

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) **公開特許公報(A)**

(11) 特許出願公開番号

特開2011-142365

(P2011-142365A)

(43) 公開日 平成23年7月21日(2011.7.21)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

HO 1 L 51/50 (2006.01)

H05B 33/22

D

3K107

HO5B 33/10 (2006.01)

H05B 33/14

A

H O 5 B 33/10

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-96297 (P2011-96297)
(22) 出願日 平成23年4月22日 (2011. 4. 22)
(62) 分割の表示 特願2005-340220 (P2005-340220)
の分割
原出願日 平成17年11月25日 (2005. 11. 25)

(71) 出願人 302020207
東芝モバイルディスプレイ株式会社
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2

(74) 代理人 100108855
弁理士 蔵田 昌俊

(74) 代理人 100159651
弁理士 高倉 成男

(74) 代理人 100091351
弁理士 河野 哲

(74) 代理人 100088683
弁理士 中村 誠

(74) 代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘

(74) 代理人 100075672
弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

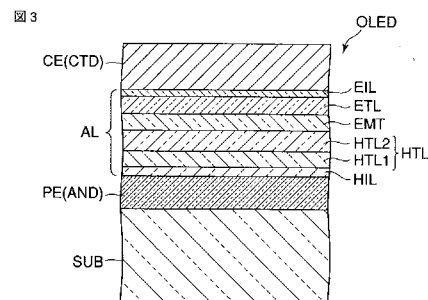
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】有機EL素子を高輝度化及び長寿命化する。

【解決手段】本発明の有機ＥＬ表示装置は、基板ＳＵＢとその上に配置されると共に発光色が互いに異なる第１乃至第３有機ＥＬ素子ＯＬＥＤとを具備し、各有機ＥＬ素子ＯＬＥＤは、陽極ＡＮＤと、陰極ＣＴＤと、それらの間に介在した有機物からなる発光層ＥＭＴと、発光層ＥＭＴと陽極ＡＮＤとの間に介在した有機物からなる正孔輸送層ＨＴＬとを具備し、正孔輸送層ＨＴＬは、有機物層ＨＴＬ１と、これを挟んで基板ＳＵＢと向き合うと共に有機物層ＨＴＬ１とは正孔移動度が異なる有機物層ＨＴＬ２とを含み、第１乃至第３有機ＥＬ素子ＯＬＥＤは、正孔輸送層ＨＴＬの厚さが互いに異なっており且つ有機物層ＨＴＬ１の厚さが互いに等しい。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板とその上に配置されると共に発光色が互いに異なる第 1 乃至第 3 有機 EL 素子とを具備し、

前記第 1 乃至第 3 有機 EL 素子の各々は、陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に介在した有機物からなる発光層と、前記発光層と前記陽極との間に介在した有機物からなる正孔輸送層とを具備し、

前記正孔輸送層は、第 1 有機物層と、前記第 1 有機物層を挟んで前記基板と向き合うと共に前記第 1 有機物層とは正孔移動度が異なる第 2 有機物層とを含み、

前記第 1 乃至第 3 有機 EL 素子は、前記正孔輸送層の厚さが互いに異なり且つ前記第 1 有機物層の厚さが互いに等しいことを特徴とする有機 EL 表示装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 乃至第 3 有機 EL 素子は、前記第 1 有機物層の組成及び結晶性が互いに等しく且つ前記第 2 有機物層の組成及び結晶性が互いに等しく、

前記第 1 乃至第 3 有機 EL 素子の各々において、前記第 1 及び第 2 有機物層は組成が互いに等しく且つ結晶性が互いに異なっていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 乃至第 3 有機 EL 素子の各々において、前記第 1 有機物層の正孔移動度 μ_1 は、前記第 2 有機物層の正孔移動度 μ_2 と比較してより小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

20

【請求項 4】

前記陽極は前記基板と前記陰極との間に介在していることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置を製造する方法であって、前記第 1 乃至第 3 有機 EL 素子の前記第 1 有機物層を成膜し、それらの結晶性を成膜直後の状態から変化させ、その後、前記第 1 乃至第 3 有機 EL 素子の前記第 2 有機物層を形成することを特徴とする方法。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置を製造する方法であって、前記第 1 乃至第 3 有機 EL 素子の前記第 1 有機物層を成膜し、前記基板を面内方向に伸縮させることにより前記第 1 有機物層に亀裂を生じさせ、その後、前記第 1 乃至第 3 有機 EL 素子の前記第 2 有機物層を形成することを特徴とする方法。

30

【請求項 7】

請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置を製造する方法であって、前記第 1 乃至第 3 有機 EL 素子の前記第 1 有機物層を成膜し、前記基板を熱処理に供し、その後、前記第 1 乃至第 3 有機 EL 素子の前記第 2 有機物層を形成することを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス（EL）表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 EL 素子は、有機 EL 表示装置の主要部である。この有機 EL 素子には、高輝度化及び長寿命化が要求されている。そのため、このような要望に応える技術が数多く提案されている。例えば特許文献 1 には、発光層の材料として発光材料と電荷輸送材料との混合物を使用すると共に、この発光層中に発光材料の濃度勾配を形成することが記載されている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-241188号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、有機EL素子を高輝度化及び長寿命化することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

10

本発明の第1側面によると、基板とその上に配置されると共に発光色が互いに異なる第1乃至第3有機EL素子とを具備し、前記第1乃至第3有機EL素子の各々は、陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に介在した有機物からなる発光層と、前記発光層と前記陽極との間に介在した有機物からなる正孔輸送層とを具備し、前記正孔輸送層は、第1有機物層と、前記第1有機物層を挟んで前記基板と向き合うと共に前記第1有機物層とは正孔移動度が異なる第2有機物層とを含み、前記第1乃至第3有機EL素子は、前記正孔輸送層の厚さが互いに異なっており且つ前記第1有機物層の厚さが互いに等しいことを特徴とする有機EL表示装置が提供される。

【0006】

本発明の第2側面によると、第1側面に係る有機EL表示装置を製造する方法であって、前記第1乃至第3有機EL素子の前記第1有機物層を成膜し、それらの結晶性を成膜直後の状態から変化させ、その後、前記第1乃至第3有機EL素子の前記第2有機物層を形成することを特徴とする方法が提供される。

20

【0007】

本発明の第3側面によると、第1側面に係る有機EL表示装置を製造する方法であって、前記第1乃至第3有機EL素子の前記第1有機物層を成膜し、前記基板を面内方向に伸縮させることにより前記第1有機物層に亀裂を生じさせ、その後、前記第1乃至第3有機EL素子の前記第2有機物層を形成することを特徴とする方法が提供される。

【0008】

本発明の第4側面によると、第1側面に係る有機EL表示装置を製造する方法であって、前記第1乃至第3有機EL素子の前記第1有機物層を成膜し、前記基板を熱処理に供し、その後、前記第1乃至第3有機EL素子の前記第2有機物層を形成することを特徴とする方法が提供される。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明によると、有機EL素子の高輝度化及び長寿命化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一態様に係る表示装置を概略的に示す平面図。

