(19)日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11)国際公開番号
WO2013/190813

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		3K107
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）

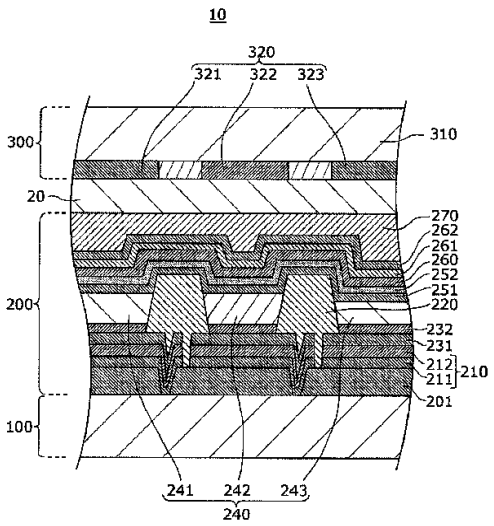
出願番号　特願2014-520941 (P2014-520941)
(21)国際出願番号　PCT/JP2013/003743
(22)国際出願日　平成25年6月14日(2013.6.14)
(31)優先権主張番号　特願2012-139309 (P2012-139309)
(32)優先日　平成24年6月21日(2012.6.21)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(71)出願人　514188173
株式会社ＪＯＬＥＤ
東京都千代田区神田錦町三丁目２３番地
(74)代理人　100189430
弁理士　吉川　修一
(74)代理人　100190805
弁理士　傍島　正朗
(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
(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

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）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ＥＬ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ＥＬ表示装置。
【請求項３】
前記酸化防止層の膜厚は、１５ｎｍ以上８０ｎｍ以下である、
請求項２に記載の有機ＥＬ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ＥＬ表示装置。
【請求項５】
前記陰極保護層の膜厚は、１５ｎｍ以上５０ｎｍ以下である、
請求項４に記載の有機ＥＬ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ＥＬ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ＥＬ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ＥＬ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。

【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。

【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。

【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。

【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。

【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

／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。

【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。

【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$a-InGaZnO_4$（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。

【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】

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］

［１－２－１．平坦化層２０１］

図３に示されるように、ＥＬ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、ＴＦＴ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、ＴＦＴ基板１００と接続されている。平坦化層２０１は、ＴＦＴ基板１００上に設けられる。つまり、平坦化層２０１によって、ＴＦＴ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。

【００２８】

［１－２－２．陽極２１０］

陽極２１０は、平坦化層２０１を覆う。平坦化層２０１の開口された領域は、陽極２１０の一部で埋められている。陽極２１０は、一例として、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、一例としてアルミニウム合金が用いられる。上層陽極２１２には、一例としてＩＺＯ（Ｉｎｄｉｕｍ Ｚｉｎｃ Ｏｘｉｄｅ）が用いられる。陽極２１０は、発光層２４０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ＥＬ表示装置において、より高い発光効率を得るためである。

【００２９】

［１－２－３．正孔注入層２３１］

正孔注入層２３１は、陽極２１０を覆う。正孔注入層２３１は、発光層２４０に正孔を注入する。正孔注入層２３１のイオン化エネルギーは、陽極２１０の仕事関数と発光層２４０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２３１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２３１には、一例として、酸化タングステン膜が用いられる。

【００３０】

［１－２－４．電子ブロック層２３２］

電子ブロック層２３２は、正孔注入層２３１を覆う。電子ブロック層２３２は、後述される電子注入層２５１から注入された電子が正孔注入層２３１まで到達することを抑制する。電子ブロック層２３２のイオン化エネルギーは、発光層２４０のイオン化エネルギーより大きい。電子ブロック層２３２には、一例として、高分子材料が用いられる。

【００３１】

［１－２－５．発光層２４０］

発光層２４０は、一例として、赤色に発光する赤色発光層２４１、緑色に発光する緑色発光層２４２および青色に発光する青色発光層２４３を有する。図３に示されるように、赤色発光層２４１、緑色発光層２４２および青色発光層２４３のそれぞれは、バンク２２０によって区画された領域に設けられる。発光層２４０は、電子ブロック層２３２と後述される電子注入層２５１に挟まれている。

【００３２】

発光層２４０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１００００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。

【００３３】

発光層２４０は、電子と正孔が再結合する場を与える層である。発光層２４０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パントを含む。

【００３４】

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。

【００３５】

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（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、０．５～５ｍｏｌ％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、チオキサンテ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。

【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 Ｖａｐｏｒ Ｄｅｐｏｓｉｔｉｏｎ）によって、SiO_2膜が１００ｎｍ～３００ｎｍ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、１３．５６ＭＨｚ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Ｉｎ：Ｇａ：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、３０ｎｍ～１５０ｎｍ程度である。さらに、大気雰囲気中で、２００℃～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、３０ｎｍ～１５０ｎｍ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１００ｎｍ～３００ｎｍ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、１００ｎｍ～３００ｎｍ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１０

