

(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2020-98770

(P2020-98770A)

(43) 公開日 令和2年6月25日 (2020.6.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C094
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32	
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 330	
審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2019-197014 (P2019-197014)	(71) 出願人	501426046
(22) 出願日	令和1年10月30日 (2019.10.30)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(31) 優先権主張番号	10-2018-0163437		ミテッド
(32) 優先日	平成30年12月17日 (2018.12.17)		大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポグ、ヨ
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		ウィーテロ 128
		(74) 代理人	110002077
			園田・小林特許業務法人
		(72) 発明者	ムン, ピョンジュネ
			大韓民国、10845 キョンギード、パ
			ジュシ、ウーロンミョン、エルジー
			ロ 245
		(72) 発明者	リー, ソンヒョン
			大韓民国、10845 キョンギード、パ
			ジュシ、ウーロンミョン、エルジー
			ロ 245
最終頁に続く			

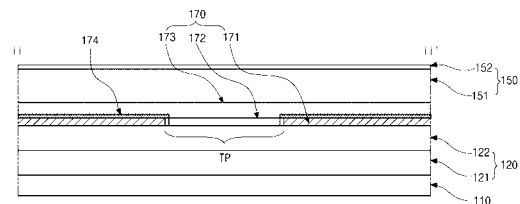
(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置、およびその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】有機発光層の配置状態を容易に把握し、工程の安定性を向上させることができる有機発光表示装置、およびその製造方法を提供する。

【解決手段】基板110上に駆動素子および有機発光素子を有する有機発光表示装置において、基板110上に、第1電極171、有機発光層、および第2電極173を含む少なくとも1つのダミーパターン170をさらに含み、第1電極171と有機発光層を、電気的な接続が最小化されるように配置すると、有機発光層の配置過程において、工程の誤差、またはエラーが発生した場合、第1電極171と有機発光層は電気的に接続され、検査を行った際に点灯するので、有機発光層の配置エラーを容易に検出することができる。

【選択図】 図4 a



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に駆動素子、および有機発光素子を有する有機発光表示装置において、
前記基板上に、第 1 電極、ダミー層、および第 2 電極を含む少なくとも 1 つのダミーパターンを含み、

前記第 1 電極と前記ダミー層は、電氣的に分離されるように配置された、有機発光表示装置。

【請求項 2】

前記基板は、前記駆動素子および前記有機発光素子が配置される表示領域と、前記表示領域を取り囲む非表示領域とを含み、前記ダミーパターンは、前記非表示領域にある、請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

10

【請求項 3】

前記第 1 電極および前記第 2 電極にそれぞれ接続された検査パッド電極をさらに含む、請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 電極および前記ダミー層は、同じ平面上において互いに離隔するように配置された、請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 電極は、開口領域をさらに含む、前記ダミー層は、前記開口領域にある、請求項 4 に記載の有機発光表示装置。

20

【請求項 6】

前記第 1 電極と前記ダミー層が絶縁されるよう、前記第 1 電極と前記ダミー層の間に配置された絶縁層をさらに含む、請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 7】

前記絶縁層は、バンク層である、請求項 6 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 8】

前記絶縁層は、前記第 1 電極を開口する絶縁層開口領域を有し、前記絶縁層開口領域に隣接して、前記ダミー層が配置された、請求項 6 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 9】

基板上に、駆動素子と、有機発光素子と、第 1 電極、ダミー層、および第 2 電極を含む少なくとも 1 つのダミーパターンとを配置する段階と、

30

前記有機発光素子の配置状態を検証する段階を含み、

前記有機発光素子の配置状態を検証する段階は、

前記ダミーパターンの前記第 1 電極および前記第 2 電極に電流を印加し、

前記ダミーパターンの点灯有無によりエラーを検証する段階を含む、有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 10】

前記ダミーパターンの点灯有無によりエラーを検証する段階は、

基板にある複数の前記ダミーパターンのそれぞれの点灯有無により、工程のエラー方向およびエラーの度合いを判断する段階を含む、請求項 9 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

40

【請求項 11】

前記ダミーパターンの点灯有無によりエラーを検証する段階は、

前記ダミーパターンの輝度の程度により、前記ダミー層に配置された有機物質の量を判断する段階を含む、請求項 9 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光表示装置およびその製造方法に関するものであり、さらに詳細には、有機発光層の配置工程の安定性を向上させることができる有機発光表示装置、およびそ

50

の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

有機発光表示装置 (Organic Light Emitting Diode; OLED) は、自己発光型であって、液晶表示装置 (Liquid Crystal Display; LCD) とは異なって別途の光源が不要なため、軽量・薄型に製造することができる。また、有機発光表示装置は、低電圧で駆動可能なので、消費電力の面で有利である上に、色の具現化や応答速度、視野角、コントラスト比 (contrast ratio; CR) も優れていることから、次世代のディスプレイとして研究されている。

【0003】

有機発光表示装置は、複数の画素が配置され、各画素に配置された有機発光層へ注入される電子および正孔によって発光するので、有機発光表示装置への均一な電流供給が重要である。

【0004】

有機発光表示装置の各画素は、有機発光素子の他、互いに交差するデータラインおよびゲートラインと、これらとの接続構造を有する駆動素子などからなる。

【0005】

非晶質シリコンからなる半導体層を有する非晶質薄膜トランジスタより電子の移動速度が速く、ポリシリコンからなる半導体層を有するポリシリコン薄膜トランジスタより製造工程が単純であって、製造単価が相対的に安い酸化物半導体からなる半導体層を有する酸化物薄膜トランジスタが駆動素子として広く研究されている。

【0006】

有機発光層は、シャドーマスクを用いる真空蒸着法、レーザー転写法、熱転写法およびスクリーンプリント法で配置することができる。近年、インクジェットプリント法に対する研究も広く行われている。

