

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 257673

(P2003 - 257673A)

(43)公開日 平成15年9月12日(2003.9.12)

| (51) Int.Cl <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テ-マ-コ-ト* (参考) |
|--------------------------|------|---------------|---------------|
| H 0 5 B 33/22            |      | H 0 5 B 33/22 | B 3 K 0 0 7   |
| 33/10                    |      | 33/10         |               |
| 33/14                    |      | 33/14         | B             |

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 8 数)

(21)出願番号 特願2002 - 59536(P2002 - 59536)

(22)出願日 平成14年3月5日(2002.3.5)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 浜田 祐次

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72)発明者 西村 和樹

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(74)代理人 100105924

弁理士 森下 賢樹

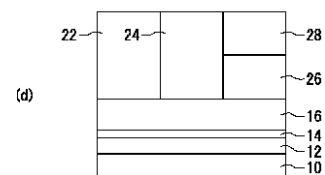
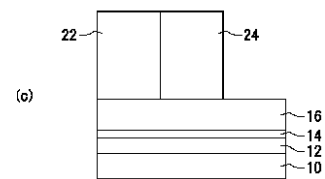
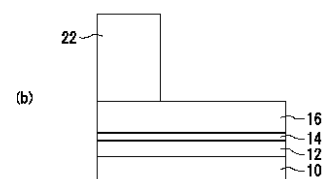
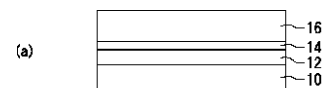
F タ-ム (参考) 3K007 AB11 AB12 AB13 AB18 CB04 DB03 FA01

(54)【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示装置およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 有機EL素子において、発光層と電子輸送層の間に界面が生じ、劣化の一因となっている。

【解決手段】 ホール輸送層16の上に、赤色発光層22、緑色発光層24、および青色発光層26が形成され、さらに青色発光層26の上のみ電子輸送層28が形成される。赤色発光層22と緑色発光層24の厚さは、電子輸送層28と青色発光層26の厚さの和に等しい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホール注入電極上にホール輸送層と、キレート金属錯体を含む第一の発光層と、第一の発光層上に形成された電子注入電極と、がこの順で積層されてなる第一の積層構造と、

ホール注入電極上に、ホール輸送層と、キレート金属錯体を形成していない縮合多環芳香族を含む第二の発光層と、電子輸送層と、電子注入電極と、がこの順で積層されてなる第二の積層構造と、を備えたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項2】 前記第一の発光層はキレート金属錯体をホストとして所定のドーパントを含み、前記第二の積層構造に形成される電子輸送層は前記キレート金属錯体と同一であることを特徴とする請求項1に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項3】 前記キレート金属錯体の金属イオンが周期律表2族または3族に属することを特徴とする請求項1または2に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項4】 前記キレート金属錯体がアルミキノリン錯体、またはビス(ベンゾキノリノラト)ベリリウム錯体であることを特徴とする請求項3に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項5】 前記電子輸送層がアルミキノリン錯体からなることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項6】 前記第二の発光層の縮合多環芳香族が、アントラセン及びその誘導体であることを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項7】 前記第一の発光層と前記電子注入電極の間、および前記第二の発光層と前記電子注入電極の間にフッ化リチウム層が形成されたことを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項8】 基板上にホール注入電極およびホール輸送層をこの順で形成した後、

前記ホール輸送層上の所定の領域にキレート金属錯体を含む第一の発光層を形成する工程と、

前記ホール輸送層上の所定の領域にキレート金属錯体を形成していない縮合多環芳香族を含む第二の発光層と、電子輸送層をこの順で形成する工程と、

前記二つの工程を終了後、前記第一の発光層と前記電子輸送層の上に電子注入電極を共通に形成する工程と、を含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の有機エレクトロルミネッセンス素子を備える有機エレクトロルミネ

ッセンス表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】有機エレクトロルミネッセンス表示装置(以下、単に「有機EL表示装置」とも言う)は、現在広く普及している液晶表示装置に代わる表示装置として期待されており、実用化開発が進んでいる。特に薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor: TFT)をスイッチング素子として備えるアクティブマトリックス型有機EL表示装置は次世代平面表示装置の主役として考えられている。

