

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4747776号
(P4747776)

(45) 発行日 平成23年8月17日(2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年5月27日(2011.5.27)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 E
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 365Z

請求項の数 7 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-302479 (P2005-302479)	(73) 特許権者	000005234
(22) 出願日	平成17年10月18日(2005.10.18)		富士電機株式会社
(65) 公開番号	特開2007-115418 (P2007-115418A)		神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
(43) 公開日	平成19年5月10日(2007.5.10)	(74) 代理人	100099623
審査請求日	平成20年9月16日(2008.9.16)		弁理士 奥山 尚一
		(74) 代理人	100096769
			弁理士 有原 幸一
		(74) 代理人	100107319
			弁理士 松島 鉄男
		(74) 代理人	100114591
			弁理士 河村 英文
		(74) 代理人	100130960
			弁理士 岡本 正之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機ELパネル、有機ELディスプレイおよびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表示領域内に行列状に設けられた複数の画素を個別に駆動して情報の表示を行う有機ELディスプレイのための有機ELパネルであって、

透明基板と、

前記透明基板の上で、前記画素の各々に対応する位置に設けられた色変調部と、

前記色変調部の上で、前記画素の列の各々に対応する位置に設けられた第一の電極と、

前記第一の電極の上で、少なくとも前記画素の各々に対応する位置に設けられた有機発光層と、

前記有機発光層の上で、前記画素の行の各々に対応する位置に設けられた第二の電極と

10

、
前記第一の電極と同一の面で、前記表示領域の周囲の少なくとも一部に設けられ、金属膜または SnO_2 、 In_2O_3 、 IZO および ZnO と Al との合金からなる群から選択される酸化物導電膜である有機発光層保護部と

を有する有機ELパネル。

【請求項2】

前記有機発光層保護部が、第一の電極から分離されており、外部駆動回路に接続されておらず、第一の電極と外部駆動回路とをつなぐ引出し線を形成する領域以外の領域に設けられた請求項1に記載の有機ELパネル。

【請求項3】

20

前記有機発光層保護部が、水分および／または酸素に対する遮断能を有する、請求項 1 または 2 に記載の有機 E L パネル。

【請求項 4】

前記金属膜が、A l、M o、N i、C r および W ならびにこれらを主成分とする合金からなる群から選択される材料からなる、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の有機 E L パネル。

【請求項 5】

表示領域内に行列状に設けられた複数の画素を個別に駆動して情報の表示を行う有機 E L ディスプレイのための有機 E L パネルの製造方法であって、

透明基板を供するステップと、

前記透明基板の上で、前記画素の各々に対応する位置に色変調部を設けるステップと、

前記色変調部の上で、前記画素の列の各々に対応する位置に第一の電極を設けるステップと、

前記第一の電極と同一の面で、前記表示領域の周囲の少なくとも一部に、金属膜または SnO_2 、 In_2O_3 、I Z O および ZnO と A l との合金からなる群から選択される酸化
化物導電膜である有機発光層保護部を設けるステップと、

前記第一の電極の上で、少なくとも前記画素の各々に対応する位置に有機発光層を設けるステップと、

前記有機発光層の上で、前記画素の行の各々に対応する位置に第二の電極を設けるステップと

を含む方法。

【請求項 6】

前記有機発光層保護部を設けるステップが、さらに第一の電極から分離されており、外部駆動回路に接続されておらず、第一の電極と外部駆動回路とをつなぐ引出し線を形成する領域以外の領域に、前記有機発光層保護部を設けるステップである請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第一の電極の材料と、前記有機発光層保護部の材料とが同一の材料である場合において、前記第一の電極を設けるステップと前記有機発光層保護部を設けるステップとが、同一の処理により行われる、請求項 5 または 6 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L パネル、有機 E L ディスプレイおよびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 E L ディスプレイパネルの作製方式としては、電界をかけることにより赤・青・緑にそれぞれ発光する有機 E L 素子を配列する「3 色発光方式」、および有機 E L 素子の発する白色の発光を、カラーフィルターでカットし、赤・青・緑を表現する「カラーフィルター方式」、さらに、有機 E L 素子の発する近紫外光、青色光、青緑色光または白色光を吸収し、波長分布変換を行って可視光域の光を発光する色変換色素を含む色変換層を用いる「色変換方式」が提案されている。

【0003】

これらの方式の内、成膜時にメタルマスクを用いる必要がなく、フォトリソプロセスを用いて所望の形状および配列を有するカラーフィルター層および／または色変換層を形成することができるという点において、「カラーフィルター方式」および「色変換方式」がディスプレイの大画面化および高精細化に有利であると考えられている。

【0004】

カラーディスプレイとしての実用上の重要課題は、精細なカラー表示機能を有すると共に、色再現性を含め長期的な安定性を有することである。しかしながら、カラー有機 E L

10

20

30

40

50

ディスプレイには、一定期間の駆動により発光特性（電流－輝度特性）が低下するという欠点を有している。

【0005】

この発光特性の低下原因の代表的なものは、ダークスポットの成長である。ダークスポットとは、発光欠陥点のことである。駆動時および保存中に酸化が進むとダークスポットの成長が進み、発光面全体に広がる。このダークスポットは、素子中の酸素または水分により、素子を構成する積層材料が酸化または凝集することによるものと考えられている。その成長は、通電中はもちろん、保存中にも進行し、特に（１）素子の周囲に存在する酸素または水分により加速され、（２）有機積層膜中に吸着物として存在する酸素または水分に影響され、および（３）素子作製時の部品に吸着している水分あるいは製造時等における水分の侵入にも影響されると考えられている。