０ｎｍ～４００ｎｍ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５０ｎｍ～２００ｎｍ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、５０ｎｍ～１５０ｎｍ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、１００ｎｍ～４００ｎｍ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５０ｎｍ～２００ｎｍ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

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。

【００７３】

まず、例えば、塗布法によって、感光性樹脂がＴＦＴ基板１００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１６１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１００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２０１の膜厚は、２μｍ～５μｍ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、１００ｎｍ～５００ｎｍ程度である。上層陽極２１２の膜厚は、例えば、５ｎｍ～３０ｎｍ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ＷＯｘ（２≦ｘ≦３）で表される。正孔注入層２３１の膜厚は、例えば、２ｎｍ～２０ｎｍ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℃～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、０．５μｍ～２μｍ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℃～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、５ｎｍ～２０ｎｍ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２４０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、４０ｎｍ～１００ｎｍ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、２ｎｍ～５０ｎｍ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て用い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。

【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５００ｎｍ～８００ｎｍ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、SiH_4およびNH_3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ー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、５ｎｍ以上１５ｎｍ以下が好ましい。陰極２６０の膜厚が５ｎｍ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１５ｎｍを超えると、可視光線に対する透過率が低下する。

【００９７】
酸化防止層２６１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２６１の膜厚は、１５ｎｍ以上８０ｎｍ以下が好ましい。酸化防止層２６１の膜厚が１５ｎｍ未満であると、酸化防止機能が低下する。一方、酸化防止層２６１の膜厚が８０ｎｍを超えると、可視光線に対する透過率が低下する。
【００９８】
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、１５ｎｍ以上５０ｎｍ以下であることが好ましい。陰極保護層２６２の膜厚が１５ｎｍ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５０ｎｍ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１０ｎｍとし、酸化防止層２６１の膜厚は３５ｎｍとし、陰極保護層２６

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。

【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。

【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、１５ｎｍ以上５０ｎｍ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

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。

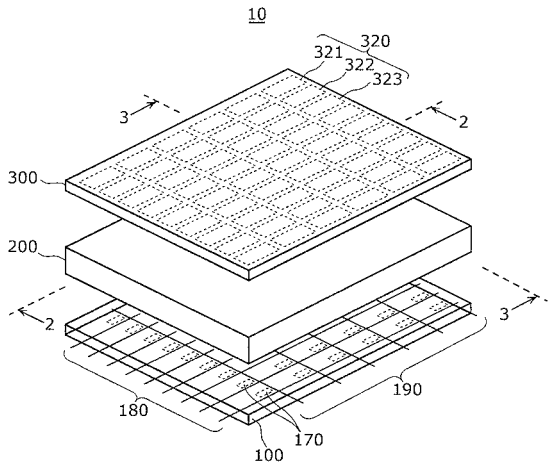
【符号の説明】

【０１２７】

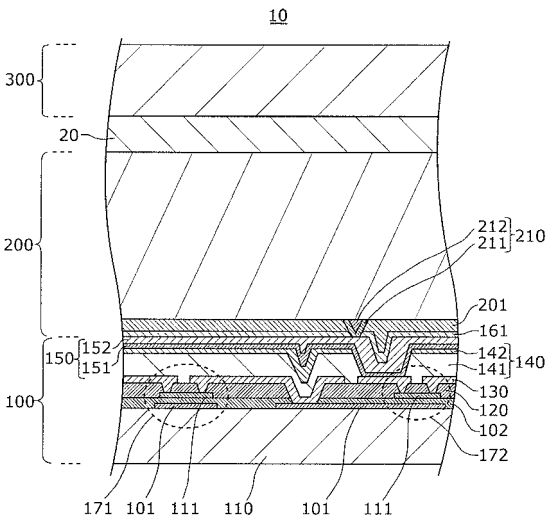
１０　有機ＥＬ表示装置
２０　貼合わせ層
１００　ＴＦＴ基板
１０１　ゲート電極
１０２　ゲート絶縁膜
１１０　ガラス基板
１１１　半導体層
１２０　第１絶縁層
１３０　第１電極
１４０　保護層
１４１　第１保護層
１４２　第２保護層
１５０　第２電極
１５１　下層電極
１５２　上層電極
１６１　第２絶縁層
１７０　ＴＦＴ部
１７１　スイッチングＴＦＴ
１７２　駆動ＴＦＴ
１８０　ゲート配線
１９０　ソース配線
２００　ＥＬデバイス部
２０１　平坦化層
２１０　陽極
２１１　下層陽極
２１２　上層陽極
２２０　バンク
２３１　正孔注入層
２３２　電子ブロック層
２４０　発光層
２４１　赤色発光層
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
３２２　緑フィルタ
３２３　青フィルタ