【0003】一般に、有機EL表示装置が備える有機EL素子は、電子注入電極とホール注入電極とからそれぞれ電子とホールとを発光層に注入し、それらが発光層とホール輸送層との界面や界面付近の発光層内部で再結合し、有機分子が励起状態となり、この有機分子が励起状態から基底状態に戻るとき蛍光を発光する。

【0004】ここで、発光層に用いる材料を選択することにより適当な色を発光する発光素子が得られる。また、そのような発光素子を適当に選択することでカラー表示装置が実現できる。一般に光の3原色である赤、緑、および青色を発光する発光素子が開発され利用されている。

【0005】図1は、一画素がそれぞれ赤、緑、および青色を発光する有機エレクトロルミネッセンス素子(以下、単に「有機EL素子」ともいう)を備える有機EL表示装置の、上記3色の画素領域の平面図の概略を示している。左から順に、赤色の発光層を備える赤色画素Rpix、緑色の発光層を備える緑色画素Gpix、および青色の発光層を備える青色画素Bpixが設けられている。

【0006】一画素はゲート信号線51とドレイン信号線52とに囲まれた領域に形成されている。両信号線の左上の交点付近にはスイッチング素子である第一TFT130が、また中央付近には有機EL素子を駆動する第二TFTが形成される。また、インジウム酸化スズ(Indium Tin Oxide: ITO)からなるホール注入電極12が形成される領域に有機EL素子が島状に形成される。

【0007】図2は、赤、緑、および青色の3種類の発光層を備える有機EL素子の一般的な断面図を模式的に示している。これは、左から順に、図1に示した赤色画素Rpix、緑色画素Gpix、および青色画素Bpixの領域からなる。ガラス基板10上にホール注入電極12、介在層14、およびホール輸送層16が順に形成され、つづいて、赤、緑および青色をそれぞれ発光する赤色発光層22、緑色発光層24、および青色発光層26がホール輸送層16上のそれぞれの所定の領域に互いが隣接するように形成される。

【0008】つづいて、それら3種類の発光層上に共通に電子輸送層28、電子注入層30、および電子注入電極32がこの順で形成される。一般に、有機EL表示装

置は複数の形成室を備えるマルチチャンパー型有機EL製造装置にて真空蒸着法を用いて形成される。特に赤色発光層22、緑色発光層24、および青色発光層26を形成する工程では、同一形成室にてマスク処理により所望の色の発光層が順次選択的に形成される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、有機EL素子は一般に経時変化による劣化が液晶などの光学素子と比べ顕著である。この原因の一つは、電子輸送層や発光層が水分子や酸素分子などの不純物に対して影響されやすいことにある。つまり、電子輸送層や発光層を形成する有機物質が酸化したり各層の表面付近にバルクの結晶が発生したりすることで、電子やホール移動の障壁となり、結果として有機EL素子が劣化し所望の発光特性を示さなくなる。

【0010】本発明は、こうした認識にもとづきなされたものであり、その目的は有機EL素子の劣化を抑えることにある。また、別の目的は、劣化が少ない有機EL素子の製造方法を提示することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明のある態様は、有機EL表示装置に関する。この有機EL表示装置は、ホール注入電極上にホール輸送層と、キレート金属錯体を含む第一の発光層と、第一の発光層上に形成された電子注入電極と、がこの順で積層されてなる第一の積層構造と、ホール注入電極上に、ホール輸送層と、キレート金属錯体を形成していない縮合多環芳香族を含む第二の発光層と、電子輸送層と、電子注入電極と、がこの順で積層されてなる第二の積層構造と、を備える。

【0012】ここで、「第一の発光層上に形成された電子注入電極」とは、第一の発光層上に直接電子注入電極が形成されてもよいし、発光層と電子注入電極の間に介在層が形成されてもよい。ただし、ここで言う「介在層」とは、発光層への電子輸送性を主機能とする電子輸送層は含まれず、電子注入電極から発光層への電子の注入を容易にする電子注入層や、発光層の表面を保護するための保護層などを意味し、フッ化リチウムからなる層を例示できる。また、同様に、ホール注入電極とホール輸送層の間、ホール輸送層と発光層の間、第二の発光層と電子輸送層の間、および電子輸送層と電子注入電極の間に介在層が存在してもよい。