【図2】図1の表示装置に採用可能な構造の一例を概略的に示す部分断面図。

40

【図3】図2の構造を拡大して示す部分断面図。

【図4】図2の構造を拡大して示す部分断面図。

【図5】図2の構造を拡大して示す部分断面図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の態様について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、各図において、同様又は類似する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【0012】

図1は、本発明の一態様に係る表示装置を概略的に示す平面図である。図2は、図1の表示装置に採用可能な構造の一例を概略的に示す部分断面図である。なお、図2では、表

50

示装置を、その表示面、すなわち前面又は光出射面、が下方を向き、背面が上方を向くように描いている。

【0013】

図1の表示装置は、アクティブマトリクス型駆動方式を採用した下面発光型の有機EL表示装置である。この有機EL表示装置は、後述するように、表示色が互いに異なる画素PX1乃至PX3を含んでいる。

【0014】

この有機EL表示装置は、アレイ基板ASと、封止基板CSと、映像信号線ドライバXDRと、走査信号線ドライバYDRとを含んでいる。

【0015】

アレイ基板ASは、例えば、ガラス基板などの基板SUBを含んでいる。

基板SUB上には、図2に示すように、アンダーコート層UCとして、例えば、SiNx層とSiO_x層とが順次積層されている。

【0016】

アンダーコート層UC上には、例えばソース及びドレインが形成されたポリシリコン層である半導体層SC、例えばTEOS (tetraethyl orthosilicate) などを用いて形成され得るゲート絶縁膜GI、及び例えばMoWなどからなるゲートGEが順次積層されており、それらは電界効果トランジスタであるトップゲート型の薄膜トランジスタを構成している。この例では、これら薄膜トランジスタは、pチャネル薄膜トランジスタであり、図1の駆動制御素子DR及びスイッチSWa乃至SWcとして利用している。

【0017】

ゲート絶縁膜GI上には、図1に示す走査信号線SL1及びSL2と、図示しない下部電極とがさらに配置されている。走査信号線SL1及びSL2並びに下部電極は、ゲートGEと同一の工程で形成可能である。

【0018】

走査信号線SL1及びSL2は、図1に示すように、各々が画素PX1乃至PX3の行方向(X方向)に延びており、画素PX1乃至PX3の列方向(Y方向)に交互に配列している。これら走査信号線SL1及びSL2は、走査信号線ドライバYDRに接続されている。

【0019】

下部電極は、駆動制御素子DRのゲートに接続されている。下部電極は、後述するキャパシタCの一方の電極として利用する。

【0020】

ゲート絶縁膜GI、ゲートGE、走査信号線SL1及びSL2、並びに下部電極は、図2に示す層間絶縁膜IIで被覆されている。層間絶縁膜IIは、例えばプラズマCVD法などにより成膜されたSiO_xなどからなる。この層間絶縁膜IIのうち下部電極上の部分は、キャパシタCの誘電体層として利用する。

【0021】

層間絶縁膜II上には、図2に示すソース電極SE及びドレイン電極DE、図1に示す映像信号線DL、電源線PSL、並びに図示しない上部電極が配置されている。これらは、同一工程で形成可能であり、例えば、Mo/Al/Moの三層構造を有している。

【0022】

ソース電極SE及びドレイン電極DEは、層間絶縁膜IIに設けられたコンタクトホールを介して薄膜トランジスタのソース及びドレインに電氣的に接続されている。

【0023】

映像信号線DLは、図1に示すように、各々がY方向に延びており、X方向に配列している。これら映像信号線DLの各々の一端は、映像信号線ドライバXDRに接続されている。

【0024】

電源線PSLは、この例では、各々がY方向に延びており、X方向に配列している。ま

10

20

30

40

50

た、この例では、電源線 P S L は、映像信号線ドライバ X D R に接続されている。

【0025】

上部電極は、電源線 P S L に接続されている。上部電極は、キャパシタ C の他方の電極として利用する。

【0026】

ソース電極 S E、ドレイン電極 D E、映像信号線 D L、電源線 P S L、及び上部電極は、図 2 に示すパッシベーション膜 P S で被覆されている。パッシベーション膜 P S は、例えば S i N_x などからなる。

【0027】

パッシベーション膜 P S 上には、平坦化層 L L が形成されている。平坦化層 L L は、例えば硬質樹脂からなる。

【0028】

平坦化層 L L 上では、スイッチ S W a に対応して画素電極 P E が配列している。画素電極 P E は、この例では光透過性の陽極である。画素電極 P E は、平坦化層 L L 及びパッシベーション膜 P S に設けた貫通孔を介して、スイッチ S W a のドレイン電極 D E に接続されている。

【0029】

平坦化層 L L 上には、さらに、図 2 に示す隔壁絶縁層 P I が形成されている。隔壁絶縁層 P I には、画素電極 P E に対応した位置に貫通孔が設けられているか、或いは、画素電極 P E が形成する列又は行に対応した位置にスリットが設けられている。ここでは、一例として、隔壁絶縁層 P I には、画素電極 P E に対応した位置に貫通孔が設けられていることとする。

【0030】

隔壁絶縁層 P I は、例えば、有機絶縁層である。隔壁絶縁層 P I は、例えば、フォトリソグラフィ技術を用いて形成することができる。

【0031】

画素電極 P E 上には、発光層を含んだ活性層 A L が配置されている。活性層 A L は、発光層と正孔輸送層とを含んでいる。

【0032】

隔壁絶縁層 P I 及び活性層 A L は、前面電極である対向電極 C E で被覆されている。対向電極 C E は、画素 P X 1 乃至 P X 3 間で互いに接続された共通電極であり、この例では光反射性の陰極である。対向電極 C E は、例えば、パッシベーション膜 P S と平坦化層 L L と隔壁絶縁層 P I とに設けられたコンタクトホールを介して、映像信号線 D L と同一の層上に形成された電極配線（図示せず）に電氣的に接続されている。各々の有機 E L 素子 O L E D は、画素電極 P E、活性層 A L 及び対向電極 C E で構成されている。

【0033】

これら有機 E L 素子 O L E D は、光共振器（マイクロキャビティ構造）を構成している。この例では、活性層 A L が放出した光が平坦化層 L L と対向電極 C E との間で繰り返し反射干渉する構成を採用している。

【0034】

画素 P X 1 が含む有機 E L 素子 O L E D は、画素 P X 2 が含む有機 E L 素子 O L E D と比較して、平坦化層 L L と対向電極 C E との間の光路長がより短い。画素 P X 3 が含む有機 E L 素子 O L E D は、画素 P X 2 が含む有機 E L 素子 O L E D と比較して、平坦化層 L L と対向電極 C E との間の光路長がより長い。ここでは、一例として、画素 P X 1 乃至 P X 3 間で後述する正孔輸送層の厚さを異ならしめることにより、先の光路長の相違を生じさせている。