10

【0006】

この水分の有機EL素子への侵入を妨げる手法として、基板上に絶縁性の水分・酸素遮断層を設けることが提案されてきている。水分・酸素遮断層として、ポリイミド変性シリコーン樹脂（たとえば、特許文献１～３参照）などの有機樹脂を配設する技術、および膜厚0.01～200μmの無機酸化物層（特許文献４参照）を配設する技術が知られている。無機酸化物膜層には、有機発光層の寿命を維持するために高い防湿性が要求される。

【0007】

また、「カラーフィルター方式」および「色変換方式」の場合、カラーフィルター層上に形成した高分子膜層に、DCスパッタリングによりSiO_x、SiN_xを形成する方法があり、透明導電膜の密着性を向上させる効果が知られている（特許文献５および６参照）。また、低融点ガラスを焼結する方法がある（特許文献７参照）。

20

【0008】

有機EL素子の性能低下に関しては、各所で活発な研究が行われており、これまでに様々な原因が発表されている。中でも、発光層をはじめとする有機EL層は酸素および水分への耐性が低い材料で構成されていることから、素子駆動時に放出される水分および酸素による性能低下は深刻な問題である。

【0009】

【特許文献１】特開平５－１３４１１２号公報

【特許文献２】特開平７－２１８７１７号公報

【特許文献３】特開平７－３０６３１１号公報

【特許文献４】特開平８－２７９３９４号公報

【特許文献５】特開平７－１４６４８０号公報

【特許文献６】特開平１０－１０５１８号公報

【特許文献７】特開２０００－２１４３１８号公報

【特許文献８】特開２００３－２３３３３０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、「カラーフィルター方式」および「色変換方式」に水分・酸素遮断層として用いられる、SiO_xまたはSiN_xのような無機酸化物膜は、その中にピンホールが形成される場合があることが知られている。そのようなピンホールが形成された場合には、ピンホールを通して水分または酸素が有機EL層に到達して、ダークスポットが成長する恐れがある。特に、表示部際外周部ではダークスポットの成長が早いことが明らかとなっている。

40

【0011】

表示部外周では、ディスプレイ構造が異なるために、有機EL素子の駆動に伴う発熱によってディスプレイ内部の水分または酸素が基板から放出され、有機EL層に到達してダークスポットを成長させると考えられる。

【0012】

50

表示部外周でのディスプレイ構造の違いに着目した技術として、特許文献8に記載のものがあ
る。この技術は、インクジェット法でのインク吐出量の安定化、または蒸着法での
気化材料の存在密度の均質化を目的としており、有効表示領域に隣接して、有機EL膜等
の擬似画素群を形成している（請求項1、〔0007〕〔0014〕等）。擬似画素群は、有効表
示領域と同様にバンク膜が最低限必要であるとしている。しかしながら、特許文献8に記
載の技術の目的はEL機能層の均質化であるため、擬似画素群には「カラーフィルター層
」および「色変換層」から放出される水分や酸素を遮断する機能を有していない。例えば
、特許文献8には、ITO膜が無い実施例（実施例1）、ITO膜を島状に形成する実施
例（実施例2、3）が記載されている。このように、特許文献8に記載の技術にあっては
、透明導電膜の水分や酸素の遮断性能については考慮されていない。

10

【0013】

したがって、特に、カラーフィルターを用いた基板構造の場合において、有機EL層へ
の水分および酸素の侵入を確実に阻止して、ダークスポットの発生を防止することが強く
求められている。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の一の側面によると、表示領域内に行列状に設けられた複数の画素を個別に駆動
して情報の表示を行う有機ELディスプレイのための有機ELパネルであって、

透明基板と、

前記透明基板の上で、前記画素の各々に対応する位置に設けられた色変調部と、

20

前記色変調部の上で、前記画素の列の各々に対応する位置に設けられた第一の電極と、

前記第一の電極の上で、少なくとも前記画素の各々に対応する位置に設けられた有機発
光層と、

前記有機発光層の上で、前記画素の行の各々に対応する位置に設けられた第二の電極と

、
前記第一の電極と同一の面で、前記表示領域の周囲の少なくとも一部に設けられた有機
発光層保護部と

を有する有機ELパネルが提供される。

【0015】

本発明の他の側面によると、表示領域内に行列状に設けられた複数の画素を個別に駆動
して情報の表示を行う有機ELディスプレイのための有機ELパネルの製造方法であって

30

、
透明基板を供するステップと、

前記透明基板の上で、前記画素の各々に対応する位置に色変調部を設けるステップと、

前記色変調部の上で、前記画素の列の各々に対応する位置に第一の電極を設けるステッ
プと、

前記第一の電極と同一の面で、前記表示領域の周囲の少なくとも一部に有機発光層保護
部を設けるステップと、

前記第一の電極の上で、少なくとも前記画素の各々に対応する位置に有機発光層を設け
るステップと、

40

前記有機発光層の上で、前記画素の行の各々に対応する位置に第二の電極を設けるステ
ップと

を含む方法が提供される。

【発明の効果】

【0016】

以下に詳細に説明するように、本発明によると、有機発光層保護層（好ましくは水分お
よび酸素遮断性に優れた透明導電性酸化物膜または金属膜）が設けられ、基板側からの有
機発光層への水分および酸素の侵入を効果的に防止することが可能となる。したがって、
本発明によると、ダークスポットが発生することなく、長期間にわたって優れた発光特性
を維持できる有機ELパネルを提供することができる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下に、本発明の実施の形態を、添付図面を参照しながら説明する。もっとも、本発明は、以下に説明する実施の形態によって、限定されるものではない。