【0013】有機EL素子が備える発光層は、一般にホストと呼ばれる有機化合物からなる主材料に、蛍光性を示すドーパントを添加するとことで所望の発光特性を示す。ここで、「キレート金属錯体を含む第一の発光層」とは、ホストにキレート金属錯体を使用していることを意味する。一方、「キレート金属錯体を形成していない縮合多環芳香族」とは、発光層のホストにキレート金属錯体を使用していないことを意味する。ここでは、キレート金属錯体からなるドーパントの添加や、キレート金

属錯体からなる電子輸送層よりの混入を原因とする発光層におけるキレート金属錯体の存在は許容されるものとする。また、キレート金属錯体を含まない縮合多環芳香族を含む第二の発光層は一般に青色を発光する。

【0014】また、発光層と電子輸送層は、一般に製造プロセスの関係上、異なる形成室にて所定の基板上に形成される。そのため基板が形成室を移動する際に発光層と電子輸送層の間に界面が生じ、この界面が水分子や酸素分子を吸着し、有機EL素子の劣化を進行させる。そこで、第一の発光層と電子輸送層を一体化し一つの層にすることで、それら二つの層の間に生じ有機EL素子の性能に悪影響を及ぼす界面をなくし有機EL素子の劣化を抑える。一般に、第一の発光層のホストが高い電子輸送性を示す場合、発光層に電子輸送層の機能を持たせることが可能である。

【0015】また、第一の発光層はキレート金属錯体をホストとして所定のドーパントを含み、第二の積層構造に形成される電子輸送層は前記キレート金属錯体と同一であってもよい。

【0016】また、第二の発光層上には、そのホストより電子輸送性に優れたキレート金属錯体を電子輸送層として積層することで、電子の注入および移動を高める。これにより、発光層における電子およびホールの再結合効率が高まり、発光層の発光効率が向上する。以上の理由により、第二の発光層と電子注入電極の間には電子輸送層が必要となる。

【0017】また、第二の発光層のようにホストがキレート金属錯体を形成していない縮合多環芳香族である場合、発光層の表面にバルクの結晶が析出しやすく有機EL素子の積層構造を破壊することがある。言い換えると、第二の発光層は、その表面に存在する分子が動きやすく結晶析出に通じる相転移を起こしやすい。そこで、第二の発光層の上に電子輸送層を積層することで、上述の分子の動きを抑制し、結果的にバルクの結晶の析出を抑制する。

【0018】また、キレート金属錯体の金属イオンが周期律表2族または3族に属してもよい。周期律表2族に属する金属として、ベリリウム(Be)、マグネシウム(Mg)、亜鉛(Zn)などを例示でき、また周期律表3族に属する金属として、アルミニウム(Al)、ガリウム(Ga)、インジウム(In)などを例示できる。

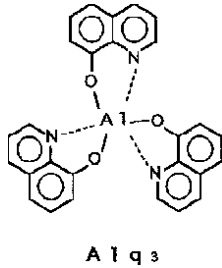
【0019】また、キレート金属錯体がアルミキノリン錯体(Alq3)、またはビス(ベンゾキノリノラト)ベリリウム錯体(BeBq2)であってもよい。特にAlq3、またはBeBq2が発光層のホストに用いられる構造は、その特性の安定性と発光効率がよいことが知られている。また、発光層のホストがAlq3である場合、その電子輸送性が十分満足できるレベルであり、電子輸送層としての機能を持たせることができる。ここで、第一の発光層のホストをAlq3とする場合、電子

5

輸送層を省き、発光層の膜厚を本来備える電子輸送層の膜厚を考慮した厚さにする。こうすることで、従来、発光層と電子輸送層の間に発生し有機EL素子の性能に悪影響を及ぼした界面をなくすることができる。つまり、その界面に起因した有機EL素子の劣化をなくすることができる。

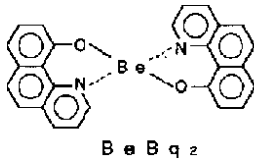
【0020】

【化1】



【0021】

【化2】



【0022】また、電子輸送層がA1q3からなってもよい。また、第二の発光層の縮合多環芳香族が、アントラセン及びその誘導体であってもよい。また、第1の発光層と電子注入電極の間、および第2の発光層と電子注入電極の間にフッ化リチウム層が形成されてもよい。フッ化リチウム層は、電子輸送層がない場合は電子注入電極から発光層への電子の注入を容易にするために設けら

