4 】

ホストには、例えば、アントラセン系、アミン系、ジアミン系、スチリル系、シロール系、アゾール系、ポリフェニル系などが用いられる。

【 0 0 3 5 】

アントラセン系としては、例えば、ジフェニルアントラセン誘導体またはその 2 量体な

50

どがあげられる。ジアミン系としては、例えば、ビスカルバゾールなどがあげられる。スチリル系としては、例えば、ジスチリルアリーレン、スチリルアミンなどがあげられる。シロール系とは、珪素 (Si) を含有した 5 員環を有する材料である。つまり、シロール系は、電子欠乏環の 1 種である。アゾール系としては、オキサゾール、オキサジアゾール、ベンツイミダゾールなどがあげられる。ポリフェニル系としては、ターフェニル、クォータフェニル、キンクフェニル、セキシフェニルなどがあげられる。

【0036】

ドーパントには、ホストのエネルギーギャップより小さいエネルギーギャップを有する材料が選択される。ドーパントは、通常、0.5 ~ 5 mol % 程度の濃度で添加される。ドーパントの添加量は、濃度消光の影響を低減するように調整される。発光層 240 において、ドーパントが発光中心となる。よって、一般的に、発光層 240 の EL スペクトルは、ドーパントのフォトルミネッセンスと同じになる。

10

【0037】

赤色の発光中心を有するドーパントとしては、例えば、シアノメチレンピラン系、ジシアノ系、フェノキサゾン系、チオキサントン系などがあげられる。

【0038】

青色の発光中心を有するドーパントとしては、例えば、スチリル系、縮合多環芳香環系などがあげられる。

【0039】

緑色の発光中心を有するドーパントとしては、例えば、クマリン系、キナクリドン系などがあげられる。

20

【0040】

[1-2-6. 電子注入層 251]

電子注入層 251 は、発光層 240 とバンク 220 を覆う。電子注入層 251 は、発光層 240 に電子を注入する。電子注入層 251 の電子親和力は、後述される陰極 260 の仕事関数と発光層 240 の電子親和力の間になるように選択される。電子注入層 251 としては、例えば、金属キレート系、フェナントロリン系、オキサジアゾール系、トリアゾール系などの有機材料、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物などの無機材料が用いられる。

【0041】

30

[1-2-7. 陰極 260、酸化防止層 261、陰極保護層 262]

陰極 260 は、電子注入層 251 を覆うように形成される。トップエミッション型の有機 EL 表示装置においては、表示面側の電極 (つまり陰極 260) の可視光線透過率を上げることが望まれる。

【0042】

なお、電子注入層 251 と陰極 260 との界面に、電子注入層 251 を構成する材料と陰極 260 を構成する材料とが混合する混合層 252 が形成されていてもよい。

【0043】

また、陰極 260 の上には、酸化防止層 261 および陰極保護層 262 が設けられている。

40

【0044】

陰極 260、酸化防止層 261 および陰極保護層 262 については、後に詳細に述べられる。

【0045】

[1-2-8. 封止層 270]

封止層 270 は、陰極 260 における発光層 240 が設けられた側の反対側を覆う。具体的には、封止層 270 は、陰極 260 を覆うように、陰極保護層 262 の上に形成される。

【0046】

封止層 270 によって封止されていない EL デバイス部は、環境由来の水分や、洗浄に

50

よる水分などがＥＬデバイス部の内部に入り込みやすく、入り込んだ水分によって、層の剥離などが発生する場合がある。その結果、正常な発光が得られないなどの欠陥が生じやすくなる。よって、封止層２７０を設けることが好ましい。

【００４７】

封止層２７０としては、ポリパラキシレン、フッ素樹脂などの有機材料、 SiO_2 、 GeO （酸化ゲルマニウム）、 Al_2O_3 （酸化アルミニウム）などの酸化物材料、 SiON （酸窒化シリコン）、 SiN などの窒化物材料が用いられる。なお、封止層２７０は、複数の種類の材料が積層された構成としてもよい。開示されたＥＬデバイス部２００においては、一例として、 SiN が用いられた。

【００４８】

10

[１－３．カラーフィルタ基板３００]

カラーフィルタ基板３００は、光の吸収を利用することにより発光色を変化させる。つまり、カラーフィルタ基板３００を光が透過することによって、色純度が向上する。フィルタ３２０は、顔料などによって、透過光の波長を調整する。

【００４９】

[２．有機ＥＬ表示装置１０の製造方法]

図４に示されるように、有機ＥＬ表示装置１０の製造方法は、ＴＦＴ基板１００を作製する工程（ステップ１）、ＥＬデバイス部２００を作製する工程（ステップ２）およびカラーフィルタ基板３００を貼合わせる工程（ステップ３）を含む。

【００５０】

20

ＴＦＴ基板１００を作製する工程（ステップ１）およびＥＬデバイス部２００を作製する工程（ステップ２）の詳細は、ＴＦＴ基板１００の製造方法およびＥＬデバイス部２００の製造方法として後述する。

【００５１】

カラーフィルタ基板３００を貼合わせる工程（ステップ３）では、後述するカラーフィルタ基板３００の製造方法で作製されたカラーフィルタ基板３００を用いて、図３に示されるように、ＥＬデバイス部２００とカラーフィルタ基板３００とを貼合わせ層２０によって貼合わせる。貼合わせ層２０としては、例えば、ＵＶ硬化樹脂が用いられる。貼合わせ層２０の膜厚は、 $10\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ 程度である。

【００５２】

30

前述のように、ＴＦＴ基板１００は、一部が開口した平坦化層２０１に覆われる。よって、ＥＬデバイス部２００のみを別途作製した後に、ＴＦＴ基板１００と貼合わせることは容易ではない。一方、カラーフィルタ基板３００を別途作製した後であれば、カラーフィルタ基板３００とＥＬデバイス部２００とを容易に貼合わせることができる。

【００５３】

[２－１．ＴＦＴ基板１００の製造方法（ステップ１）]

図５に示されるように、ＴＦＴ基板１００の製造方法は、一例として、ゲート電極１０１を形成する工程（ステップ１１）と、ゲート絶縁膜１０２を形成する工程（ステップ１２）と、半導体層１１１を形成する工程（ステップ１３）と、第１絶縁層１２０を形成する工程（ステップ１４）と、第１電極１３０を形成する工程（ステップ１５）と、保護層１４０を形成する工程と（ステップ１６）と、第２電極１５０を形成する工程（ステップ１７）と、第２絶縁層１６１を形成する工程（ステップ１８）とを含む。

40

【００５４】

開示されたＴＦＴ基板１００は、このように、ステップ１１からステップ１８の工程によって作製される。

【００５５】

[２－１－１．ステップ１１]

図６に示されるように、ステップ１１では、ガラス基板１１０上にゲート電極１０１が形成される。例えば、スパッタリング法によって、ガラス基板１１０上に、 Mo 膜と Cu 膜が順に堆積される。 Mo 膜と Cu 膜の合計膜厚は、 $50\text{nm} \sim 150\text{nm}$ 程度である。

50

【 0 0 5 6 】

次に、レジストを使用したフォトリソグラフィーおよびエッチングによって、所定のパターンのゲート電極 1 0 1 が形成される。

【 0 0 5 7 】

[2 - 1 - 2 . ステップ 1 2]

図 7 に示されるように、ステップ 1 2 では、ゲート電極 1 0 1 を覆うゲート絶縁膜 1 0 2 が形成される。例えば、平行平板方式のプラズマ C V D (C h e m i c a l V a p o r D e p o s i t i o n) によって、 SiO_2 膜が 1 0 0 n m ~ 3 0 0 n m 程度の膜厚で形成される。材料には、一例として、 SiH_4 および N_2O が用いられる。プラズマは、例えば、1 3 . 5 6 M H z の高周波が印加されることによって発生する。プラズマ中で SiH_4 および N_2O が分解し、クラスター状の SiO_2 が生成される。 SiO_2 は、プラズマ中で発生するセルフバイアスによって、ガラス基板 1 1 0 上に堆積する。

10

【 0 0 5 8 】

[2 - 1 - 3 . ステップ 1 3]

図 8 に示されるように、ステップ 1 3 では、ゲート絶縁膜 1 0 2 上に、半導体層 1 1 1 が形成される。半導体層 1 1 1 として、T A O S が用いられる場合には、一例としてスパッタリング法が用いられる。例えば、組成比 $\text{In} : \text{Ga} : \text{Zn}$ が 1 : 1 : 1 の割合のターゲット材料が用いられる。ターゲット材を酸素雰囲気中でスパッタすることによって、 a-InGaZnO_4 が成膜される。膜厚は、例えば、3 0 n m ~ 1 5 0 n m 程度である。さらに、大気雰囲気中で、2 0 0 ~ 5 0 0 程度の熱処理をすることによって、T F T 特性が改善する。

20

【 0 0 5 9 】

半導体層 1 1 1 として、アモルファスシリコンが用いられる場合には、一例として、プラズマ C V D 法が用いられる。例えば、モノシランが材料に用いられた場合は、プラズマ中でシリコンと水素に分解する。シリコンは、アモルファス状態でゲート絶縁膜 1 0 2 上に堆積する。膜厚は、例えば、3 0 n m ~ 1 5 0 n m 程度である。

【 0 0 6 0 】

次に、レジストを使用したフォトリソグラフィーおよびエッチングによって、所定のパターンの半導体層 1 1 1 が形成される。

【 0 0 6 1 】

[2 - 1 - 4 . ステップ 1 4]

図 9 に示されるように、ステップ 1 4 では、ゲート絶縁膜 1 0 2 および半導体層 1 1 1 上に、第 1 絶縁層 1 2 0 が形成される。例えば、平行平板方式のプラズマ C V D によって、 SiO_2 膜が 1 0 0 n m ~ 3 0 0 n m 程度の膜厚で形成される。材料には、一例として、 SiH_4 および N_2O が用いられる。

30

【 0 0 6 2 】

[2 - 1 - 5 . ステップ 1 5]

図 1 0 に示されるように、ステップ 1 5 では、第 1 電極 1 3 0 が形成される。第 1 電極 1 3 0 は、ゲート電極 1 0 1 および半導体層 1 1 1 におけるソース/ドレインとコンタクトする。まず、第 1 絶縁層 1 2 0 の所定の領域がフォトリソグラフィーおよびエッチングによって、開口される。次に、スパッタリングによって、 Cu 膜が堆積される。 Cu 膜の膜厚は、例えば、1 0 0 n m ~ 3 0 0 n m 程度である。次に、フォトリソグラフィーおよびエッチングによって所定のパターンに加工される。以上のように、第 1 電極 1 3 0 が形成される。前述の第 1 絶縁層 1 2 0 は、半導体層 1 1 1 と第 1 電極 1 3 0 とを絶縁する機能を有する。

40

【 0 0 6 3 】

[2 - 1 - 6 . ステップ 1 6]

図 1 1 に示されるように、ステップ 1 6 では、保護層 1 4 0 が形成される。開示された保護層 1 4 0 は、例えば、第 1 保護層 1 4 1 と第 2 保護層 1 4 2 の積層構造である。第 1 保護層 1 4 1 として、例えば、平行平板方式のプラズマ C V D によって SiO_2 膜が 1 0

50

0 nm ~ 400 nm 程度の膜厚で形成される。材料には、一例として、 SiH_4 および N_2O が用いられる。

【0064】

第2保護層142として、例えば、平行平板方式のプラズマCVDによってSiN膜が50 nm ~ 200 nm 程度の膜厚で形成される。材料には、一例として、 SiH_4 およびアンモニア (NH_3) が用いられる。

【0065】

[2-1-7. ステップ17]

図12に示されるように、ステップ17では、第2電極150が形成される。第2電極150は、一例として、下層電極151と上層電極152の積層構造である。第2電極150は、第1電極130とコンタクトする。まず、保護層140の所定の領域がフォトリソグラフィーおよびエッチングによって、開口される。

【0066】

次に、スパッタリングによって、ITO膜が堆積される。ITO膜の膜厚は、例えば、50 nm ~ 150 nm 程度である。次に、スパッタリングによって、Cu膜が堆積される。Cu膜の膜厚は、例えば、100 nm ~ 400 nm 程度である。

【0067】

次に、フォトリソグラフィーおよびエッチングによってITO膜およびCu膜が所定のパターンに加工される。以上のように、ITOの下層電極151およびCuの上層電極152が形成される。

【0068】

[2-1-8. ステップ18]

図13に示されるように、ステップ18では、第2絶縁層161が形成される。第2絶縁層161として、例えば、平行平板方式のプラズマCVDによってSiN膜が50 nm ~ 200 nm 程度の膜厚で形成される。材料には、一例として、 SiH_4 およびアンモニアが用いられる。

【0069】

以上のステップ11 ~ 18によって、TFT基板100が作製される。

【0070】

[2-2. ELデバイス部200の製造方法(ステップ2)]

図14に示されるように、TFT基板100の製造方法は、一例として、平坦化層201を形成する工程(ステップ21)と、陽極210を形成する工程(ステップ22)と、正孔注入層231を形成する工程(ステップ23)と、バンク220を形成する工程(ステップ24)と、電子ブロック層232を形成する工程(ステップ25)と、発光層240を形成する工程と(ステップ26)と、電子注入層251を形成する工程(ステップ27)と、陰極260、酸化防止層261および陰極保護層262を形成する工程(ステップ28)と、封止層270を形成する工程(ステップ29)とを含む。

【0071】

開示されたELデバイス部200は、このように、ステップ21からステップ29の工程によって作製される。

【0072】

[2-2-1. ステップ21]

図15に示されるように、ステップ21では、平坦化層201が形成される。平坦化層201として、例えば、感光性樹脂が用いられる。具体的には、ラジカル反応性不飽和化合物を有するアクリレート化合物を含有する樹脂組成物、アクリレート化合物とチオール基を有するメルカプト化合物を含有する樹脂組成物、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、ポリエーテルアクリレート、ポリエチレングリコールアクリレート、グリセロールメタクリレート等の多官能アクリレートモノマーを溶解させた樹脂組成物などである。また、上記の樹脂組成物の任意の混合物を使用することもできる。なお、光重合性不飽和結合を分子内に1個以上有する反応性モノマーを含有し

10

20

30

40

50

ている感光性樹脂であれば特に制限はない。感光性樹脂は、溶剤中に分散される。

【 0 0 7 3 】

まず、例えば、塗布法によって、感光性樹脂が T F T 基板 1 0 0 上に形成される。感光性樹脂が塗布される面は、第 2 絶縁層 1 6 1 が設けられている面である。次に、フォトリソグラフィと現像がなされる。T F T 基板 1 0 0 との接続用の開口部を形成するためである。次に、大気雰囲気中で熱処理がなされる。熱処理における温度は、1 5 0 ~ 2 5 0 程度である。熱処理によって、残留していた溶剤が揮発する。熱処理後の平坦化層 2 0 1 の膜厚は、2 μ m ~ 5 μ m 程度である。次に、平坦化層 2 0 1 をマスクとして、第 2 絶縁層 1 6 1 がエッチングされる。第 2 電極 1 5 0 の表面を露出させるためである。

【 0 0 7 4 】

10

[2 - 2 - 2 . ステップ 2 2]

図 1 6 に示されるように、ステップ 2 2 では、陽極 2 1 0 が形成される。陽極 2 1 0 は、例えば、下層陽極 2 1 1 と上層陽極 2 1 2 の積層構造である。下層陽極 2 1 1 には、例えば、アルミニウム合金が用いられる。上層陽極 2 1 2 には、例えば、I Z O が用いられる。下層陽極 2 1 1 と上層陽極 2 1 2 は、一例として、スパッタリングにより形成される。下層陽極 2 1 1 の膜厚は、例えば、1 0 0 n m ~ 5 0 0 n m 程度である。上層陽極 2 1 2 の膜厚は、例えば、5 n m ~ 3 0 n m 程度である。