【0007】

特に、インクジェットプリント法は、紙にインクをスプレーして印刷するように、数十ピコリットル (10^{-12} リットル) 以下の OLED 溶液を噴射して配置する方法であって、真空状態で気体化合物を反応させて配置する真空蒸着に比べ、材料効率が高い。しかしながら、配置過程において、配置場所の精密なコントロールや、配置量の微調整に困難があった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

有機発光表示装置は、有機発光素子を含む複数の画素を配置し、有機発光素子を発光させて、ユーザーが希望するイメージなどをディスプレイする。

【0009】

有機発光素子は、2つの電極と有機層を含む。このとき、有機層は有機発光層を含み、スムーズな励起子形成のため、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層などをさらに含むことができる。

【0010】

2つの電極のうち、一方は駆動素子に接続された画素電極であり、他方は共通電極 (カソード) であり得る。

【0011】

前述した有機発光素子の配置過程で用いられる工法により、有機発光素子は全面に配置されたり、特定領域に配置されたりする。特定領域を指定して有機発光素子、特に有機発光層を配置する段階は、インクジェットプリント法を用いてもよく、マスクを利用した蒸着法を用いてもよい。

【0012】

このとき、画素に配置された有機発光層の配置エラーにより、ぼやけや、ムラといった

10

20

30

40

50

欠陥が発生するが、これを肉眼で判断して調節するには困難があった。そのため、本発明の発明者らは、有機発光層の配置工程において発生し得るエラーの範囲や原因をより容易に測定し、直ちに反映して工程上の不具合が最小化された有機発光表示装置の新しい構造および方法を発明した。

【0013】

本発明の一実施例に係る解決課題は、有機発光層の蒸着過程において発生する蒸着位置に対する誤差を最小化することができる有機発光表示装置、およびその製造方法を提供することである。

【0014】

また、本発明の他の実施例に係る解決課題は、有機発光層の蒸着過程において、有機発光層の蒸着範囲に対する誤差を最小化することができる有機発光表示装置、およびその製造方法を提供することである。

【0015】

本発明の一実施例により解決しようとする課題は、以上で言及した課題に制限されるものではない。言及されていない他の課題は、以下の記載から当業者にとって明確に理解できるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明の一実施例に係る有機発光層の配置状態を検証することができるダミーパターンを含む有機発光表示装置を提供する。基板上に駆動素子および有機発光素子が設けられた有機発光表示装置において、基板上に、第1電極、有機発光層および第2電極で構成される少なくとも1つのダミーパターンが配置される。ダミーパターンの第1電極と有機発光層は、直接電氣的に接続されないように配置関係が定義される。有機発光層を配置する過程において、有機発光層が配置される位置の変化、または有機発光層の配置量の変化により、前記ダミーパターンの第1電極と有機発光層が重なることになり、その結果、第1電極および第2電極に電流が印加されると、ダミーパターンが発光するようになる。このようなダミーパターンを含む有機発光表示装置は、有機発光層の配置過程において発生し得るエラーを効率的に検証することができるので、有機発光層の配置エラーが最小化された有機発光表示装置を提供することができる。

【0017】

また、本発明の一実施例に係る有機発光表示装置の製造方法を提供する。基板上に、薄膜トランジスタで構成される駆動素子を配置し、有機発光素子を配置する。有機発光素子は、第1電極と第2電極の間に有機発光層を有するが、有機発光素子を配置する段階で、少なくとも1つのダミーパターンを共に配置する。ダミーパターンは、前記第1電極と有機発光層の電気接続を最小限にするように配置して構成される。続いて、有機発光素子の配置状態を検証する段階をさらに含む。有機発光素子の配置状態を検証する段階は、ダミーパターンを構成する前記第1電極および前記第2電極に電流を印加し、ダミーパターンの点灯有無で有機発光層の配置状態を判断する段階を含む。前述したように、有機発光層の配置状態を検証する段階を含むので、有機発光層の配置エラーを最小化し、有機発光表示装置の信頼性を向上させることができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明の実施例により、有機発光層の配置状態を検証できるダミーパターンを備えることで、有機発光表示装置の製造における信頼性を向上させ、製造コストを節減させることができるという効果がある。

【0019】

また、前記有機発光層の配置状態および誤差範囲を容易に判断できる複数のダミーパターンを備えることで、高解像度を持つ有機発光表示装置の製造における信頼性を向上させることができるという効果がある。

【0020】

しかしながら、本発明の効果は、前述した効果に限られるものではなく、言及されていない他の効果は、下記の記載から当業者にとって明確に理解できるであろう。

【0021】

前述した解決しようとする課題、課題を解決するための手段、発明の効果に記載した内容が、請求項の必須特徴を特定するものではないので、請求の範囲の権利範囲は、発明の内容に記載されている事項によって制限されない。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の一実施例に係るダミーパターンを有する有機発光表示装置の概略的な図面である。

【図2】本発明の一実施例に係る有機発光表示装置を説明するための図1のi-i'に沿った概略的な断面図である。

【図3】本発明の一実施例に係る有機発光表示装置に含まれる有機発光層を説明するための概略的な図面である。

【図4a】本発明の一実施例に係るダミーパターンを説明するための図1のii-ii'に沿った概略的な断面図である。

【図4b】本発明の一実施例により検出できる有機発光層の配置エラーを説明するための概略的な断面図である。

【図5a】本発明の他の実施例に係るダミーパターンの様々な構成を説明するための概略的な断面図である。

【図5b】本発明の他の実施例に係るダミーパターンの様々な構成を説明するための概略的な断面図である。

【図5c】図5aおよび図5bに示した本発明の一実施例により検出できる有機発光層の配置エラーを説明するための概略的な断面図である。

【図6a】ダミーパターンを活用し、有機発光層の配置エラーの方向を検出できる構成に対する概略的な図面である。

【図6b】ダミーパターンを活用し、有機発光層の配置エラーの方向を検出できる構成に対する概略的な図面である。

【図7】本発明の一実施例に係るダミーパターンの様々な活用について説明するための概略的な図面である。

【図8】本発明の一実施例に係る有機発光表示装置の製造方法を説明するための概略的なフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明のメリットおよび特徴、そしてそれらを達成できる方法は、図面と共に詳細に後述される実施例を参照すると明確になるであろう。しかしながら、本発明は、以下に開示される実施例に限定されるものではなく、互いに異なる様々な形態に具現化することができる。但し、本実施例は、本発明の開示を完全なものにさせ、本発明の属する技術分野における通常の知識を持つ者に発明の範疇を知らせるために提供されるものであって、本発明は、請求項の範疇によって定義されるだけである。