【0035】

この例では、画素 P X 1 は、画素 P X 3 と比較して、有機 E L 素子 O L E D が法線方向に放出する最大強度の光の波長 λ_{res} がより長い。また、この例では、画素 P X 2 は、画素 P X 2 と比較して、有機 E L 素子 O L E D が法線方向に放出する最大強度の光の波長 λ

10

20

30

40

50

λ_{res} がより短い。例えば、画素 P X 1 が含む有機 E L 素子 O L E D の波長 λ_{res} は赤色光の波長範囲内にあり、画素 P X 2 が含む有機 E L 素子 O L E D の波長 λ_{res} は青色光の波長範囲内にあり、画素 P X 3 が含む有機 E L 素子 O L E D の波長 λ_{res} は緑色光の波長範囲内にある。

【0036】

画素 P X 1 乃至 P X 3 の各々が含む画素回路は、この例では、駆動制御素子（駆動トランジスタ）D R と、出力制御スイッチ S W a と、映像信号供給制御スイッチ S W b と、ダイオード接続スイッチ S W c と、キャパシタ C とを含んでいる。上記の通り、この例では、駆動制御素子 D R 及びスイッチ S W a 乃至 S W c は p チャネル薄膜トランジスタである。また、この例では、映像信号供給制御スイッチ S W b とダイオード接続スイッチ S W c とは、駆動制御素子 D R のドレインと映像信号線 D L と駆動制御素子 D R のゲートとの接続状態を、それらが互いに接続された第 1 状態と、それらが互いから遮断された第 2 状態との間で切り替えるスイッチ群を構成している。

【0037】

駆動制御素子 D R と出力制御スイッチ S W a と有機 E L 素子 O L E D とは、第 1 電源端子 N D 1 と第 2 電源端子 N D 2 との間で、この順に直列に接続されている。この例では、第 1 電源端子 N D 1 は高電位電源端子であり、第 2 電源端子 N D 2 は低電位電源端子である。

【0038】

出力制御スイッチ S W a のゲートは、走査信号線 S L 1 に接続されている。映像信号供給制御スイッチ S W b は映像信号線 D L と駆動制御素子 D R のドレインとの間に接続されており、そのゲートは走査信号線 S L 2 に接続されている。ダイオード接続スイッチ S W c は駆動制御素子 D R のゲートとドレインとの間に接続されており、そのゲートは走査信号線 S L 2 に接続されている。

【0039】

キャパシタ C は、駆動制御素子 D R のゲートと定電位端子 N D 1 ' との間に接続されている。定電位端子 N D 1 ' は、例えば第 1 電源端子 N D 1 に接続する。

【0040】

封止基板 C S は、対向電極 C E と向き合っている。封止基板 C S は、例えば、ガラス基板である。

【0041】

アレイ基板 A S と封止基板 C S との間には、枠形状のシール層 S S が介在している。シール層 S S はアレイ基板 A S と封止基板 C S との間に密閉空間を形成しており、この密閉空間は不活性ガスで満たされている。なお、先の密閉空間には、不活性ガスを充填する代わりに、エポキシ樹脂などの樹脂を充填してもよい。この場合、対向電極 C E 上には、S i N_x などからなるバリア層を形成してもよい。

【0042】

映像信号線ドライバ X D R 及び走査信号線ドライバ Y D R は、この例では、アレイ基板 A S 上に配置されている。すなわち、この例では、映像信号線ドライバ X D R 及び走査信号線ドライバ Y D R を C O G (chip on glass) 実装している。映像信号線ドライバ X D R 及び走査信号線ドライバ Y D R は、C O G 実装する代わりに、T C P (tape carrier package) 実装してもよい。

【0043】

この有機 E L 表示装置で画像を表示する場合、例えば、走査信号線 S L 1 及び S L 2 の各々を線順次駆動する。そして、或る行の画素 P X 1 乃至 P X 3 に映像信号を書き込む書込期間では、まず、走査信号線ドライバ Y D R から、先の画素 P X 1 乃至 P X 3 が接続された走査信号線 S L 1 にスイッチ S W a を開く (O F F) 走査信号を電圧信号として出力し、続いて、先の画素 P X 1 乃至 P X 3 が接続された走査信号線 S L 2 にスイッチ S W b 及び S W c を閉じる (O N) 走査信号を電圧信号として出力する。この状態で、映像信号線ドライバ X D R から、先の画素 P X 1 乃至 P X 3 が接続された映像信号線 D L に映像信

10

20

30

40

50

号を電流信号としてそれぞれ出力し、駆動制御素子DRのゲートソース間電圧を、先の映像信号に対応した大きさに設定する。その後、走査信号線ドライバYDRから、先の画素PX1乃至PX3が接続された走査信号線SL2にスイッチSWb及びSWcを開く（OFF）走査信号を電圧信号として出力し、続いて、先の画素PX1乃至PX3が接続された走査信号線SL1にスイッチSWaを閉じる（ON）走査信号を電圧信号として出力する。

【0044】

スイッチSWaを閉じ（ON）ている有効表示期間では、有機EL素子OLEDには、駆動制御素子DRのゲートソース間電圧に対応した大きさの駆動電流が流れる。有機EL素子OLEDは、駆動電流の大きさに対応した輝度で発光する。

10

【0045】

この有機EL表示装置は、有機EL素子OLEDに以下の構造を採用している。

図3乃至図5は、図2の構造を拡大して示す部分断面図である。具体的には、図3は画素PX1の有機EL素子OLEDを示し、図4は画素PX2の有機EL素子OLEDを示し、図5は画素PX3の有機EL素子OLEDを示している。なお、図3乃至図5では、基板SUB及び有機EL素子OLEDのみを描き、他の部材は省略している。

【0046】

図3乃至図5に示すように、画素PX1乃至PX3の有機EL素子OLEDは、陽極ANDと、陰極CTDと、発光層EMTと、正孔輸送層HTLと、正孔注入層HILと、電子輸送層ETLと、電子注入層EILとを含んでいる。この例では、図2の画素電極PE及び対向電極CEは、それぞれ、図3乃至図5の陽極AND及び陰極CTDに対応している。また、この例では、図2の活性層ALは、図3乃至図5の正孔注入層HILと正孔輸送層HTLと発光層EMTと電子輸送層ETLと電子注入層EILとの積層体に対応している。なお、有機EL素子OLEDは、正孔ブロッキング層などをさらに含むことができる。

20

【0047】

陽極ANDと陰極CTDとは向き合っている。陽極AND及び陰極CTDは、例えば、無機物からなる。典型的には、陽極ANDは、陰極CTDと比較して仕事関数がより大きい。陽極ANDの材料としては、例えば、インジウム錫酸化物（ITO）を使用することができる。陰極CTDの材料としては、例えば、アルミニウムを使用することができる。