れる。  
【0023】本発明の別の態様は、有機EL表示装置の製造方法に関する。この製造方法は、ガラス基板上にホール注入電極およびホール輸送層をこの順で形成後、ホール輸送層上の所定の領域にキレート金属錯体を含む第一の発光層を形成する工程と、ホール輸送層上の残りの所定の領域にキレート金属錯体を形成していない縮合多環芳香族を含む第二の発光層と、電子輸送層をこの順で形成する工程と、これら二つの工程を終了後、第一の発光層と電子輸送層の上に電子注入電極を形成する工程とを含む。また、第一の発光層と電子輸送層の上には、電子注入電極を形成するに先だち、電子注入層や保護膜などの介在層を形成してもよい。電子注入層の材料として、フッ化リチウムや酸化マグネシウムを例示できる。

【0024】一般に、ホール輸送層の形成後、同一形成室内で赤、緑、および青色に対応する発光層がそれぞれホール輸送層上の所定の領域にマスクを用いて選択的に形成される。発光層が形成された基板はさらに別の形成室へ移動され、そこで発光層の上に電子輸送層が形成される。この製造方法では、形成室間の移動時に発光層と

6

電子輸送層との間に界面が発生する。また、3種類の発光層が同一形成室内で形成されるため発光層のドーパントとして使用される材料のクロスコンタミネーションが起こり製品の歩留りを下げることがある。

【0025】上述の通りキレート金属錯体をホストとする発光層とキレート金属錯体からなる電子輸送層は、発光層として一体化することができるので、ホール輸送層を形成後、赤色の発光層、緑色の発光層、および青色の発光層と電子輸送層を形成する形成室をそれぞれ分けることで、赤色と緑色の発光層の上にそれぞれ形成された電子輸送層との間に発生していた界面をなくすることができる。また、上述のドーパントのクロスコンタミネーションを避けることができる。

【0026】以上、本発明によれば、発光層のホストと電子輸送層がキレート金属錯体からなる場合、電子輸送層を省き、その機能を発光層に持たせることができる。これにより従来第一の発光層と電子輸送層の間に発生し有機EL素子の性能に悪影響を及ぼしていた界面の発生が抑えられる。

20 【0027】

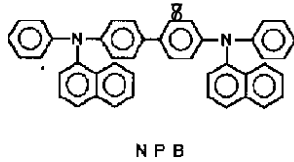
【発明の実施の形態】本実施の形態では、複数の有機EL素子を備える有機EL表示装置において、ホストがアルミキノリン錯体である赤色および緑色の発光層の上に設けられていた電子輸送層を省き、それぞれの発光層に電子輸送層の機能を持たせ、ホストがアルミキノリン錯体を含まない縮合多環芳香族である青色の発光層の上のみ電子輸送層を形成する。

【0028】図3は、本実施の形態に係る有機EL素子を備える画素の断面図を模式的に示している。ガラス基板10上にホール注入電極12、フッ化炭素からなる介在層14、およびホール輸送層16が順に形成される。

【0029】ホール注入電極12として、ITOや酸化スズ(SnO<sub>2</sub>)や酸化インジウム(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)を例示できる。一般には、ホール注入効率や表面抵抗の低さからITOが使用される。また、ホール輸送層16の材料として、N,N'-ジ(ナフタレン-1-イル)-N,N'-ジフェニル-ベンジジン(N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine:NPB)や4,4',4''-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミン(4,4',4''-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine:MTDATA)や、N,N'-ジフェニル-N,N'-ジ(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン(N,N'-diphenyl-N,N'-di(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine:TPD)などを例示できる。

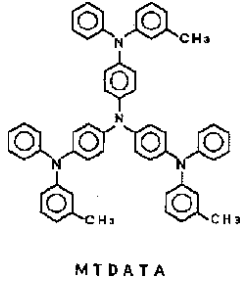
【0030】

【化3】



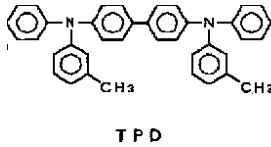
【0031】

【化4】



【0032】

【化5】

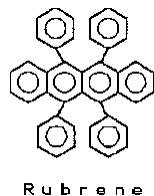


【0033】 つづいて、赤、緑、および青色をそれぞれ発光する赤色発光層22、緑色発光層24、および青色発光層26が、ホール輸送層16上のそれぞれの所定の領域に互いが隣接するように形成される。