【0024】

本発明の実施例を説明するための図面に開示された形状、大きさ、比率、角度、個数などは例示的なものであって、本発明が図示されたものに限定されるものではない。明細書全体に亘り、同じ参照符号は同じ構成要素を示す。また、本発明を説明するに当たり、関連した公知技術に対する具体的な説明が本発明の要旨を濁し得ると判断される場合は、その詳細な説明を省略する。本明細書において「含む」、「有する」、「なる」などが用いられた場合、「のみ」が記載されていなければ他の部分を追加することができる。そして、構成要素を単数形に表現した場合、特に言及しない限り、複数形が含まれる場合がある。

【0025】

構成要素を解釈するに当たり、別途の明示的な記載がなくてもエラー範囲を含むものとして解釈する。

【0026】

位置関係の説明において、例えば「上に」、「上部に」、「下部に」、「横に」などで2つの位置関係を説明する場合、「すぐ」または「直接」と記載されていなければ、1つ以上の他の部分が2つの間に位置することができる。

【0027】

時間関係の説明において、例えば「後で」、「に続き」、「次に」、「前に」などで時間の前後関係を説明する場合、「すぐ」または「直接」と記載されていなければ、非連続的な場合を含むことができる。

10

【0028】

様々な構成要素を説明するため、「第1」や「第2」などが用いられるが、これらの構成要素はその用語に制限されるものではなく、1つの構成要素を他の構成要素と区別するために使われるだけである。そのため、以下で言及される第1構成要素は、本発明の技術的思想内で第2構成要素でもあり得る。

【0029】

本発明の種々の実施例におけるそれぞれの特徴が、部分的に、または全体的に互いに結合、または組み合わせられてもよく、技術的に様々な連動や駆動が可能であって、各実施例は、独立して実施されてもよく、相互関連性を持って一緒に実施されてもよい。

20

【0030】

以下、図面を参照し、本発明の様々な実施例を詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施例に係るダミーパターンを有する有機発光表示装置の概略的な図面である。

【0031】

図1を参照すると、有機発光表示装置100は、基板110上の複数の画素(SP)を含む。また、少なくとも1つの検査パターングループ(TEG; Test element group)をさらに含むことができる。

【0032】

基板110は、ガラス基板であってもよく、ポリイミド系のフレキシブル基板であってもよい。また、水分や酸素の浸透を最小化するためのバリア層を含むことができ、多層構造であってもよい。

30

【0033】

図1に示す検査パターングループ(TEG)は、ダミーパターン170に接続された別途の駆動素子、および電流を印加するための回路部を有することができるが、図1では省略している。

【0034】

画素(SP)は、基板110上に定義されたアクティブ領域に配置される。検査パターングループ(TEG)は、アクティブ領域以外に存在してもよく、必要によってアクティブ領域内に存在してもよい。検査パターングループ(TEG)は、画素(SP)に配置された構成要素が基板110上に正常に配置されたかどうかを確認するための、少なくとも1つのダミーパターン170を含み、基板110において、スクライビングにより分離された領域に配置されてもよいが、これは当業者の選択事項にすぎない。

40

【0035】

図2は、本発明の一実施例に係る有機発光表示装置を説明するための図1のi-i'に沿った概略的な断面図である。

【0036】

図2を参照すると、画素(SP)は、平坦化層120上の有機発光素子160と、基板110上の駆動素子130を含む。

【0037】

基板110は、ガラス、プラスチック、金属のうち、いずれか1つを含むことができる

50

。基板 110 は、前記物質のうち、いずれか 1 つを含み、曲げたり、丸めたり、折り畳んだりすることができるフレキシブル基板にすることができる。

【0038】

前記基板 110 がプラスチック材質で構成された場合、前記プラスチックは、ポリエーテルスルホン (PES)、ポリアクリレート (PAR)、ポリエーテルイミド (PEI)、ポリエチレンナフタレート (PEN)、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリフェニレンスルファイド (PPS)、ポリアリレート、ポリイミド、ポリカーボネート (PC)、セルローストリアセテート (TAC)、セルロースアセテートプロピオネート (CAP) のうち、いずれか 1 つであり得る。

【0039】

有機発光素子 160 は、画素電極 161、有機発光層 162 および共通電極 163 を含む。

【0040】

画素電極 161 は、アノードであり得る。そして、インジウム、銀 (Ag)、亜鉛 (Zinc)、スズ (Tin)、アルミニウム亜鉛酸化物 (AZO)、ガリウム亜鉛酸化物 (GZO)、亜鉛酸化物 (ZnO)、インジウムスズ酸化物 (ITO)、インジウム亜鉛酸化物 (IZO)、およびインジウムスズ亜鉛酸化物 (ITZO) のうち、少なくとも 1 つを含む単層、または多層に形成することができる。画素電極 161 が多層に形成される場合、少なくとも 1 つの透明導電性酸化物層、および少なくとも 1 つの金属層を含むことができる。

【0041】

透明導電性酸化物層は仕事関数が高く、有機発光層 162 に正孔を供給することができる。そのため、透明導電性酸化物層は、有機発光層 162 に接触することができる。

【0042】

有機発光層 162 は、有機物質の薄膜から形成され、画素電極 161 と共通電極 163 を介して注入された正孔と電子を用いて、光を生成する。図 2 に具体的に示していないが、有機発光層 162 は、正孔注入層 (Hole Injection Layer; HIL)、正孔輸送層 (Hole Transport Layer; HTL)、発光層 (Emission Layer; EML)、電子輸送層 (Electron Transport Layer; ETL)、電子注入層 (Electron Injection Layer; EIL) を含むことができ、これらが含まれた多層構造であり得る。

