

(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2018-156882

(P2018-156882A)

(43) 公開日 平成30年10月4日(2018.10.4)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26	Z 3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22	Z
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2017-54063 (P2017-54063)	(71) 出願人	514188173
(22) 出願日	平成29年3月21日 (2017.3.21)	株式会社 J O L E D	
		東京都千代田区神田錦町三丁目23番地	
		(74) 代理人	110001900
		特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所	
		(72) 発明者	安喰 博之
			東京都千代田区神田錦町三丁目23番地
			株式会社 J O L E D 内
		(72) 発明者	西村 征起
			東京都千代田区神田錦町三丁目23番地
			株式会社 J O L E D 内
		F ターム (参考)	3K107 AA01 BB01 CC33 DD37 DD89
			DD97 EE03 FF04 FF15 GG03
			GG05

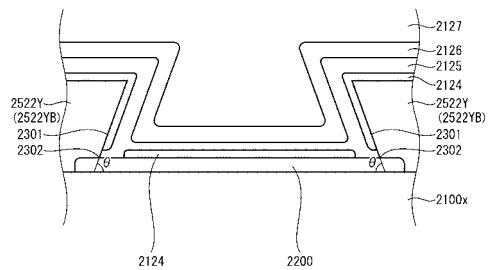
(54) 【発明の名称】有機EL表示パネル、及び有機EL表示パネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】簡易な製造プロセスを用いて製造でき、共通電極の低抵抗化を実現し、発光効率を向上させると共に輝度ムラを抑制した有機EL表示パネルを提供する。

【解決手段】行方向に隣接する画素電極層と補助電極層2200との間隙上に設けられた列パンク2522YBは、基板2100×面に対して鋭角 θ をなして補助電極層2200側に傾斜する側壁2301を有する。電子輸送層2124は、側壁2301の基部2302に位置する部分が欠落し又は薄膜化しており、共通電極層2125は、電子輸送層2124の欠落により露出している補助電極層2200と直接接触しており、電子輸送層2124が薄膜化している部分において、それ以外の電子輸送層2124の部分よりも低い抵抗にて補助電極層2200に電気的に接続している。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に複数の画素電極が行列状に配され、各画素電極上に有機発光材料を含む発光層が配されてなる有機 E L 表示パネルであって、

前記基板上の行または列方向に隣接する画素電極の間隙の内の少なくとも 1 の間隙上に列または行方向に延伸する電極作成領域が確保され、当該電極作成領域に隣接する画素電極とは非接触の状態で設けられた給電補助電極層と、

行方向に隣接する前記画素電極の間隙上、及び、行方向に隣接する前記画素電極と前記給電補助電極層との間隙上に設けられ、列方向に延伸する複数の列バンクと、

前記発光層上および前記給電補助電極層上に跨って設けられた機能層と、

10

前記機能層上に連続して延伸する状態で設けられた共通電極層とを備え、

行方向に隣接する前記画素電極と前記給電補助電極層との間隙上に設けられた前記列バンクは、前記基板面に対して鋭角をなして前記給電補助電極層側に傾斜する側壁を有し、

前記機能層は、前記側壁の基部に位置する部分が欠落し又は薄膜化しており、

前記共通電極層は、前記機能層の欠落により露出している前記給電補助電極層と直接接觸しており、又は、前記機能層が薄膜化している部分において、それ以外の前記機能層の部分よりも低い抵抗にて前記給電補助電極層に電気的に接続している

有機 E L 表示パネル。

【請求項 2】

行方向に隣接する前記画素電極と前記給電補助電極層との間隙上に設けられた前記列バンクは、ネガ型の感光性材料から形成される

20

請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 3】

前記側壁の前記基板面に対する傾斜角は、45度以上80度以下である

請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 4】

基板上に複数の画素電極が行列状に配され、各画素電極上に有機発光材料を含む発光層が配されてなる有機 E L 表示パネルの製造方法であって、

前記基板上の行または列方向に隣接する画素電極の間隙の内の少なくとも 1 の間隙上に列または行方向に延伸する電極作成領域を確保し、当該電極作成領域に隣接する画素電極とは非接触の状態で給電補助電極層を、気相成長法により形成する工程と、

30

行方向に隣接する前記画素電極の間隙上、及び、行方向に隣接する前記画素電極と前記給電補助電極層との間隙上に、列方向に延伸する複数の列バンクを形成し、複数の前記列バンクのうち、行方向に隣接する前記画素電極と前記給電補助電極層との間隙上に設けられた前記列バンクについては、ネガ型の感光性材料を用いて、前記基板面に対して鋭角をなして前記給電補助電極層側に傾斜する側壁を形成する工程と、