【0018】

上記したように、本発明の一の側面によると、表示領域内に行列状に設けられた複数の画素を個別に駆動して情報の表示を行う有機ELディスプレイのための有機ELパネルであって、透明基板と、色変調部と、第一の電極と、有機発光層保護部と、有機発光層と、第二の電極とを有する有機ELパネルが提供される。

【0019】

本発明にかかる有機ELパネルは、有機ELディスプレイのためのものである。有機ELディスプレイは、表示領域内に行列状に設けられた複数の画素を個別に駆動して情報の表示を行うことができる。なお、前記画素として、複数種類のサブ画素（例えば青色、緑色および赤色のサブ画素）が設けられていてもよい。

【0020】

本発明にかかる有機ELパネルは、透明基板を有する。透明基板は、可視光（波長400～700nm）に対して透明であることが好ましい。また、透明基板は、積層される層の形成に用いられる条件（溶媒、温度等）に耐え得るものであることが好ましい。また、透明基板は、寸法安定性に優れていることが好ましい。透明基板の例として、ガラス基板、ならびにポリオレフィン、アクリル樹脂（ポリメチルメタクリレートを含む）、ポリエステル樹脂（ポリエチレンテレフタレートを含む）、ポリカーボネート樹脂もしくはポリイミド樹脂などの樹脂で形成された剛直性の樹脂基板または可撓性のフィルム基板が挙げられる。透明基板の厚さは、例えば1.1mmとすることができる

【0021】

また、本発明にかかる有機ELパネルは、前記透明基板の上で、前記画素の各々に対応する位置に設けられた色変調部をさらに有する。本明細書において、「上に設けられた」は、基板に対して有機発光層の存在する向きに設けられていることを意図する。また、透明基板の上に色変調部を設けるとは、透明基板の上に色変調部を直接設ける場合の他、透明基板の上に、何らかの部材を介して色変調部を設ける場合も含む。その他の部材に関しても同様である。

【0022】

色変調部は、カラーフィルター層、色変換層、またはカラーフィルター層と色変換層との積層体から構成することができる。カラーフィルター層は、所望される波長域の光のみを透過させる層である。また、カラーフィルター層と色変換層との積層構成を採る場合、色変換層にて波長分布変換された光の色純度を向上させることにカラーフィルター層は有効である。カラーフィルター層の材料の例として、市販の液晶用カラーフィルター材料（富士フイルムエレクトロマテリアルズ製カラーモザイクなど）が挙げられる。

【0023】

色変換層は、色変換色素とマトリクス樹脂とを有する層であることが好ましい。色変換色素は、入射光の波長分布変換を行って、異なる波長域の光を放射する色素であり、好ましくは有機発光層からの光（例えば近紫外光または青色～青緑色の光）の波長分布変換を行って、所望の波長域の光（例えば青色、緑色または赤色）を放射する色素である。色変換色素の材料の例として、赤色光を放射するローダミン系色素、シアニン系色素など；緑色光を放射するクマリン系色素、ナフタルイミド系色素など；青色光を放射するクマリン系色素などが挙げられる。

【0024】

色変調部は、画素の各々に対応する位置に設けられる。画素として、複数種類のサブ画素（例えば赤色、緑色および青色のサブ画素）がパターン化されて設けられる場合、対応するサブ画素に応じて、複数の種類の色変調部が設けられることが好ましい。具体的には、赤色、緑色および青色のサブ画素に対する色変調部として、それぞれ、例えば、有機発

10

20

30

40

50

光層からの光を吸収して赤色光を放射する赤色変調部、緑色光を放射する緑色変調部、青色光を放射する青色変調部などを設けることができる。当業者に明らかなように、複数種類の色変調部を行列状に配置することによってフルカラー表示が可能になる。

【0025】

なお、色変調部の厚さは、例えば $10\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。また、色変調部の大きさは、例えば幅 0.08 mm 、ピッチ 0.11 mm とすることができる。

【0026】

色変調部は、スピンコート法、ロールコート法、キャスト法、ディップコート法などを用いて各色変調部の材料を塗布し、フォトリソグラフィ法などを用いてパターンニングすることによって形成することができる。

10

【0027】

本発明にかかる有機ELパネルは、色変調部と第一の電極との間に、色変調部を覆うように設けられた平坦化層をさらに有することが好ましい。平坦化層を設けることにより、電極を形成するための表面をより平坦化することができる。平坦化層の材料として、透明性の有機樹脂等の公知の材料を用いることができる。平坦化層の厚さは、色変調部の上で例えば $0.1\sim10\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。平坦化層は、公知の任意の方法により形成することができる。例えば、平坦化層は、有機樹脂をスピンコート法により塗布し、フォトリソグラフィ法によりパターンニングすることにより形成することができる。

【0028】

本発明にかかる有機ELパネルは、色変調部（好ましくは平坦化層）と第一の電極との間に、色変調部を覆うように設けられたパッシベーション層をさらに有することが好ましい。パッシベーション層を設けることにより、酸素および／または水分などを遮断することができる。パッシベーション層の材料の例として、 SiO_x 、 SiN_x 、 SiN_xO_y 、 AlO_x 、 TiO_x 、 TaO_x 、 ZnO_x などの絶縁性の無機酸化物、無機窒化物、無機酸化窒化物などが挙げられる。パッシベーション層の厚さは、例えば $0.1\sim1\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。パッシベーション層は、スパッタ法等の公知の方法により形成することができる。