30

【0048】

発光層EMTは、陽極ANDと陰極CTDとの間に介在している。発光層EMTは、有機物からなる層であって、例えば、ホスト材料とドーパントとを含んだ混合物からなる。ホスト材料としては、例えば、トリス（8-ヒドロキシキノリナート）アルミニウム（Alq₃）を使用することができる。ドーパントとしては、例えば、クマリンを使用することができる。画素PX1乃至PX3の発光層EMTは、組成が互いに異なっているか又は組成及び厚さが互いに異なっている。

【0049】

正孔輸送層HTLは、陽極ANDと発光層EMTとの間に介在している。正孔輸送層HTLは有機物からなり、そのイオン化エネルギーは、典型的には、陽極ANDの仕事関数と発光層EMTのイオン化エネルギーとの間にある。

40

【0050】

正孔輸送層HTLは、正孔移動度が互いに異なる複数の有機物層を含んでいる。図3では、正孔輸送層HTLは、第1有機物層HTL1及び第2有機物層HTL2を含んでいる。

【0051】

典型的には、画素PX1乃至PX3の第1有機物層HTL1は結晶性及び組成が互いに等しく、画素PX1乃至PX3の第2有機物層HTL2は結晶性及び組成が互いに等しい。また、典型的には、画素PX1乃至PX3の各々において、第1有機物層HTL1と第2有機物HTL2とは組成が互いに等しく且つ正孔移動度が互いに異なっている。有機物

50

層H T L 1及びH T L 2の材料としては、例えば、N，N'-ジフェニル-N，N'-ビス（3-メチルフェニル）-1，1'-ビフェニル-4，4'-ジアミン（T P D）及びN，N'-ジフェニル-N，N'-ビス（1-ナフチルフェニル）-1，1'-ビフェニル-4，4'-ジアミン（ α -N P D）を使用することができる。

【0052】

正孔注入層H I Lは、陽極A N Dと正孔輸送層H T Lとの間に介在している。正孔注入層H I Lは有機物、無機物、又は有機金属化合物からなり、そのイオン化エネルギーは、典型的には、陽極A N Dの仕事関数と正孔輸送層H T Lのイオン化エネルギーとの間にある。典型的には、画素P X 1乃至P X 3の正孔注入層H I Lは、組成及び厚さが互いに等しい。正孔注入層H I Lの材料としては、例えば、銅フタロシアニン（C u P c）を使用

10

【0053】

電子輸送層E T Lは、発光層E M Tと陰極C T Dとの間に介在している。電子輸送層E T Lは例えば有機物からなり、その電子親和力は、典型的には、発光層E M Tの電子親和力と陰極C T Dの仕事関数との間にある。典型的には、画素P X 1乃至P X 3の電子輸送層E T Lは、組成及び厚さが互いに等しい。電子輸送層E T Lの材料としては、例えば、A l q₃を使用することができる。

【0054】

電子注入層E I Lは、電子輸送層E T Lと陰極C T Dとの間に介在している。電子注入層E I Lは有機物、無機物、又は有機金属化合物からなり、その電子親和力は、典型的には、電子輸送層E T Lの電子親和力と陰極C T Dの仕事関数との間にある。典型的には、画素P X 1乃至P X 3の電子注入層E I Lは、組成及び厚さが互いに等しい。電子注入層E I Lの材料としては、例えば、弗化リチウムを使用することができる。

20

【0055】

この有機E L表示装置は、例えば、以下の方法により製造することができる。

まず、絶縁基板S U B上に、アンダーコート層U Cと、隔壁絶縁層P Iと、それらの間に介在した構成要素とを形成する。

【0056】

次に、陽極A N D上に、正孔注入層H I L及び有機物層H T L 1をこの順に形成する。正孔注入層H I L及び有機物層H T L 1の成膜には、例えば真空蒸着法を利用する。

30

【0057】

続いて、有機物層H T L 1の正孔移動度を低下させる。例えば、基板S U Bを熱処理に供する。

【0058】

通常、成膜直後の有機物層H T L 1はアモルファスである。これに適当な熱処理を施すと、有機物層H T L 1は多結晶又は微結晶となる。すなわち、この熱処理によって、有機物層H T L 1中に多数の結晶粒界が生じる。

【0059】

また、例えば、基板S U B及び陽極A N Dなどの熱膨張係数が有機物層H T L 1の熱膨張係数と比較して十分に大きい場合、基板S U Bを加熱すると、有機物層H T L 1には面内方向に張力が加わる。その結果、有機物層H T L 1は微細な亀裂を生じる。

40

【0060】

結晶粒界及び亀裂は、有機物層H T L 1における正孔の移動を妨げる。したがって、基板S U Bを適当な熱処理に供すると、有機物層H T L 1の正孔移動度は、熱処理前と比較してより小さくなる。

【0061】

有機物層H T L 1の正孔移動度は、熱処理以外の処理で低下させてもよい。例えば、基板S U Bの周縁部を面内方向に引っ張ることにより、有機物層H T L 1に微細な亀裂を生じさせてもよい。なお、有機物層H T L 1に生じさせた亀裂は、有機物層H T L 2によって埋め込まれてもよく又は埋め込まれなくてもよい。

50

【0062】

有機物層H T L 1の正孔移動度を低下させた後、有機物層H T L 1上に、有機物層H T L 2、発光層E M T、電子輸送層E T L、電子注入層E I L、陰極C T Dを、この順に形成する。これらの成膜には、例えば真空蒸着法を利用する。

【0063】

以上のようにして、アレイ基板A Sを完成する。なお、電子注入層H I Lの成膜を開始してから陰極C T Dの成膜を完了するまでの処理は真空中で行う。

【0064】

次に、封止基板S S上に、シール層S Sとして利用する枠形状の接着剤層を形成する。続いて、不活性ガス雰囲気中で、アレイ基板A Sと封止基板C Sとを、陰極C T Dと封止基板C Sとが向き合い且つ接着剤層がアレイ基板A Sと封止基板C Sとの間に介在するように貼り合わせる。さらに、接着剤層を硬化させることにより、有機E L表示装置を完成する。

【0065】

ところで、発光効率の向上には、発光層における電子と正孔とのキャリアバランスを最適化することが重要である。しかしながら、正孔輸送層に一般に使用される材料の正孔移動度は、電子輸送層に一般に使用される材料の電子移動度よりも1桁大きい。また、目標とする移動度を達成する材料の開発は、極めて難しい。そのため、従来の有機E L表示装置は、発光層において最適なキャリアバランスを達成できず、十分な発光効率を実現できなかった。

【0066】

本態様では、正孔輸送層H T Lが含む有機物層H T L 1に多数の界面を生じさせ、その正孔移動度を低下させる。したがって、本態様によると、発光層E M Tにおける電子と正孔とのキャリアバランスを容易に最適化することができ、それゆえ、十分な発光効率を実現することができる。