【 0 0 7 5 】

[2 - 2 - 3 . ステップ 2 3]

図 1 7 に示されるように、ステップ 2 3 では、正孔注入層 2 3 1 が形成される。正孔注入層 2 3 1 には、一例として、酸化タンゲステン膜が用いられる。正孔注入層 2 3 1 は、一例としてスパッタリングにより形成される。酸化タンゲステンの組成は $W O_x (2 \times 3)$ で表される。正孔注入層 2 3 1 の膜厚は、例えば、2 n m ~ 2 0 n m 程度である。

20

【 0 0 7 6 】

[2 - 2 - 4 . ステップ 2 4]

図 1 8 に示されるように、ステップ 2 4 では、バンク 2 2 0 が形成される。まず、正孔注入層 2 3 1 および陽極 2 1 0 が、画素形状にパターンニングされる。具体的には、レジストを使用したフォトリソグラフィおよびエッチングによって、正孔注入層 2 3 1 および陽極 2 1 0 に開口領域が形成される。

【 0 0 7 7 】

30

バンク 2 2 0 として、例えば、感光性樹脂が用いられる。具体的には、ラジカル反応性不飽和化合物を有するアクリレート化合物を含有する樹脂組成物、アクリレート化合物とチオール基を有するメルカプト化合物を含有する樹脂組成物、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、ポリエーテルアクリレート、ポリエチレングリコールアクリレート、グリセロールメタクリレート等の多官能アクリレートモノマーを溶解させた樹脂組成物などである。また、上記の樹脂組成物の任意の混合物を使用することもできる。なお、光重合性不飽和結合を分子内に 1 個以上有する反応性モノマーを含有している感光性樹脂であれば特に制限はない。感光性樹脂は、溶剤中に分散される。

【 0 0 7 8 】

40

例えば、塗布法によって、感光性樹脂が前述の開口領域および正孔注入層 2 3 1 上に形成される。次に、フォトリソグラフィと現像がなされる。次に、大気雰囲気中で熱処理がなされる。熱処理における温度は、1 5 0 ~ 2 5 0 程度である。熱処理によって、残留していた溶剤が揮発する。熱処理後のバンク 2 2 0 の膜厚は、0 . 5 μ m ~ 2 μ m 程度である。なお、バンク 2 2 0 の側面が順テーパ形状であると、後のステップが容易になるので好ましい。

【 0 0 7 9 】

[2 - 2 - 5 . ステップ 2 5]

図 1 9 に示されるように、ステップ 2 5 では、電子ブロック層 2 3 2 が形成される。電子ブロック層 2 3 2 として、例えば、アミン系ポリマーが用いられる。アミン系ポリマー

50

は、例えば、溶剤中に分散されることによって、印刷用インクとなる。印刷用インクは、例えば、インクジェット装置によって、正孔注入層 2 3 1 上に塗布される。次に、真空乾燥と熱処理がなされる。熱処理は、150 ~ 250 程度である。熱処理によって溶剤が揮発する。電子ブロック層 2 3 2 の膜厚は、5 nm ~ 20 nm 程度である。

【0080】

[2 - 2 - 6 . ステップ 2 6]

図 2 0 に示されるように、ステップ 2 6 では、発光層 2 4 0 が形成される。発光層 2 4 0 として、例えば、高分子材料のホストにドーパントが添加された材料が用いられる。高分子材料は、例えば、溶剤中に分散されることによって、印刷用インクとなる。印刷用インクは、例えば、インクジェット装置によって電子ブロック層 2 3 2 上に塗布される。赤色発光層 2 4 1、緑色発光層 2 4 2 および青色発光層 2 4 3 はそれぞれ別々に塗布される。なお、複数のヘッドを有するインクジェット装置を使用する場合は、赤色発光層 2 4 1、緑色発光層 2 4 2 および青色発光層 2 4 3 を同時に塗布することもできる。

10

【0081】

赤色発光層 2 4 1、緑色発光層 2 4 2 および青色発光層 2 4 3 それぞれの膜厚は、輝度のバランスをとるために適宜設定される。つまり、単位膜厚あたりの発光量が相対的に大きい色は、膜厚が相対的に小さく設定される。単位膜厚あたりの発光量が相対的に小さい色は、膜厚が相対的に大きく設定される。膜厚は、印刷用インクの粘度、ヘッドの開口径などによって調整される。次に、熱処理がなされる。熱処理は、150 ~ 250 程度である。熱処理によって、残留していた溶剤が揮発する。発光層 2 4 0 の膜厚は、40 nm ~ 100 nm 程度である。

20

【0082】

[2 - 2 - 7 . ステップ 2 7]

図 2 1 に示されるように、ステップ 2 7 では、電子注入層 2 5 1 が形成される。電子注入層 2 5 1 として、例えば、低分子材料にバリウム (Ba) が添加された材料が用いられる。電子注入層 2 5 1 の材料は、例えば、蒸着法によって、発光層 2 4 0 およびバンク 2 2 0 上に形成される。電子注入層 2 5 1 の膜厚は、2 nm ~ 50 nm 程度である。

【0083】

また、電子注入層 2 5 1 として、アルカリ金属化合物またはアルカリ土類金属化合物などの無機材料を用いてもよい。この場合、例えば、電子注入層 2 5 1 としてアルカリ金属化合物であるフッ化ナトリウムを用いて、さらに、電子注入層 2 5 1 の上に形成する陰極 2 6 0 としてアルミニウムを用いた場合、アルミニウムによってフッ化ナトリウムが還元されて、電子注入層 2 5 1 と陰極 2 6 0 との界面に、アルミニウム、フッ素およびナトリウムを含む混合層 2 5 2 が形成される。

30

【0084】

このように、電子注入層 2 5 1 としてアルカリ金属化合物またはアルカリ土類金属化合物を用いるとともに、陰極 2 6 0 として、アルカリ金属化合物またはアルカリ土類金属化合物に対して還元作用を及ぼす金属を用いることによって、電子注入層 2 5 1 と陰極 2 6 0 の界面にアルカリ金属またはアルカリ土類金属が遊離した状態で存在する。例えば、上述のように、電子注入層 2 5 1 がフッ化ナトリウム (アルカリ金属化合物) であり、陰極 2 6 0 がアルミニウムである場合、電子注入層 2 5 1 と陰極 2 6 0 の界面にナトリウム (アルカリ金属) が遊離した状態で存在する。これにより、電子注入性が高まると考えられる。したがって、フッ化ナトリウムとアルミニウムとを組み合わせることは非常に望ましい。

40

【0085】

なお、電子注入層 2 5 1 と陰極 2 6 0 との界面だけではなく、電子注入層 2 5 1 (フッ化ナトリウム層) 全体が還元された状態になっていてもよい。

【0086】

また、電子注入層 2 5 1 は、フッ化ナトリウムに限らず、フッ化リチウム等のアルカリ金属化合物を用いてもよい。また、陰極 2 6 0 は、アルミニウムに限らず、マグネシウム

50

と銀の合金等を用いてもよい。これらの場合またはこれらと上記材料とを組み合わせた場合でも、混合層 252 が形成される。

【0087】

[2 - 2 - 8 . ステップ 28]

図 22 に示されるように、ステップ 28 では、陰極 260、酸化防止層 261 および陰極保護層 262 が形成される。陰極 260、酸化防止層 261 および陰極保護層 262 の形成については、後に詳細に述べられる。

【0088】

[2 - 2 - 9 . ステップ 29]

図 23 に示されるように、ステップ 29 では、封止層 270 が形成される。具体的には、封止層 270 は、陰極 260、酸化防止層 261 および陰極保護層 262 を形成した後に、陰極保護層 262 の上に形成される。封止層 270 として、例えば、平行平板方式のプラズマ CVD によって 500 nm ~ 800 nm 程度の膜厚の SiN 膜が形成される。この場合、SiN 膜の原料には、一例として、SiH₄ および NH₃ が用いられる。なお、ステップ 27 からステップ 29 を真空中で連続して行うことが好ましい。水分などを含む雰囲気曝露に曝されることが抑制されるからである。

【0089】

以上のステップ 21 ~ 29 によって、EL デバイス部 200 が作製される。

【0090】

[2 - 3 . カラーフィルタ基板 300 の製造方法]

カラーフィルタ基板 300 は、ガラス基板 310 上にフィルタ 320 を形成することによって作製することができる。フィルタ 320 は、従来知られているように、フォトリソグラフィなどによって形成される。

【0091】

[3 . 陰極 260、酸化防止層 261 および陰極保護層 262 の詳細]

[3 - 1 . 陰極 260、酸化防止層 261 および陰極保護層 262 の構成]

まず、陰極 260、酸化防止層 261 および陰極保護層 262 の構成について、図 24 を用いて説明する。図 24 は、図 23 の破線で囲まれる領域 A の拡大断面図である。

【0092】

図 24 に示されるように、本実施の形態における EL デバイス部 200 では、陰極 260 の上に酸化防止層 261 および陰極保護層 262 が積層された構成となっており、さらに、その上には封止層 270 が形成されている。つまり、陰極 260 と封止層 270 との間には、発光層側から酸化防止層 261 および陰極保護層 262 がこの順に積層されている。

【0093】

陰極 260 は、金属膜であって、電子注入層 251 の上層に設けられる。例えば、陰極 260 は、電子注入層 251 と接するように電子注入層 251 の上に形成される。また、有機 EL 表示装置 10 は陰極側から光を取り出すトップエミッション型であるので、陰極 260 としての金属膜は、発光層が発する光（可視光線）を透過する。

【0094】

陰極保護層 262 は、陰極 260 の上層、かつ、封止層 270 の下層に設けられる。例えば、陰極保護層 262 は、陰極 260 と接するように陰極 260 上に形成される。

【0095】

なお、図 24 において、封止層 270 より上側の層および電子注入層 251 より下側の層は省略されている。

【0096】

陰極 260 の金属膜材料としては、例えば、アルミニウムが用いられる。陰極 260 の膜厚は、5 nm 以上 15 nm 以下が好ましい。陰極 260 の膜厚が 5 nm 未満であると、陰極としての抵抗が高くなる。一方、陰極 260 の膜厚が 15 nm を超えると、可視光線に対する透過率が低下する。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 7 】

酸化防止層 2 6 1 としては、例えば、オキサジアゾール誘導体やトリアゾール誘導体などの有機成分を含む材料が用いられる。酸化防止層 2 6 1 の膜厚は、1 5 n m 以上 8 0 n m 以下が好ましい。酸化防止層 2 6 1 の膜厚が 1 5 n m 未満であると、酸化防止機能が低下する。一方、酸化防止層 2 6 1 の膜厚が 8 0 n m を超えると、可視光線に対する透過率が低下する。

【 0 0 9 8 】

陰極保護層 2 6 2 としては、例えば、可視光を透過する金属酸化物が用いられる。具体的には、ITO または IZO などがあげられる。陰極保護層 2 6 2 の膜厚は、1 5 n m 以上 5 0 n m 以下であることが好ましい。陰極保護層 2 6 2 の膜厚が 1 5 n m 未満であると、酸化防止機能が低下する。一方、陰極保護層 2 6 2 の膜厚が 5 0 n m を超えると、逆に陰極 2 6 0 の金属膜の酸化が進行する。

10

【 0 0 9 9 】

[3 - 2 . 陰極 2 6 0 、酸化防止層 2 6 1 および陰極保護層 2 6 2 の形成方法]

次に、陰極 2 6 0 、酸化防止層 2 6 1 および陰極保護層 2 6 2 の形成方法 (ステップ 2 8) の詳細について、図 2 4 および図 2 5 を用いて説明する。

【 0 1 0 0 】

まず、発光層 2 4 0 の上方に陰極 2 6 0 として金属膜を形成する (ステップ 2 8 1) 。具体的には、電子注入層 2 5 1 の上に陰極 2 6 0 として金属膜を形成する。陰極 2 6 0 は、例えば、抵抗加熱による真空蒸着法などにより形成される。アルミニウムを蒸着材料に用いた場合には、アルミニウム膜が形成される。陰極 2 6 0 の膜厚は、真空蒸着装置の真空度や、蒸着材料が入った容器に流す電流などによって適宜調整される。

20

【 0 1 0 1 】

ここで、電子注入層 2 5 1 がフッ化ナトリウム層等のアルカリ金属化合物である場合、陰極 2 6 0 を形成する工程において、電子注入層 2 5 1 の上に陰極 2 6 0 としてアルミニウム膜を形成することにより、陰極 2 6 0 のアルミニウムによって電子注入層 2 5 1 のフッ化ナトリウムが還元されて、電子注入層 2 5 1 と陰極 2 6 0 との界面に、アルミニウム、フッ素およびナトリウムを含む混合層 2 5 2 が形成される。

【 0 1 0 2 】

次に、陰極 2 6 0 の上方に酸化防止層 2 6 1 を形成する (ステップ 2 8 2) 。このとき、陰極 2 6 0 の形成後、酸化防止層 2 6 1 の形成までに、陰極 2 6 0 が大気に曝されないようにするとよい。つまり、陰極 2 6 0 と酸化防止層 2 6 1 とを真空中で連続して形成するとよい。例えば、同じ真空蒸着装置において、蒸着材料をアルミニウムから、例えばオキサジアゾール誘導体に切り替える。これによって、真空状態を保ったまま陰極 2 6 0 上に酸化防止層 2 6 1 を形成できるので、陰極 2 6 0 の酸化を抑制できる。

30

【 0 1 0 3 】

次に、酸化防止層 2 6 1 の上方に陰極保護層 2 6 2 を形成する (ステップ 2 8 3) 。陰極保護層 2 6 2 は、例えば、スパッタリングにより形成される。ITO をターゲットに用いた場合には、ITO 膜が形成される。IZO をターゲットに用いた場合には、IZO 膜が形成される。導入ガスにアルゴンおよび酸素が用いられる。陰極保護層 2 6 2 の膜厚は、スパッタ装置の真空度、印加電力などによって適宜調整される。

40

【 0 1 0 4 】

[3 - 3 . 評価結果]

実際に陰極 2 6 0 を有する種々の有機 EL 表示装置 1 0 を作製し、緑色を発光させたときの駆動電圧と寿命とを評価した。その評価結果を図 2 6 および図 2 7 を用いて説明する。

【 0 1 0 5 】

まず、図 2 6 では、A l 膜である陰極 2 6 0 に対して、酸化防止層 2 6 1 および陰極保護層 2 6 2 を設けた場合と設けない場合とについて評価を行った。なお、陰極 2 6 0 (A l 膜) の膜厚は 1 0 n m とし、酸化防止層 2 6 1 の膜厚は 3 5 n m とし、陰極保護層 2 6

50

2の膜厚は35nmとした。

【0106】

図26に示されるように、陰極260がAlの金属膜のみの構造(酸化防止層261、陰極保護層262を有さない)の第1試料では、駆動電圧の要求性能に対しては0.7V程度高く、寿命の要求性能に対しては1/10であり輝度半減寿命が短い。

【0107】

また、陰極260の上に酸化防止層261を積層した構造(陰極保護層262を有さない)の第2試料では、駆動電圧が低下して要求性能を満たす駆動電圧は実現できているものの、寿命比は約50%である。つまり、寿命については、第1試料より改善しているが、要求性能を満たしておらず、輝度半減寿命は不十分である。

10

【0108】

また、陰極260の上に酸化防止層261および陰極保護層262を積層した構造の第3試料では、駆動電圧が低下して要求性能を満たす駆動電圧を実現できるとともに、輝度半減寿命が改善して寿命の要求性能も満たすことができる。このように、第3試料では、駆動電圧の低下と輝度半減寿命の改善との両立を図ることができる。