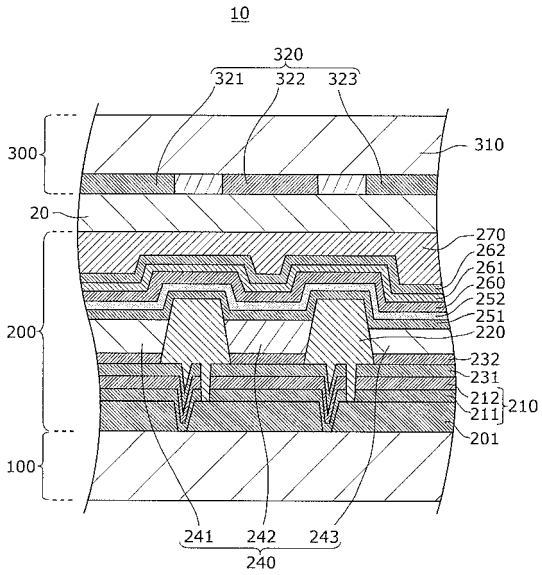
【図１】



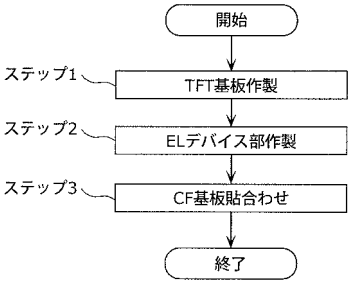
【図２】



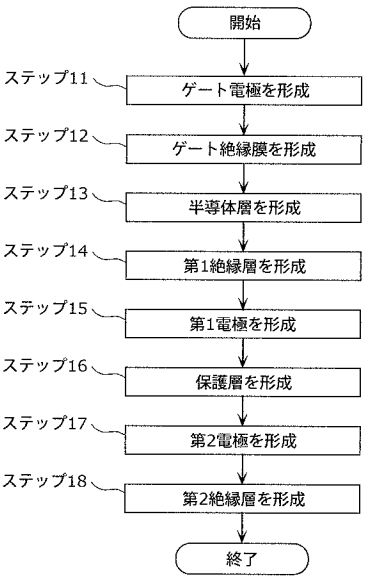
【図３】



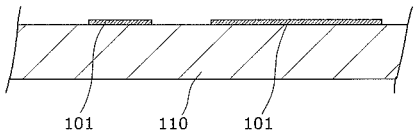
【図４】



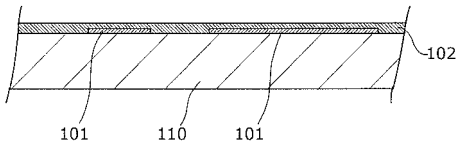
【図５】



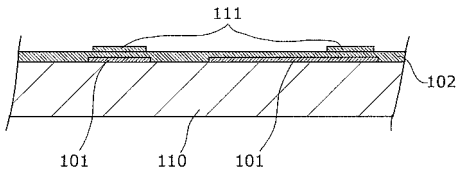
【図６】



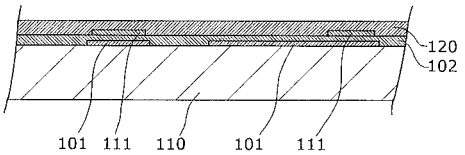
【図７】



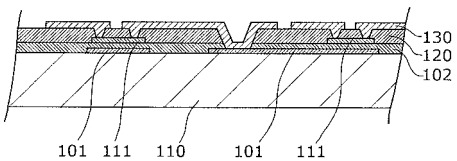
【図８】



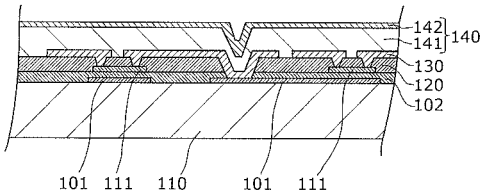
【図９】



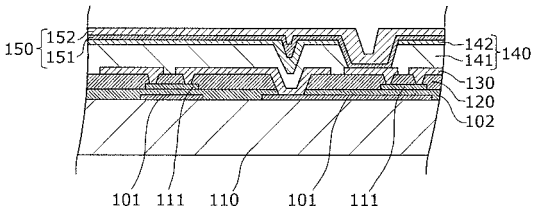
【図１０】



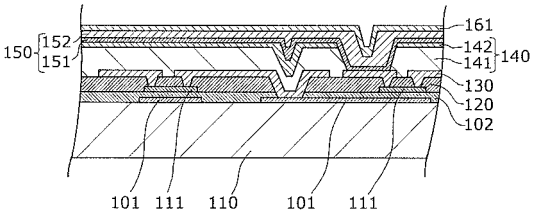
【図１１】



【図１２】



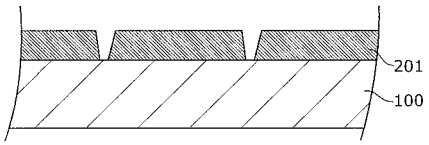
【図１３】



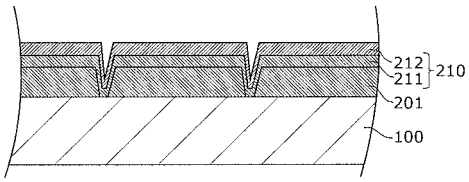
【図１４】



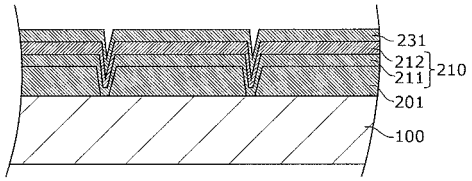
【図１５】



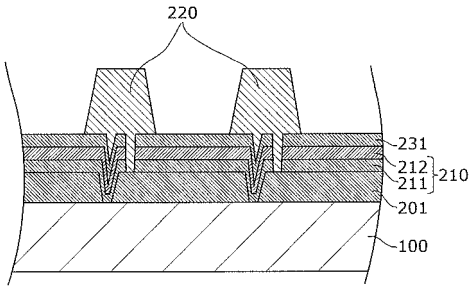
【図１６】



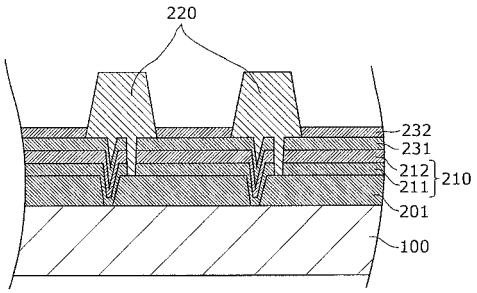