【0067】

高い発光効率を実現できれば、陽極A N Dと陰極C T Dとの間に印加する電圧が小さい場合であっても、有機E L素子O L E Dを高い輝度で発光させることができる。それゆえ、本態様によると、有機E L素子O L E Dの高輝度化及び長寿命化が可能である。

【0068】

また、本態様で使用する正孔輸送層H T Lは、有機物層H T L 1とは正孔移動度が異なる有機物層H T L 2をさらに含んでいる。それゆえ、例えば、有機物層H T L 2の厚さ d_2 と有機物層H T L 1の厚さ d_1 との比 d_2/d_1 を、正孔輸送層H T Lの正孔移動度を所望値に設定するためのパラメータとして利用することができる。

【0069】

加えて、本態様では、熱処理を施した有機物層H T L 2を発光層E M Tと熱処理を施していない有機物層H T L 1との間に配置している。それゆえ、例えば、有機物層H T L 1の熱処理の際に有機物層H T L 1に不純物が付着したとしても、この不純物が発光層E M T中へと拡散することなどを抑制できる。それゆえ、本態様によると、不純物の発光層E M T中への拡散などに起因した有機E L素子O L E Dの劣化を抑制できる。

【0070】

典型的には、有機物層H T L 1及びH T L 2の組成は同一とする。こうすると、正孔輸送層H T Lが有機物層H T L 1及びH T L 2を含んでいる場合と、正孔輸送層H T Lを有機物層H T L 2のみで構成した場合とで、正孔移動度以外の特性をほぼ同一とすることができる。すなわち、有機物層H T L 1の組成が有機物層H T L 2の組成と同一であれば、有機物層H T L 1の追加に伴う設計変更は、不要であるか又は少なくすむ。

【0071】

しかも、有機物層H T L 1及びH T L 2の組成が同一であれば、1つの成膜装置で有機物層H T L 1及びH T L 2を成膜することができる。したがって、有機物層H T L 1及びH T L 2の組成を同一とすると、設備コストを低減できると共に、製造が容易になる。

【0072】

また、上記の通り、この有機EL表示装置では、活性層ALが放出した光が平坦化層Lと対向電極CEとの間で繰り返し反射干渉する構成を採用している。加えて、この有機EL表示装置では、有機EL素子OLEDが法線方向に放出する最大強度の光の波長、例えば共振波長、 λ_{res} を画素PX1乃至PX3間で互いに異ならしめるべく、正孔輸送層HTLの厚さを画素PX1乃至PX3間で互いに異ならしめている。

【0073】

有機物層HTL1への熱処理の最適条件は、有機物層HTL1の厚さに依存する。そのため、正孔輸送層HTLを有機物層HTL1のみで構成すると共に、有機物層HTL1の厚さを画素PX1乃至PX3間で互いに異ならしめた場合、例えば、或る熱処理条件が画素PX2の有機物層HTL1に最適であったとしても、必ずしも、この条件が画素PX1及びPX3の有機物層HTL1に最適であるとは限らない。熱処理を最適な条件で行えない場合、正孔移動度を十分に低下させることができない、有機物層HTL1が溶融してその膜厚が不均一になるなどの問題を生じる可能性がある。

10

【0074】

これに対し、本態様では、有機物層HTL1の厚さを画素PX1乃至PX3間で互いに等しくし、有機物層HTL2の厚さを画素PX1乃至PX3間で互いに異ならしめる。有機物層HTL1の厚さが画素PX1乃至PX3間で互いに等しければ、画素PX1及びPX3の全ての有機物層HTL1にとって最適な条件のもとで熱処理を行うことができる。また、画素PX1乃至PX3の有機物層HTL2の厚さは熱処理とは関係なく自由に設定可能であるので、有機EL素子OLEDの光学的設計も容易である。すなわち、本態様によると、画素PX1乃至PX3の全てにおいて、有機EL素子OLEDを容易に高輝度化及び長寿命化することができる。

20

【0075】

有機物層HTL2の正孔移動度 μ_2 と有機物層HTL1の正孔移動度 μ_1 との比 μ_2/μ_1 は、例えば4乃至20の範囲内とし、典型的には10乃至20の範囲内とする。比 μ_2/μ_1 が小さい場合、発光効率を向上させる効果が小さい。また、大きな比 μ_2/μ_1 は、これを実現すること自体が難しい。

【0076】

有機物層HTL2の厚さ d_2 と有機物層HTL1の厚さ d_1 との比 d_2/d_1 は、例えば7以下とし、典型的には3以下とする。比 d_2/d_1 が大きい場合、発光効率を向上させる効果が小さい。また、比 d_2/d_1 は、例えば1より大きくし、典型的には1.1以上とする。比 d_2/d_1 が小さい場合、有機物層HTL1から発光層EMTへの不純物の拡散を抑制する効果が小さい。

30

【実施例】

【0077】

以下、本発明の例について説明する。

(例1)

本例では、以下の方法により、図1に示す有機EL表示装置を製造した。

【0078】

まず、基板SUB上に、アンダーコート層UCと、隔壁絶縁層PIと、それらの間に介在した構成要素とを形成した。基板SUBとしてはガラス基板を使用し、陽極ANDである画素電極PEにはITOを使用した。

40

【0079】

次に、陽極AND上に、真空蒸着法により、正孔注入層HIL及び有機物層HTL1をこの順に形成した。正孔注入層HILにはCuPcを使用した。有機物層HTL1にはTPDを使用し、その厚さ d_1 は40nmとした。

【0080】

続いて、有機物層HTL1を熱処理に供した。具体的には、基板SUBを150℃に加熱した。

50

【0081】

その後、有機物層HTL1上に、真空蒸着法により有機物層HTL2を形成した。画素PX1乃至PX3の有機物層HTL2にはTPDを使用した。また、画素PX1が含む有機物層HTL2の厚さ d_2 は50nmとし、画素PX2が含む有機物層HTL2の厚さ d_2 は100nmとし、画素PX3が含む有機物層HTL2の厚さ d_2 は120nmとした。

【0082】

次に、有機物層HTL2上に、真空蒸着法により発光層EMTを形成した。画素PX1が含む発光層EMTにはBD102をドーピングしたBH-120（共に出光興産製）を使用し、画素PX2が含む発光層EMTにはクマリンをドーピングしたAlq₃を使用し、画素PX3が含む発光層EMTには、DCMをドーピングしたAlq₃を使用した。これら発光層EMTの厚さは30nmとした。

10

【0083】

続いて、発光層EMT上に、真空蒸着法により、電子輸送層ETL、電子注入層EIL、陰極CTDを、この順に形成した。電子輸送層ETLにはAlq₃を使用し、その厚さは30nmとした。電子注入層EILにはLiFを使用し、その厚さは1nmとした。陰極CTDにはアルミニウムを使用し、その厚さは200nmとした。以上のようにして、アレイ基板ASを作製した。