前記発光層上および前記給電補助電極層上に跨る機能層を、前記側壁の基部に位置する部分において欠落するか薄層化するよう真空蒸着法により形成する工程と、

前記機能層上に連続して延伸するように、且つ、前記機能層の欠落により露出している前記給電補助電極層と直接接觸するように、前記機能層が薄層化している部分ではそれ以外の前記機能層の部分よりも低い抵抗で前記共通電極層が前記給電補助電極層に電気的に接続されるように、共通電極層をスパッタリング法または C V D (C h e m i c a l V a p o r D e p o s i t i o n) 法により形成する工程と、

40

を含む有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 5】

前記列バンクを形成する前記工程では、前記基板面に対してなす角度が45度以上80度以下の側壁を形成する

請求項 4 記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本開示は、有機材料の電界発光現象を利用した有機EL(EL electro Luminescence)素子を用いた有機EL表示パネル、及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、デジタルテレビ等の表示装置に用いられる表示パネルとして、基板上に有機EL素子をマトリックス状に複数配列した有機EL表示パネルが実用化されている。

有機EL表示パネルでは、一般に各有機EL素子の発光層と、隣接する有機EL素子とは絶縁材料からなる絶縁層で仕切られており、カラー表示用の有機EL表示パネルにおいては、有機EL素子がRGB各色に発光する副画素を形成し、隣り合うRGBの副画素が組合わさってカラー表示における単位画素が形成されている。

10

【0003】

有機EL素子は、一対の電極の間に有機発光材料を含む発光層が配設された基本構造を有し、駆動時には、一対の電極間に電圧を印加し、発光層に注入されるホールと電子との再結合に伴って発光する。

トップエミッション型の有機EL素子は、基板上に画素電極、有機層(発光層を含む)、及び共通電極が順に設けられた素子構造をしている。発光層からの光は、光反射性材料からなる画素電極にて反射されるとともに、光透光性材料からなる共通電極から上方に出射される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2002-318556号公報

【特許文献2】特開2013-054979号公報

【特許文献3】特開平5-163488号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記の共通電極は、基板全面にわたって成膜するが多く、共通電極の電気抵抗が大きい場合、給電部から遠い部分では電圧降下により電流が十分に供給されずに発光効率が低下し、これに起因して輝度ムラが発生してしまう可能性がある。

30

本開示は、上記課題に鑑みてなされたものであって、共通電極の電気抵抗の低減を図り、発光効率を向上させると共に輝度ムラを抑制した有機EL表示パネル、及びこの有機EL表示パネルの製造に適した製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一態様に係る有機EL表示パネルは、基板上に複数の画素電極が行列状に配され、各画素電極上に有機発光材料を含む発光層が配されてなる有機EL表示パネルであって、前記基板上の行または列方向に隣接する画素電極の間隙の内の少なくとも1の間隙上に列または行方向に延伸する電極作成領域が確保され、当該電極作成領域に隣接する画素電極とは非接触の状態で設けられた給電補助電極層と、行方向に隣接する前記画素電極の間隙上、及び、行方向に隣接する前記画素電極と前記給電補助電極層との間隙上に設けられ、列方向に延伸する複数の列バンクと、前記発光層上および前記給電補助電極層上に跨って設けられた機能層と、前記機能層上に連続して延伸する状態で設けられた共通電極層とを備え、行方向に隣接する前記画素電極と前記給電補助電極層との間隙上に設けられた前記列バンクは、前記基板面に対して鋭角をなして前記給電補助電極層側に傾斜する側壁を有し、前記機能層は、前記側壁の基部に位置する部分が欠落し又は薄膜化しており、前記共通電極層は、前記機能層の欠落により露出している前記給電補助電極層と直接接觸しており、又は、前記機能層が薄膜化している部分において、それ以外の前記機能層の部分よりも低い抵抗にて前記給電補助電極層に電気的に接続していることを特徴とする。

40

50

【発明の効果】

【0007】

本開示の一態様に係る有機EL表示パネルは、共通電極と補助電極との電気的接続における電気抵抗の低減を図り、発光効率を向上させると共に輝度ムラを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施の形態に係る有機EL表示装置1の回路構成を示す模式ブロック図である。

【図2】有機EL表示装置1に用いる有機EL表示パネル10の各副画素100seにおける回路構成を示す模式回路図である。

10

【図3】有機EL表示パネル2010の一部を示す模式平面図である。

【図4】図3におけるA1-A1で切断した模式断面図である。

【図5】図4に示す補助電極層2200周辺の拡大図である。

【図6】(a)～(d)は、有機EL表示パネル10の製造における各工程での状態を示す図3におけるA1-A1と同じ位置で切断した模式断面図である。

【図7】(a)～(c)は、有機EL表示パネル10の製造における各工程での状態を示す図3におけるA1-A1と同じ位置で切断した模式断面図である。

【図8】(a)～(d)は、有機EL表示パネル10の製造における各工程での状態を示す図3におけるA1-A1と同じ位置で切断した模式断面図である。

【図9】(a)～(g)は、有機EL表示パネル10の製造における各工程での状態を示す図3におけるA1-A1と同じ位置で切断した模式断面図である。

20

【図10】(a)～(b)は、有機EL表示パネル10の製造における各工程での状態を示す図3におけるA1-A1と同じ位置で切断した模式断面図である。

【図11】共通電極層2125の製造に用いるスパッタ装置600を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明を実施するための形態の概要