【図１７】



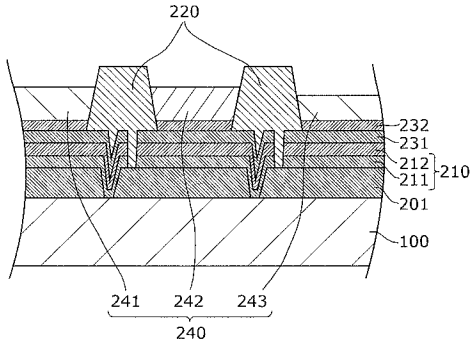
【図１８】



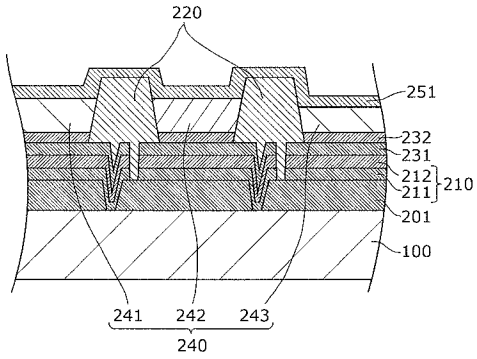
【図１９】



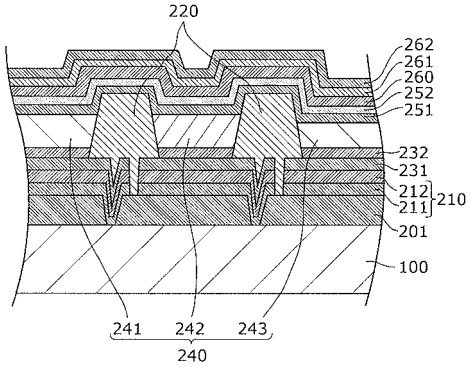
【図２０】



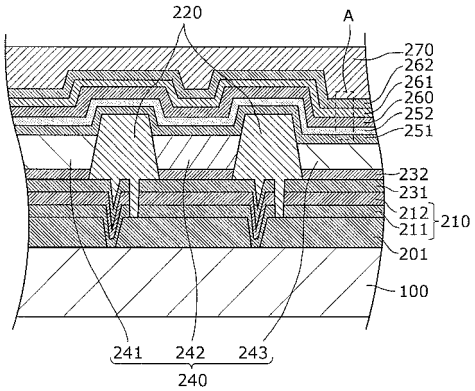
【図２１】



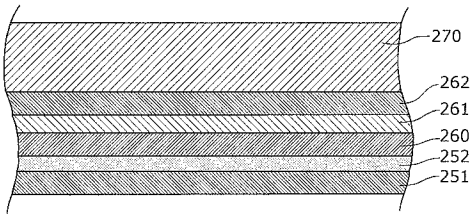
【図２２】



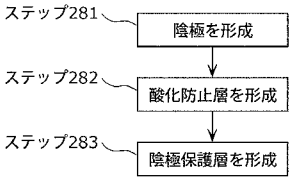
【図２３】



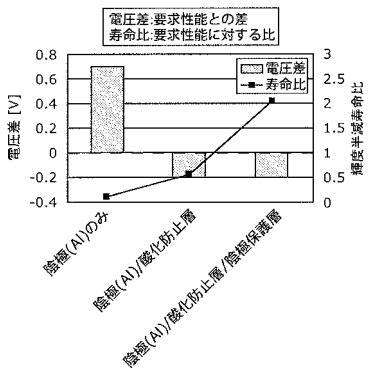
【図２４】



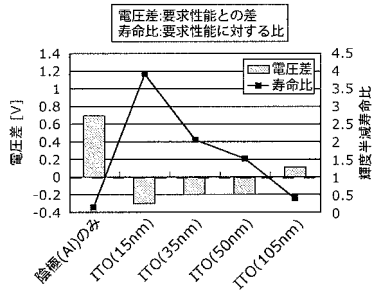
【図２５】



【図２６】



【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。

【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。

【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。

【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。

【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／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。