【0084】

次に、封止基板SS上に、シール層SSとして利用する枠形状の接着剤層を形成した。次いで、封止基板SS上であって接着剤層が形成する枠の内側に、乾燥剤を貼り付けた。

20

【0085】

続いて、不活性ガス雰囲気中で、アレイ基板ASと封止基板CSとを、陰極CTDと封止基板CSとが向き合い且つ接着剤層がアレイ基板ASと封止基板CSとの間に介在するように貼り合わせた。さらに、接着剤層を硬化させることにより、有機EL表示装置を完成した。

【0086】

この有機EL表示装置に白色画像を表示させて発光効率を測定した。その結果、各有機EL素子OLEDの電流密度を10mA/cm²としたときの発光効率は4.2cd/Aであった。

【0087】

（比較例1）

本例では、画素PX1乃至PX3の全てにおいて第2有機物層HTL2を省略すると共に、画素PX1において厚さ d_1 を90nmとし、画素PX2において厚さ d_1 を140nmとし、画素PX3において厚さ d_1 を160nmとした。これ以外は、例1で説明したのと同様の方法により有機EL表示装置を製造した。

30

【0088】

この有機EL表示装置に例1と同様の条件のもとで白色画像を表示させて発光効率を測定した。その結果、各有機EL素子OLEDの電流密度を10mA/cm²としたときの発光効率は3.0cd/Aであった。

【0089】

（比較例2）

本例では、画素PX1において厚さ d_1 及び厚さ d_2 をそれぞれ20nm及び70nmとし、画素PX2において厚さ d_1 及び厚さ d_2 をそれぞれ40nm及び100nmとし、画素PX3において厚さ d_1 及び厚さ d_2 をそれぞれ60nm及び100nmとした。これ以外は、例1で説明したのと同様の方法により有機EL表示装置を製造した。

40

【0090】

この有機EL表示装置に例1と同様の条件のもとで白色画像を表示させて発光効率を測定した。その結果、各有機EL素子OLEDの電流密度を10mA/cm²としたときの発光効率は3.5cd/Aであった。

【0091】

50

(例 2)

本例では、例 1 で形成した有機物層 H T L 1 及び H T L 2 の正孔移動度 μ_1 及び μ_2 を以下の方法により調べた。

【0092】

例 1 で使用した基板 S U B と材質及び厚さが等しいガラス基板を準備した。このガラス基板上に、スパッタリング法により I T O 層を形成した。この I T O 層の厚さは、例 1 で形成した陽極 A N D の厚さと同様とした。次に、I T O 層上に、真空蒸着法により、厚さ 40 nm の T P D 層を形成した。続いて、基板 S U B に、例 1 で実施したのと同様の熱処理を施した。その後、T P D 層上に、真空蒸着法によりアルミニウム層を形成した。このアルミニウム層の厚さは、例 1 で形成した陰極 C T D の厚さと同様とした。以下、このようにして得られた試験用素子をサンプル (1) と呼ぶ。

10

【0093】

次に、T P D 層の厚さを 120 nm とし且つこれに熱処理を施さなかったこと以外は、サンプル (1) について説明したのと同様の方法により試験用素子を作製した。以下、この試験用素子をサンプル (2) と呼ぶ。

【0094】

次いで、サンプル (1) 及び (2) について、T P D 層の正孔移動度をタイムオブフライト法により測定した。その結果、サンプル (1) の T P D 層の正孔移動度は $2.0 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ であり、サンプル (2) の T P D 層の正孔移動度は $2.5 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ であった。この結果から、例 1 で製造した有機 E L 表示装置において、第 1 有機物層 H T L 1 の正孔移動度 μ_1 は $2.0 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ であり、第 2 有機物層 H T L 2 の正孔移動度 μ_2 は $2.5 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ であると推定することができる。

20

【0095】

(例 3)

本例では、例 1 で形成した有機物層 H T L 1 及び H T L 2 の構造を以下の方法により調べた。

【0096】

まず、アルミニウム層を形成しなかったこと以外はサンプル (1) について説明したのと同様の方法により試験用素子を作製した。以下、この試験用素子をサンプル (3) と呼ぶ。次に、アルミニウム層を形成しなかったこと以外はサンプル (2) について説明したのと同様の方法により試験用素子を作製した。以下、この試験用素子をサンプル (4) と呼ぶ。

30

【0097】

次いで、サンプル (3) 及び (4) の T P D 層を、走査電子顕微鏡 (S E M) で観察した。その結果、サンプル (3) の T P D 層には微細な亀裂が形成されており、サンプル (4) の T P D 層には亀裂は形成されていなかった。

【0098】

また、X 線回折計を用いて、サンプル (3) 及び (4) の T P D 層の結晶性を調べた。その結果、サンプル (3) の T P D 層は、サンプル (4) の T P D 層と比較して結晶性が高いことがわかった。

40

【符号の説明】

【0099】

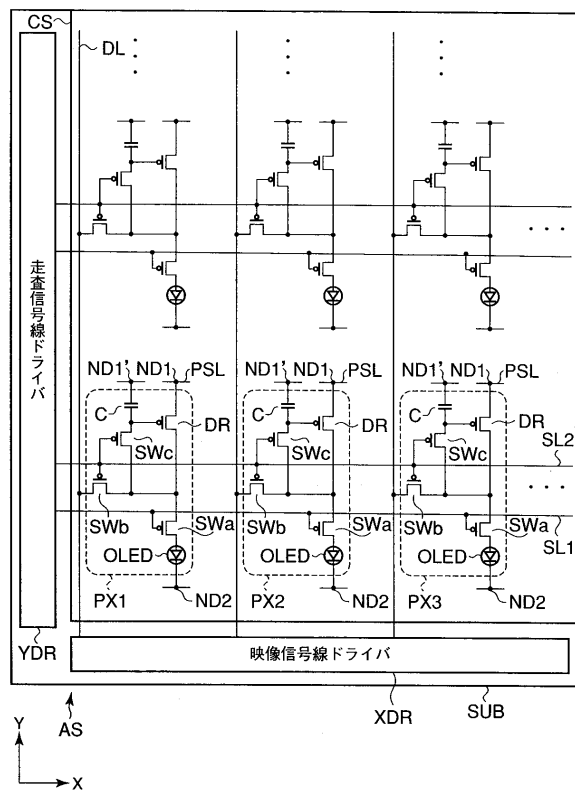
A L … 活性層、A N D … 陽極、A S … アレイ基板、C … キャパシタ、C E … 対向電極、C S … 封止基板、C T D … 陰極、D E … ドレイン電極、D L … 映像信号線、D R … 駆動制御素子、E I L … 電子注入層、E M T … 発光層、E T L … 電子輸送層、G E … ゲート、G I … ゲート絶縁膜、H I L … 正孔注入層、H T L … 正孔輸送層、H T L 1 … 有機物層、H T L 2 … 有機物層、I I … 層間絶縁膜、L L … 平坦化層、N D 1 … 電源端子、N D 1' … 定電位端子、N D 2 … 電源端子、O L E D … 有機 E L 素子、P E … 画素電極、P I … 隔壁絶縁層、P S … パッシベーション膜、P S L … 電源線、P X 1 … 画素、P X 2 … 画素、P