【0109】

図26に示す結果から、酸化防止層261のみを設けた場合は、初期特性における陰極260の酸化抑制に対しては有効であるが、長時間駆動中の陰極260の酸化抑制に対しては不十分であることが示唆される。しかし、酸化防止層261の上にさらに陰極保護層262を設ける構成とすることで、長時間駆動中の陰極260の酸化抑制に対しても有効なものになることが分かる。

20

【0110】

また、図27では、ITO膜である陰極保護層262の膜厚と駆動電圧および寿命との関係性を評価した。具体的には、陰極保護層262の膜厚を、0nm、15nm、35nm、50nm、105nmの場合について、駆動電圧および寿命を評価した。なお、図26において、陰極保護層262(ITO膜)を設けている試料では、膜厚35nmの酸化防止層261を設けている。また、陰極260は、膜厚が10nmのアルミニウム膜としている。

【0111】

図27に示されるように、陰極保護層262(ITO膜)の膜厚を15nm以上50nm以下とすることによって、駆動電圧が低下して要求性能を満たす駆動電圧が実現できることが分かる。しかしながら、陰極保護層262(ITO膜)の膜厚が105nmの場合、0.1V程度ではあるが要求性能の駆動電圧を越えることとなり、陰極保護層262(ITO膜)の膜厚を厚くしすぎると、かえって駆動電圧が上昇することが分かる。

30

【0112】

また、陰極保護層262の膜厚を15nm以上50nm以下とすることによって、輝度半減寿命が改善して寿命の要求性能を満たすことも分かる。但し、陰極保護層262の膜厚を厚くしていくと、輝度半減寿命も徐々に短くなっていき、陰極保護層262の膜厚が105nmを越えると寿命比は約50%になり、寿命の要求性能を満たさなくなる。このように、陰極保護層262の膜厚の増加とともに輝度半減寿命が短くなるのは、陰極保護層262(ITO膜)の成膜時に膜厚の増加によって長時間酸素雰囲気曝露に曝されて、陰極260の酸化が進行したものと推測される。

40

【0113】

[4.まとめ]

以上、有機EL表示装置10によれば、陽極210と、金属膜である陰極260と、陽極210と陰極260の間に設けられた発光層240と、陰極260における発光層240が設けられた側の反対側を覆う封止層270と、を備える。そして、陰極260と封止層270との間には、発光層240側から酸化防止層261および陰極保護層262がこの順に積層されている。

【0114】

50

上記構成によって、陰極 260 の酸化が抑制される。これにより、駆動電圧が上昇することおよび輝度半減寿命が短くなることを抑制できる。

【0115】

なお、酸化防止層 261 は、有機成分を含んでいてもよい。さらに、酸化防止層 261 の膜厚は、15 nm 以上 80 nm 以下であることが好ましい。

【0116】

この構成により、陰極 260 に対する酸化防止効果の低下を抑制できるとともに、酸化防止層 261 の透過率が低下することを抑制できる。

【0117】

また、陰極保護層 262 は、可視光を透過する金属酸化物であってもよい。さらに、陰極保護層 262 の膜厚は、15 nm 以上 50 nm 以下であることが好ましい。

【0118】

この構成により、陰極 260 に対する酸化防止効果の低下を抑制でき、寿命の要求性能を満たすことができる。

【0119】

また、電子注入層 251 と陰極 260 との界面には、電子注入層 251 を構成する材料と陰極 260 を構成する材料とが混合する混合層 252 が形成されているとよい。この場合、電子注入層 251 をアルカリ金属化合物またはアルカリ土類金属化合物とし、陰極 260 をアルカリ金属化合物または前記アルカリ土類金属化合物に還元する金属とすることができ、例えば、電子注入層 251 をフッ化ナトリウムとし、陰極 260 をアルミニウムとすることができる。この場合、混合層 252 には、電子注入層 251 を構成する材料および陰極 260 を構成する材料として、フッ素、ナトリウムおよびアルミニウムが含まれている。

【0120】

この構成により、電子注入性を高めることができるので、発光層 240 の発光効率を向上させることができる。

【0121】

また、有機 EL 表示装置 10 の製造方法によれば、陽極 210 を形成する工程（ステップ 22）、陽極 210 の上方に発光層 240 を形成する工程（ステップ 26）、発光層 240 の上方に陰極 260 として金属膜を形成する工程（ステップ 281）、陰極 260 の上方に当該陰極 260 と真空中で連続して酸化防止層 261 を形成する工程（ステップ 282）と、酸化防止層 261 の上方に陰極保護層 262 を形成する工程（ステップ 283）と、陰極 260 の上方に封止層 270 を形成する工程（ステップ 29）と、を含む。

【0122】

上記方法によって、陰極 260 の酸化が抑制される有機 EL 表示装置を実現することができる。これにより、駆動電圧が上昇することおよび輝度半減寿命が短くなることを抑制できる有機 EL 表示装置を実現できる。

【0123】

また、発光層 240 を形成する工程と陰極 260 を形成する工程との間に、発光層 240 の上方に電子注入層 251 を形成する工程を含んでいてもよい。この場合、陰極 260 を形成する工程において、電子注入層 251 の上に陰極 260 を形成することにより、電子注入層 251 と陰極 260 との界面に、電子注入層 251 を構成する材料と陰極 260 を構成する材料とが混合する混合層 252 を形成するとよい。この場合、電子注入層 251 をアルカリ金属化合物またはアルカリ土類金属化合物とし、陰極 260 をアルカリ金属化合物または前記アルカリ土類金属化合物を還元する金属とすることができ、例えば、電子注入層 251 をフッ化ナトリウムとし、陰極 260 をアルミニウムとすることができる。

【0124】

この構成により、アルミニウムによってフッ化ナトリウムが還元されて、電子注入層 251 と陰極 260 との界面に、アルミニウム、フッ素およびナトリウムが含まれる混合層

10

20

30

40

50

２５２が形成される。このように、電子注入層２５１と陰極２６０の界面にナトリウムが遊離した状態で存在するので、電子注入性を高めることができる。

【０１２５】

以上、有機ＥＬ表示装置およびその製造方法について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、上記の実施の形態に限定されるものではない。例えば、上記の実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で実施の形態における構成要素および機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【０１２６】

開示された技術は、表示デバイスなどに用いられる有機ＥＬ表示装置等に利用可能である。

【符号の説明】

【０１２７】

１０ 有機ＥＬ表示装置

２０ 貼合わせ層

１００ ＴＦＴ基板

１０１ ゲート電極

１０２ ゲート絶縁膜

１１０ ガラス基板

１１１ 半導体層

１２０ 第１絶縁層

１３０ 第１電極

１４０ 保護層

１４１ 第１保護層

１４２ 第２保護層

１５０ 第２電極

１５１ 下層電極

１５２ 上層電極

１６１ 第２絶縁層

１７０ ＴＦＴ部

１７１ スイッチングＴＦＴ

１７２ 駆動ＴＦＴ

１８０ ゲート配線

１９０ ソース配線

２００ ＥＬデバイス部

２０１ 平坦化層

２１０ 陽極

２１１ 下層陽極

２１２ 上層陽極

２２０ バンク

２３１ 正孔注入層

２３２ 電子ブロック層

２４０ 発光層

２４１ 赤色発光層

２４２ 緑色発光層

２４３ 青色発光層

２５１ 電子注入層

２５２ 混合層

２６０ 陰極

10

20

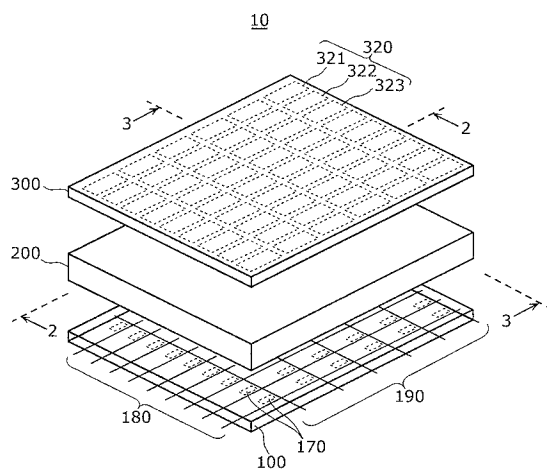
30

40

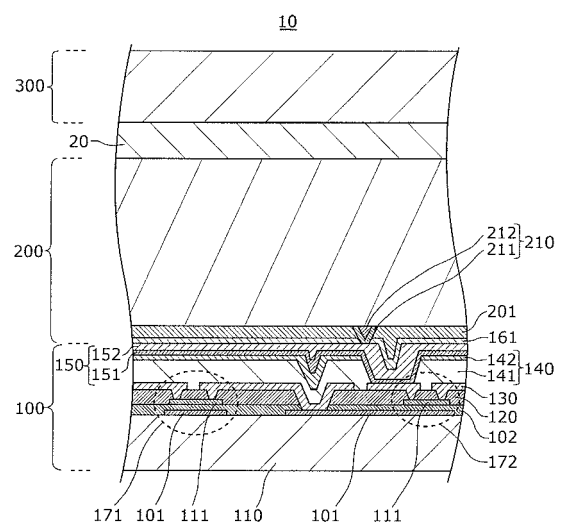
50

2 6 1	酸化防止層
2 6 2	陰極保護層
2 7 0	封止層
3 0 0	カラーフィルタ基板
3 1 0	ガラス基板
3 2 0	フィルタ
3 2 1	赤フィルタ
3 2 2	緑フィルタ
3 2 3	青フィルタ