【0043】

本発明の一実施例において、画素電極 161 はアノードとして働き、共通電極 163 はカソードとして働くことができるが、これに制限されるものではない。

【0044】

正孔注入層 (HIL) は、画素電極 161 と発光層 (EML) の間のエネルギー障壁を減少させ、正孔注入効率を向上させるためのバッファ層である。正孔輸送層 (HTL) は、共通電極 163 から注入され、発光層 (EML) へ伝達された電子を発光層 (EML) 内に保持し、発光層 (EML) における電子と正孔の再結合効率を増加させる。同様に、電子注入層 (EIL) は、共通電極 163 と発光層 (EML) の間のエネルギー障壁を減少させるバッファ層であって、電子の注入効率を増加させる。電子輸送層 (ETL) は、発光層 (EML) へ伝達された正孔を発光層 (EML) 内に保持し、発光層 (EML) における電子と正孔の再結合効率を増加させる。発光層 (EML) は、低分子、または高分子系の有機物質の薄膜から形成され、画素電極 161 と共通電極 163 のそれぞれから注入され、発光層 (EML) へ伝達された正孔と電子を再結合させて励起子を生成し、該励起子が励起状態から基底状態へ落ちる際に放出されるエネルギーを光に変換させる。このとき、発光層 (EML) を形成する有機物質のバンドギャップエネルギーにより、放光の色が異なる。

【0045】

前述したように、画素電極 161 と共通電極 163 は、アノード、またはカソードであ

10

20

30

40

50

り、有機発光層 162 から放出された光が透過できる透明電極であり得る。画素電極 161 と共通電極 163 のうち、一方は、一方向に発光を誘発する反射電極であり得る。

【0046】

駆動素子 130 は、酸化物半導体を用いた酸化物薄膜トランジスタであってもよく、ポリシリコンを含む薄膜トランジスタであってもよいが、これに限定されるものではない。

【0047】

図 2 において、本発明を説明するための一例として示す駆動素子 130 は、ゲート電極 135 を含み、ゲート電極 135 を絶縁するための絶縁膜 134 が配置され、絶縁膜 134 を介在してアクティブ層 133 が配置される。

【0048】

10

アクティブ層 133 は、ソース電極 131 およびドレイン電極 132 と電氣的に接続され、ドレイン電極 132 は、有機発光素子 160 の画素電極 161 と電氣的に接続される。駆動素子 130 上には、後続工程などで駆動素子 130 を保護するための保護膜（不図示）、および平坦化層 120 が配置される。

【0049】

平坦化層 120 は、第 1 平坦化層 121 および第 2 平坦化層 122 で構成される多層構造を有することができる。前述した駆動素子 130 と有機発光素子 160 の電氣的な接続のためのコンタクトホールが配置されてもよい。

【0050】

20

画素（SP）の発光領域は、平坦化層 120 上の有機発光素子 160 が発光する領域として定義することができるが、これはバンク層 140 の開口部として定義することができる。

【0051】

有機発光素子 160 上には、有機発光素子 160 をカバーする封止層 150 が配置される。封止層 150 は、酸素や水分から有機発光素子 160 を保護するように配置され、有機物層からなる第 1 封止層 151、および無機物質からなる第 2 封止層 152 を含む。

【0052】

前記封止層 150 は、単層の有機無機複合層から形成されてもよく、無機膜と有機膜が一对以上交互に積層された薄膜積層体から形成されてもよく、封止基板、およびキャッピング層の上部と封止基板との間を満たす充填材を含んで形成されてもよい。

30

【0053】

図 3 は、本発明の一実施例に係る有機発光表示装置に含まれる有機発光層を説明するための概略的な図面である。

【0054】

図 3 は、有機発光表示装置に適用できる一般的な白色光を発光する有機発光素子を、本発明を説明するための一例として示すが、本発明はこれに制限されるものではなく、RGB それぞれの色を発光する有機発光素子であってもよく、UV を発光する有機発光素子であってもよい。

【0055】

40

図 3 に示す有機発光素子は、画素電極 161、有機発光層 162 および共通電極 163 を含み、有機発光層 162 は、第 1 発光部 10、第 1 電荷生成層（Charge Generation Layer；CGL1）40、第 2 発光部 20、第 2 電荷生成層（CGL2）50、および第 3 発光部 30 を含む。

【0056】

前記画素電極 161 はアノードとして定義し、前記共通電極 163 はカソードとして定義することができる。

【0057】

前記第 1 発光部 10 は、画素電極 161 上に配置され、青色光を発光する。このような第 1 発光部 10 は、正孔注入層（HIL）14、第 1 正孔輸送層（HTL1）11、第 1 青色（B1）発光層（EML）12、および第 1 電子輸送層（ETL1）13 を含む。

50

【0058】

前記画素電極161は、導電性が大きくて高い仕事関数を持つ透明導電性酸化物(Transparent Conductive Oxide; TCO)から形成し、前記共通電極163は、相対的に低い仕事関数を持つ金属物質から形成することができる。一例に係る透明導電性酸化物(TCO)は、ITO、IZO、IGZO、AZO、SnO₂、またはZnOなどであり得るが、これに限定されるものではない。

【0059】

前記正孔注入層(HIL)14は、画素電極161上に配置され、MTDATA(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)、CuPc(銅フタロシアニン)、またはPEDOT/PSS(ポリ(3, 4-エチレンジオキシチフェン)ポリスチレンスルホネート)などから形成することができるが、必ずこれに限定されるものではない。かかる正孔注入層(HIL)14は、正孔輸送層(HTL)11を構成する物質にP型ドーパントがドーブされた物質であり得る。