50

X 3 …画素、S C …半導体層、S E …ソース電極、S L 1 …走査信号線、S L 2 …走査信号線、S S …シール層、S U B …基板、S W a …スイッチ、S W b …スイッチ、S W c …スイッチ、U C …アンダーコート層、X D R …映像信号線ドライバ、Y D R …走査信号線ドライバ。

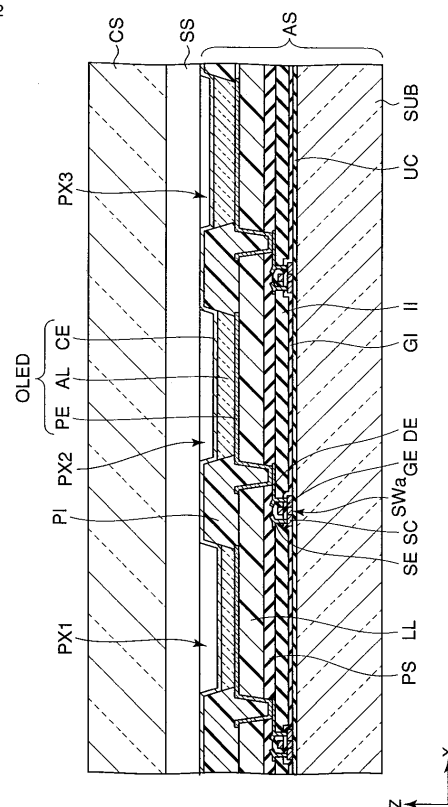
【図 1】

図 1

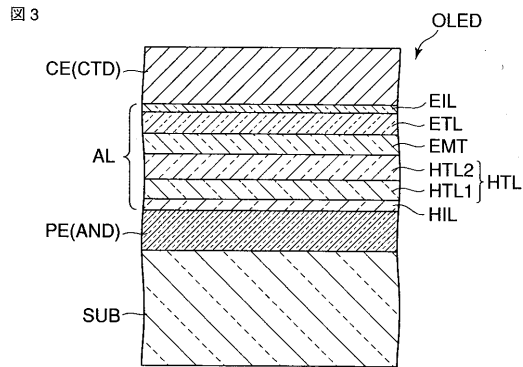


【図 2】

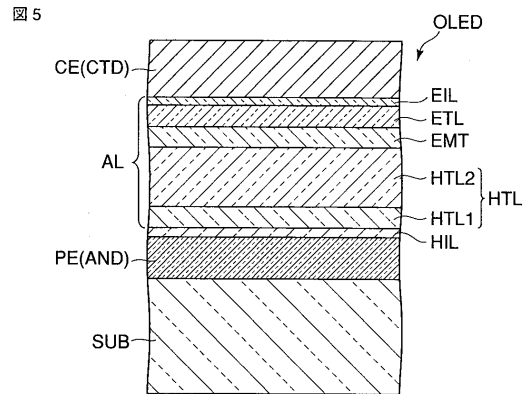
図 2



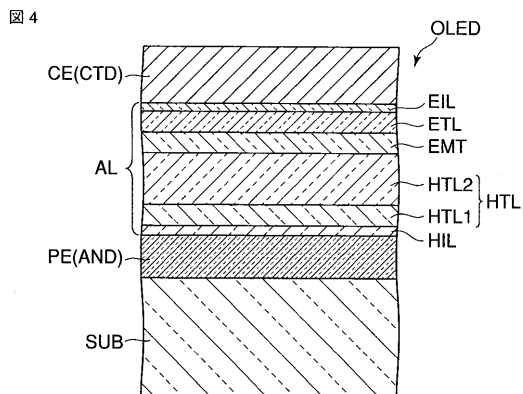
【図 3】



【図 5】



【図 4】



【手続補正書】

【提出日】平成23年4月28日(2011.4.28)

【手続補正 1】

【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】

基板と、

前記基板の上方に形成された第 1 乃至第 3 陽極と、

前記第 1 乃至第 3 陽極の上方に形成された第 1 有機物層と、前記第 1 有機物層上に形成された第 2 有機物層とを含んだ正孔輸送層であって、前記第 1 有機物層は多結晶又は微結晶であり且つ前記第 2 有機物層はアモルファスであるか又は前記第 1 及び第 2 有機物層のうち第 1 有機物層に亀裂が設けられ、前記第 1 有機物層のうち前記第 1 乃至第 3 陽極の上方にそれぞれ位置した部分は厚さが互いに等しく、前記正孔輸送層のうち前記第 1 乃至第 3 陽極の上方にそれぞれ位置した第 1 乃至第 3 部分は厚さが互いに異なる正孔輸送層と、

前記第 1 乃至第 3 部分の上方にそれぞれ形成され、各々が有機物からなり、組成が互いに異なるか又は組成及び厚さが互いに異なる第 1 乃至第 3 発光層と、

前記第 1 乃至第 3 発光層の上方に形成された電子輸送層と、

前記電子輸送層の上方に形成された陰極と

を具備した有機 EL 表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 有機物層は多結晶又は微結晶であり且つ前記第 2 有機物層はアモルファスである請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 及び第 2 有機物層のうち第 1 有機物層に亀裂が設けられている請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 4】

基板の上方に第 1 乃至第 3 陽極を形成する工程と、

前記第 1 乃至第 3 陽極の上方に、正孔輸送層を、その前記第 1 乃至第 3 陽極の上方にそれぞれ位置した第 1 乃至第 3 部分が異なる厚さを有するように形成する工程であって、前記第 1 乃至第 3 陽極の上方に、第 1 有機物層を、前記第 1 乃至第 3 陽極の位置で互いに等しい厚さを有するように成膜することと、前記第 1 有機物層に亀裂を生じさせるか又は前記第 1 有機物層をアモルファスから多結晶又は微結晶へと変化させることと、その後、前記第 1 有機物層上に、第 2 有機物層を、前記第 1 乃至第 3 陽極の位置で互いに異なる厚さを有するように成膜することとを含んだ工程と、

前記第 1 乃至第 3 部分の上方に、各々が有機物からなり、組成が互いに異なるか又は組成及び厚さが互いに異なる第 1 乃至第 3 発光層をそれぞれ形成する工程と、