【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。

【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$a-InGaZnO_4$（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。

【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】

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］

［１－２－１．平坦化層２０１］

図３に示されるように、ＥＬ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、ＴＦＴ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、ＴＦＴ基板１００と接続されている。平坦化層２０１は、ＴＦＴ基板１００上に設けられる。つまり、平坦化層２０１によって、ＴＦＴ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。

【００２８】
［１－２－２．陽極２１０］
陽極２１０は、平坦化層２０１を覆う。平坦化層２０１の開口された領域は、陽極２１０の一部で埋められている。陽極２１０は、一例として、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、一例としてアルミニウム合金が用いられる。上層陽極２１２には、一例としてＩＺＯ（Ｉｎｄｉｕｍ　Ｚｉｎｃ　Ｏｘｉｄｅ）が用いられる。陽極２１０は、発光層２４０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ＥＬ表示装置において、より高い発光効率を得るためである。
【００２９】
［１－２－３．正孔注入層２３１］
正孔注入層２３１は、陽極２１０を覆う。正孔注入層２３１は、発光層２４０に正孔を注入する。正孔注入層２３１のイオン化エネルギーは、陽極２１０の仕事関数と発光層２４０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２３１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２３１には、一例として、酸化タングステン膜が用いられる。
【００３０】
［１－２－４．電子ブロック層２３２］
電子ブロック層２３２は、正孔注入層２３１を覆う。電子ブロック層２３２は、後述される電子注入層２５１から注入された電子が正孔注入層２３１まで到達することを抑制する。電子ブロック層２３２のイオン化エネルギーは、発光層２４０のイオン化エネルギーより大きい。電子ブロック層２３２には、一例として、高分子材料が用いられる。
【００３１】
［１－２－５．発光層２４０］
発光層２４０は、一例として、赤色に発光する赤色発光層２４１、緑色に発光する緑色発光層２４２および青色に発光する青色発光層２４３を有する。図３に示されるように、赤色発光層２４１、緑色発光層２４２および青色発光層２４３のそれぞれは、バンク２２０によって区画された領域に設けられる。発光層２４０は、電子ブロック層２３２と後述される電子注入層２５１に挟まれている。
【００３２】
発光層２４０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１００００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。
【００３３】
発光層２４０は、電子と正孔が再結合する場を与える層である。発光層２４０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パントを含む。
【００３４】
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。
【００３５】
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（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、０．５～５ｍｏｌ％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、チオキサンテ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。

【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１００ｎｍ～３００ｎｍ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、１３．５６ＭＨｚ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Ｉｎ：Ｇａ：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、３０ｎｍ～１５０ｎｍ程度である。さらに、大気雰囲気中で、２００℃～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、３０ｎｍ～１５０ｎｍ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１００ｎｍ～３００ｎｍ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、１００ｎｍ～３００ｎｍ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１００ｎｍ～４００ｎｍ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５０ｎｍ～２００ｎｍ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、５０ｎｍ～１５０ｎｍ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、１００ｎｍ～４００ｎｍ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５０ｎｍ～２００ｎｍ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。
【００７３】
まず、例えば、塗布法によって、感光性樹脂がＴＦＴ基板１００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１６１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１００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、２μｍ～５μｍ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、１００ｎｍ～５００ｎｍ程度である。上層陽極２１２の膜厚は、例えば、５ｎｍ～３０ｎｍ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ＷＯｘ（２≦ｘ≦３）で表される。正孔注入層２３１の膜厚は、例えば、２ｎｍ～２０ｎｍ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℃～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、０．５μｍ～２μｍ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℃～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、５ｎｍ～２０ｎｍ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、４０ｎｍ～１００ｎｍ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、２ｎｍ～５０ｎｍ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て用い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。

【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５００ｎｍ～８００ｎｍ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、SiH_4およびNH_3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ー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、５ｎｍ以上１５ｎｍ以下が好ましい。陰極２６０の膜厚が５ｎｍ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１５ｎｍを超えると、可視光線に対する透過率が低下する。
【００９７】
酸化防止層２６１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２６１の膜厚は、１５ｎｍ以上８０ｎｍ以下が好ましい。酸化防止層２６１の膜厚が１５ｎｍ未満であると、酸化防止機能が低下する。一方、酸化防止層２６１の膜厚が８０ｎｍを超えると、可視光線に対する透過率が低下する。
【００９８】

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、１５ｎｍ以上５０ｎｍ以下であることが好ましい。陰極保護層２６２の膜厚が１５ｎｍ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５０ｎｍ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１０ｎｍとし、酸化防止層２６１の膜厚は３５ｎｍとし、陰極保護層２６２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。

【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。

【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、１５ｎｍ以上５０ｎｍ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。