【0034】 赤色発光層22および緑色発光層24は、Alq3やBeBq2などのキレート金属錯体をホストとして、ルブレンや、特開2002-38140号公報に開示されているDCJTBAや、キナクリドン(Quinacridone)およびその誘導体などのような微量のドーパントが添加される。一方、青色発光層26は、特開2002-25770号公報に開示されているtert-ブチル置換ジナフチルアントラセン(TBADN)などのアントラセン誘導体である縮合多環芳香族の化合物をホストとして、特開2002-25770号公報に開示されているtert-ブチル置換ペリレン(TBP)などのドーパントが添加される。

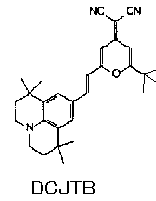
【0035】

【化6】



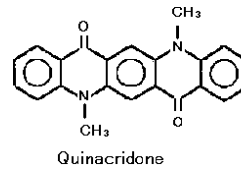
【0036】

【化7】



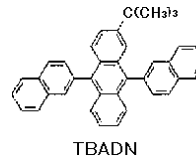
【0037】

【化8】



【0038】

10 【化9】



【0039】 さらに、青色発光層26上にのみ電子輸送層28が形成される。ここで、電子輸送層28の材料として、Alq3を例示できる。一般に、電子輸送層28の材料として、高い電子輸送性、大きな電子親和力、および高いガラス転移温度の3種類の特性が求められ、その特性の安定性からAlq3が電子輸送層28の材料として用いられることが多い。

【0040】 赤色発光層22および緑色発光層24のホストであるAlq3等のキレート金属錯体は、電子輸送層28の材料としても使用されるように高い電子輸送性を示す。したがって、キレート金属錯体をホストとする発光層は電子輸送層の機能を果たすことができる。一方、青色発光層26のホストは、電子輸送層28の材料と比べ電子輸送性が低い。したがって、青色発光層26の上には電子輸送層28が形成される。

【0041】 青色発光層26上に設けられた電子輸送層28、赤色発光層22、および緑色発光層24上に共通に電子注入層30、および電子注入電極32がこの順で形成される。ここで、電子注入電極32の材料として、Liを微量に含むアルミニウム合金(AlLi)やマグネシウムインジウム合金(MgIn)、マグネシウム銀合金(MgAg)などが例示できる。さらに電子注入電極32として有機層に接する側にフッ化リチウムの層とその上にアルミニウムによる層が形成される2層構造の電極も例示できる。

【0042】 ここで、図1の従来例で示した断面図と異なる点について説明する。図1では、赤色発光層22、緑色発光層24および青色発光層26の上に電子輸送層28が共通に形成された。本実施の形態では、電子輸送層28は青色発光層26の上のみ形成され、赤色発光

層22および緑色発光層24の上には電子輸送層28は形成されない。ただし、本実施の形態における赤色発光層22および緑色発光層24の厚さは、青色発光層26と電子輸送層28の厚さの和と等しいが、これに限る趣旨ではない。

【0043】図4は、上述の構造を持つ有機EL素子の製造工程を模式的に示した図である。ただし、ここではTFTを形成する工程は省略する。

【0044】まず、図4(a)に示すように、ガラス基板10上に、ホール注入電極12、フッ化炭素からなる介在層14、およびホール輸送層16をこの順で形成する。つづいて、図4(b)に示すように、ホール輸送層16上の所定の領域に赤色発光層22を形成し、同様に図4(c)に示すように、ホール輸送層16上の所定の領域に緑色発光層24を赤色発光層22と同じ厚さで形成する。その後、図4(d)に示すように、ホール輸送層16上の所定の領域に青色発光層26を赤色発光層22および緑色発光層24の1/2の厚さで形成する。次に、緑色発光層24上に電子輸送層28を形成し、青色発光層26と電子輸送層28を合わせた厚さを赤色発光層22、および緑色発光層24の厚さと等しくする。

【0045】その後、赤色発光層22、緑色発光層24、電子輸送層28の上に共通に電子注入層30および電子注入電極32を順に形成し、図3に示す構造となる。ここで、赤色発光層22、緑色発光層24、および青色発光層26と電子輸送層28を形成する三種類の工程は、異なる形成室にて行われる。