20

【0029】

本発明にかかる有機ELパネルは、前記色変調部（好ましくはパッシベーション層）の上で、前記画素の列の各々に対応する位置に設けられた第一の電極をさらに有する。換言すると、有機ELパネルは、第一の方向に延びるストライプ状の複数の第一の電極を有する。第一の電極は、透明電極であることが好ましく、具体的には波長 $400\sim800\text{ nm}$ の光に対して好ましくは 50% 以上、より好ましくは 85% 以上の透過率を有する。第一の電極の材料の例として、 SnO_2 、 In_2O_3 、ITO、IZO、ZnOとAlとの合金などの導電性金属酸化物を用いることができる。第一の電極の厚さは、通常 50 nm 以上、好ましくは $50\text{ nm}\sim1\text{ }\mu\text{m}$ 、より好ましくは $100\sim500\text{ nm}$ の範囲内とすることができる。第一の電極は、スパッタ法等の公知の方法により形成することができる。

30

【0030】

また、本発明にかかる有機ELパネルは、補助電極をさらに有することが好ましい。補助電極により、第一の電極（透明電極）の抵抗を抑制することができる。補助電極の材料の例として、Al、Mo、Ni、Cr、W等の金属が挙げられる。補助電極は、表示領域、第一の電極の外部駆動回路との引き出し線を形成する領域のいずれにも設けることができる。例えば、表示領域においては有機発光層からの発光を妨げないように、第一の電極の縁部に沿って、第一の電極に並行に、第一の電極に接触するように配設することができる。また、引き出し線形成領域においては、第一の電極（透明電極）の電気抵抗を低減することを目的に、第一の電極と同等の幅で形成することができる。補助電極の厚さは、通常 50 nm 以上、好ましくは $50\text{ nm}\sim1\text{ }\mu\text{m}$ の範囲とすることができる。図4に、本発明にかかる有機ELパネルにおける第一の電極6および補助電極12（3列分）の模式的な平面図を示す。

40

【0031】

50

本発明にかかる有機ELパネルは、前記第一の電極と同一の面で、前記表示領域の周囲の少なくとも一部に設けられた有機発光層保護部をさらに有する。有機発光層保護部は、第一の電極と同一の面に設けられる。特に、有機発光層保護部は、平坦化層またはパッシベーション層上に設けられることが好ましい。なお、有機発光層保護部の厚さは、 $50\text{ nm} \sim 1\text{ }\mu\text{ m}$ とすることが好ましく、 $100 \sim 500\text{ nm}$ とすることがさらに好ましい。

【0032】

また、有機発光層保護部は、表示領域の周囲の少なくとも一部に設けられる。特に、有機発光層保護部は、表示領域の外部であって、第一の電極と外部駆動回路とをつなぐ引出し線を形成する領域の以外の領域に設けることが好ましい。有機発光層保護部は、なるべく広い領域に形成することにより、ダークスポットの発生を抑制することができる。

10

【0033】

また、有機発光層保護部は、水分および／または酸素に対する遮断能を有することが好ましい。ここで、第一の電極と同一の材料（透明導電性酸化物）および補助電極と同一の材料（金属）は、水分および／または酸素に対する遮断能を有する。このため、有機発光層保護部は、第一の電極または補助電極と同一の材料を用いて、ダミーパターンとして形成することができる。この場合、ダミーパターンは、外部駆動回路とは接続されておらず、また第一の電極および補助電極から分離されていることが好ましい。すなわち、第一の電極と同一の面のうち表示領域の周囲に、外部駆動回路に接続されない金属膜または酸化物導電膜を形成することで有機発光層保護部を設けることができる。

【0034】

20

換言すると、前記有機発光層保護部が、金属膜または酸化物導電膜であることが好ましい。具体的には、前記金属膜が、Al、Mo、Ni、CrおよびWならびにこれらを主成分とする合金からなる群から選択される材料からなることが好ましい。また、前記酸化物導電膜が、 SnO_2 、 In_2O_3 、ITO、IZOおよびZnOとAlとの合金からなる群から選択される材料から形成されていることが好ましい。また、水分および／または酸素遮断層としての機能を考慮して、有機発光層保護部に、第一の電極および補助電極と異なる材料を用いることもできる。例えば、IZO膜が、ITO膜より水分および／または酸素遮断層として高い機能を有することを示す結果が得られている。理論に拘束されるものではないが、これは、IZO膜がアモルファスであるため結晶粒界等の水分および酸素の通過経路が少ないためであると予測している。

30

【0035】

有機発光層保護部は、第一の電極および補助電極と同様に、スパッタ法等の公知の方法により形成することができる。なお、第一の電極を設けるステップと有機発光層保護部を設けるステップとが、同一の処理により行われることが好ましい。すなわち、有機発光層保護部を、第一の電極または補助電極と同一の材料を用いて、ダミーパターンとして形成する場合、パターンニングを行うことで、第一の電極または補助電極を形成するステップと同時に、有機発光層保護部を形成することができる。

【0036】

上記したように、本発明者は、種々の検討の結果、ダークスポットが表示領域の周辺部において発生することが多いことを見出した。この部位は、ディスプレイ構造が変化する境界に隣接する部位である。すなわち、表示領域内では、一般に、カラーフィルター層等の上に平坦化層（高分子膜層）を形成し、その上に SiO_x または SiN_x 等のパッシベーション層（無機防湿膜）を形成した後、発光部を形成するための第一の電極が形成される。一方、表示領域の外部は、発光部として機能させないため、第一の電極は形成しない。この事実は、透明導電性酸化物膜または金属膜等の第一の電極が、水分や酸素に対して極めて優れた遮断性を有することを示している。本発明は、この知見に基づいて、より有効にダークスポットの発生を防止することができる有機EL素子を提供するものである。