本開示の態様に係る有機EL表示パネルは、基板上に複数の画素電極が行列状に配され、各画素電極上に有機発光材料を含む発光層が配されてなる有機EL表示パネルであって、前記基板上の行または列方向に隣接する画素電極の間隙の内の少なくとも1の間隙上に列または行方向に延伸する電極作成領域が確保され、当該電極作成領域に隣接する画素電極とは非接触の状態で設けられた給電補助電極層と、行方向に隣接する前記画素電極の間隙上、及び、行方向に隣接する前記画素電極と前記給電補助電極層との間隙上に設けられ、列方向に延伸する複数の列バンクと、前記発光層上および前記給電補助電極層上に跨つて設けられた機能層と、前記機能層上に連続して延伸する状態で設けられた共通電極層とを備え、行方向に隣接する前記画素電極と前記給電補助電極層との間隙上に設けられた前記列バンクは、前記基板面に対して鋭角をなして前記給電補助電極層側に傾斜する側壁を有し、前記機能層は、前記側壁の基部に位置する部分が欠落し又は薄膜化しており、前記共通電極層は、前記機能層の欠落により露出している前記給電補助電極層と直接接触しており、又は、前記機能層が薄膜化している部分において、それ以外の前記機能層の部分よりも低い抵抗にて前記給電補助電極層に電気的に接続していることを特徴とする。

30

【0010】

係る構成により、共通電極と補助電極との電気的接続における電気抵抗の低減を図り、発光効率を向上させると共に輝度ムラを抑制することができる。

また、行方向に隣接する前記画素電極と前記給電補助電極層との間隙上に設けられた前記列バンクは、ネガ型の感光性材料から形成されるとしてもよい。

また、前記側壁の前記基板面に対する傾斜角は、45度以上80度以下であるとしてもよい。

【0011】

また、本開示の態様に係る有機EL表示パネルの製造方法は、基板上に複数の画素電極

40

50

が行列状に配され、各画素電極上有機発光材料を含む発光層が配されてなる有機EL表示パネルの製造方法であって、前記基板上の行または列方向に隣接する画素電極の間隙の内の少なくとも1の間隙上に列または行方向に延伸する電極作成領域を確保し、当該電極作成領域に隣接する画素電極とは非接触の状態で給電補助電極層を、気相成長法により形成する工程と、行方向に隣接する前記画素電極の間隙上、及び、行方向に隣接する前記画素電極と前記給電補助電極層との間隙上に、列方向に延伸する複数の列バンクを形成し、複数の前記列バンクのうち、行方向に隣接する前記画素電極と前記給電補助電極層との間隙上に設けられた前記列バンクについては、ネガ型の感光性材料を用いて、前記基板面に對して鋭角をなして前記給電補助電極層側に傾斜する側壁を形成する工程と、前記発光層上および前記給電補助電極層上に跨る機能層を、前記側壁の基部に位置する部分において欠落するか薄層化するよう真空蒸着法により形成する工程と、前記機能層上に連續して延伸するように、且つ、前記機能層の欠落により露出している前記給電補助電極層と直接接觸するように、前記機能層が薄層化している部分ではそれ以外の前記機能層の部分よりも低い抵抗で前記共通電極層が前記給電補助電極層に電気的に接続されるように、共通電極層をスパッタリング法またはCVD (Chemical Vapor Deposition) 法により形成する工程とを含むことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0012】

係る方法により、共通電極と補助電極との電気的接続における電気抵抗の低減を図り、発光効率を向上させると共に輝度ムラを抑制することができる有機EL表示パネルを製造できる。

また、前記列バンクを形成する前記工程では、前記基板面に對してなす角度が45度以上80度以下の側壁を形成するとしてもよい。

【0013】

実施の形態1

1.1 表示装置1の回路構成

以下では、実施の形態1に係る有機EL表示装置1(以後、「表示装置1」とする)の回路構成について、図1を用い説明する。

図1に示すように、表示装置1は、有機EL表示パネル10(以後、「表示パネル10」とする)と、これに接続された駆動制御回路部20とを有し構成されている。

【0014】

表示パネル10は、有機材料の電界発光現象を利用した有機EL(Electro-Luminescence)パネルであって、複数の有機EL素子が、例えば、マトリクス状に配列され構成されている。駆動制御回路部20は、4つの駆動回路21~24と制御回路25とにより構成されている。