【0060】

前記正孔輸送層(HTL)11は、正孔注入層(HIL)14上に配置され、TPD(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)、NPD(N, N'-ジナフチル-N, N'-ジフェニルベンジジン)、またはNPB(N, N'-ジ(ナフタレン-1-イル)-N, N'-ジフェニル-ベンジジン)などから形成することができるが、必ずこれに限定されるものではない。かかる正孔輸送層(HTL)11は、P型ドーパントが含まれていないことを除き、正孔注入層(HIL)14と同じ物質から形成することができる。この場合、同じ工程装備を利用する連続蒸着工程により、正孔注入層(HIL)14および正孔輸送層(HTL)11を形成することができる。

【0061】

前記第1青色(B1)発光層(EML)12は、正孔輸送層(HTL)11上に配置される。第1青色(B1)発光層(EML)12は、例えば、ピークの波長範囲が440nm~480nmである青色光(B)を発光できる有機物層を含む。

【0062】

前記電子輸送層(ETL)13は、第1青色(B1)発光層(EML)12上に配置され、前記第1青色(B1)発光層(EML)12へのスムーズな電子供給のため、電子移動度が優れた物質から形成することができる。例えば、電子輸送層(ETL)13は、カルバゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、フェナントロリン、ベンゾキサゾール、ベンズチアゾール、またはベンズチアゾールにピリジン基、若しくはピリミジン基が化学結合された構造などから形成することができるが、必ずこれに限定されるものではない。

【0063】

前記第1電荷生成層(CGL1)40は、第1発光部10と第2発光部20の間に配置され、第1発光部10と第2発光部20の間の電荷バランスを調節する。

【0064】

前記第2発光部20および前記第3発光部30は、前記第1発光部10と類似構造に積層することができ、第2発光層(EML)および第3発光層(EML)は、それぞれ黄緑色(YG)および青色(B2)の光を発光できる有機物質を含む。

【0065】

以下、前記第2発光部20および前記第3発光部30に含まれ、第1発光部10と類似の構成については省略して説明する。

【0066】

このように、白色光を発光する有機発光素子は、様々な層が連続で配置された構造であり得るが、配置過程において、前述したように配置位置や配置量に対する精密な調整に問題が生じることがある。

【0067】

図4aは、本発明の一実施例に係るダミーパターンを説明するための図1のii-ii

10

20

30

40

50

に沿った概略的な断面図である。

【0068】

図4aを参照し、本発明の一実施例に係るダミーパターンについて説明するが、他の図面を共に参照して説明すると、検査パターングループ（TEG）は、少なくとも1つのダミーパターン170を含む。

【0069】

ダミーパターン170は、第1電極171、ダミー層172および第2電極173を含む。第1電極171は、有機発光素子160を構成する画素電極161と実質的に同じ電極であり、第2電極173は、共通電極163と実質的に同じ電極である。ダミー層172は、有機発光素子160の有機発光層162と実質的に同じ構成であり、有機発光層162を構成する第1発光部10、第2発光部20および第3発光部30のうち、いずれか1層から構成された有機発光層であり得る。

10

【0070】

第1電極171および第2電極173は、ダミーパターン170に電流を印加するための回路部に接続することができる。或いは、製造過程で行われる自動検証装置（Autoprobe）と連結するための検査パッドに接続され、該装置を用いた自動検証の際、電流が印加されるように構成することができる。

【0071】

図4aに示す構成において、第1電極171と第2電極173の間に絶縁層174をさらに含むことができ、前記絶縁層は、検証領域（TP）に開口部を有することができる。絶縁層174の開口部は、ダミー層172の形成に用いられたマスクと同一、もしくは類似のマスクを用いて形成することができる。前述した構成において、第1電極171と第2電極173に電子と正孔が印加される場合、実質的に配置過程に他の誤りがない限り、ダミー層172は、第1電極171との電氣的な接続が最小化されたり、または電氣的に接続しないように配置されるので、前述した構成が正常に配置されていれば発光しない。

20

【0072】

図4bは、本発明の一実施例により検出できる有機発光層の配置エラーを説明するための概略的な断面図である。

【0073】

続いて、有機発光層、または有機発光層に含まれた様々な構成のうち、いずれか1層が正常に配置されていない場合を、図面を参照して説明する。

30

【0074】

有機発光素子160を配置するに当たり、ダミーパターン170は、前記有機発光素子160を配置する段階で同時に配置することができるが、このとき、有機発光素子160の有機発光層162が意図しなかったところに配置されたり、または配置量に変化が生じたりした場合、ダミーパターン170に含まれたダミー層172の配置位置や配置量にも同様のエラーが生じることになる。

【0075】

図4bに示すように、ダミーパターン170に含まれたダミー層172は、検証領域（TP）に配置されるようにしたが、有機発光層を配置するときに用いるマスクが歪んだり、インクジェットプリンター装置の整列がずれていたりした場合、第1エラー（E1）のようなエラーが発生し得る。これは有機発光素子の色のぼやけを意味し、ダミーパターン170に電流を印加すると、第1エラー（E1）は発光する。

40

【0076】

前述したように、ダミーパターン170を含む有機発光表示装置は、有機発光素子160を配置する段階のエラーを、ダミーパターン170の発光有無および発光輝度の増加を通じて、より容易に検出することができる。

【0077】

図5aおよび図5bは、本発明の他の実施例に係るダミーパターンの様々な構成を説明するための概略的な断面図である。

50

【0078】

図5aを参照すると、ダミーパターン170を構成する第1電極171と第2電極173は、バンク層140によって絶縁され、検証領域(TP)で電氣的に接続される。

【0079】

第1電極171は延長して、検査のための検査パッド部に接続することができ、それにより、検査回路と電氣的に接続することができる。

【0080】

第1電極171を開口するバンク層140は、有機発光素子とそのサイズおよび形が同じであってもよい。ダミー層172は、前記バンク層140上に、検証領域(TP)と重ならないように配置することができる。すなわち、第1電極171とダミー層172は、互いに重ならないように配置される。ここで、バンク層140と第2電極173の間には絶縁層174を配置することができ、絶縁層174は、検証領域(TP)に開口部を有することができる。絶縁層174の開口部は、ダミー層172の形成に用いられたマスクと同一、もしくは類似のマスクを用いて形成することができる。したがって、ダミー層172は、絶縁層174の開口部内に形成され得る。その結果、正常に整列されたダミー層172と第1電極171とは、平面的に互いに離隔し、平面的に互いに重ならないように配置される。