40

【0037】

本発明にかかる有機ELパネルは、隣り合う第一の電極の間、および／または、有機発光層保護部と第二の電極との間に絶縁膜を有することが好ましい。絶縁膜の材料の例とし

50

て、ポリイミド等が挙げられる。絶縁膜の厚さは、有機発光層保護部の上で例えば100 nm～3 μmとすることができる。絶縁膜は、フォトリソグラフ法等の公知の方法で形成することができる。

【0038】

本発明にかかる有機ELパネルは、前記第一の電極の上で、少なくとも前記画素の各々に対応する位置に（好ましくは全ての画素に対応する位置を覆うように一体として）設けられた有機発光層をさらに有する。有機ELパネルは、必要に応じて、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層および／または電子注入層をさらに有することができる。具体的には、有機発光素子は、例えば以下に示す順番で、上記層を有することができる。なお、以下の（１）～（６）の積層構造を有する有機ELパネルにあっては、有機発光層または正孔注入層に陽極が電氣的に接触され、有機発光層、電子輸送層または電子注入層に陰極が電氣的に接触される。

（１）有機発光層

（２）正孔注入層／有機発光層

（３）有機発光層／電子注入層

（４）正孔注入層／有機発光層／電子注入層

（５）正孔輸送層／有機発光層／電子注入層

（６）正孔注入層／正孔輸送層／有機発光層／電子注入層

（７）正孔注入層／正孔輸送層／有機発光層／電子輸送層／電子注入層

【0039】

有機発光層の材料としては、任意の公知の材料を用いることができる。たとえば、青色から青緑色の発光を得るためには、例えば縮合芳香環化合物、環集合化合物、金属錯体（ Alq_3 のようなアルミニウム錯体など）、スチリルベンゼン系化合物（４，４'-ビス（ジフェニルビニル）ビフェニル（DPVBi）など）、ポルフィリン系化合物、ベンゾチアゾール系、ベンゾイミダゾール系、ベンゾオキサゾール系などの蛍光増白剤、芳香族ジメチリデン系化合物などの材料が好ましく使用される。あるいはまた、ホスト化合物にドーパントを添加することによって、種々の波長域の光を発する有機発光層を形成してもよい。ホスト化合物としては、ジスチリルアレーン系化合物（たとえば出光興産製IDE-120など）、N，N'-ジトリル-N，N'-ジフェニルビフェニルアミン（TPD）、アルミニウムトリス（８-キノリノラート）（ Alq_3 ）等を用いることができる。ドーパントとしては、ペリレン（青紫色）、クマリン6（青色）、キナクリドン系化合物（青緑色～緑色）、ルブレン（黄色）、４-ジシアノメチレン-２-（p-ジメチルアミノスチリル）-６-メチル-４H-ピラン（DCM、赤色）、白金オクタエチルポルフィリン錯体（PtOEP、赤色）などを用いることができる。

【0040】

正孔注入層の材料としては、Pc類（CuPcなどを含む）またはインダンスレン系化合物などを用いることができる。正孔輸送層は、トリアリールアミン部分構造、カルバゾール部分構造、オキサジアゾール部分構造を有する材料を用いて形成することができる。用いることができる材料は、好ましくは、TPD、α-NPD、MTDAPB（o-、m-、p-）、m-MTDATAなどを含む。

【0041】

電子輸送層の材料としては、 Alq_3 のようなアルミニウム錯体；PBD、TPOBのようなオキサジアゾール誘導体；TAZのようなトリアゾール誘導体；トリアジン誘導体；フェニルキノキサリン類；BMB-2Tのようなチオフェン誘導体などを用いることができる。電子注入層の材料としては、 Alq_3 のようなアルミニウム錯体、あるいはアルカリ金属ないしアルカリ土類金属をドーパしたアルミニウムのキノリノール錯体などを用いることができる。

【0042】

また、任意選択的に、有機発光層（または電子輸送層もしくは電子注入層）と陰極との界面に、アルカリ金属、アルカリ土類金属またはそれらを含む合金、アルカリ金属フッ化

10

20

30

40

50

物などの電子注入性材料の薄膜（例えば膜厚10nm以下）のバッファ層を設けることで、電子注入効率を高めることができる。

【0043】

なお、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層および電子注入層の厚さは、それぞれにおいて所望される特性を実現するのに充分なように適宜設定されるべきものあり、例えば、それぞれ100nm、20nm、30nm、20nmおよび10nmとすることができる。また、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層および電子注入層は、蒸着（抵抗加熱または電子ビーム加熱）などの当該技術において知られている任意の手段を用いて形成することができる。

【0044】

本発明にかかる有機ELパネルは、前記有機発光層の上で、前記画素の行の各々に対応する位置に設けられた第二の電極をさらに有する。換言すると、有機ELパネルは、第一の電極にかかる第一の方向と交差する（好ましくは直交する）第二の方向に延びる複数のストライプ状の複数の第二の電極を有する。このように、行列状に交差する第一の電極および第二の電極を設けることにより、パッシブマトリクス駆動を行うことができる。

【0045】

第二の電極は、反射電極であることが好ましく、高反射率の金属、アモルファス合金、微結晶性合金を用いて形成されることが好ましい。高反射率の金属は、Al、Ag、Mo、W、Ni、Crなどを含む。高反射率のアモルファス合金は、NiP、NiB、CrPおよびCrBなどを含む。高反射率の微結晶性合金は、NiAlなどを含む。第二の電極は、陰極として用いてもよいし、陽極として用いてもよい。第二の電極を陰極として用いる場合には、第二の電極と有機発光層との界面に、前述のバッファ層を設けて有機発光層に対する電子注入の効率を向上させてもよい。