なお、表示装置1において、表示パネル10に対する駆動制御回路部20の各回路の配置形態については、図1に示した形態に限定されない。

【0015】

1.2 表示パネル10の回路構成

表示パネル10においては、複数の単位画素100eが行列状に配されて表示領域を構成している。各単位画素100eは、3個の有機EL素子、つまり、R(赤)、G(緑)、B(青)の3色に発光する3個の副画素100seから構成される。各副画素100seの回路構成について、図2を用い説明する。

【0016】

図2は、表示装置1に用いる表示パネル10の各副画素100seに対応する有機EL素子100における回路構成を示す回路図である。

図2に示すように、本実施の形態に係る表示パネル10では、各副画素100seが2つのトランジスタTr1、Tr2と一つのキャパシタC、および発光部としての有機EL素子部ELとを有し構成されている。トランジスタTr1は、駆動トランジスタであり、トランジスタTr2は、スイッチングトランジスタである。

【0017】

スイッチングトランジスタ T r 2 のゲート G 2 は、走査ライン V s c n に接続され、ソース S 2 は、データライン V d a t に接続されている。スイッチングトランジスタ T r 2 のドレイン D 2 は、駆動トランジスタ T r 1 のゲート G 1 に接続されている。

駆動トランジスタ T r 1 のドレイン D 1 は、電源ライン V a に接続されており、ソース S 1 は、有機 E L 素子部 E L の画素電極層（アノード）に接続されている。有機 E L 素子部 E L における共通電極層（カソード）は、接地ライン V c a t に接続されている。

〔 0 0 1 8 〕

なお、キャパシタCの第1端は、スイッチングトランジスタTr2のドレインD2および駆動トランジスタTr1のゲートG1と接続され、キャパシタCの第2端は、電源ラインVaと接続されている。

表示パネル 10においては、隣接する複数の副画素 100se（例えば、赤色（R）と緑色（G）と青色（B）の発光色の3つの副画素 100se）を組合せて1つの単位画素 100e を構成し、各単位画素 100e が分布するように配されて画素領域を構成している。そして、各副画素 100se のゲート G2 からゲートライン GL が各々引き出され、表示パネル 10 の外部から接続される走査ライン Vscn に接続されている。同様に、各副画素 100se のソース S2 からソースラインが各々引き出され表示パネル 10 の外部から接続されるデータライン Vdat に接続されている。

〔 0 0 1 9 〕

また、各副画素 s_e の電源ライン V_a 及び各副画素 $100s_e$ の接地ライン V_{cat} は集約されて、表示装置 1 の電源ライン及び接地ラインに接続されている。

1.3 表示パネル 10 の全体構成

本実施の形態に係る表示パネル10について、図面を用いて説明する。なお、図面は模式図であって、その縮尺は実際とは異なる場合がある。

(0 0 2 0)

図3は、実施の形態に係る表示パネルの一部を示す模式平面図である。なお、以下においては、表示パネル10を表示パネル2010として示している。

表示パネル 2010 は、有機化合物の電界発光現象を利用した有機 E L 表示パネルであり、薄膜トランジスタ (T F T : T h i n F i l m T r a n s i s t o r) が形成された基板 2100x (T F T 基板) に行列状に配された複数の有機 E L 素子 2100 が、上面より光を発するトップエミッション型の構成を有する。ここで、本明細書では、図 3 における X 方向、Y 方向、Z 方向を、それぞれ表示パネル 2010 における、行方向、列方向、厚み方向とする。

[0 0 2 1]

表示パネル 2010 の表示領域には、複数の有機 EL 素子 2100 から構成される単位画素 2100e が行列状に配されている。各単位画素 2100e には、有機化合物により光を発する領域である、赤色に発光する 2100aR、緑色に発光する 2100aG、青色に発光する 2100aB（以後、2100aR、2100aG、2100aB を区別しない場合は、「2100a」と略称する）の 3 種類の自己発光領域 2100a が形成されている。すなわち、行方向に並んだ自己発光領域 2100aR、2100aG、2100aB のそれぞれに対応する 3 つの副画素 2100se（以後、区別する場合は、「青色副画素 2100seB」、「緑色副画素 2100seG」及び「赤色副画素 2100seR」とする）が 1 組となりカラー表示における単位画素 2100e を構成している。

(0 0 2 2)

表示パネル 2010 には、複数の画素電極層 2119 が基板 2100 × 上に行及び列方向にそれぞれ所定の距離だけ離れた状態で行列状に配されている。画素電極層 2119 は、平面視において矩形形状であり、光反射材料からなる。行方向に順に 3 つ並んだ画素電極層 2119 は、行方向に順に並んだ 3 つの自己発光領域 2100aR、2100aG、2100aB に対応する。