【0081】

このとき、ダミー層172は、有機発光層を配置する段階で同時に配置することができるが、有機発光層の配置段階においてエラーが発生し、配置位置や配置量が異なった場合は、ダミー層172においても同じエラーが発生することになり、検証領域(TP)で発光するので、該エラーを検出することができる。これについては、次の図面を用いて詳細に説明する。

【0082】

図5cは、図5aおよび図5bに示した本発明の一実施例により検出できる有機発光層の配置エラーを説明するための概略的な断面図である。

【0083】

図5cを参照し、有機発光層の配置エラーについて説明すると、ダミー層172は、前述したように検証領域(TP)と重ならないように配置されるので、第1電極171と電氣的に接続されない。しかしながら、有機発光層を配置する過程において有機発光層の配置位置にエラーが発生した場合、ダミー層172にも同じエラーが発生するため、第1電極171と重なることになり、第1電極171および第2電極173と電氣的に接続される。

【0084】

第1電極171および第2電極173を通じて電子と正孔が注入されると、有機発光層が発光すると同様に、電子と正孔がダミー層172の発光層で結合し、その結果、ダミー層172が発光して第3エラー(E3)を検出することができる。

【0085】

このように、有機発光素子と同じ段階で配置されるダミーパターン170は、有機発光素子に含まれる有機発光層の配置エラーを容易に検出できる構成を有する。

【0086】

図6aおよび図6bは、ダミーパターンを活用し、有機発光層の配置エラーの方向を検出できる構成に対する概略的な図面である。

【0087】

前述の方法を利用した有機発光層の配置過程におけるFMMを用いたマスクの整列問題、またはインクジェットプリント法を利用する段階の整列問題、および配置量の精密度を測定するための方法を、図6を例に挙げて説明すると、次のようになる。

【0088】

複数のダミーパターン170が配置される。複数のダミーパターン170は、それぞれ赤色・緑色・青色を発光する有機発光層を含むことができ、これらを全て含む有機発光素

10

20

30

40

50

子をさらに含むことができる。

【0089】

複数のダミーパターン170のそれぞれにおいて、有機発光層（EL）と検証領域（TP）が重なった状態が特定の方向を示すよう、有機発光層（EL）および検証領域（TP）を配置すると、Aラインに配置された検証領域（TP）が発光する場合をはじめ、Bライン、CラインおよびDラインに含まれたダミーパターン170の発光有無を検出して、これらの発光の組み合わせにより、図6bに示すように、FMMまたはインクゼット装備の歪み方向を容易に検出することができる。

【0090】

一例に、AラインおよびBラインにおけるダミーパターン170の検証領域（TP）が発光する場合、装備の整列エラーは東方向となる。これを正すためには、有機発光層の配置段階で、西方向へ整列を細かく調整する必要がある。

10

【0091】

同様に、DラインおよびBラインにおけるダミーパターン170の検証領域（TP）が発光する場合、装備の整列エラーは南方向となる。これを正すためには、有機発光層の配置段階で、北方向へ整列を細かく調整する必要がある。また、CラインおよびDラインにおけるダミーパターン170の検証領域（TP）が発光する場合、装備の整列エラーは西方向となり、これを正すためには、有機発光層の配置段階で、東方向へ整列を細かく調整する必要がある。CラインおよびAラインにおけるダミーパターン170の検証領域（TP）が発光する場合、装備の整列エラーは北方向となり、これを正すためには、有機発光層の配置段階で、南方向へ整列を細かく調整する必要がある。

20

【0092】

図7は、本発明の一実施例に係るダミーパターンの様々な活用について説明するための概略的な図面である。

【0093】

前述した構成において複数のダミーパターン170を配置し、エラーの方向を検出する方法およびその構造について説明したが、図7に示す構成を用いると、有機発光層の配置量の精密度を測定することができ、また、配置位置の精密度を測定することができる。

【0094】

図7を例に挙げて説明すると、複数のダミーパターン170は、図6aに示すように配置されるが、ELの量を互いに異なるようにすると、有機発光層の配置段階において配置具合にエラーが発生した場合、複数のダミーパターン170の配置度合いの多少により、発光するダミーパターン170の数が互いに異なることになる。これがさらに精密になるよう複数のダミーパターン170を配置すると、さらなる精密なコントロールが可能となり得る。

30

【0095】

一方、図5aおよび図5bのような構成のダミーパターン170を複数配置するが、図7の下段部に示すように、互いに異なる距離（d1、d2）を有するように配置すると、有機発光層の配置段階で配置された位置の変化に対し、複数のダミーパターン170は発光数が異なることになる。これを応用すると、有機発光層の配置位置に対する正確な補正距離を測定することができるようになる。

40

【0096】

前述した構成で、複数のダミーパターン170を配置してエラーの有無と共にその度合いを検出する構成について説明したが、単一のダミーパターン170を用いる構成においても、ダミーパターン170の輝度の変化を数値化し、エラーの有無と共にその度合いを検出する構成にすることも可能である。

【0097】

図8は、本発明の一実施例に係る有機発光表示装置の製造方法を説明するための概略的なフローチャートである。

【0098】

50

図 8 を参照すると、本発明の一実施例に係る有機発光表示装置の製造方法は、基板上に駆動素子、有機発光素子およびダミーパターンを配置する段階、有機発光素子の配置状態を検証する段階、有機発光素子のエラー度合いを判断する段階、および有機発光素子の工程誤差を製造過程に反映する段階を含み、有機発光素子の配置状態を検証する段階は、ダミーパターンの第 1 電極および第 2 電極に電流を印加する段階をさらに含む。