【0046】

第二の電極は、用いる材料に依存して、蒸着（抵抗加熱または電子ビーム加熱）、スパッタ、イオンプレーティング、レーザーアブレーションなどの当該技術において知られている任意の手段を用いて形成することができる。所望の形状を与えるマスクを用いて複数の第二の電極を形成してもよいし、あるいは、逆テーパー状の断面形状を有する分離隔壁を用いて複数の第二の電極を形成してもよい。

【0047】

第二の電極のそれぞれは、たとえば、第二の方向に延びるストライプ形状でとすることができる。ここで、第一の電極に関する第一の方向と、当該第二の方向とは交差していることが好ましく、直交していることがより好ましい。そのような構成を採ることによって、第一の電極の1つと、第二の電極の1つとに電界を印加することによって、それらの電極の交差する部位の有機発光層を発光させる、パッシブマトリクス駆動を行うことができる。

【0048】

本発明にかかる有機ELパネルは、前記第一の電極の一方の端と電氣的に接続して設けられた、前記第一の電極と外部駆動回路とを電氣的に接続するための第一の接続電極をさらに有することが好ましい。また、本発明にかかる有機ELパネルは、前記第二の電極の一方の端と電氣的に接続して設けられた、前記第二の電極と外部駆動回路とを電氣的に接続するための第二の接続電極をさらに有することが好ましい。これらの第一および第二の接続電極を介して、有機ELパネルの第一および第二の電極を外部駆動回路に電氣的に接続することができる。

【0049】

図1に、本発明の第一の実施の形態にかかる有機ELパネルの模式的な平面図を示す。図2に、本発明の第一の実施の形態にかかる有機ELパネルの、第一の電極に垂直な平面における模式的な断面図を示す（図1中、a-a断面）。図1および2に示すように、本発明の第一の実施の形態にかかる有機EL素子は、透明基板1と、色変調部2R、2G、2Bと、ブラックマトリクス3と、平坦化層4と、パッシベーション層5と、第一の電極

10

20

30

40

50

(透明電極) 6 と、有機発光層保護部 7 と、有機発光層 8 と、第二の電極 (反射電極) 9、第一の電極と外部駆動回路とを電氣的に接続するための第一の接続電極 10、第二の電極と外部駆動回路とを電氣的に接続するための第二の接続電極 11 とを有する。

【0050】

第一の実施の形態にかかる有機 EL パネルにあっては、第一の電極と第二の電極とは直交するように行列状に設けられており、これらの交わる部位の各々に画素が形成され、全体として四角形状の表示領域が形成される。表示領域の四つの辺のうち、第一の電極と垂直な二つの辺の近傍には、第一の接続電極がそれぞれ設けられており、第一の電極と平行な二つの辺の近傍には、第二の接続電極がそれぞれ設けられている。第一の電極に関して、表示領域はその中央で第一の電極と垂直に二つの領域に分けられており、各領域の第一の電極は、より近くに位置する第一の接続電極と電氣的に接続されている。第二の電極は、その両端において、第二の接続電極と電氣的に接続されている。表示領域の周囲のうち、表示領域と第二の接続電極との間の領域に、ダミーパターンとして、第一の電極と同一の平面内に透明導電性酸化物からなる有機発光層保護部が設けられている。ダミーパターンは、外部駆動回路とは接続されておらず、また第一の電極からも分離されている。

10

【0051】

図 3 に、本発明の第二の実施の形態にかかる有機 EL パネルの模式的な平面図を示す。第二の実施の形態にかかる有機 EL パネルにあっては、表示領域の四つの辺のうち、第一の電極と垂直な一の辺の近傍に、第一の接続電極が設けられており、第一の電極と平行な一の辺の近傍に、第二の接続電極が設けられている。第一の電極は、その一方の端に位置する第一の接続電極と電氣的に接続されている。同様に、第二の電極は、その一方の端に位置する第二の接続電極と電氣的に接続されている。表示領域の周囲のうち、表示領域と第一の接続電極との間を除く全ての領域に、ダミーパターンとして、第一の電極と同一の平面内に透明導電性酸化物からなる有機発光層保護部が設けられている。

20

【実施例】

【0052】

以下に、本発明の実施例を、添付図面を参照しながら説明する。もっとも、本発明は、以下に説明する実施例によって限定されるものではない。

【0053】

【実施例 1】

30

実施例 1 として、上記した本発明の第一の実施の態様に準じた有機 EL パネルを作製した。画素数は 160×120 (RGB)、画素ピッチは 0.33 mm とした。

【0054】

透明基板 1 として、フュージョンガラス (コーニング製 1737 ガラス、 $100 \times 100 \times 1.1 \text{ mm}$) を用いた。

【0055】

透明基板上に、以下のようにブラックマトリクス 3 を形成した。すなわち、スピンコート法を用いてブラックマトリクス材料 (富士フィルムエレクトロニクスマテリアルズ株式会社製: カラーモザイク CB-7800) を塗布し、フォトリソグラフィ法によってパターンニングを実施した。これにより、幅 0.03 mm 、ピッチ 0.11 mm 、膜厚 $1 \mu\text{m}$ の開口部をもつブラックマトリクスを得た。

40

【0056】

その後、透明基板上に、以下のように青色変換フィルタ層 2B を形成した。すなわち、スピンコート法を用いて青色フィルタ材料 (富士フィルムエレクトロニクスマテリアルズ株式会社製: カラーモザイク CB-7001) を塗布し、フォトリソグラフィ法によってパターンニングを実施した。これにより、幅 0.08 mm 、ピッチ 0.33 mm 、厚さ $10 \mu\text{m}$ の複数のストライプからなる青色変換フィルタ層を得た。