【0046】

【実施例】以下、本発明を実施例をもとに詳細に説明するが、本発明はその要旨を越えない限り、以下の実施例に限定されない。本実施例では、アクティブマトリクス型有機EL表示装置に本実施の形態の構造の有機EL素子を適用した。図5は、図1の表示装置のA-A断面を示している。本発明に特徴的な点は、発光層と電子輸送層の積層構成にある、したがってこれらの構成以外は、既知の技術で実現できるので説明を一部省略する。

【0047】ガラス基板10上に能動層11が形成さ

れ、さらにその能動層11に有機EL素子を駆動するために必要な第二TFT140が形成される。その上に、絶縁膜13、第一平坦化層15が形成され、さらにその上に透明なITOからなるホール注入電極12が形成され、さらに絶縁性の第二平坦化層18が形成される。これが有機EL素子が形成されるTFT基板である。ここで、第二平坦化層18はホール注入電極12の全面に形成されるのではなく、第二TFT140が形成される領域の上方にそれを覆うよう、かつ第二平坦化層18の形状が原因でホール注入電極12や後述の各膜層が断線しない形状で局所的に形成される。

【0048】次に、ホール注入電極12および第二平坦化層18を覆うように介在層14が形成される。その上には、赤色発光層22、緑色発光層24、青色発光層26が所定の領域に形成される。

【0049】ここで、赤色発光層22は、Alq3をホストとして2%のDCJTと10%のルブレンがドープされている。また、緑色発光層24は、Alq3をホストとして1%のキナクリドン誘導体と、10%のTBADNとがドープされている。また、青色発光層26は、TBADNをホストとして2%のTBPがドープされている。また、赤色発光層22と緑色発光層24の膜厚は、それぞれ75nmであり、青色発光層26の膜厚は37.5nmである。青色発光層26の上にはさらに電子輸送層28が膜厚37.5nmで形成されている。

【0050】さらに電子輸送層28、赤色発光層22、および緑色発光層24上には共通にフッ化リチウムからなる電子注入層30が1nmの厚さで形成され、さらにその上に電子注入電極32が形成される。

【0051】(比較例)上記の構成による、従来例と本実施例の比較結果を表1に示す。従来例の有機EL素子は、赤色発光層22および緑色発光層24の膜厚を37.5nmとし、それらの上に形成される電子輸送層28の膜厚も37.5nmとした。

【0052】

【表1】

| 発光色    | 発光効率(cd/A) | 寿命(時間) | 初期輝度(cd/m <sup>2</sup> ) |
|--------|------------|--------|--------------------------|
| 緑(従来例) | 5.9        | 2000   | 800                      |
| 緑(実施例) | 6.0        | 3000   | 800                      |
| 赤(従来例) | 2.1        | 1000   | 500                      |
| 赤(実施例) | 2.3        | 1500   | 500                      |

【0053】緑色の有機EL素子に関しては、発光効率は5.9cd/Aから6.0cd/Aへ若干向上し、寿命は2000時間から3000時間へ1.5倍に向上した。ここで、初期輝度を800cd/m<sup>2</sup>とし、輝度が半減した時点で寿命としている。また、赤色の有機EL素子に関しては、発光効率は、2.1cd/Aから2.3

3cd/Aへ向上し、寿命は1000時間から1500時間へ、これも同様に1.5倍に向上した。ここで、初期輝度を500cd/m<sup>2</sup>とし、これも輝度が半減した時点で寿命としている。

【0054】緑色および赤色の有機EL素子は、従来例の電子輸送層を持つ構造と比較し、電子輸送層を持たな

い場合、特にその寿命に著しい向上が見られる。これは、発光層と電子輸送層の間に生じる界面をなくすことで劣化の進行を抑えることができたと思定される。

【0055】以上、実施例によれば、従来、赤色発光層22と緑色発光層24の上にそれぞれ形成されていた電子輸送層28をなくすことで、赤色発光層22と電子輸送層28、および緑色発光層24と青色発光層26の間に発生した界面を除くことができる。この界面は、水分子や酸素分子を吸着し有機EL素子の劣化を進める要因であった。発光層と電子輸送層の間に生じていた界面をなくすことで赤色発光層22と緑色発光層24は劣化の少ない安定した発光特性を示すことができる。