前記第 1 乃至第 3 発光層の上方に電子輸送層を形成する工程と、

前記電子輸送層の上方に陰極を形成する工程と
を含んだ有機 EL 表示装置の製造方法。

【請求項 5】

前記基板を面内方向に伸縮させるか又は熱処理に供することにより、前記第 1 有機物層に亀裂を生じさせるか又は前記第 1 有機物層をアモルファスから多結晶又は微結晶へと変化させる請求項 4 に記載の方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本発明の第 1 側面によると、基板と、前記基板の上方に形成された第 1 乃至第 3 陽極と、前記第 1 乃至第 3 陽極の上方に形成された第 1 有機物層と、前記第 1 有機物層上に形成された第 2 有機物層とを含んだ正孔輸送層であって、前記第 1 有機物層は多結晶又は微結晶であり且つ前記第 2 有機物層はアモルファスであるか又は前記第 1 及び第 2 有機物層のうち第 1 有機物層に亀裂が設けられ、前記第 1 有機物層のうち前記第 1 乃至第 3 陽極の上方にそれぞれ位置した部分は厚さが互いに等しく、前記正孔輸送層のうち前記第 1 乃至第 3 陽極の上方にそれぞれ位置した第 1 乃至第 3 部分は厚さが互いに異なる正孔輸送層と、前記第 1 乃至第 3 部分の上方にそれぞれ形成され、各々が有機物からなり、組成が互いに異なるか又は組成及び厚さが互いに異なる第 1 乃至第 3 発光層と、前記第 1 乃至第 3 発光層の上方に形成された電子輸送層と、前記電子輸送層の上方に形成された陰極とを具備した有機 EL 表示装置が提供される。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明の第 2 側面によると、基板の上方に第 1 乃至第 3 陽極を形成する工程と、前記第

1乃至第3陽極の上方に、正孔輸送層を、その前記第1乃至第3陽極の上方にそれぞれ位置した第1乃至第3部分が異なる厚さを有するように形成する工程であって、前記第1乃至第3陽極の上方に、第1有機物層を、前記第1乃至第3陽極の位置で互いに等しい厚さを有するように成膜することと、前記第1有機物層に亀裂を生じさせるか又は前記第1有機物層をアモルファスから多結晶又は微結晶へと変化させることと、その後、前記第1有機物層上に、第2有機物層を、前記第1乃至第3陽極の位置で互いに異なる厚さを有するように成膜することを含んだ工程と、前記第1乃至第3部分の上方に、各々が有機物からなり、組成が互いに異なるか又は組成及び厚さが互いに異なる第1乃至第3発光層をそれぞれ形成する工程と、前記第1乃至第3発光層の上方に電子輸送層を形成する工程と、前記電子輸送層の上方に陰極を形成する工程とを含んだ有機EL表示装置の製造方法が提供される。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0098

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0098】

また、X線回折計を用いて、サンプル(3)及び(4)のTPD層の結晶性を調べた。その結果、サンプル(3)のTPD層は、サンプル(4)のTPD層と比較して結晶性がより高かった。

以下に、当初の特許請求の範囲に記載していた発明を付記する。

[1]

基板とその上に配置されると共に発光色が互いに異なる第1乃至第3有機EL素子とを具備し、

前記第1乃至第3有機EL素子の各々は、陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に介在した有機物からなる発光層と、前記発光層と前記陽極との間に介在した有機物からなる正孔輸送層とを具備し、

前記正孔輸送層は、第1有機物層と、前記第1有機物層を挟んで前記基板と向き合うと共に前記第1有機物層とは正孔移動度が異なる第2有機物層とを含み、

前記第1乃至第3有機EL素子は、前記正孔輸送層の厚さが互いに異なり且つ前記第1有機物層の厚さが互いに等しいことを特徴とする有機EL表示装置。

[2]

前記第1乃至第3有機EL素子は、前記第1有機物層の組成及び結晶性が互いに等しく且つ前記第2有機物層の組成及び結晶性が互いに等しく、

前記第1乃至第3有機EL素子の各々において、前記第1及び第2有機物層は組成が互いに等しく且つ結晶性が互いに異なっていることを特徴とする項1に記載の有機EL表示装置。

[3]

前記第1乃至第3有機EL素子の各々において、前記第1有機物層の正孔移動度 μ_1 は、前記第2有機物層の正孔移動度 μ_2 と比較してより小さいことを特徴とする項1に記載の有機EL表示装置。

[4]

前記陽極は前記基板と前記陰極との間に介在していることを特徴とする項1に記載の有機EL表示装置。

[5]

項 1 に記載の有機 E L 表示装置を製造する方法であって、前記第 1 乃至第 3 有機 E L 素子の前記第 1 有機物層を成膜し、それらの結晶性を成膜直後の状態から変化させ、その後、前記第 1 乃至第 3 有機 E L 素子の前記第 2 有機物層を形成することを特徴とする方法。

[6]

項 1 に記載の有機 E L 表示装置を製造する方法であって、前記第 1 乃至第 3 有機 E L 素子の前記第 1 有機物層を成膜し、前記基板を面内方向に伸縮させることにより前記第 1 有機物層に亀裂を生じさせ、その後、前記第 1 乃至第 3 有機 E L 素子の前記第 2 有機物層を形成することを特徴とする方法。

[7]

項 1 に記載の有機 E L 表示装置を製造する方法であって、前記第 1 乃至第 3 有機 E L 素子の前記第 1 有機物層を成膜し、前記基板を熱処理に供し、その後、前記第 1 乃至第 3 有機 E L 素子の前記第 2 有機物層を形成することを特徴とする方法。

フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 久保田 浩史
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 東芝モバイルディスプレイ株式会社内
- (72)発明者 前田 典久
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 東芝モバイルディスプレイ株式会社内
- (72)発明者 太田 益幸
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 東芝モバイルディスプレイ株式会社内
- (72)発明者 三井 健二
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 東芝モバイルディスプレイ株式会社内
- Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC02 CC21 DD71 DD72 DD73 FF04 FF14 FF15
GG28

专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2011142365A	公开(公告)日	2011-07-21
申请号	JP2011096297	申请日	2011-04-22
[标]申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
[标]发明人	久保田浩史 前田典久 太田益幸 三井健二		
发明人	久保田 浩史 前田 典久 太田 益幸 三井 健二		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/22.D H05B33/14.A H05B33/10 G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC21 3K107/DD71 3K107/DD72 3K107/DD73 3K107/FF04 3K107/FF14 3K107/FF15 3K107/GG28 5C094/AA10 5C094/AA37 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/FB01 5C094/GB01		
代理人(译)	河野 哲 中村诚 河野直树 冈田隆		
其他公开文献	JP5293768B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：增加亮度并延长有机EL元件的寿命。本发明的有机EL显示装置包括基板SUB和布置在基板SUB上并具有不同发射颜色的第一至第三有机EL元件OLED，每个有机EL元件OLED是阳极。AND，阴极CTD，由有机物制成的发光层EMT，介于它们之间，以及由有机物制成的空穴传输层HTL，介于发光层EMT和阳极之间，并且，空穴传输层HTL包括有机材料层HTL1和面对基板SUB的有机材料层HTL2，有机材料层HTL1夹在其间并且具有不同于有机材料层HTL1的空穴迁移率。HTL具有不同的厚度，并且有机层HTL1具有相同的厚度。[选择图]图3

图3