【0057】

その後、透明基板上に、以下のように緑色変換フィルタ層 2G を形成した。すなわち、蛍光色素としてクマリン 6 (0.7 重量部) を溶剤のプロピレングリコールモノエチルア

50

セテート（PGMEA）120重量部へ溶解させた。得られた溶液に対して100重量部の新日鐵化学製VPA100を加えて溶解させ、塗布液を得た。この塗布液を塗布し、フォトリソグラフィ法にてパターンニングを実施した。これにより、幅0.08mm、ピッチ0.33mm、厚さ10 μ mの複数のストライプからなる緑色変換フィルタ層を得た。なお、当該緑色変換フィルタ層は、色変換層のみで構成されている。

【0058】

その後、透明基板上に、以下のように赤色変換フィルタ層2Rを形成した。すなわち、蛍光色素としてクマリン6（0.6重量部）、ローダミン6G（0.3重量部）およびベシックバイオレット（0.3重量部）を120重量部のPGMEA中へ溶解させた。得られた溶液に対して100重量部の新日鐵化学製VPA100を加えて溶解させ、塗布液を得た。この塗布液を塗布し、フォトリソグラフ用にてパターンニングを実施した。これにより、幅0.08mm、ピッチ0.33mm、厚さ10 μ mの複数のストライプからなる赤色変換フィルタ層を得た。なお、当該赤色変換フィルタ層は、色変換層のみで構成されている。

10

【0059】

その後、ブラックマトリクスおよび各色の色変換フィルタ層の上に、以下のように平坦化膜4を形成した。すなわち、スピコート法を用いて平坦化材料（JSR製：NN810）を色変換層およびブラックマトリクスを被覆するように塗布し、フォトリソグラフィ法によってパターンニングを実施した。平坦化層の膜厚はブラックマトリクス上で5 μ mとした。この厚さの平坦化膜を設けることで、カラーフィルタ層（2R、2G、2B）上に薄い平坦化膜が形成される。

20

【0060】

その後、平坦化膜の上に、以下のようにパッシベーション層5を形成した。すなわち、ターゲットとしてSiO₂、スパッタガスとしてArおよびO₂の混合ガスを用いて、スパッタ法によりSiO₂膜を堆積させた。これにより、膜厚300nmのパッシベーション層を得た。

【0061】

その後、パッシベーション層の上に、以下のように、第一の電極（透明電極）6と、有機発光層保護部（ダミーパターン）7と、第二の電極の引き出し線とを形成した。すなわち、DCスパッタ法（ターゲットIn-Zn酸化物、スパッタガス：O₂およびAr）を用い、室温において200nmのIZOをパッシベーション層上の全面に堆積させた。その後、シュウ酸水溶液をエッチング液として用いるフォトリソグラフィ法によってパターンニングを行った。これにより、透明電極と、ダミーパターンと、第二の電極の引き出し線とを形成した。透明電極は、色変換フィルタ層2R、2G、2Bの上方に位置し、色変換フィルタのストライプと同一方向に伸びる、幅0.1mm、ピッチ0.11mm、厚さ200nmのストライプ状とした。また、ダミーパターンは、第一の実施の形態に関連して上記したように、表示領域の外側で、第二の接続電極を形成する位置よりも内側に位置し、幅0.5mm、長さ40.25mm、厚さ200nmとした。第二の電極の引き出し線は、第一の電極に垂直な方向に、幅0.3mm、ピッチ0.33mm、厚さ200nmとした。

30

40

【0062】

その後、フォトリソグラフ法を用いて、透明電極のストライプの間隙およびダミーパターン上に、絶縁膜（ポリイミド膜、東レ株式会社製フォトニース）（図示せず）を形成した。

【0063】

その後、第一の電極の上に、以下のように反射電極分離隔壁（図示せず）を形成した。すなわち、第一の電極の上に、ネガ型フォトレジスト（本ゼオン製ZPN1168）をスピコート法によって塗布し、プリベークを行い、フォトマスクを用いて所定のパターンを焼き付け、60秒間にわたって110℃のホットプレート上でポストエクスポージャーベークを行った後に現像を行い、さらに15分間にわたって160℃のホットプレート上

50

で加熱を行った。これにより、第二の電極（反射電極）を設けない領域に、透明電極 20 のストライプと直行する方向に伸び、逆テーパ形状（上に向かって細くなる形状）の断面を有するストライプ状の反射電極分離隔壁を形成した。

【0064】

その後、第一の電極の上に、以下のように正孔注入層（図示せず）、正孔輸送層（図示せず）、有機発光層 8 および電子注入層（図示せず）を形成した。すなわち、反射電極分離隔壁以下の構造を形成した基板を抵抗加熱蒸着装置内に装着し、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、電子注入層を、真空を破らずに順次成膜した。成膜に際して、真空槽内圧を 1×10^{-4} Pa まで減圧した。正孔注入層として、膜厚 100 nm の銅フタロシアニン（CuPc）を、正孔輸送層として、膜厚 20 nm の 4, 4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル（ α -NPD）を、有機発光層として、膜厚 30 nm の 4, 4'-ビス(2, 2'-ジフェニルビニル)ビフェニル（DPVBi）を、そして電子注入層として、膜厚 20 nm の Alq₃ を積層した。

【0065】

その後、真空を破ることなしに、電子注入層の上に、以下のように第二の電極（反射電極）9 を形成した。すなわち、表示領域および第二の電極の引き出し線との接合部に開口部を持つマスクを用いて、Mg/Ag（質量比 10/1）を堆積させた。これにより、膜厚 200 nm の反射電極を形成した。