〔 0 0 2 3 〕

表示パネル 2010 には、複数の補助電極層 2200 が基板 2100 × 上の単位画素 2000 に沿って複数枚積み重ねて設けられる。

100e間に列方向にわたって連続して配されている。補助電極層2200は、画素電極層2119と同じ光反射材料からなる。補助電極層2200の上面には、補助電極層2200と後述する共通電極層2125とを接続する複数の接続凹部（コンタクトホール）が形成されている。

【0024】

隣接する画素電極層2119間および隣接する画素電極層2119と補助電極層2200との間には、絶縁層形式のライン状に延伸するバンクが設けられており、画素電極層2119とこれに隣接する画素電極層2119とは、互いに絶縁され、画素電極層2119とこれに隣接する補助電極層2200とは、互いに絶縁されている。行方向に隣接する2つの画素電極層2119の行方向外縁2119a3、2119a4及び外縁2119a3、2119a4間、および、行方向に隣接する画素電極層2119の行方向外縁2119a3、2119a4及び補助電極層2200の外縁2200a1、2200a2間に位置する基板2100x上の領域上方には、各条が列方向（図3のY方向）に延伸する列バンク2522Yが複数列並設されている。そのため、自己発光領域2100aの行方向外縁は、列バンク2522Yの行方向外縁により規定される。
10

【0025】

一方、列方向に隣接する2つの画素電極層2119の列方向外縁2119a1、2119a2及び外縁2119a1、2119a2間に位置する基板2100x上の領域上方には、各条が行方向（図3のX方向）に延伸する行バンク2122Xが複数行並設されている。行バンク2122Xが形成される領域は、画素電極層2119上方の発光層2123において有機電界発光が生じないために非自己発光領域2100bとなる。そのため、自己発光領域2100aの列方向における外縁は、行バンク2122Xの列方向外縁により規定される。
20

【0026】

隣り合う列バンク2522Y間を間隙2522zと定義したとき、間隙2522zには、自己発光領域2100aRに対応する赤色間隙2522zR、自己発光領域2100aGに対応する緑色間隙2522zG、自己発光領域2100aBに対応する青色間隙2522zB、補助電極層2200の配される領域に対応する補助間隙2522zA（以後、間隙2522zR、間隙2522zG、間隙2522zB、2522zAを区別しない場合は、「間隙2522z」とする）が存在し、表示パネル2010は、列バンク2522Yと間隙2522zとが交互に多数並んだ構成を採る。
30

【0027】

表示パネル2010では、複数の自己発光領域2100aと非自己発光領域2100bとが、間隙2522zR、間隙2522zG、間隙2522zBに沿って列方向に交互に並んで配されている。非自己発光領域2100bには、画素電極層2119とTFTのソースS1とを接続する接続凹部（コンタクトホール）があり、画素電極層2119に対して電気接続するための画素電極層2119上のコンタクト領域（コンタクトウインドウ）が設けられている。

【0028】

1つの副画素2100seにおいて、列方向に設けられた列バンク2522Yと行方向に設けられた行バンク2122Xとは直交し、自己発光領域2100aは列方向において行バンク2122Xと行バンク2122Xの間に位置している。
40

補助電極層2200の両側に配置される2つの列バンク2522Yのそれぞれは、基板2100xの面に対して鋭角をなして、補助電極層2200側に傾斜する側壁を有し、側壁の基部において、後述する機能層である電子輸送層が断裂し、共通電極層2125と補助電極層2200とが直接、接続されている。

【0029】

1.4 表示パネル2010の各部構成

表示パネル2010における有機EL素子2100の構成を図4及び図5を用いて説明する。図4は、図3におけるA1-A1で切断した模式断面図である。また、図4は、図
50

3 の一部分を拡大して示す模式断面図である。

本実施の形態に係る表示パネル 2010においては、Z 軸方向下方に薄膜トランジスタが形成された基板 (TFT 基板) が構成され、その上に有機 EL 素子部が構成されている。

【0030】

1.4.1 基板

(1) 基板 2100x

基板 2100x は表示パネル 2010 の支持部材であり、基材 (不図示) と、基材上に形成された薄膜トランジスタ (TFT: Thin Film Transistor) 層 (不図示) とを有する。

10

【0031】

基材は、表示パネル 2010 の支持部材であり、平板状である。基材の材料としては、電気絶縁性を有する材料、例えば、ガラス材料、樹脂材料、半導体材料、絶縁層をコーティングした金属材料などを用いることができる。

TFT 層は、基材上面に形成された複数の TFT 及び配線 2110 を含む複数の配線からなる。TFT は、表示パネル 2010 の外部回路からの駆動信号に応じ、自身に対応する画素電極層 2119 と外部電源とを電気的に接続するものであり、電極、半導体層、絶縁層などの多層構造からなる。配線は、TFT、画素電極層 2119、外部電源、外部回路などを電気的に接続している。配線 2110 は、TFT のソース S1 に接続されている。