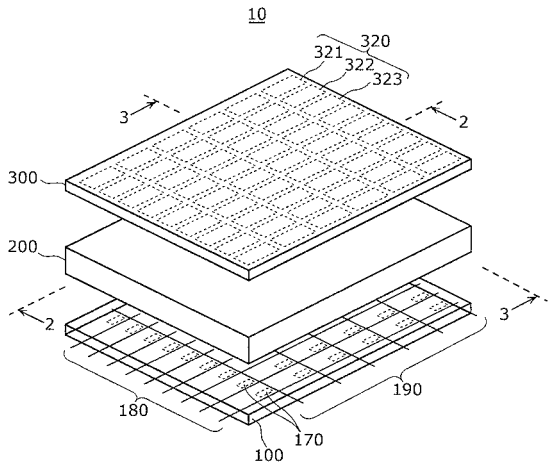
【符号の説明】

【０１２７】

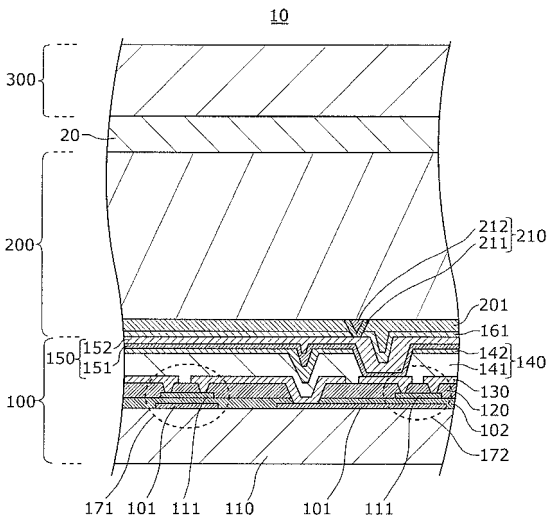
１０　有機ＥＬ表示装置
２０　貼合わせ層
１００　ＴＦＴ基板
１０１　ゲート電極
１０２　ゲート絶縁膜
１１０　ガラス基板
１１１　半導体層
１２０　第１絶縁層
１３０　第１電極
１４０　保護層
１４１　第１保護層
１４２　第２保護層
１５０　第２電極
１５１　下層電極
１５２　上層電極
１６１　第２絶縁層
１７０　ＴＦＴ部
１７１　スイッチングＴＦＴ
１７２　駆動ＴＦＴ
１８０　ゲート配線
１９０　ソース配線
２００　ＥＬデバイス部
２０１　平坦化層
２１０　陽極
２１１　下層陽極
２１２　上層陽極
２２０　バンク
２３１　正孔注入層
２３２　電子ブロック層
２４０　発光層
２４１　赤色発光層
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

３２２　緑フィルタ
３２３　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ＥＬ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ＥＬ表示装置。
【請求項３】
前記酸化防止層の膜厚は、１５ｎｍ以上８０ｎｍ以下である、
請求項２に記載の有機ＥＬ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ＥＬ表示装置。
【請求項５】
前記陰極保護層の膜厚は、１５ｎｍ以上５０ｎｍ以下である、
請求項４に記載の有機ＥＬ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ＥＬ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ＥＬ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ＥＬ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、

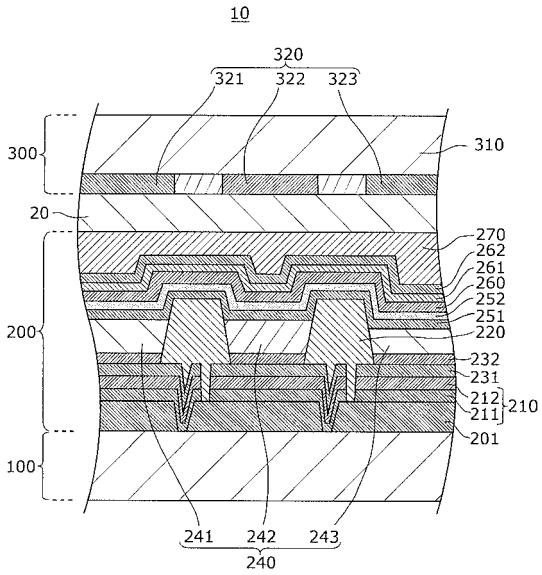
前記陰極の上方に封止層を形成する工程と、を含む、
有機ＥＬ表示装置の製造方法。
【請求項１０】
前記発光層を形成する工程と前記陰極を形成する工程との間に、前記発光層の上方に電子注入層を形成する工程を含み、
前記陰極を形成する工程において、前記電子注入層の上に前記陰極を形成することにより、前記電子注入層と前記陰極との界面に、前記電子注入層を構成する材料と前記陰極を構成する材料とが混合する混合層を形成する、
請求項９に記載の有機ＥＬ表示装置の製造方法。
【請求項１１】
前記電子注入層は、アルカリ金属化合物またはアルカリ土類金属化合物であり、
前記陰極は、前記アルカリ金属化合物または前記アルカリ土類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】