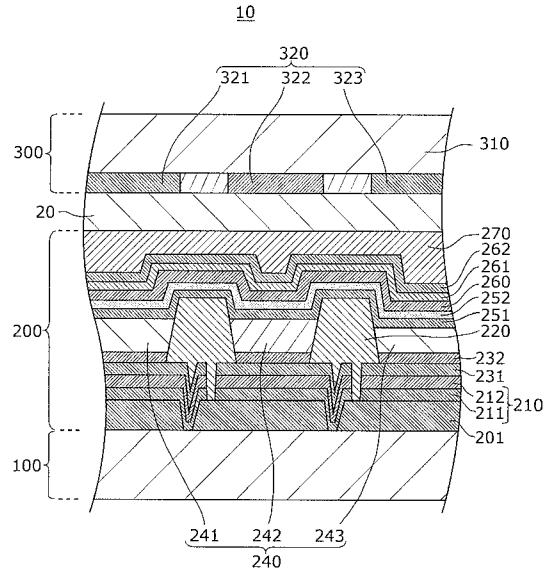
【図 1】



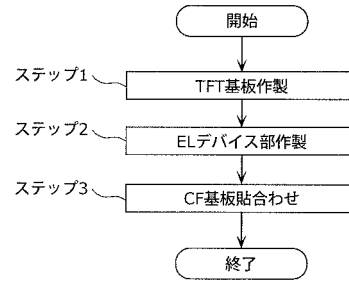
【図 2】



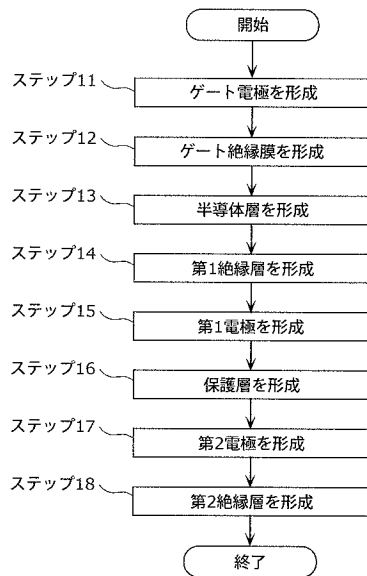
【図 3】



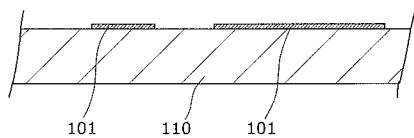
【図 4】



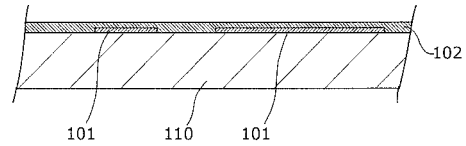
【図 5】



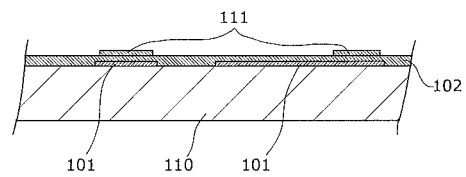
【図 6】



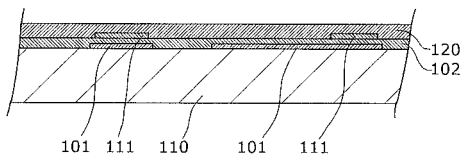
【図 7】



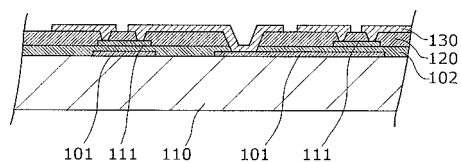
【図 8】



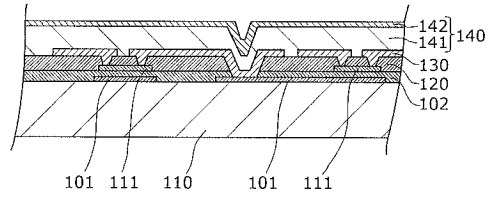
【図 9】



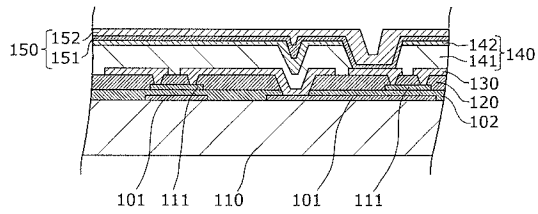
【図 10】



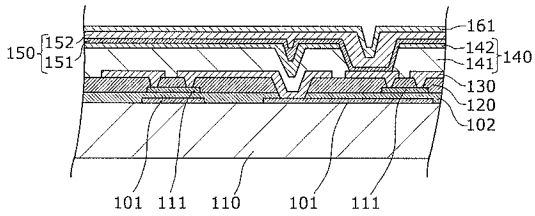
【図 1 1】



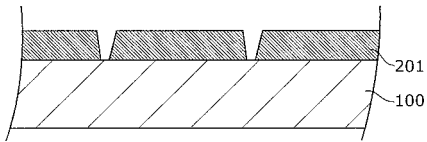
【図 1 2】



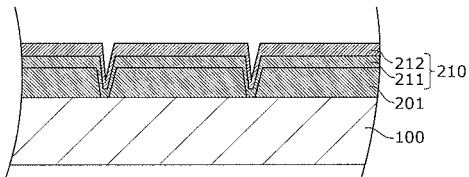
【図 1 3】



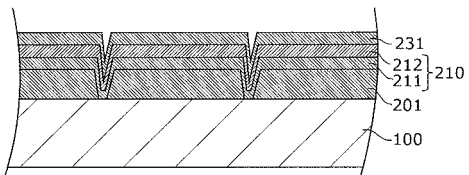
【図 1 5】



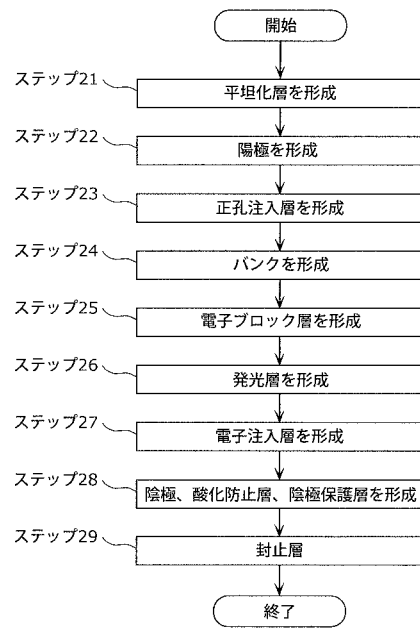
【図 1 6】



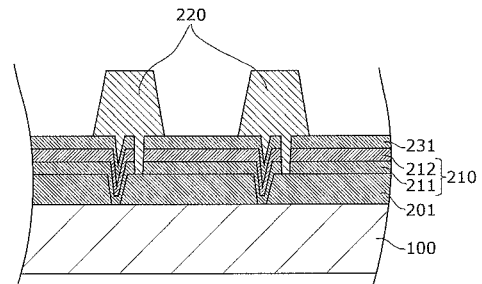
【図 1 7】



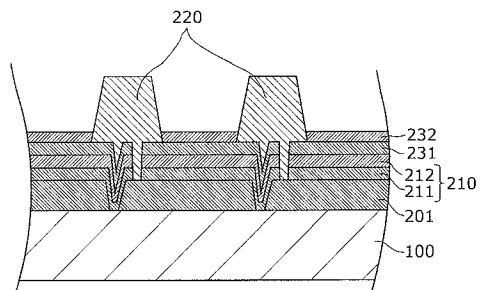
【図 1 4】



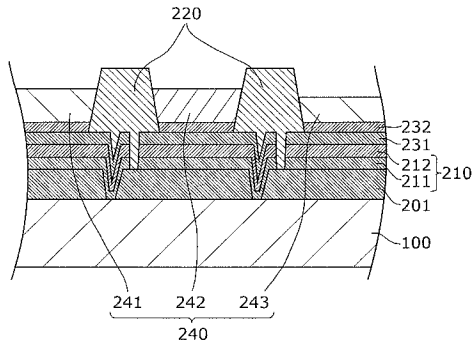
【図 1 8】



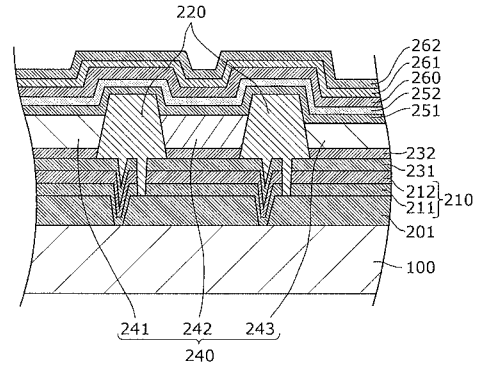
【図 1 9】



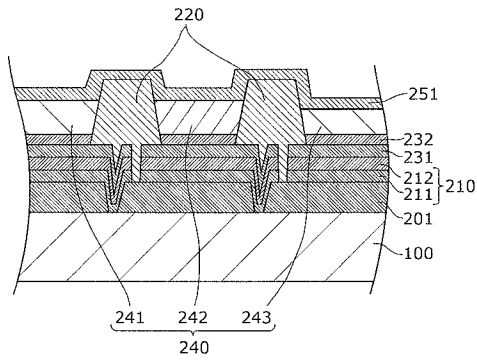
【図 20】



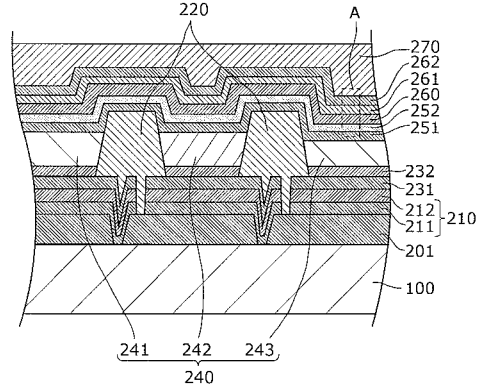
【図 22】



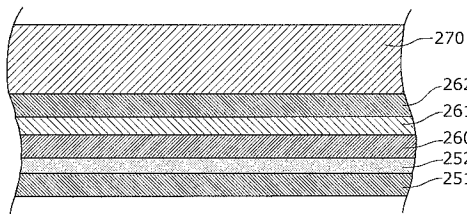
【図 21】



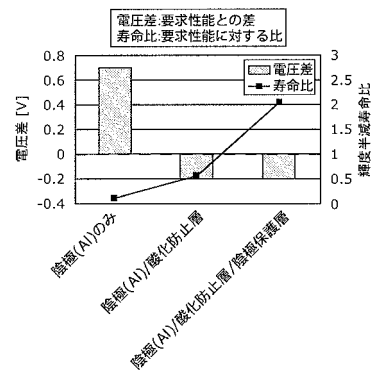
【図 23】



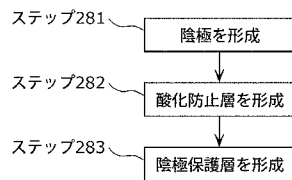
【図 24】



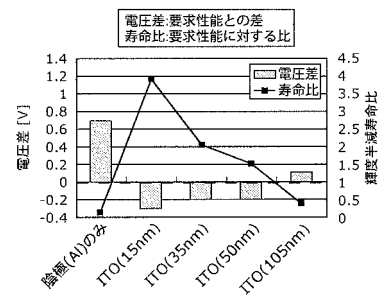
【図 26】



【図 25】



【図 27】



【手続補正書】

【提出日】平成26年7月29日(2014.7.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

ここに開示された技術は、有機EL(Electro-Luminescence)表示装置およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機EL表示装置では、サブピクセル単位で発光状態を制御するために薄膜トランジスタ(TFT:Thin Film Transistor)が用いられている。各サブピクセルには、赤色発光層、緑色発光層および青色発光層のいずれかの発光層が設けられている。赤色発光層、緑色発光層および青色発光層は、例えば、塗布法または蒸着法により形成される(例えば、特許文献1参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-79631号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

陰極側から光を取り出すトップエミッション型の有機EL表示装置において、陰極に可視光線を透過する金属膜であるアルミニウム薄膜が用いられた場合、アルミニウム薄膜の酸化によって陰極としての性能が低下する場合がある。つまり、有機EL表示装置の駆動電圧が上昇したり、輝度半減寿命が短くなったりするなどの課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の課題を解決する有機EL表示装置の一態様は、陽極と、金属膜である陰極と、陽極と陰極との間に設けられた発光層と、陰極における発光層が設けられた側の反対側を覆う封止層と、を備え、陰極と封止層との間には、発光層側から酸化防止層および陰極保護層が順に積層されている。

【0006】

また、上記の課題を解決する有機EL表示装置の製造方法の一態様は、陽極を形成する工程と、陽極の上方に発光層を形成する工程と、発光層の上方に金属膜である陰極を形成する工程と、陰極の上方に当該陰極と真空中で連続して酸化防止層を形成する工程と、酸化防止層の上方に陰極保護層を形成する工程と、陰極の上方に封止層を形成する工程と、を含む。

【発明の効果】

【0007】

有機EL表示装置の駆動電圧上昇および輝度半減寿命が短くなることを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、有機EL表示装置の概略構成を示す分解斜視図である。

【図2】図2は、図1における2-2線断面の一部を示す図である。

【図3】図3は、図1における3-3線断面の一部を示す図である。

【図４】図４は、有機ＥＬ表示装置の製造フロー図である。

【図５】図５は、ＴＦＴ基板の製造フロー図である。

【図６】図６は、ＴＦＴ基板の製造過程においてゲート電極形成後の概略断面を示す図である。

【図７】図７は、ＴＦＴ基板の製造過程においてゲート絶縁膜形成後の概略断面を示す図である。

【図８】図８は、ＴＦＴ基板の製造過程において半導体層形成後の概略断面を示す図である。

【図９】図９は、ＴＦＴ基板の製造過程において第１絶縁層形成後の概略断面を示す図である。

【図１０】図１０は、ＴＦＴ基板の製造過程において第１電極形成後の概略断面を示す図である。

【図１１】図１１は、ＴＦＴ基板の製造過程において保護層形成後の概略断面を示す図である。

【図１２】図１２は、ＴＦＴ基板の製造過程において第２電極形成後の概略断面を示す図である。

【図１３】図１３は、ＴＦＴ基板の製造過程において第２絶縁層形成後の概略断面を示す図である。

【図１４】図１４は、ＥＬデバイス部の製造フロー図である。

【図１５】図１５は、ＥＬデバイス部の製造過程において平坦化層形成後の概略断面を示す図である。

【図１６】図１６は、ＥＬデバイス部の製造過程において反射陽極形成後の概略断面を示す図である。

【図１７】図１７は、ＥＬデバイス部の製造過程において正孔注入層形成後の概略断面を示す図である。

【図１８】図１８は、ＥＬデバイス部の製造過程においてバンク形成後の概略断面を示す図である。

【図１９】図１９は、ＥＬデバイス部の製造過程において電子ブロック層形成後の概略断面を示す図である。

【図２０】図２０は、ＥＬデバイス部の製造過程において発光層形成後の概略断面を示す図である。

【図２１】図２１は、ＥＬデバイス部の製造過程において電子注入層形成後の概略断面を示す図である。

【図２２】図２２は、ＥＬデバイス部の製造過程において陰極形成後の概略断面を示す図である。

【図２３】図２３は、ＥＬデバイス部の製造過程において封止層形成後の概略断面を示す図である。

【図２４】図２４は、実施の形態における陰極周辺の概略断面を示す図である。

【図２５】図２５は、実施の形態における、陰極、酸化防止層および陰極保護層の製造フロー図である。

【図２６】図２６は、陰極とその積層膜に対する有機ＥＬ表示装置の駆動電圧および輝度半減寿命比の関係を示す図である。

【図２７】図２７は、有機ＥＬ表示装置の駆動電圧および輝度半減寿命に関する陰極保護層の膜厚依存性を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、実施の形態に係る有機ＥＬ表示装置およびその製造方法について、図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される、数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態、工程（ステップ）、工程の順序などは、一

例であって本発明を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

【 0 0 1 0 】

なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略または簡略化する。

【 0 0 1 1 】

[1 . 有機 E L 表示装置 1 0 の構成]

図 1 から図 3 に示されるように、開示された有機 E L 表示装置 1 0 は、T F T 基板 1 0 0、E L デバイス部 2 0 0 およびカラーフィルタ基板 3 0 0 が積層された構成である。E L デバイス部 2 0 0 とカラーフィルタ基板 3 0 0 は、貼合わせ層 2 0 によって、接着されている。

【 0 0 1 2 】

なお、図 2 において、E L デバイス部 2 0 0 およびカラーフィルタ基板の構成は適宜省略されている。図 3 において、T F T 基板 1 0 0 の構成は、適宜省略されている。

【 0 0 1 3 】

図 1 に示されるように、T F T 基板 1 0 0 は、複数の T F T 部 1 7 0 を有する。後述されるようにそれぞれの T F T 部 1 7 0 は、少なくとも 2 つの T F T を有する。複数の T F T 部 1 7 0 は、マトリクス状に配置されている。またそれぞれの T F T 部 1 7 0 には、ゲート配線 1 8 0 およびソース配線 1 9 0 を通じて信号が供給される。

【 0 0 1 4 】

図 3 に示されるように、E L デバイス部 2 0 0 は、発光層 2 4 0 を有する。発光層 2 4 0 は、陽極 2 1 0 から注入された正孔と陰極 2 6 0 から注入された電子が再結合することにより発光する。

【 0 0 1 5 】

図 1 および図 3 に示されるように、カラーフィルタ基板 3 0 0 は、ガラス基板 3 1 0 に設けられたフィルタ 3 2 0 を有する。フィルタ 3 2 0 は、赤フィルタ 3 2 1、緑フィルタ 3 2 2 および青フィルタ 3 2 3 を含む。赤フィルタ 3 2 1 は、E L デバイス部 2 0 0 から発光された赤色の光を透過する。緑フィルタ 3 2 2 は、E L デバイス部 2 0 0 から発光された緑色の光を透過する。青フィルタ 3 2 3 は、E L デバイス部 2 0 0 から発光された青色の光を透過する。つまり、開示された有機 E L 表示装置 1 0 は、トップエミッション型である。

【 0 0 1 6 】

ボトムエミッション型の有機 E L 表示装置では T F T 基板側から光を取り出す。一方、トップエミッション型では光を取り出す方向に T F T 基板が形成されていない。よって、トップエミッション型は、ボトムエミッション型と比較して、開口率を大きくすることができる。つまり、トップエミッション型は、発光効率がより向上する。

【 0 0 1 7 】

[1 - 1 . T F T 基板 1 0 0 の構成]

図 1 および図 2 に示されるように、T F T 基板 1 0 0 は、ガラス基板 1 1 0 上に、複数の T F T 部 1 7 0 を有する。それぞれの T F T 部 1 7 0 は、スイッチング T F T 1 7 1 および駆動 T F T 1 7 2 を有する。スイッチング T F T 1 7 1 は、駆動 T F T 1 7 2 のオン / オフを切り換える。駆動 T F T 1 7 2 は、E L デバイス部 2 0 0 へ供給する電流を制御する。

【 0 0 1 8 】

ゲート電極 1 0 1 は、ゲート配線 1 8 0 と接続されている。第 1 電極 1 3 0 は、ソース配線 1 9 0 と接続されている。

【 0 0 1 9 】

ゲート配線 1 8 0 にゲート信号が入力されると、スイッチング T F T 1 7 1 がオン状態

になる。すると、ソース配線 190 を通じて供給される電荷がコンデンサ（図示せず）に蓄積される。コンデンサ（図示せず）に蓄積された電荷により、駆動 T F T 172 のコンダクタンスが連続的に変化する。よって、所望の輝度を得られるように E L デバイス部 200 を発光させる駆動電流を、E L デバイス部 200 に流すことができる。

【0020】

開示された T F T 部 170 は、ボトムゲート型である。ゲート電極 101 は、一例として、ガラス基板 110 に設けられた M o（モリブデン）膜に、C u（銅）膜が積層された構成である。ゲート電極 101 は、ゲート絶縁膜（ゲート酸化膜）102 に覆われている。

【0021】

ゲート絶縁膜 102 には、一例として、S i N（窒化シリコン）上に S i O₂（二酸化シリコン）が積層された構成である。駆動 T F T 172 のゲート電極 101 に信号を伝えるために、ゲート絶縁膜 102 の一部は開口されている。

【0022】

ゲート絶縁膜 102 上には、半導体層 111 が設けられている。半導体層 111 には、例えば、透明アモルファス酸化物半導体（T A O S : T r a n s p a r e n t A m o r p h o u s O x i d e S e m i c o n d u c t o r）、アモルファスシリコンなどが用いられる。T A O S の材料としては、一例として a - I n G a Z n O₄（アモルファス - インジウムガリウム亜鉛酸化物）があげられる。なお、半導体層 111 として、シリコン半導体を用いてもよい。

【0023】

半導体層 111 は、第 1 絶縁層 120 に覆われている。第 1 絶縁層 120 は、一例として、S i O₂ である。第 1 絶縁層 120 の一部は開口されている。開口された部分を介して第 1 電極 130 が半導体層 111 と接続されている。図 2 において、スイッチング T F T 171 の紙面に向かって右側（ドレイン側）に接続された第 1 電極 130 は、駆動 T F T 172 のゲート電極 101 と接続されている。第 1 電極 130 には、一例として、C u が用いられる。

【0024】

第 1 電極 130 は、保護層 140 に覆われている。保護層 140 は、第 1 保護層 141 と第 2 保護層 142 の積層構造である。第 1 保護層 141 には、一例として、S i O₂ が用いられる。第 2 保護層 142 には、一例として、S i N が用いられる。駆動 T F T 172 から信号を得るために、保護層 140 の一部は開口されている。

【0025】

保護層 140 上には、第 2 電極 150 が設けられている。第 2 電極 150 は、一例として、下層電極 151 と上層電極 152 の積層構造である。図 2 において、第 2 電極 150 は、駆動 T F T 172 の紙面に向かって左側（ソース側）の第 1 電極 130 と接続されている。下層電極 151 には、一例として I T O（I n d i u m T i n O x i d e）が用いられる。上層電極 152 には、一例として C u が用いられる。