20

【0032】

(2) 層間絶縁層 2118

基材上及び TFT 層の上面には層間絶縁層 2118 が設けられている。基板 2100x の上面に位置する層間絶縁層 2118 は、TFT 層によって凹凸が存在する基板 2100x の上面を平坦化するものである。また、層間絶縁層 2118 は、配線及び TFT の間を埋め、配線及び TFT の間を電気的に絶縁している。

【0033】

層間絶縁層 2118 には、配線 2110 の上方の一部にコンタクト孔 (図示していない) が開設されるとともに、補助電極層 2200 の下方の一部にコンタクト孔 (図示していない) が開設されている。層間絶縁層 2118 の上限膜厚は、10 μm 以上では、製造時の膜厚バラツキがより大きくなると共にボトム線幅の制御が困難となる。また、タクト増大による生産性低下の観点から 7 μm 以下が望ましい。また、下限膜厚は、膜厚が薄くなるとともに膜厚とボトム線幅とを同程度にする必要があり、下限膜厚が 1 μm 以下では、解像度の制約により所望のボトム線幅を得ることが困難となる。一般的なフラットパネルディスプレイ用露光機の場合には 2 μm が限界となる。したがって、層間絶縁層 2118 の厚みは、例えば、1 μm 以上 10 μm 以下、より好ましくは 2 μm 以上 7 μm 以下であることが好ましい。

30

【0034】

1.4.2 有機 EL 素子部

(1) 画素電極層 2119

基板 2100x の上面に位置する層間絶縁層 2118 上には、図 3 及び図 4 に示すように、副画素 2100se 単位で画素電極層 2119 が設けられている。画素電極層 2119 は、発光層 2123 へキャリアを供給するためのものであり、例えば陽極として機能した場合は、発光層 2123 へホールを供給する。また、表示パネル 2010 がトップエミッショントン型であるため、画素電極層 2119 は、光反射性を有し、画素電極層 2119 の形状は、矩形形状をした平板状であり、画素電極層 2119 は行方向に間隔 X をあけて、間隙 2522zR、間隙 2522zG、間隙 2522zB のそれぞれにおいて列方向に間隔 Y をあけて、層間絶縁層 2118 上に配されている。層間絶縁層 2118 に設けられたコンタクト孔上には、画素電極層 2119 の一部を基板 2100x 方向に凹入された画素電極層 2119 の接続凹部が形成されており、接続凹部の底で画素電極層 2119 と

40

50

配線 2 1 1 0 とが接続される。

【0 0 3 5】

(2) 補助電極層 2 2 0 0

基板 2 1 0 0 x の上面に位置する層間絶縁層 2 1 1 8 上には、図 3 及び図 4 に示すように、単位画素 2 1 0 0 e と単位画素 2 1 0 0 e との間ににおいて、列方向に延伸する補助電極層 2 2 0 0 が、複数列、所定の間隔をあけて、設けられている。層間絶縁層 2 1 1 8 のコンタクト孔に沿って、補助電極層 2 2 0 0 の一部を基板 2 1 0 0 x 方向に凹入された接続凹部が形成されている。接続凹部の内部には、コンタクト面が内壁として形成されている。接続凹部は、上面から見ると略円形をしており、径 r が $2 \mu m$ から $10 \mu m$ の範囲で形成されていることが好ましい。接続凹部は、深さ h が $1 \mu m$ から $7 \mu m$ の範囲で形成されていることが好ましい。コンタクト面は、基板 2 1 0 0 x 上面に対する傾斜角が 75 度から 120 度の範囲で形成されていることが好ましい。

10

【0 0 3 6】

(3) ホール注入層 2 1 2 0

画素電極層 2 1 1 9 上には、図 4 に示すように、ホール注入層 2 1 2 0 が積層されている。ホール注入層 2 1 2 0 は、画素電極層 2 1 1 9 から注入されたホールを後述するホール輸送層 2 1 2 1 へ輸送する機能を有する。

20

ホール注入層 2 1 2 0 は、基板 2 1 0 0 x 側から順に、画素電極層 2 1 1 9 上に形成された金属酸化物からなる下部層 2 1 2 0 A と、少なくとも下部層 2 1 2 0 A 上に積層された有機物からなる上部層 2 1 2 0 B とを含む。青色副画素、緑色副画素及び赤色副画素内に設けられた下部層 2 1 2 0 A を、それぞれ下部層 2 1 2 0 A B、下部層 2 1 2 0 A G 及び下部層 2 1 2 0 A R とする。また、青色副画素、緑色副画素及び赤色副画素内に設けられた上部層 2 1 2 0 B を、それぞれ上部層 2 1 2 0 B B、上部層 2 1 2 0 B G 及び上部層 2 1 2 0 B R とする。