【0099】

以下、本発明の一実施例に係る有機発光表示装置の製造方法を説明するが、以前の図面を共に参照して説明する。基板上に駆動素子を配置した後、平坦化層を配置して、有機発光素子を配置できるようにする。その後、有機発光素子を平坦化層上に配置するが、画素電極、有機発光層、および共通電極を順次配置する。これと共にダミーパターンを配置するが、ダミーパターンを構成する第 1 電極、ダミー層、および第 2 電極は、前記有機発光層を配置する段階で共に配置するようにする。

10

【0100】

実質的に有機発光層とダミー層は、同じであってもよく、有機発光層を構成する複数の層のうち、発光可能な最小限の層でダミー層を構成してもよい。有機発光層が複数の発光層を含む場合、前記ダミー層は、前記有機発光層の複数の発光層のうち、少なくとも 1 つの発光層を含むことができ、有機発光層を配置する段階でダミー層を共に配置するようにする。

【0101】

ダミーパターンに含まれる第 1 電極および第 2 電極は延長し、検証のための検査パッドに接続することができ、前記検査パッドを介して電流が印加できるよう、前記ダミーパターンを配置する。

20

【0102】

その後、有機発光素子の配置状態を検証する段階を行う。前記有機発光素子の配置状態を検証する段階は、ダミーパターンの第 1 電極および第 2 電極に電流を印加し、ダミーパターンの発光有無を検査して前記有機発光素子の配置状態を点検するが、前述したダミーパターンは、複数のダミーパターンであってもよく、複数のダミーパターンの点灯有無、点灯数、点灯輝度の変化などを測定することで、前記有機発光素子の配置状態を検証することができる。

【0103】

次に、有機発光素子のエラー度合いを判断する段階を行うことができる。前述したように、複数配置されたダミーパターンの発光パターンを分析し、有機発光素子のエラーの度合いと配置ずれ、または配置に用いられた FMM のようなマスクの状態を判断する。予め設定した所定の基準値を超えている場合、有機発光素子が不良と判断されるようにすることができる。

30

【0104】

その後、有機発光素子の工程誤差を製造過程に反映する段階を行うことができる。有機発光素子の配置過程において、整列がどの方向へ、どの程度ずれているかについて計算した値を製造過程に反映し、後続工程で製造される有機発光表示装置の信頼性をさらに向上させることができる。

40

【0105】

前述したように、電流を印加したときに発光するダミーパターンは、不良を意味する。

【0106】

これを光学測定センサーに連携させると、輝度の程度およびその面積により、工程におけるエラーの度合いなどの誤差の程度と、それを修正するための正確な方向や、正確な配置量について数値換算を行うことができ、その結果を、有機発光層の配置工程にリアルタイムで反映することができる。その結果、繰り返される工程において、誤差範囲の拡大によって正常な工程からずれた工程に対し、安定性を確報することができる。また、マスクを用いる工程において、生産ラインや工程を中止することなく、マスクの変形などをリアルタイムでモニタリングしたり、測定したりすることができる。

50

【0107】

前述した方法の他にも、ダミーパターンの様々な応用方法が可能である。従来は、直接手動で観察したり、または画素間の色ずれに対する色座標の変化などを測定したりする方法でエラーを検出することができたが、本発明の一実施例に係るダミーパターンを活用することで、エラーの有無、または工程における誤差の程度を自動で感知し、生産工程に直ちに反映することができるので、生産性を向上させると同時に、さらに精密な有機発光表示装置を提供することができるようになった。

【0108】

これは、有機発光層を構成する種々の層を配置するあらゆる段階に適用することができる。前述したダミーパターンの場合、後続のスクライビングなどの工程により、有機発光表示装置から取り除くことができるが、これは当業者の選択事項であると言える。

【0109】

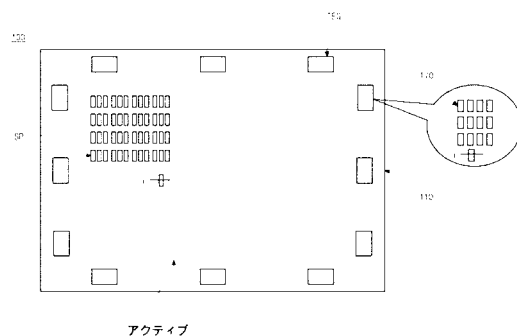
以上、図面を参照し、本発明の実施例をさらに詳細に説明したが、本発明が必ずこのような実施例に限定されるものではなく、本発明の技術的思想から逸脱しない範囲において、種々に変更して実施することができる。したがって、本発明に開示された実施例は、本発明の技術的思想を限定するためではなく、説明するためのものであって、かかる実施例により、本発明の技術的思想の範囲が限定されるものではない。そのため、以上で記述した実施例は、あらゆる面で例示的、かつ限定的ではないものとして理解されたい。また、本発明の保護範囲は、請求の範囲によって解釈されるべきであり、それと同等の範囲内のあらゆる技術的思想は、本発明の権利範囲に含まれるものとして解釈されなければならない。