【0056】また、この積層構造の有機EL素子を実現するために、マルチチャンパー型有機EL製造装置において赤色発光層22、緑色発光層24、および青色発光層26と電子輸送層28を形成する工程をそれぞれ異なる3種類の形成室にて行う。これにより、従来の3種類の発光層を同一形成室で形成した際にみられた有機EL素子を形成する材料のクロスコンタミネーションを回避できる。

【0057】

【発明の効果】本発明によれば、発光層と電子輸送層との間に発生し有機EL素子の性能に悪影響を及ぼしていた界面の発生を抑制でき、その界面に起因する有機EL素子の劣化を抑制できる。また、別の観点では、所望の\*

\*色を発光する複数の有機EL素子を形成する際に見られた有機層の材料のクロスコンタミネーションが回避できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 アクティブマトリクス型有機EL表示装置の平面図であり、特に赤、緑、および青色の3画素の領域を示した図である。

【図2】 従来例の、一般的な赤、緑、および青色を発光する3種類の発光層を備える有機EL素子からなる構造を模式的に示した断面図である。

【図3】 本実施の形態に係る、赤、緑、および青色を発光する3種類の発光層を備える有機EL素子からなる構造を模式的に示す断面図である。

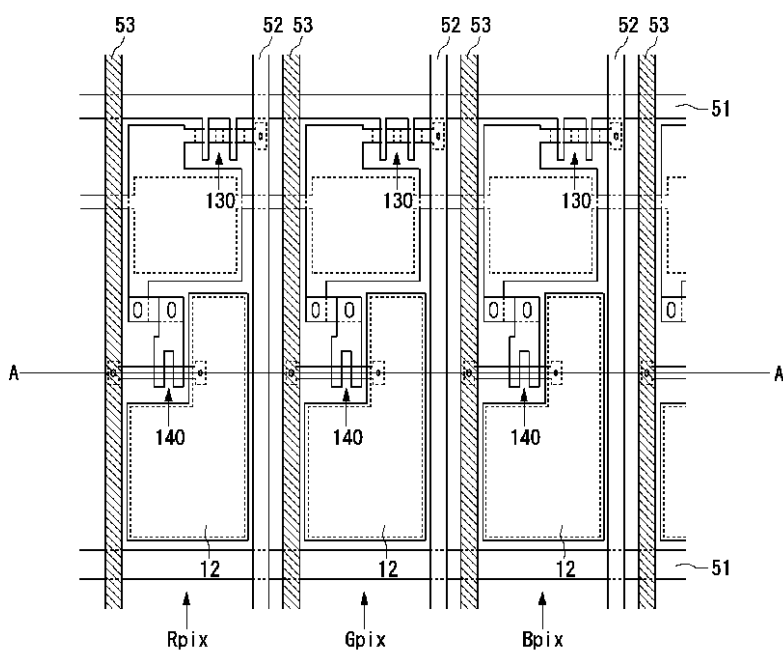
【図4】 本実施の形態に係る、赤、緑、青色を発光する3種類の発光層を備える有機EL素子の製造工程を示した図である。

【図5】 本実施の形態に係る、赤、緑、および青色を発光する3種類の発光層を備える有機EL素子からなる構造がアクティブマトリクス表示装置に適用された際の構造を示した断面図である。

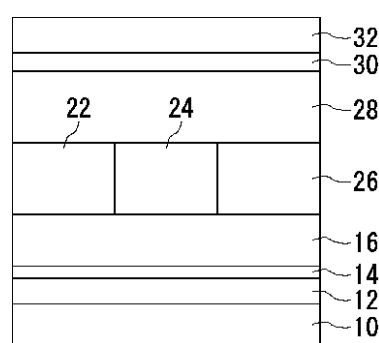
【符号の説明】

10 ガラス基板、 14 介在層、 16 ホール輸送層、 18 第二平坦化層、 22 赤色発光層、 24 緑色発光層、 26 青色発光層、 28 電子輸送層、 30 電子注入層、 32 電子注入電極。