【0 0 3 7】

本実施の形態では、後述する間隙 2 5 2 2 z R、間隙 2 5 2 2 z G、間隙 2 5 2 2 z B 内では、上部層 2 1 2 0 B は列方向に延伸するように線状に設けられている構成を探る。しかしながら、上部層 2 1 2 0 B は、画素電極層 2 1 1 9 上に形成された下部層 2 1 2 0 A 上にのみ形成され、間隙 2 5 2 2 z 内では列方向に断続して設けられている構成としてもよい。

30

【0 0 3 8】

(4) バンク 2 1 2 2

図 4 に示すように、画素電極層 2 1 1 9、ホール注入層 2 1 2 0 の下層部 2 1 2 0 A、補助電極層 2 2 0 0 の端縁を被覆するように絶縁物からなるバンクが形成されている。バンクは、図 3 に示すように、列方向に延伸して行方向に複数並設されている列バンク 2 5 2 2 Y と、行方向に延伸して列方向に複数並設されている行バンク 2 1 2 2 X とがあり、列バンク 2 5 2 2 Y は行バンク 2 1 2 2 X と直交し、列方向に沿った状態で設けられており、列バンク 2 5 2 2 Y と行バンク 2 1 2 2 X とで格子状をなしている（以後、行バンク 2 1 2 2 X、列バンク 2 5 2 2 Y を区別しない場合は「バンク 2 1 2 2」とする）。

40

【0 0 3 9】

(行バンク 2 1 2 2 X)

行バンク 2 1 2 2 X の形状は、行方向に延伸する線状であり、列方向に平行に切った断面は上方を先細りとする順テーパー台形状である。行バンク 2 1 2 2 X は、各列バンク 2 5 2 2 Y を貫通するようにして、列方向と直交する行方向に沿った状態で設けられており、各々が列バンク 2 5 2 2 Y の上面 2 5 2 2 Y b よりも低い位置に上面を有する。そのため、行バンク 2 1 2 2 X と列バンク 2 5 2 2 Y とにより、自己発光領域 2 1 0 0 a に対応する開口が形成されている。

【0 0 4 0】

行バンク 2 1 2 2 X は、発光層 2 1 2 3 の材料となる有機化合物を含んだインクの列方向への流動を制御するためのものである。そのため、行バンク 2 1 2 2 X はインクに対す

50

る親液性が所定の値以上であることが必要である。係る構成により、副画素間のインク塗布量の変動を抑制する。行バンク 2 1 2 2 X により画素電極層 2 1 1 9 は露出することなく、行バンク 2 1 2 2 X が存在する領域では発光せず輝度には寄与しない。

【0041】

具体的には、行バンク 2 1 2 2 X は、画素電極層 2 1 1 9 の列方向における 2 つの外縁 2 1 1 9 a 1、2 1 1 9 a 2 の上方に存在し、画素電極層 2 1 1 9 のコンタクト領域と重なった状態で形成され、行バンク 2 1 2 2 X が形成される非自己発光領域 2 1 0 0 b の列方向長さは、画素電極層 2 1 1 9 の 2 つの列方向の外縁 2 1 1 9 a 1、2 1 1 9 a 2 間の距離 Y より所定長さだけ大きく構成されている。これにより、画素電極層 2 1 1 9 の列方向外縁 2 1 1 9 a 1、2 1 1 9 a 2 を被覆することにより共通電極層 2 1 2 5 との間の電気的リークを防止するとともに、列方向における各副画素 2 1 0 0 s e の発光領域 2 1 0 0 a の外縁を規定する。

【0042】

(列バンク 2 5 2 2 Y)

列バンク 2 5 2 2 Y には、図 3 及び図 4 に示すように、第 1 列バンク 2 5 2 2 Y A 及び第 2 列バンク 2 5 2 2 Y B の 2 種類が含まれる。

第 1 列バンク 2 5 2 2 Y A の形状は、列方向に延伸する線状であり、図 4 に示すように、行方向に平行に切った断面は上方を先細りとする順テーパー台形状である。一方、第 2 列バンク 2 5 2 2 Y B の形状は、列方向に延伸する線状であり、図 4 に示すように、行方向に平行に切った断面は平行四辺形状である。