【符号の説明】

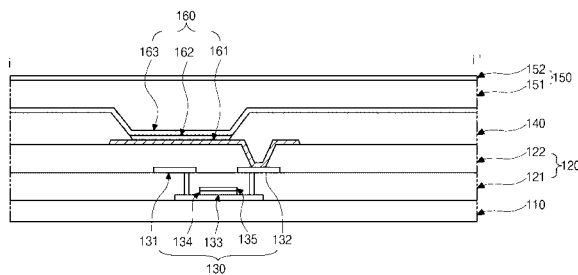
【0110】

100…有機発光表示装置、110…基板、120…平坦化層、130…駆動素子、140…バンク層、150…封止層、160…有機発光素子、170…ダミーパターン

【図1】



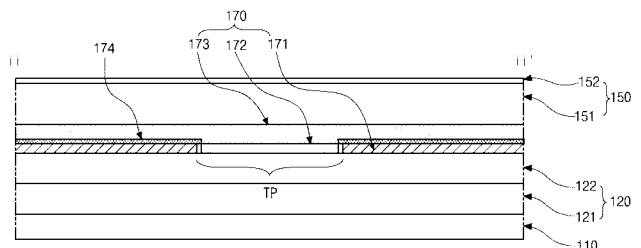
【図2】



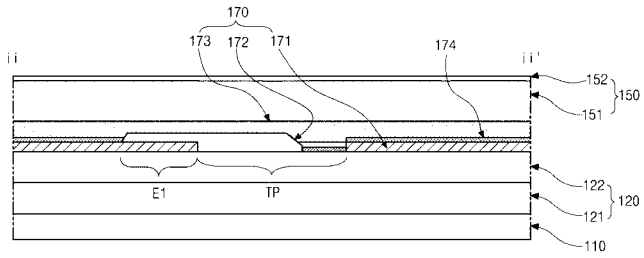
【図3】

カソード	163
EIL	35
EIL3	33
EML(B2)	32
HTL3	31
CGL2	50
ETL2	23
EML(YG)	22
HTL2	21
CGL1	40
ETL1	13
EML(B1)	12
HTL1	11
HIL	14
アノード	161

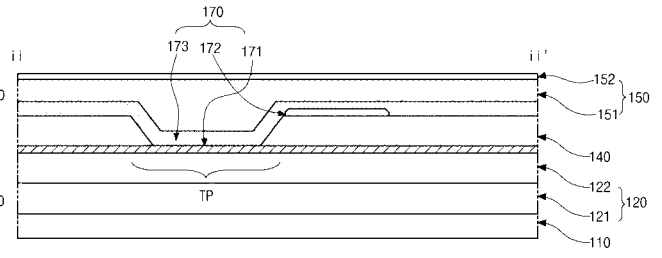
【図4a】



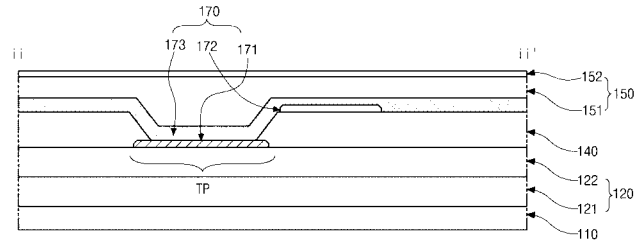
【図 4 b】



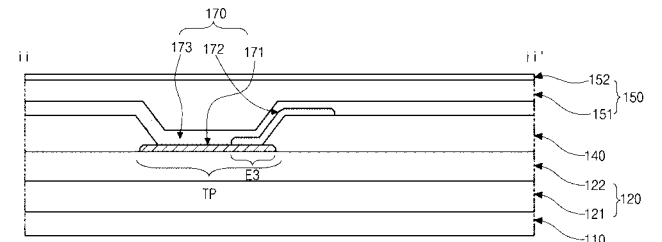
【図 5 b】



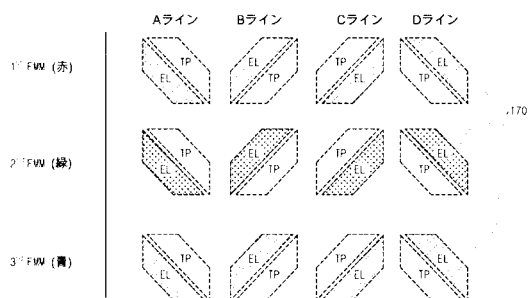
【図 5 a】



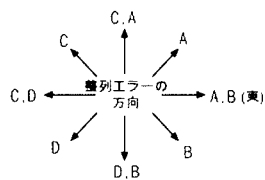
【図 5 c】



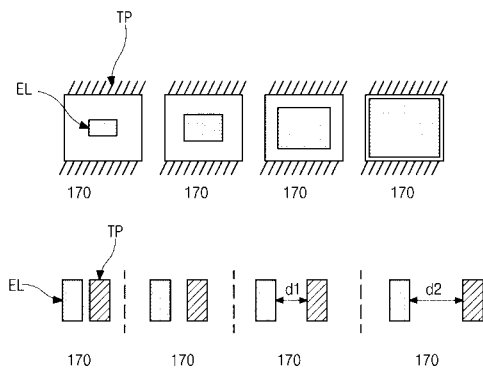
【図 6 a】



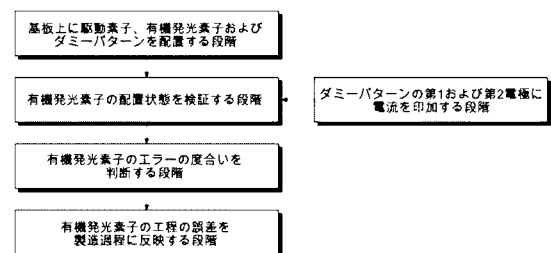
【図 6 b】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)
	G 0 9 F	9/30	3 3 8	
	G 0 9 F	9/30	3 6 5	

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 CC45 DD89 FF15 GG56
5C094 AA42 AA43 BA03 BA27 DA15 EA03 FA04

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2020098770A	公开(公告)日	2020-06-25
申请号	JP2019197014	申请日	2019-10-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
发明人	ムン, ピョンジュネ リー, ソンヒョン		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/22 H01L27/32 G09F9/30		
CPC分类号	H01L27/3223 H01L51/0031 H01L27/3244 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/22.Z H01L27/32 G09F9/30.330 G09F9/30.338 G09F9/30.365		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/FF15 3K107/GG56 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA15 5C094/EA03 5C094/FA04		
优先权	1020180163437 2018-12-17 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题:提供一种能够容易地掌握有机发光层的排列状态并提高工艺稳定性的有机发光显示装置及其制造方法。在基板110上具有驱动元件和有机发光元件的有机发光显示装置中,在基板110上设置至少一个包括第一电极171,有机发光层和第二电极173的伪图案170。此外,如果布置第一电极171和有机发光层以使电连接最小化,则在布置有机发光层的过程中,如果发生工艺错误或错误,则第一电极171 由于有机发光层和有机发光层彼此电连接并且在执行检查时导通,因此可以容易地检测有机发光层的布置误差。[选择图]图4a