【0026】

第 2 電極 150 は、第 2 絶縁層 161 に覆われている。第 2 絶縁層 161 の一部は、開口されている。

【0027】

[1 - 2 . E L デバイス部 200 の構成]

[1 - 2 - 1 . 平坦化層 201]

図 3 に示されるように、E L デバイス部 200 は、平坦化層 201 の一部に開口された領域を介して、T F T 基板 100 と接続されている。具体的には、上層陽極 212 と下層陽極 211 とから構成される陽極 210 が、T F T 基板 100 と接続されている。平坦化層 201 は、T F T 基板 100 上に設けられる。つまり、平坦化層 201 によって、T F T 基板 100 に生じた凹凸が緩和される。平坦化層 201 には、例えば樹脂が用いられる。

【 0 0 2 8 】

[1 - 2 - 2 . 陽極 2 1 0]

陽極 2 1 0 は、平坦化層 2 0 1 を覆う。平坦化層 2 0 1 の開口された領域は、陽極 2 1 0 の一部で埋められている。陽極 2 1 0 は、一例として、下層陽極 2 1 1 と上層陽極 2 1 2 の積層構造である。下層陽極 2 1 1 には、一例としてアルミニウム合金が用いられる。上層陽極 2 1 2 には、一例として I Z O (I n d i u m Z i n c O x i d e) が用いられる。陽極 2 1 0 は、発光層 2 4 0 からの発光を反射する機能を有する。トップエミッション型の有機 E L 表示装置において、より高い発光効率を得るためである。

【 0 0 2 9 】

[1 - 2 - 3 . 正孔注入層 2 3 1]

正孔注入層 2 3 1 は、陽極 2 1 0 を覆う。正孔注入層 2 3 1 は、発光層 2 4 0 に正孔を注入する。正孔注入層 2 3 1 のイオン化エネルギーは、陽極 2 1 0 の仕事関数と発光層 2 4 0 のイオン化エネルギーの間になるように選択される。正孔注入層 2 3 1 としては、例えば、フタロシアニン系、オリゴアミン系、デンドリマーアミン系、ポリチオフェン系などの有機材料、金属酸化物などの無機材料が用いられる。正孔注入層 2 3 1 には、一例として、酸化タンゲステン膜が用いられる。

【 0 0 3 0 】

[1 - 2 - 4 . 電子ブロック層 2 3 2]

電子ブロック層 2 3 2 は、正孔注入層 2 3 1 を覆う。電子ブロック層 2 3 2 は、後述される電子注入層 2 5 1 から注入された電子が正孔注入層 2 3 1 まで到達することを抑制する。電子ブロック層 2 3 2 のイオン化エネルギーは、発光層 2 4 0 のイオン化エネルギーより大きい。電子ブロック層 2 3 2 には、一例として、高分子材料が用いられる。

【 0 0 3 1 】

[1 - 2 - 5 . 発光層 2 4 0]

発光層 2 4 0 は、一例として、赤色に発光する赤色発光層 2 4 1、緑色に発光する緑色発光層 2 4 2 および青色に発光する青色発光層 2 4 3 を有する。図 3 に示されるように、赤色発光層 2 4 1、緑色発光層 2 4 2 および青色発光層 2 4 3 のそれぞれは、バンク 2 2 0 によって区画された領域に設けられる。発光層 2 4 0 は、電子ブロック層 2 3 2 と後述される電子注入層 2 5 1 に挟まれている。

【 0 0 3 2 】

発光層 2 4 0 には、低分子材料および高分子材料のいずれも用いられ得る。低分子材料と高分子材料の区別は必ずしも厳密ではない。一般的には、分子構造の繰り返し単位がある分子量が大きいものが高分子材料と呼ばれる。高分子材料の分子量は、概ね 1 0 0 0 0 以上である。高分子材料は、分子量分布を有する。低分子材料は、通常、分子量分布を有さない。

【 0 0 3 3 】

発光層 2 4 0 は、電子と正孔が再結合する場を与える層である。発光層 2 4 0 は、ホストと、電子と正孔が再結合する際に発光中心として機能するドーバントを含む。

【 0 0 3 4 】

ホストには、例えば、アントラセン系、アミン系、ジアミン系、スチリル系、シロール系、アゾール系、ポリフェニル系などが用いられる。

【 0 0 3 5 】

アントラセン系としては、例えば、ジフェニルアントラセン誘導体またはその 2 量体などがあげられる。ジアミン系としては、例えば、ビスカルバゾールなどがあげられる。スチリル系としては、例えば、ジスチリルアリーレン、スチリルアミンなどがあげられる。シロール系とは、珪素 (S i) を含有した 5 員環を有する材料である。つまり、シロール系は、電子欠乏環の 1 種である。アゾール系としては、オキサゾール、オキサジアゾール、ベンツイミダゾールなどがあげられる。ポリフェニル系としては、ターフェニル、クォータフェニル、キンクフェニル、セキシフェニルなどがあげられる。

【 0 0 3 6 】

ドーパントには、ホストのエネルギーギャップより小さいエネルギーギャップを有する材料が選択される。ドーパントは、通常、0.5～5mol%程度の濃度で添加される。ドーパントの添加量は、濃度消光の影響を低減するように調整される。発光層240において、ドーパントが発光中心となる。よって、一般的に、発光層240のELスペクトルは、ドーパントのフォトルミネッセンスと同じになる。

【0037】

赤色の発光中心を有するドーパントとしては、例えば、シアノメチレンピラン系、ジシアノ系、フェノキサゾン系、チオキサントン系などがあげられる。

【0038】

青色の発光中心を有するドーパントとしては、例えば、スチリル系、縮合多環芳香環系などがあげられる。

【0039】

緑色の発光中心を有するドーパントとしては、例えば、クマリン系、キナクリドン系などがあげられる。

【0040】

[1-2-6. 電子注入層251]

電子注入層251は、発光層240とバンク220を覆う。電子注入層251は、発光層240に電子を注入する。電子注入層251の電子親和力は、後述される陰極260の仕事関数と発光層240の電子親和力の間になるように選択される。電子注入層251としては、例えば、金属キレート系、フェナントロリン系、オキサジアゾール系、トリアゾール系などの有機材料、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物などの無機材料が用いられる。

【0041】

[1-2-7. 陰極260、酸化防止層261、陰極保護層262]

陰極260は、電子注入層251を覆うように形成される。トップエミッション型の有機EL表示装置においては、表示面側の電極（つまり陰極260）の可視光線透過率を上げることが望まれる。

【0042】

なお、電子注入層251と陰極260との界面に、電子注入層251を構成する材料と陰極260を構成する材料とが混合する混合層252が形成されていてもよい。

【0043】

また、陰極260の上には、酸化防止層261および陰極保護層262が設けられている。

【0044】

陰極260、酸化防止層261および陰極保護層262については、後に詳細に述べられる。

【0045】

[1-2-8. 封止層270]

封止層270は、陰極260における発光層240が設けられた側の反対側を覆う。具体的には、封止層270は、陰極260を覆うように、陰極保護層262の上に形成される。

【0046】

封止層270によって封止されていないELデバイス部は、環境由来の水分や、洗浄による水分などがELデバイス部の内部に入り込みやすく、入り込んだ水分によって、層の剥離などが発生する場合がある。その結果、正常な発光が得られないなどの欠陥が生じやすくなる。よって、封止層270を設けることが好ましい。

【0047】

封止層270としては、ポリパラキシレン、フッ素樹脂などの有機材料、 SiO_2 、 GeO （酸化ゲルマニウム）、 Al_2O_3 （酸化アルミニウム）などの酸化物材料、 SiON （酸窒化シリコン）、 SiN などの窒化物材料が用いられる。なお、封止層270は、複

数の種類の材料が積層された構成としてもよい。開示されたＥＬデバイス部２００においては、一例として、ＳｉＮが用いられた。

【００４８】

[１ - ３ . カラーフィルタ基板 ３００]

カラーフィルタ基板３００は、光の吸収を利用することにより発光色を変化させる。つまり、カラーフィルタ基板３００を光が透過することによって、色純度が向上する。フィルタ３２０は、顔料などによって、透過光の波長を調整する。

【００４９】

[２ . 有機ＥＬ表示装置１０の製造方法]

図４に示されるように、有機ＥＬ表示装置１０の製造方法は、ＴＦＴ基板１００を作製する工程（ステップ１）、ＥＬデバイス部２００を作製する工程（ステップ２）およびカラーフィルタ基板３００を貼合わせる工程（ステップ３）を含む。

【００５０】

ＴＦＴ基板１００を作製する工程（ステップ１）およびＥＬデバイス部２００を作製する工程（ステップ２）の詳細は、ＴＦＴ基板１００の製造方法およびＥＬデバイス部２００の製造方法として後述する。

【００５１】

カラーフィルタ基板３００を貼合わせる工程（ステップ３）では、後述するカラーフィルタ基板３００の製造方法で作製されたカラーフィルタ基板３００を用いて、図３に示されるように、ＥＬデバイス部２００とカラーフィルタ基板３００とを貼合わせ層２０によって貼合わせる。貼合わせ層２０としては、例えば、ＵＶ硬化樹脂が用いられる。貼合わせ層２０の膜厚は、１０μｍ～３０μｍ程度である。

【００５２】

前述のように、ＴＦＴ基板１００は、一部が開口した平坦化層２０１に覆われる。よって、ＥＬデバイス部２００のみを別途作製した後に、ＴＦＴ基板１００と貼合わせすることは容易ではない。一方、カラーフィルタ基板３００を別途作製した後であれば、カラーフィルタ基板３００とＥＬデバイス部２００とを容易に貼合わせることができる。

【００５３】

[２ - １ . ＴＦＴ基板１００の製造方法（ステップ１）]

図５に示されるように、ＴＦＴ基板１００の製造方法は、一例として、ゲート電極１０１を形成する工程（ステップ１１）と、ゲート絶縁膜１０２を形成する工程（ステップ１２）と、半導体層１１１を形成する工程（ステップ１３）と、第１絶縁層１２０を形成する工程（ステップ１４）と、第１電極１３０を形成する工程（ステップ１５）と、保護層１４０を形成する工程（ステップ１６）と、第２電極１５０を形成する工程（ステップ１７）と、第２絶縁層１６１を形成する工程（ステップ１８）とを含む。

【００５４】

開示されたＴＦＴ基板１００は、このように、ステップ１１からステップ１８の工程によって作製される。

【００５５】

[２ - １ - １ . ステップ１１]

図６に示されるように、ステップ１１では、ガラス基板１１０上にゲート電極１０１が形成される。例えば、スパッタリング法によって、ガラス基板１１０上に、Ｍｏ膜とＣｕ膜が順に堆積される。Ｍｏ膜とＣｕ膜の合計膜厚は、５０ｎｍ～１５０ｎｍ程度である。

【００５６】

次に、レジストを使用したフォトリソグラフィーおよびエッチングによって、所定のパターンのゲート電極１０１が形成される。

【００５７】

[２ - １ - ２ . ステップ１２]

図７に示されるように、ステップ１２では、ゲート電極１０１を覆うゲート絶縁膜１０２が形成される。例えば、平行平板方式のプラズマＣＶＤ（Chemical Vapo

r Deposition) によって、 SiO_2 膜が $100\text{ nm} \sim 300\text{ nm}$ 程度の膜厚で形成される。材料には、一例として、 SiH_4 および N_2O が用いられる。プラズマは、例えば、 13.56 MHz の高周波が印加されることによって発生する。プラズマ中で SiH_4 および N_2O が分解し、クラスター状の SiO_2 が生成される。 SiO_2 は、プラズマ中で発生するセルフバイアスによって、ガラス基板 110 上に堆積する。

【0058】

[2 - 1 - 3 . ステップ 13]

図 8 に示されるように、ステップ 13 では、ゲート絶縁膜 102 上に、半導体層 111 が形成される。半導体層 111 として、TAOS が用いられる場合には、一例としてスパッタリング法が用いられる。例えば、組成比 $\text{In} : \text{Ga} : \text{Zn}$ が $1 : 1 : 1$ の割合のターゲット材料が用いられる。ターゲット材を酸素雰囲気中でスパッタすることによって、 a-InGaZnO_4 が成膜される。膜厚は、例えば、 $30\text{ nm} \sim 150\text{ nm}$ 程度である。さらに、大気雰囲気中で、 $200 \sim 500$ 程度の熱処理をすることによって、TFT 特性が改善する。

【0059】

半導体層 111 として、アモルファスシリコンが用いられる場合には、一例として、プラズマ CVD 法が用いられる。例えば、モノシランが材料に用いられた場合は、プラズマ中でシリコンと水素に分解する。シリコンは、アモルファス状態でゲート絶縁膜 102 上に堆積する。膜厚は、例えば、 $30\text{ nm} \sim 150\text{ nm}$ 程度である。

【0060】

次に、レジストを使用したフォトリソグラフィーおよびエッチングによって、所定のパターンの半導体層 111 が形成される。

【0061】

[2 - 1 - 4 . ステップ 14]

図 9 に示されるように、ステップ 14 では、ゲート絶縁膜 102 および半導体層 111 上に、第 1 絶縁層 120 が形成される。例えば、平行平板方式のプラズマ CVD によって、 SiO_2 膜が $100\text{ nm} \sim 300\text{ nm}$ 程度の膜厚で形成される。材料には、一例として、 SiH_4 および N_2O が用いられる。

【0062】

[2 - 1 - 5 . ステップ 15]

図 10 に示されるように、ステップ 15 では、第 1 電極 130 が形成される。第 1 電極 130 は、ゲート電極 101 および半導体層 111 におけるソース/ドレインとコンタクトする。まず、第 1 絶縁層 120 の所定の領域がフォトリソグラフィーおよびエッチングによって、開口される。次に、スパッタリングによって、 Cu 膜が堆積される。 Cu 膜の膜厚は、例えば、 $100\text{ nm} \sim 300\text{ nm}$ 程度である。次に、フォトリソグラフィーおよびエッチングによって所定のパターンに加工される。以上のように、第 1 電極 130 が形成される。前述の第 1 絶縁層 120 は、半導体層 111 と第 1 電極 130 とを絶縁する機能を有する。

【0063】

[2 - 1 - 6 . ステップ 16]

図 11 に示されるように、ステップ 16 では、保護層 140 が形成される。開示された保護層 140 は、例えば、第 1 保護層 141 と第 2 保護層 142 の積層構造である。第 1 保護層 141 として、例えば、平行平板方式のプラズマ CVD によって SiO_2 膜が $100\text{ nm} \sim 400\text{ nm}$ 程度の膜厚で形成される。材料には、一例として、 SiH_4 および N_2O が用いられる。

【0064】

第 2 保護層 142 として、例えば、平行平板方式のプラズマ CVD によって SiN 膜が $50\text{ nm} \sim 200\text{ nm}$ 程度の膜厚で形成される。材料には、一例として、 SiH_4 およびアンモニア (NH_3) が用いられる。

【0065】

[2 - 1 - 7 . ステップ 1 7]

図 1 2 に示されるように、ステップ 1 7 では、第 2 電極 1 5 0 が形成される。第 2 電極 1 5 0 は、一例として、下層電極 1 5 1 と上層電極 1 5 2 の積層構造である。第 2 電極 1 5 0 は、第 1 電極 1 3 0 とコンタクトする。まず、保護層 1 4 0 の所定の領域がフォトリソグラフィーおよびエッチングによって、開口される。

【 0 0 6 6 】

次に、スパッタリングによって、ITO 膜が堆積される。ITO 膜の膜厚は、例えば、50 nm ~ 150 nm 程度である。次に、スパッタリングによって、Cu 膜が堆積される。Cu 膜の膜厚は、例えば、100 nm ~ 400 nm 程度である。