【0066】

その後、得られた有機 EL パネルを、グローブボックス内乾燥窒素雰囲気下（酸素および水分濃度ともに 10 ppm 以下）において、封止ガラス（図示せず）と UV 硬化接着剤を用いて封止した。

【0067】

[実施例 2]

ダミーパターンとして Al 膜を膜厚 300 nm で形成した以外は実施例 1 と同様の方法で、実施例 2 にかかる有機 EL パネルを形成した。

【0068】

[比較例 1]

ダミーパターンを形成しない以外は実施例 1 と同様の方法で、比較例 1 にかかる有機 EL パネルを形成した。

【0069】

[評価]

表 1 に、実施例 1, 2 および比較例 1 で得られた有機 EL パネルの概要を示す。これらの有機 EL パネルのそれぞれ 10 パネルについて、駆動デューティが 1/60、初期輝度 150 cd/m^2 、駆動雰囲気 85°C で連続点灯した際の 1000 h における表示領域のダークスポットの発生を観察した。結果を表 2 に示す。なお、ダークスポット密度は、以下のように算出した。すなわち、有機 EL パネルの点灯状態で、全表示領域のうち、非点灯領域（輝度が周囲よりも 50% 以上低い部分）の面積が $10 \mu\text{m}^2$ 以上となる箇所を計数した。これを表示領域の面積である 20.9 cm^2 で割り、 cm^2 あたりのダークスポット数を算出した。

【0070】

【表 1】

表 1

	ダミーパターンの有無	ダミー電極の種類
実施例 1	あり	In-Zn 酸化物
実施例 2	あり	Al
比較例 1	なし	-

10

20

30

40

50

【0071】

【表2】

表 2

	ダークスポットの発生	ダークスポット密度(cm^2 あたり)
実施例 1	あり	0.025-0.063
実施例 2	あり	0.038-0.063
比較例 1	あり	0.25-0.32

10

【0072】

表2から分かるように、実施例1～2の素子は、比較例の素子において発生したダークスポットの発生が少ない。ここから、ダミーパターンが、水分および酸素から有機発光層を保護する層として有効に機能していることが分かる。以上のことから、表示領域の周囲に有機発光層保護層を形成することが、ダークスポットの発生防止、ひいては有機ELパネルの長寿命化に有効であることが分かる。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】図1に、本発明の第一の実施の形態にかかる有機ELパネルの模式的な平面図を示す。

20

【図2】図2に、本発明の第一の実施の形態にかかる有機ELパネルの、第一の電極に垂直な平面における模式的な断面図を示す。

【図3】図3に、本発明の第二の実施の形態にかかる有機ELパネルの模式的な平面図を示す。

【図4】図4に、本発明にかかる有機ELパネルにおける第一の電極および補助電極の模式的な平面図を示す。

【符号の説明】

【0074】

- 1：透明基板
- 2R，2G，2B：色変調部
- 3：ブラックマトリクス
- 4：平坦化層
- 5：パッシベーション層
- 6：第一の電極（透明電極）
- 7：有機発光層保護部
- 8：有機発光層
- 9：第二の電極（反射電極）
- 10：第一の接続電極
- 11：第二の接続電極
- 12：補助電極

30

40

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

H01L 27/32 (2006.01)

(72)発明者 内海 誠

神奈川県横須賀市長坂二丁目2番1号 富士電機アドバンステクノロジー株式会社内

審査官 東松 修太郎

(56)参考文献 特開2004-241247 (JP, A)

特開2003-217851 (JP, A)

特開2006-202742 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 51/50-51/56

H01L 27/32

H05B 33/00-33/28

G09F 9/30

专利名称(译)	有机EL面板，有机EL显示器及其制造方法		
公开(公告)号	JP4747776B2	公开(公告)日	2011-08-17
申请号	JP2005302479	申请日	2005-10-18
[标]申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士电机控股有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
[标]发明人	内海誠		
发明人	内海 誠		
IPC分类号	H05B33/12 H05B33/04 H01L51/50 H05B33/10 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3223 H01L27/3281 H01L51/5212 H01L51/5237 H01L51/5253		
FI分类号	H05B33/12.E H05B33/04 H05B33/14.A H05B33/10 G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB12 3K007/AB13 3K007/BA06 3K007/BB01 3K007/BB06 3K007/DB03 3K007/FA01 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC27 3K107/DD02 3K107/EE22 3K107/EE46 3K107/EE48 3K107/GG00 5C094/AA31 5C094/AA38 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/EA10 5C094/FB12		
代理人(译)	河村 英文 冈本正幸		
其他公开文献	JP2007115418A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：可靠地防止水分和氧气渗入有机EL层并防止出现黑斑。
解决方案：这种用于有机EL显示器的有机EL面板，其驱动在显示区域中以行和列提供的多个像素以显示信息，包括：透明基板1;设置在与颜色调制部分上的各个像素相对应的位置处的颜色调制部分2 R，2 G，2 B，以及设置在与各个像素相对应的位置上的颜色调制部分2 R，2 G，2 B，有机发光层8设置在第一电极上与至少每个像素对应的位置;以及有机发光层8，设置在有机发光层上与每行像素对应的位置处，和在与第一电极相同的表面上的显示区域的至少一部分周边上设置的有机发光层保护部分7及其制造方法提供了一种方法。 点域1

表 1

	ダミーパターンの有無	ダミー電極の種類
実施例 1	あり	In-Zn 酸化物
実施例 2	あり	Al
比較例 1	なし	-