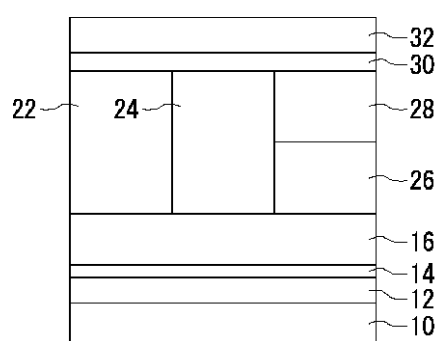
【図1】



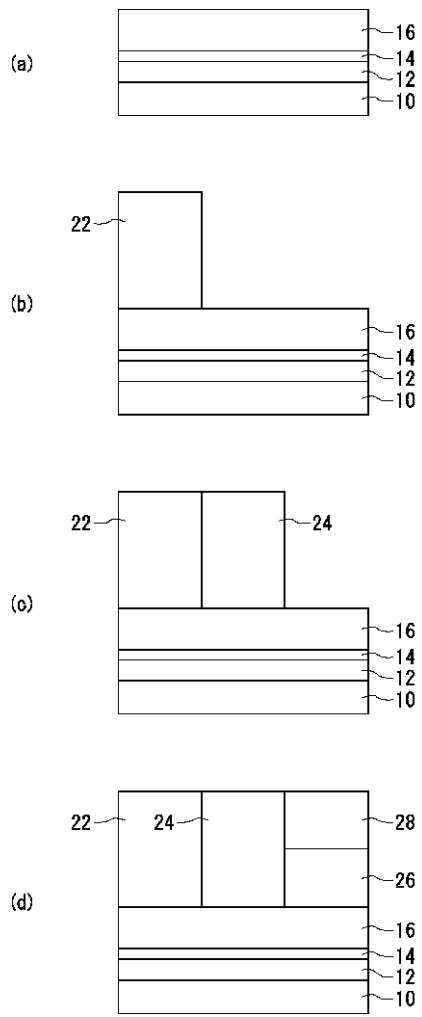
【図2】



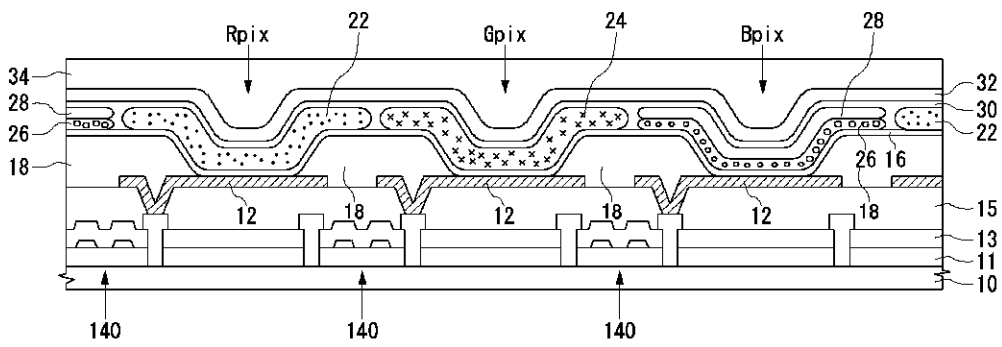
【図3】



【図4】



【図5】



|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机电致发光显示装置及其制造方法  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2003257673A</a>   | 公开(公告)日 | 2003-09-12 |
| 申请号            | JP2002059536  | 申请日     | 2002-03-05 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三洋电机株式会社  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三洋电机株式会社  |         |            |
| [标]发明人         | 滨田 祐次<br>西村 和樹  |         |            |
| 发明人            | 滨田 祐次<br>西村 和樹  |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/50 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/30 H05B33/10 H05B33/22 H05B33/14   |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3211 H01L51/0052 H01L51/0059 H01L51/0062 H01L51/0077 H01L51/0081 H01L51/5012   |         |            |
| FI分类号          | H05B33/22.B H05B33/10 H05B33/14.B   |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K007/AB11 3K007/AB12 3K007/AB13 3K007/AB18 3K007/CB04 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD64 3K107/DD69 3K107/DD74 3K107/DD75 3K107/DD80 3K107/DD84 |         |            |
| 代理人(译)         | 森下Kenju   |         |            |
| 其他公开文献         | JP3819789B2   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>   |         |            |

摘要(译)

在有机EL器件中，在发光层和电子传输层之间形成界面，这导致劣化。在空穴传输层上形成红色发光层，绿色发光层和蓝色发光层，并且仅在蓝色发光层上形成电子传输层。红色发光层22和绿色发光层24的厚度等于电子传输层28和蓝色发光层26的厚度之和。