【 0 0 6 7 】

次に、フォトリソグラフィーおよびエッチングによって ITO 膜および Cu 膜が所定のパターンに加工される。以上のように、ITO の下層電極 1 5 1 および Cu の上層電極 1 5 2 が形成される。

【 0 0 6 8 】

[2 - 1 - 8 . ステップ 1 8]

図 1 3 に示されるように、ステップ 1 8 では、第 2 絶縁層 1 6 1 が形成される。第 2 絶縁層 1 6 1 として、例えば、平行平板方式のプラズマ CVD によって SiN 膜が 50 nm ~ 200 nm 程度の膜厚で形成される。材料には、一例として、SiH₄ およびアンモニアが用いられる。

【 0 0 6 9 】

以上のステップ 1 1 ~ 1 8 によって、TFT 基板 1 0 0 が作製される。

【 0 0 7 0 】

[2 - 2 . EL デバイス部 2 0 0 の製造方法 (ステップ 2)]

図 1 4 に示されるように、TFT 基板 1 0 0 の製造方法は、一例として、平坦化層 2 0 1 を形成する工程 (ステップ 2 1) と、陽極 2 1 0 を形成する工程 (ステップ 2 2) と、正孔注入層 2 3 1 を形成する工程 (ステップ 2 3) と、バンク 2 2 0 を形成する工程 (ステップ 2 4) と、電子ブロック層 2 3 2 を形成する工程 (ステップ 2 5) と、発光層 2 4 0 を形成する工程 (ステップ 2 6) と、電子注入層 2 5 1 を形成する工程 (ステップ 2 7) と、陰極 2 6 0、酸化防止層 2 6 1 および陰極保護層 2 6 2 を形成する工程 (ステップ 2 8) と、封止層 2 7 0 を形成する工程 (ステップ 2 9) とを含む。

【 0 0 7 1 】

開示された EL デバイス部 2 0 0 は、このように、ステップ 2 1 からステップ 2 9 の工程によって作製される。

【 0 0 7 2 】

[2 - 2 - 1 . ステップ 2 1]

図 1 5 に示されるように、ステップ 2 1 では、平坦化層 2 0 1 が形成される。平坦化層 2 0 1 として、例えば、感光性樹脂が用いられる。具体的には、ラジカル反応性不飽和化合物を有するアクリレート化合物を含有する樹脂組成物、アクリレート化合物とチオール基を有するメルカプト化合物を含有する樹脂組成物、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、ポリエーテルアクリレート、ポリエチレングリコールアクリレート、グリセロールメタクリレート等の多官能アクリレートモノマーを溶解させた樹脂組成物などである。また、上記の樹脂組成物の任意の混合物を使用することもできる。なお、光重合性不飽和結合を分子内に 1 個以上有する反応性モノマーを含有している感光性樹脂であれば特に制限はない。感光性樹脂は、溶剤中に分散される。

【 0 0 7 3 】

まず、例えば、塗布法によって、感光性樹脂が TFT 基板 1 0 0 上に形成される。感光性樹脂が塗布される面は、第 2 絶縁層 1 6 1 が設けられている面である。次に、フォトリソグラフィーと現像がなされる。TFT 基板 1 0 0 との接続用の開口部を形成するためである。次に、大気雰囲気中で熱処理がなされる。熱処理における温度は、150 ~ 250 程度である。熱処理によって、残留していた溶剤が揮発する。熱処理後の平坦化層 2

01の膜厚は、 $2\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ 程度である。次に、平坦化層201をマスクとして、第2絶縁層161がエッチングされる。第2電極150の表面を露出させるためである。

【0074】

[2-2-2.ステップ22]

図16に示されるように、ステップ22では、陽極210が形成される。陽極210は、例えば、下層陽極211と上層陽極212の積層構造である。下層陽極211には、例えば、アルミニウム合金が用いられる。上層陽極212には、例えば、IZOが用いられる。下層陽極211と上層陽極212は、一例として、スパッタリングにより形成される。下層陽極211の膜厚は、例えば、 $100\text{nm} \sim 500\text{nm}$ 程度である。上層陽極212の膜厚は、例えば、 $5\text{nm} \sim 30\text{nm}$ 程度である。

【0075】

[2-2-3.ステップ23]

図17に示されるように、ステップ23では、正孔注入層231が形成される。正孔注入層231には、一例として、酸化タングステン膜が用いられる。正孔注入層231は、一例としてスパッタリングにより形成される。酸化タングステンの組成は WO_x ($2 < x < 3$)で表される。正孔注入層231の膜厚は、例えば、 $2\text{nm} \sim 20\text{nm}$ 程度である。

【0076】

[2-2-4.ステップ24]

図18に示されるように、ステップ24では、バンク220が形成される。まず、正孔注入層231および陽極210が、画素形状にパターニングされる。具体的には、レジストを使用したフォトリソグラフィーおよびエッチングによって、正孔注入層231および陽極210に開口領域が形成される。

【0077】

バンク220として、例えば、感光性樹脂が用いられる。具体的には、ラジカル反応性不飽和化合物を有するアクリレート化合物を含有する樹脂組成物、アクリレート化合物とチオール基を有するメルカプト化合物を含有する樹脂組成物、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、ポリエーテルアクリレート、ポリエチレングリコールアクリレート、グリセロールメタクリレート等の多官能アクリレートモノマーを溶解させた樹脂組成物などである。また、上記の樹脂組成物の任意の混合物を使用することもできる。なお、光重合性不飽和結合を分子内に1個以上有する反応性モノマーを含有している感光性樹脂であれば特に制限はない。感光性樹脂は、溶剤中に分散される。

【0078】

例えば、塗布法によって、感光性樹脂が前述の開口領域および正孔注入層231上に形成される。次に、フォトリソグラフィーと現像がなされる。次に、大気雰囲気中で熱処理がなされる。熱処理における温度は、 $150 \sim 250$ 程度である。熱処理によって、残留していた溶剤が揮発する。熱処理後のバンク220の膜厚は、 $0.5\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ 程度である。なお、バンク220の側面が順テーパ形状であると、後のステップが容易になるので好ましい。

【0079】

[2-2-5.ステップ25]

図19に示されるように、ステップ25では、電子ブロック層232が形成される。電子ブロック層232として、例えば、アミン系ポリマーが用いられる。アミン系ポリマーは、例えば、溶剤中に分散されることによって、印刷用インクとなる。印刷用インクは、例えば、インクジェット装置によって、正孔注入層231上に塗布される。次に、真空乾燥と熱処理がなされる。熱処理は、 $150 \sim 250$ 程度である。熱処理によって溶剤が揮発する。電子ブロック層232の膜厚は、 $5\text{nm} \sim 20\text{nm}$ 程度である。

【0080】

[2-2-6.ステップ26]

図20に示されるように、ステップ26では、発光層240が形成される。発光層24

0として、例えば、高分子材料のホストにドーパントが添加された材料が用いられる。高分子材料は、例えば、溶剤中に分散されることによって、印刷用インクとなる。印刷用インクは、例えば、インクジェット装置によって電子ブロック層232上に塗布される。赤色発光層241、緑色発光層242および青色発光層243はそれぞれ別々に塗布される。なお、複数のヘッドを有するインクジェット装置を使用する場合は、赤色発光層241、緑色発光層242および青色発光層243を同時に塗布することもできる。

【0081】

赤色発光層241、緑色発光層242および青色発光層243それぞれの膜厚は、輝度のバランスをとるために適宜設定される。つまり、単位膜厚あたりの発光量が相対的に大きい色は、膜厚が相対的に小さく設定される。単位膜厚あたりの発光量が相対的に小さい色は、膜厚が相対的に大きく設定される。膜厚は、印刷用インクの粘度、ヘッドの開口径などによって調整される。次に、熱処理がなされる。熱処理は、150 ~ 250 程度である。熱処理によって、残留していた溶剤が揮発する。発光層240の膜厚は、40 nm ~ 100 nm程度である。

【0082】

[2-2-7. ステップ27]

図21に示されるように、ステップ27では、電子注入層251が形成される。電子注入層251として、例えば、低分子材料にバリウム(Ba)が添加された材料が用いられる。電子注入層251の材料は、例えば、蒸着法によって、発光層240およびバンク220上に形成される。電子注入層251の膜厚は、2 nm ~ 50 nm程度である。

【0083】

また、電子注入層251として、アルカリ金属化合物またはアルカリ土類金属化合物などの無機材料を用いてもよい。この場合、例えば、電子注入層251としてアルカリ金属化合物であるフッ化ナトリウムを用いて、さらに、電子注入層251の上に形成する陰極260としてアルミニウムを用いた場合、アルミニウムによってフッ化ナトリウムが還元されて、電子注入層251と陰極260との界面に、アルミニウム、フッ素およびナトリウムを含む混合層252が形成される。

【0084】

このように、電子注入層251としてアルカリ金属化合物またはアルカリ土類金属化合物を用いるとともに、陰極260として、アルカリ金属化合物またはアルカリ土類金属化合物に対して還元作用を及ぼす金属を用いることによって、電子注入層251と陰極260の界面にアルカリ金属またはアルカリ土類金属が遊離した状態で存在する。例えば、上述のように、電子注入層251がフッ化ナトリウム(アルカリ金属化合物)であり、陰極260がアルミニウムである場合、電子注入層251と陰極260の界面にナトリウム(アルカリ金属)が遊離した状態で存在する。これにより、電子注入性が高まると考えられる。したがって、フッ化ナトリウムとアルミニウムとを組み合わせることは非常に望ましい。

【0085】

なお、電子注入層251と陰極260との界面だけではなく、電子注入層251(フッ化ナトリウム層)全体が還元された状態になっていてもよい。

【0086】

また、電子注入層251は、フッ化ナトリウムに限らず、フッ化リチウム等のアルカリ金属化合物を用いてもよい。また、陰極260は、アルミニウムに限らず、マグネシウムと銀の合金等を用いてもよい。これらの場合またはこれらと上記材料とを組み合わせた場合でも、混合層252が形成される。

【0087】

[2-2-8. ステップ28]

図22に示されるように、ステップ28では、陰極260、酸化防止層261および陰極保護層262が形成される。陰極260、酸化防止層261および陰極保護層262の形成については、後に詳細に述べられる。

【 0 0 8 8 】

[2 - 2 - 9 . ステップ 2 9]

図 2 3 に示されるように、ステップ 2 9 では、封止層 2 7 0 が形成される。具体的には、封止層 2 7 0 は、陰極 2 6 0、酸化防止層 2 6 1 および陰極保護層 2 6 2 を形成した後に、陰極保護層 2 6 2 の上に形成される。封止層 2 7 0 として、例えば、平行平板方式のプラズマ CVD によって 5 0 0 nm ~ 8 0 0 nm 程度の膜厚の SiN 膜が形成される。この場合、SiN 膜の原料には、一例として、SiH₄ および NH₃ が用いられる。なお、ステップ 2 7 からステップ 2 9 を真空中で連続して行うことが好ましい。水分などを含む雰囲気曝露に曝されることが抑制されるからである。

【 0 0 8 9 】

以上のステップ 2 1 ~ 2 9 によって、EL デバイス部 2 0 0 が作製される。

【 0 0 9 0 】

[2 - 3 . カラーフィルタ基板 3 0 0 の製造方法]

カラーフィルタ基板 3 0 0 は、ガラス基板 3 1 0 上にフィルタ 3 2 0 を形成することによって作製することができる。フィルタ 3 2 0 は、従来知られているように、フォトリソグラフィなどによって形成される。

【 0 0 9 1 】

[3 . 陰極 2 6 0、酸化防止層 2 6 1 および陰極保護層 2 6 2 の詳細]

[3 - 1 . 陰極 2 6 0、酸化防止層 2 6 1 および陰極保護層 2 6 2 の構成]

まず、陰極 2 6 0、酸化防止層 2 6 1 および陰極保護層 2 6 2 の構成について、図 2 4 を用いて説明する。図 2 4 は、図 2 3 の破線で囲まれる領域 A の拡大断面図である。

【 0 0 9 2 】

図 2 4 に示されるように、本実施の形態における EL デバイス部 2 0 0 では、陰極 2 6 0 の上に酸化防止層 2 6 1 および陰極保護層 2 6 2 が積層された構成となっており、さらに、その上には封止層 2 7 0 が形成されている。つまり、陰極 2 6 0 と封止層 2 7 0 との間には、発光層側から酸化防止層 2 6 1 および陰極保護層 2 6 2 がこの順に積層されている。

【 0 0 9 3 】

陰極 2 6 0 は、金属膜であって、電子注入層 2 5 1 の上層に設けられる。例えば、陰極 2 6 0 は、電子注入層 2 5 1 と接するように電子注入層 2 5 1 の上に形成される。また、有機 EL 表示装置 1 0 は陰極側から光を取り出すトップエミッション型であるので、陰極 2 6 0 としての金属膜は、発光層が発する光（可視光線）を透過する。

【 0 0 9 4 】

陰極保護層 2 6 2 は、陰極 2 6 0 の上層、かつ、封止層 2 7 0 の下層に設けられる。例えば、陰極保護層 2 6 2 は、陰極 2 6 0 と接するように陰極 2 6 0 上に形成される。

【 0 0 9 5 】

なお、図 2 4 において、封止層 2 7 0 より上側の層および電子注入層 2 5 1 より下側の層は省略されている。

【 0 0 9 6 】

陰極 2 6 0 の金属膜材料としては、例えば、アルミニウムが用いられる。陰極 2 6 0 の膜厚は、5 nm 以上 15 nm 以下が好ましい。陰極 2 6 0 の膜厚が 5 nm 未満であると、陰極としての抵抗が高くなる。一方、陰極 2 6 0 の膜厚が 15 nm を超えると、可視光線に対する透過率が低下する。

【 0 0 9 7 】

酸化防止層 2 6 1 としては、例えば、オキサジアゾール誘導体やトリアゾール誘導体などの有機成分を含む材料が用いられる。酸化防止層 2 6 1 の膜厚は、15 nm 以上 80 nm 以下が好ましい。酸化防止層 2 6 1 の膜厚が 15 nm 未満であると、酸化防止機能が低下する。一方、酸化防止層 2 6 1 の膜厚が 80 nm を超えると、可視光線に対する透過率が低下する。

【 0 0 9 8 】

陰極保護層 262 としては、例えば、可視光を透過する金属酸化物が用いられる。具体的には、ITO または IZO などがあげられる。陰極保護層 262 の膜厚は、15 nm 以上 50 nm 以下であることが好ましい。陰極保護層 262 の膜厚が 15 nm 未満であると、酸化防止機能が低下する。一方、陰極保護層 262 の膜厚が 50 nm を超えると、逆に陰極 260 の金属膜の酸化が進行する。

【0099】

[3 - 2 . 陰極 260、酸化防止層 261 および陰極保護層 262 の形成方法]

次に、陰極 260、酸化防止層 261 および陰極保護層 262 の形成方法 (ステップ 28) の詳細について、図 24 および図 25 を用いて説明する。

【0100】

まず、発光層 240 の上方に陰極 260 として金属膜を形成する (ステップ 281)。具体的には、電子注入層 251 の上に陰極 260 として金属膜を形成する。陰極 260 は、例えば、抵抗加熱による真空蒸着法などにより形成される。アルミニウムを蒸着材料に用いた場合には、アルミニウム膜が形成される。陰極 260 の膜厚は、真空蒸着装置の真空度や、蒸着材料が入った容器に流す電流などによって適宜調整される。

【0101】

ここで、電子注入層 251 がフッ化ナトリウム層等のアルカリ金属化合物である場合、陰極 260 を形成する工程において、電子注入層 251 の上に陰極 260 としてアルミニウム膜を形成することにより、陰極 260 のアルミニウムによって電子注入層 251 のフッ化ナトリウムが還元されて、電子注入層 251 と陰極 260 との界面に、アルミニウム、フッ素およびナトリウムを含む混合層 252 が形成される。