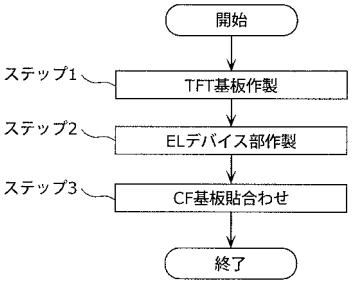
【図２】



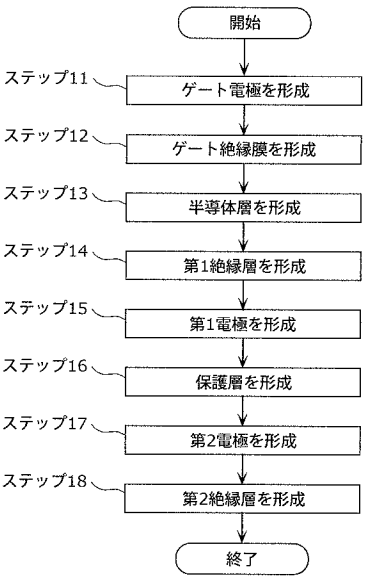
【図３】



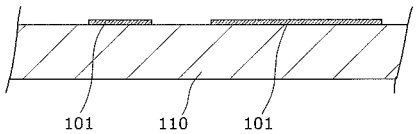
【図４】



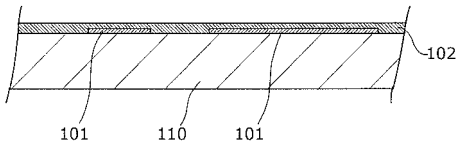
【図５】



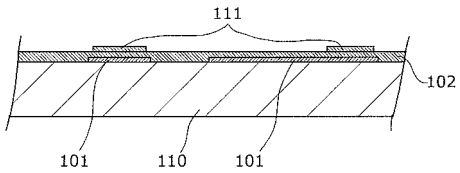
【図６】



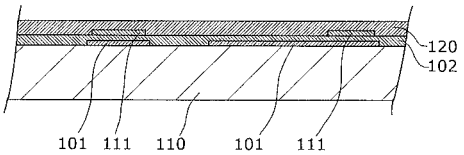
【図７】



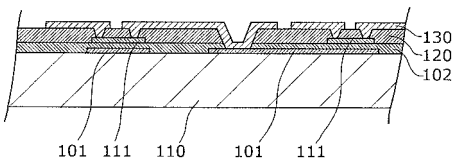
【図８】



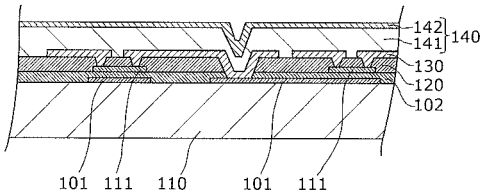
【図９】



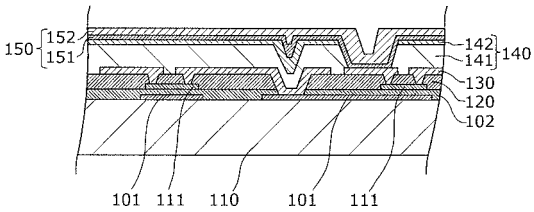
【図１０】



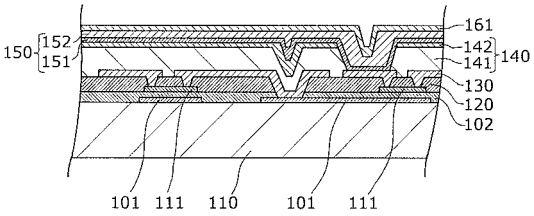
【図１１】



【図１２】



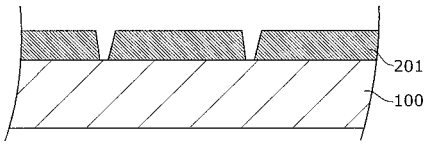
【図１３】



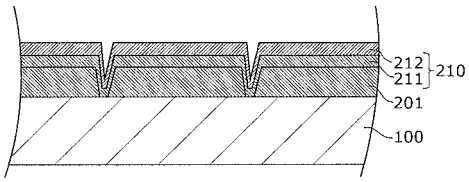
【図１４】



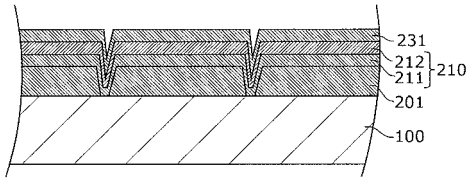
【図１５】



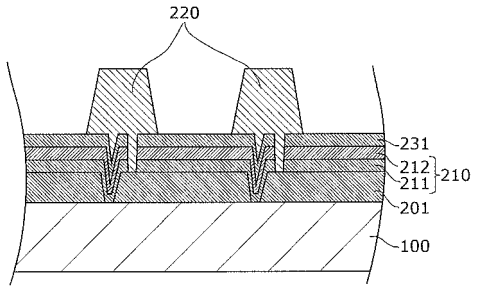
【図１６】



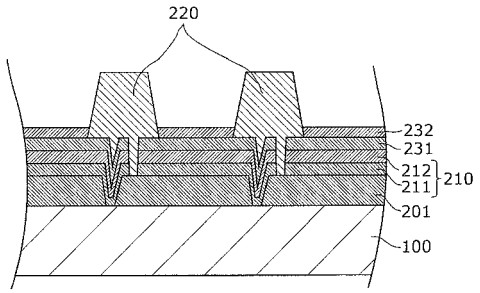
【図１７】



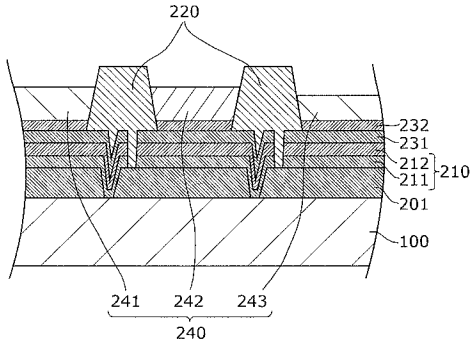
【図１８】



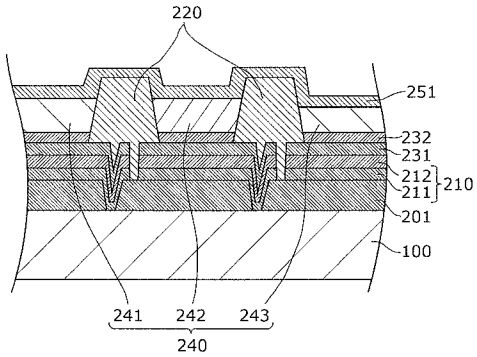
【図１９】



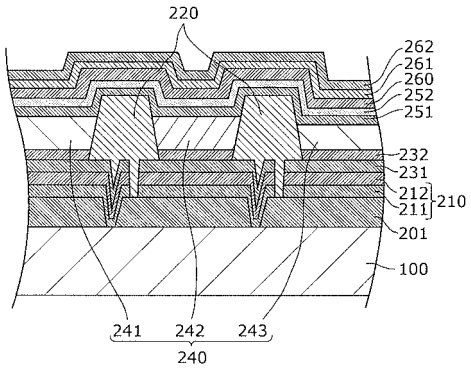
【図２０】



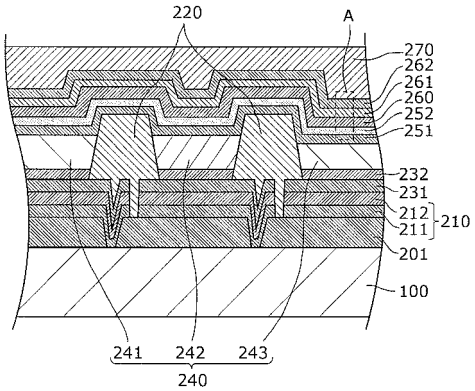
【図２１】



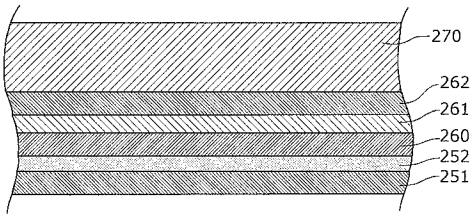
【図２２】



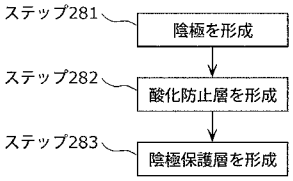
【図２３】



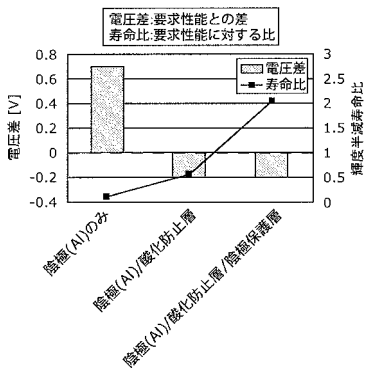
【図２４】



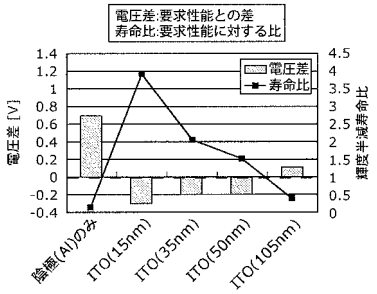
【図２５】



【図２６】



【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	Date of mailing of the international search report
10 September, 2013 (10.09.13)	24 September, 2013 (24.09.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

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／ＪＰ２０１３／００３７４３

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

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。

＊ 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	国際調査報告の発送日
１０．０９．２０１３	２４．０９．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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） ２Ｏ ９１０８
濱野 隆
電話番号 ０３－３５８１－１１０１ 内線 ３２７１

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（２００９年７月）

国際調査報告 | 国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／００３７４３

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１００６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１００６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１００６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１００６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１００６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１００６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。