【0102】

次に、陰極 260 の上方に酸化防止層 261 を形成する (ステップ 282)。このとき、陰極 260 の形成後、酸化防止層 261 の形成までに、陰極 260 が大気に曝されないようにするとよい。つまり、陰極 260 と酸化防止層 261 とを真空中で連続して形成するとよい。例えば、同じ真空蒸着装置において、蒸着材料をアルミニウムから、例えばオキサジアゾール誘導体に切り替える。これによって、真空状態を保ったまま陰極 260 上に酸化防止層 261 を形成できるので、陰極 260 の酸化を抑制できる。

【0103】

次に、酸化防止層 261 の上方に陰極保護層 262 を形成する (ステップ 283)。陰極保護層 262 は、例えば、スパッタリングにより形成される。ITO をターゲットに用いた場合には、ITO 膜が形成される。IZO をターゲットに用いた場合には、IZO 膜が形成される。導入ガスにアルゴンおよび酸素が用いられる。陰極保護層 262 の膜厚は、スパッタ装置の真空度、印加電力などによって適宜調整される。

【0104】

[3 - 3 . 評価結果]

実際に陰極 260 を有する種々の有機 EL 表示装置 10 を作製し、緑色を発光させたときの駆動電圧と寿命とを評価した。その評価結果を図 26 および図 27 を用いて説明する。

【0105】

まず、図 26 では、Al 膜である陰極 260 に対して、酸化防止層 261 および陰極保護層 262 を設けた場合と設けない場合とについて評価を行った。なお、陰極 260 (Al 膜) の膜厚は 10 nm とし、酸化防止層 261 の膜厚は 35 nm とし、陰極保護層 262 の膜厚は 35 nm とした。

【0106】

図 26 に示されるように、陰極 260 が Al の金属膜のみの構造 (酸化防止層 261、陰極保護層 262 を有さない) の第 1 試料では、駆動電圧の要求性能に対しては 0.7 V 程度高く、寿命の要求性能に対しては 1/10 であり輝度半減寿命が短い。

【0107】

また、陰極 260 の上に酸化防止層 261 を積層した構造 (陰極保護層 262 を有さな

い)の第2試料では、駆動電圧が低下して要求性能を満たす駆動電圧は実現できているものの、寿命比は約50%である。つまり、寿命については、第1試料より改善しているが、要求性能を満たしておらず、輝度半減寿命は不十分である。

【0108】

また、陰極260の上に酸化防止層261および陰極保護層262を積層した構造の第3試料では、駆動電圧が低下して要求性能を満たす駆動電圧を実現できるとともに、輝度半減寿命が改善して寿命の要求性能も満たすことができる。このように、第3試料では、駆動電圧の低下と輝度半減寿命の改善との両立を図ることができる。

【0109】

図26に示す結果から、酸化防止層261のみを設けた場合は、初期特性における陰極260の酸化抑制に対しては有効であるが、長時間駆動中の陰極260の酸化抑制に対しては不十分であることが示唆される。しかし、酸化防止層261の上にさらに陰極保護層262を設ける構成とすることで、長時間駆動中の陰極260の酸化抑制に対しても有効なものになることが分かる。

【0110】

また、図27では、ITO膜である陰極保護層262の膜厚と駆動電圧および寿命との関係性を評価した。具体的には、陰極保護層262の膜厚を、0nm、15nm、35nm、50nm、105nmの場合について、駆動電圧および寿命性を評価した。なお、図26において、陰極保護層262(ITO膜)を設けている試料では、膜厚35nmの酸化防止層261を設けている。また、陰極260は、膜厚が10nmのアルミニウム膜としている。

【0111】

図27に示されるように、陰極保護層262(ITO膜)の膜厚を15nm以上50nm以下とすることによって、駆動電圧が低下して要求性能を満たす駆動電圧が実現できることが分かる。しかしながら、陰極保護層262(ITO膜)の膜厚が105nmの場合、0.1V程度ではあるが要求性能の駆動電圧を越えることとなり、陰極保護層262(ITO膜)の膜厚を厚くしすぎると、かえって駆動電圧が上昇することが分かる。

【0112】

また、陰極保護層262の膜厚を15nm以上50nm以下とすることによって、輝度半減寿命が改善して寿命の要求性能を満たすことも分かる。但し、陰極保護層262の膜厚を厚くしていくと、輝度半減寿命も徐々に短くなっていき、陰極保護層262の膜厚が105nmを越えると寿命比は約50%になり、寿命の要求性能を満たさなくなる。このように、陰極保護層262の膜厚の増加とともに輝度半減寿命が短くなるのは、陰極保護層262(ITO膜)の成膜時に膜厚の増加によって長時間酸素雰囲気曝露に曝されて、陰極260の酸化が進行したものと推測される。

【0113】

[4.まとめ]

以上、有機EL表示装置10によれば、陽極210と、金属膜である陰極260と、陽極210と陰極260の間に設けられた発光層240と、陰極260における発光層240が設けられた側の反対側を覆う封止層270と、を備える。そして、陰極260と封止層270との間には、発光層240側から酸化防止層261および陰極保護層262がこの順に積層されている。

【0114】

上記構成によって、陰極260の酸化が抑制される。これにより、駆動電圧が上昇することおよび輝度半減寿命が短くなることを抑制できる。

【0115】

なお、酸化防止層261は、有機成分を含んでいてもよい。さらに、酸化防止層261の膜厚は、15nm以上80nm以下であることが好ましい。

【0116】

この構成により、陰極260に対する酸化防止効果の低下を抑制できるとともに、酸化

防止層 261 の透過率が低下することを抑制できる。

【0117】

また、陰極保護層 262 は、可視光を透過する金属酸化物であってもよい。さらに、陰極保護層 262 の膜厚は、15 nm 以上 50 nm 以下であることが好ましい。

【0118】

この構成により、陰極 260 に対する酸化防止効果の低下を抑制でき、寿命の要求性能を満たすことができる。

【0119】

また、電子注入層 251 と陰極 260 との界面には、電子注入層 251 を構成する材料と陰極 260 を構成する材料とが混合する混合層 252 が形成されているとよい。この場合、電子注入層 251 をアルカリ金属化合物またはアルカリ土類金属化合物とし、陰極 260 をアルカリ金属化合物または前記アルカリ土類金属化合物に還元する金属とすることができ、例えば、電子注入層 251 をフッ化ナトリウムとし、陰極 260 をアルミニウムとすることができる。この場合、混合層 252 には、電子注入層 251 を構成する材料および陰極 260 を構成する材料として、フッ素、ナトリウムおよびアルミニウムが含まれている。

【0120】

この構成により、電子注入性を高めることができるので、発光層 240 の発光効率を向上させることができる。

【0121】

また、有機 EL 表示装置 10 の製造方法によれば、陽極 210 を形成する工程（ステップ 22）、陽極 210 の上方に発光層 240 を形成する工程（ステップ 26）、発光層 240 の上方に陰極 260 として金属膜を形成する工程（ステップ 281）、陰極 260 の上方に当該陰極 260 と真空中で連続して酸化防止層 261 を形成する工程（ステップ 282）と、酸化防止層 261 の上方に陰極保護層 262 を形成する工程（ステップ 283）と、陰極 260 の上方に封止層 270 を形成する工程（ステップ 29）と、を含む。

【0122】

上記方法によって、陰極 260 の酸化が抑制される有機 EL 表示装置を実現することができる。これにより、駆動電圧が上昇することおよび輝度半減寿命が短くなることを抑制できる有機 EL 表示装置を実現できる。

【0123】

また、発光層 240 を形成する工程と陰極 260 を形成する工程との間に、発光層 240 の上方に電子注入層 251 を形成する工程を含んでもよい。この場合、陰極 260 を形成する工程において、電子注入層 251 の上に陰極 260 を形成することにより、電子注入層 251 と陰極 260 との界面に、電子注入層 251 を構成する材料と陰極 260 を構成する材料とが混合する混合層 252 を形成するとよい。この場合、電子注入層 251 をアルカリ金属化合物またはアルカリ土類金属化合物とし、陰極 260 をアルカリ金属化合物または前記アルカリ土類金属化合物を還元する金属とすることができ、例えば、電子注入層 251 をフッ化ナトリウムとし、陰極 260 をアルミニウムとすることができる。

【0124】

この構成により、アルミニウムによってフッ化ナトリウムが還元されて、電子注入層 251 と陰極 260 との界面に、アルミニウム、フッ素およびナトリウムが含まれる混合層 252 が形成される。このように、電子注入層 251 と陰極 260 の界面にナトリウムが遊離した状態で存在するので、電子注入性を高めることができる。

【0125】

以上、有機 EL 表示装置およびその製造方法について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、上記の実施の形態に限定されるものではない。例えば、上記の実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で実施の形態における構成要素および機能を任意に組み合わせることで実現される形

態も本発明に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0126】

開示された技術は、表示デバイスなどに用いられる有機EL表示装置等に利用可能である。

【符号の説明】

【0127】

10	有機EL表示装置
20	貼合わせ層
100	TFT基板
101	ゲート電極
102	ゲート絶縁膜
110	ガラス基板
111	半導体層
120	第1絶縁層
130	第1電極
140	保護層
141	第1保護層
142	第2保護層
150	第2電極
151	下層電極
152	上層電極
161	第2絶縁層
170	TFT部
171	スイッチングTFT
172	駆動TFT
180	ゲート配線
190	ソース配線
200	ELデバイス部
201	平坦化層
210	陽極
211	下層陽極
212	上層陽極
220	バンク
231	正孔注入層
232	電子ブロック層
240	発光層
241	赤色発光層
242	緑色発光層
243	青色発光層
251	電子注入層
252	混合層
260	陰極
261	酸化防止層
262	陰極保護層
270	封止層
300	カラーフィルタ基板
310	ガラス基板
320	フィルタ
321	赤フィルタ

3 2 2 緑フィルタ

3 2 3 青フィルタ

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

陽極と、
金属膜である陰極と、
前記陽極と前記陰極との間に設けられた発光層と、
前記陰極における前記発光層が設けられた側の反対側を覆う封止層と、を備え、
前記陰極と前記封止層との間には、前記発光層側から酸化防止層および陰極保護層が順に積層されている、
有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

前記酸化防止層は、有機成分を含む、
請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 3】

前記酸化防止層の膜厚は、15 nm 以上 80 nm 以下である、
請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

前記陰極保護層は、可視光を透過する金属酸化物である、
請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 5】

前記陰極保護層の膜厚は、15 nm 以上 50 nm 以下である、
請求項 4 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 6】

さらに、前記発光層と前記陰極との間に設けられた電子注入層を備え、
前記電子注入層と前記陰極との界面には、前記電子注入層を構成する材料と前記陰極を構成する材料とが混合する混合層が形成されている、
請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 7】

前記電子注入層は、アルカリ金属化合物またはアルカリ土類金属化合物であり、
前記陰極は、前記アルカリ金属化合物または前記アルカリ土類金属化合物を還元する金属である、
請求項 6 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 8】

前記電子注入層がフッ化ナトリウムであり、かつ、前記陰極がアルミニウムである場合、
前記混合層には、前記電子注入層を構成する材料および前記陰極を構成する材料として、
フッ素、ナトリウムおよびアルミニウムが含まれている、
請求項 7 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 9】

陽極を形成する工程と、
前記陽極の上方に発光層を形成する工程と、
前記発光層の上方に陰極として金属膜を形成する工程と、
前記陰極の上方に当該陰極と真空中で連続して酸化防止層を形成する工程と、
前記酸化防止層の上方に陰極保護層を形成する工程と、

前記陰極の上方に封止層を形成する工程と、を含む、
有機ＥＬ表示装置の製造方法。

【請求項１０】

前記発光層を形成する工程と前記陰極を形成する工程との間に、前記発光層の上方に電子注入層を形成する工程を含み、

前記陰極を形成する工程において、前記電子注入層の上に前記陰極を形成することにより、前記電子注入層と前記陰極との界面に、前記電子注入層を構成する材料と前記陰極を構成する材料とが混合する混合層を形成する、

請求項９に記載の有機ＥＬ表示装置の製造方法。

【請求項１１】

前記電子注入層は、アルカリ金属化合物またはアルカリ土類金属化合物であり、

前記陰極は、前記アルカリ金属化合物または前記アルカリ土類金属化合物を還元する金属である、

請求項１０に記載の有機ＥＬ表示装置の製造方法。

【請求項１２】

前記電子注入層がフッ化ナトリウムであり、かつ、前記陰極がアルミニウムである場合、

前記混合層には、前記電子注入層を構成する材料および前記陰極を構成する材料として、フッ素、ナトリウムおよびアルミニウムが含まれている、

請求項１１に記載の有機ＥＬ表示装置の製造方法。

【手続補正３】

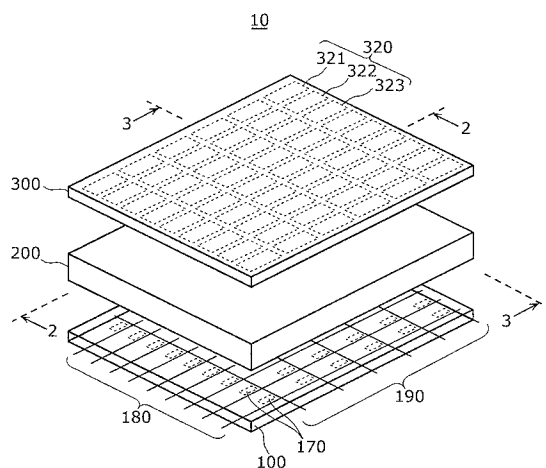
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

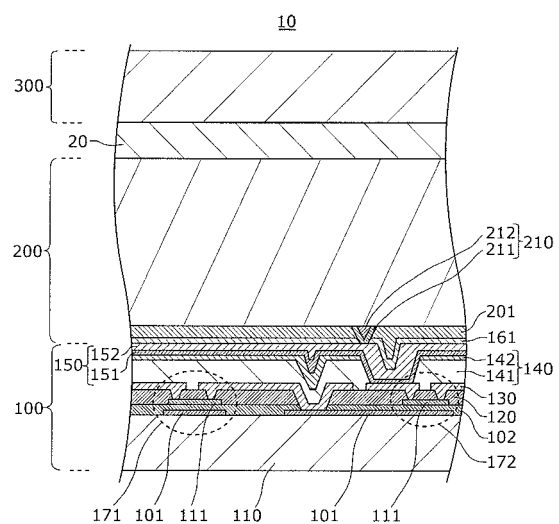
【補正方法】変更

【補正の内容】

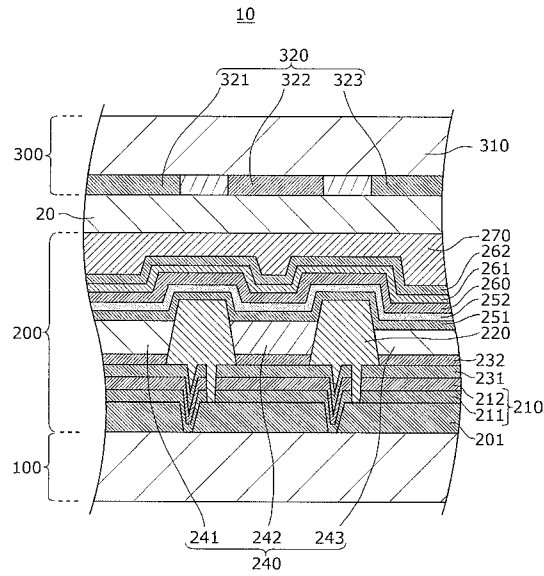
【図１】



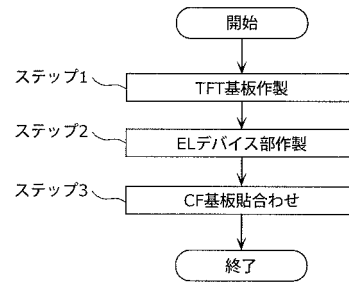
【図２】



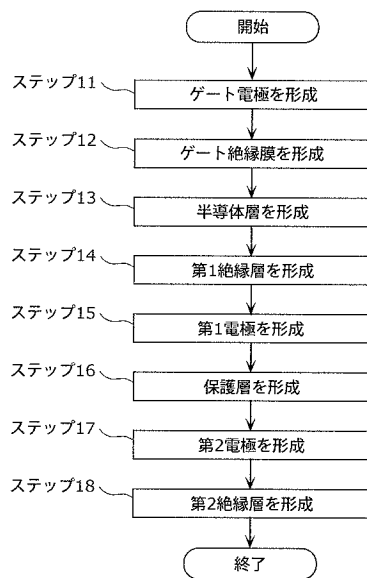
【図 3】



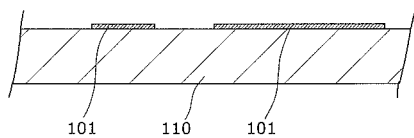
【図 4】



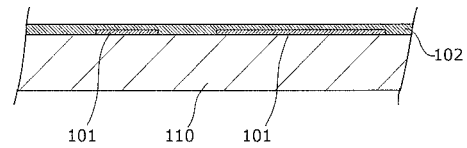
【図 5】



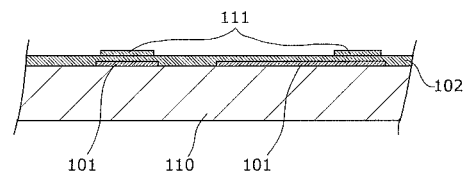
【図 6】



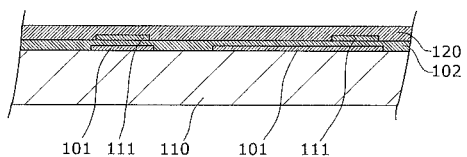
【図 7】



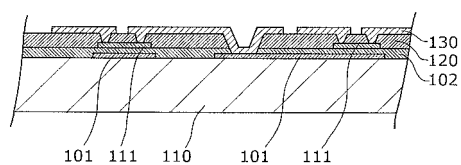
【図 8】



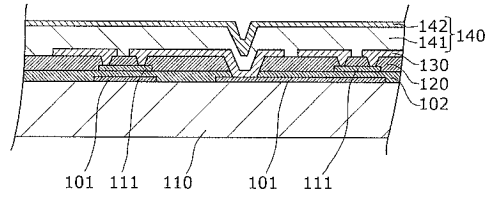
【図 9】



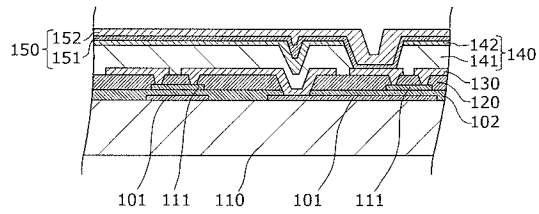
【図 10】



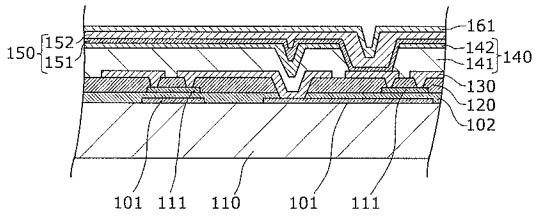
【図 1 1】



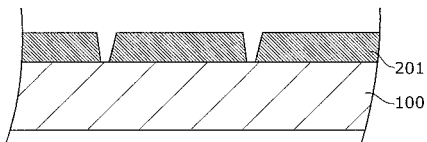
【図 1 2】



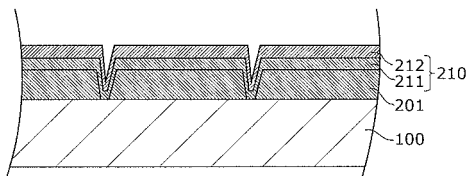
【図 1 3】



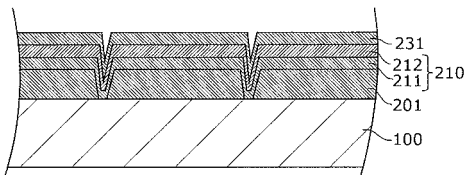
【図 1 5】



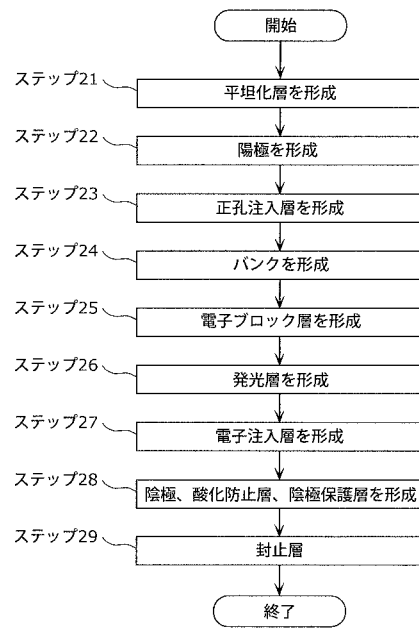
【図 1 6】



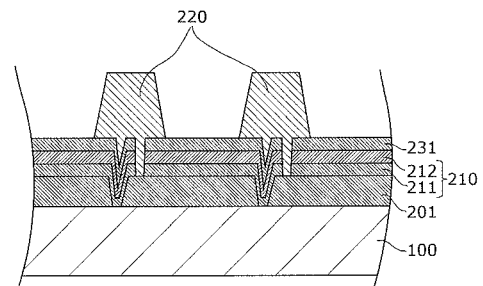
【図 1 7】



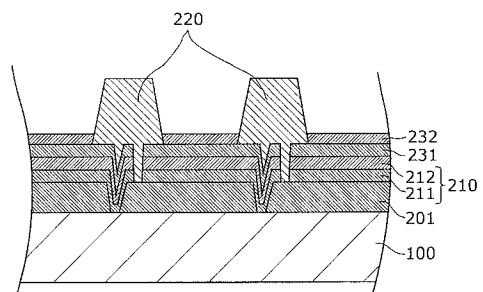
【図 1 4】



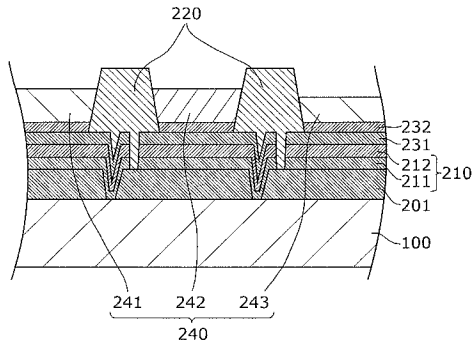
【図 1 8】



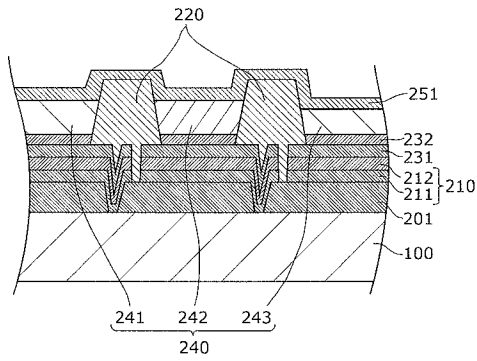
【図 1 9】



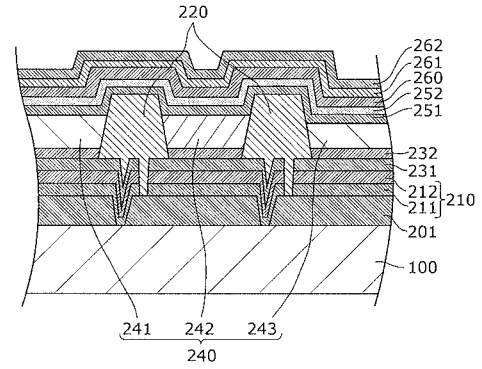
【図 20】



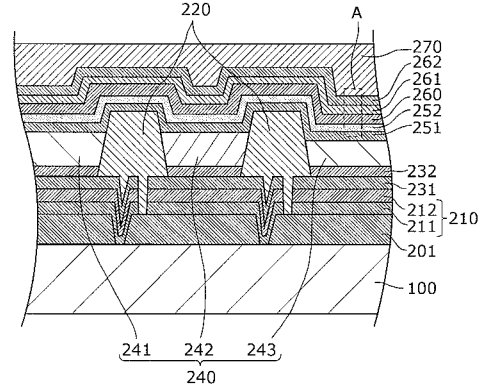
【図 21】



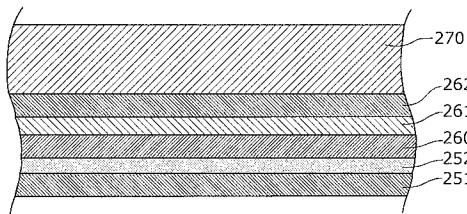
【図 22】



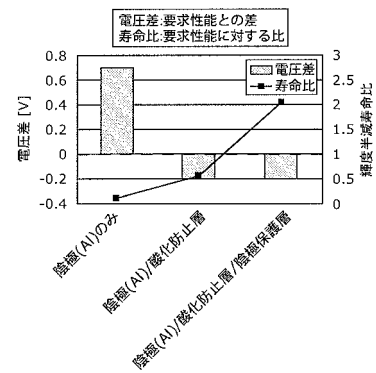
【図 23】



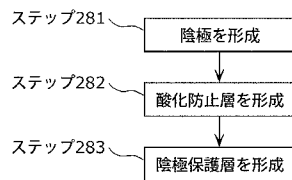
【図 24】



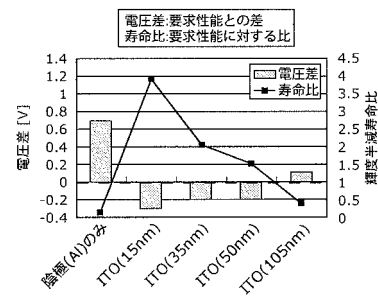
【図 26】



【図 25】



【図 27】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/003743

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/04(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/26(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B33/04, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/10, H05B33/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-257957 A (Seiko Epson Corp.), 11 November 2010 (11.11.2010), paragraphs [0023] to [0057]; fig. 1 to 7 & US 2010/0253215 A1 & CN 101859876 A & KR 10-2010-0109867 A & TW 201108849 A	1-12
Y	JP 9-283281 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 October 1997 (31.10.1997), claims 1 to 6; paragraph [0078] (Family: none)	1-12
Y	JP 2003-142274 A (Seiko Epson Corp.), 16 May 2003 (16.05.2003), claims 1 to 16; paragraph [0040] (Family: none)	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 September, 2013 (10.09.13)Date of mailing of the international search report
24 September, 2013 (24.09.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/003743

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-95428 A (Casio Computer Co., Ltd.), 12 April 2007 (12.04.2007), claims 1 to 12 (Family: none)	1-12
Y	JP 2011-192660 A (Seiko Epson Corp.), 29 September 2011 (29.09.2011), paragraphs [0055] to [0060] & JP 2006-147528 A & JP 2008-226859 A & US 2006/0088951 A1 & US 2009/0050883 A1 & US 2010/0171147 A1 & KR 10-2006-0054035 A & CN 1764335 A & KR 10-2007-0079333 A	1-12
Y	JP 2011-146307 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 28 July 2011 (28.07.2011), claims 1 to 8; paragraphs [0053] to [0068] & US 2013/0033173 A1 & EP 2525628 A1 & WO 2011/087058 A & WO 2011/087058 A1 & TW 201213383 A & CN 102714902 A & KR 10-2012-0116486 A	1-12

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 3 / 0 0 3 7 4 3									
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H05B33/04(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/26(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H05B33/04, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/10, H05B33/26											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2013年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2013年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2013年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2013年	日本国実用新案登録公報	1996-2013年	日本国登録実用新案公報	1994-2013年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2013年										
日本国実用新案登録公報	1996-2013年										
日本国登録実用新案公報	1994-2013年										
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
Y	JP 2010-257957 A（セイコーエプソン株式会社）2010.11.11, 段落【0023】-【0057】、【図1】-【図7】 & US 2010/0253215 A1 & CN 101859876 A & KR 10-2010-0109867 A & TW 201108849 A	1-12									
Y	JP 9-283281 A（松下電器産業株式会社）1997.10.31, 【請求項1】-【請求項6】、段落【0078】（ファミリーなし）	1-12									
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 </td> <td> の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>				* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 10.09.2013		国際調査報告の発送日 24.09.2013									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 濱野 隆 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	20 9108								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 3 / 0 0 3 7 4 3
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2003-142274 A (セイコーエプソン株式会社) 2003.05.16, 【請求項 1】 - 【請求項 16】 , 段落【0040】 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2007-95428 A (カシオ計算機株式会社) 2007.04.12, 【請求項 1】 - 【請求項 12】 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2011-192660 A (セイコーエプソン株式会社) 2011.09.29, 段落【0055】 - 【0060】 & JP 2006-147528 A & JP 2008-226859 A & US 2006/0088951 A1 & US 2009/0050883 A1 & US 2010/0171147 A1 & KR 10-2006-0054035 A & CN 1764335 A & KR 10-2007-0079333 A	1-12
Y	JP 2011-146307 A (住友化学株式会社) 2011.07.28, 【請求項 1】 - 【請求項 8】 , 段落【0053】 - 【0068】 & US 2013/0033173 A1 & EP 2525628 A1 & WO 2011/087058 A & WO 2011/087058 A1 & TW 201213383 A & CN 102714902 A & KR 10-2012-0116486 A	1-12

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC

(72)発明者 上谷 一夫

日本国大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 瀧口 明

日本国大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 原田 健史

日本国大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 伊藤 研

日本国大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 佐藤 琢也

日本国大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 西村 征起

日本国大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC04 CC05 CC12 CC21 CC23 DD03 DD23 DD27

DD29 DD42Y DD44Y DD46Y DD75 DD76 DD84 DD86 EE46 FF15

GG04 GG28

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JPWO2013190813A1	公开(公告)日	2016-02-08
申请号	JP2014520941	申请日	2013-06-14
[标]申请(专利权)人(译)	日本有机雷特显示器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	株式会社JOLED		
[标]发明人	橋本潤 溝上要 上谷一夫 瀧口明 原田健史 伊藤研 佐藤琢也 西村征起		
发明人	橋本 潤 溝上 要 上谷 一夫 瀧口 明 原田 健史 伊藤 研 佐藤 琢也 西村 征起		
IPC分类号	H05B33/28 H05B33/04 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5008 H01L27/3211 H01L51/5221 H01L51/5231 H01L51/524 H01L51/5253 H01L2251/5315 H01L2251/558		
FI分类号	H05B33/28 H05B33/04 H05B33/14.A H05B33/22.A H05B33/10		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC05 3K107/CC12 3K107/CC21 3K107/CC23 3K107/DD03 3K107/DD23 3K107/DD27 3K107/DD29 3K107/DD42Y 3K107/DD44Y 3K107/DD46Y 3K107/DD75 3K107/DD76 3K107/DD84 3K107/DD86 3K107/EE46 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG28		
代理人(译)	吉川修 Sobashima正雄		
优先权	2012139309 2012-06-21 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机EL显示装置 (10) 包括阳极 (210) , 作为金属膜的阴极 (260) , 设置在阳极 (210) 与阴极 (260) 之间的发光层 (240) 以及阴极 (110) 。 在260) 中, 覆盖与设置有发光层 (240) 的一侧相反的一侧的密封层 (270) 。 在阴极 (260) 与密封层 (270) 之间, 从发光层侧依次层叠抗氧化剂层 (261) 和阴极保护层 (262) 。