【0043】

第 1 列バンク 2 5 2 2 Y A は、第 1 の画素電極層 2 1 1 9 とこれに隣接する第 2 の画素電極層 2 1 1 9 との間ににおいて、第 1 の画素電極層 2 1 1 9 の行方向における外縁 2 1 1 9 a 3 上方及び第 2 の画素電極層 2 1 1 9 の行方向における外縁 2 1 1 9 a 4 上方に存在し、第 1 の画素電極層 2 1 1 9 及び第 2 の画素電極層 2 1 1 9 の一部と重なった状態で形成される。第 1 列バンク 2 5 2 2 Y A が形成される領域の行方向の幅は、第 1 の画素電極層 2 1 1 9 の列方向の外縁 2 1 1 9 a 3 と第 2 の画素電極層 2 1 1 9 の列方向の外縁 2 1 1 9 a 4 間の距離 X より所定幅だけ大きく構成されている。

【0044】

一方、第 2 列バンク 2 5 2 2 Y B は、画素電極層 2 1 1 9 とこれに隣接する補助電極層 2 2 0 0 との間ににおいて、画素電極層 2 1 1 9 の行方向における外縁 2 1 1 9 a 3 (又は外縁 2 1 1 9 a 4) 上方及び補助電極層 2 2 0 0 の行方向における外縁 2 2 0 0 a 2 (又は外縁 2 2 0 0 a 1) 上方に存在し、画素電極層 2 1 1 9 及び補助電極層 2 2 0 0 の一部と重なった状態で形成される。第 2 列バンク 2 5 2 2 Y B が形成される領域の行方向の幅は、外縁 2 1 1 9 a 3 と外縁 2 2 0 0 a 2 との距離 X (又は、外縁 2 1 1 9 a 4 と外縁 2 2 0 0 a 1 との距離 X) より所定幅だけ大きく構成されている。

【0045】

第 2 列バンク 2 5 2 2 Y B は、図 4 及び図 5 に示すように、基板 2 1 0 0 x の面に対して鋭角 をなして、補助電極層 2 2 0 0 側に傾斜する側壁 2 3 0 1 を有し、側壁の基部 2 3 0 2 及びその周辺において、機能層である電子輸送層 2 1 2 4 が断裂し、共通電極層 2 1 2 5 と補助電極層 2 2 0 0 とが直接、接続されている。

列バンク 2 5 2 2 Y は、発光層 2 1 2 3 の材料となる有機化合物を含んだインクの行方向への流動を堰き止めて形成される発光層 2 1 2 3 の行方向外縁を規定するものである。

【0046】

このように、画素電極層 2 1 1 9 の行方向の外縁 2 1 1 9 a 3、2 1 1 9 a 4 を被覆することにより、また、補助電極層 2 2 0 0 の行方向の外縁 2 2 0 0 a 1、2 2 0 0 a 2 を被覆することにより、共通電極層 2 1 2 5 との間の電気的リークを防止するとともに、行方向における各副画素 2 1 0 0 s e の発光領域 2 1 0 0 a の外縁を規定する。上述のとおり列方向における各画素の自己発光領域の外縁を規定している。そのため、列バンク 2 5 2 2 Y はインクに対する撥液性が所定の値以上であることが必要である。

10

20

30

40

50

【0047】

(5) ホール輸送層 2121

図3及び図4に示すように、行バンク2122X、及び間隙2522zR、2522zG、2522zB内におけるホール注入層2120上には、ホール輸送層2121が積層され、ホール輸送層2121はホール注入層2120の上部層2120Bに接触している。ホール輸送層2121は、ホール注入層2120から注入されたホールを発光層2123へ輸送する機能を有する。間隙2522zR、2522zG、2522zB内に設けられたホール輸送層2121を、それぞれホール輸送層2121R、ホール輸送層2121G及びホール輸送層2121Bとする。

【0048】

本実施の形態では、後述する間隙2522z内では、ホール輸送層2121は上部層2120B同様、列方向に延伸するように線状に設けられている構成を探る。しかしながら、ホール輸送層2121は間隙2522z内では列方向に断続して設けられている構成としてもよい。

(6) 発光層 2123

図4に示すように、ホール輸送層2121上には、発光層2123が積層されている。発光層2123は、有機化合物からなる層であり、内部でホールと電子が再結合することで光を発する機能を有する。間隙2522zR、間隙2522zG、間隙2522zB内では、発光層2123は列方向に延伸するように線状に設けられている。列バンク2522Yにより規定された間隙2522zR、間隙2522zG、間隙2522zBには、発光層2123が列方向に延伸して形成されている。赤色副画素2100seR内の自己発光領域2100aRに対応する赤色間隙2522zR、緑色副画素2100seG内の自己発光領域2100aGに対応する緑色間隙2522zG、青色副画素2100seB内の自己発光領域2100aBに対応する青色間隙2522zBには、それぞれ各色に発光する発光層2123R、2123G、2123Bが形成されている。

【0049】

発光層2123は、画素電極層2119からキャリアが供給される部分のみが発光するので、層間に絶縁物である行バンク2122Xが存在する範囲では、有機化合物の電界発光現象が生じない。そのため、発光層2123は、行バンク2122Xがない部分のみが発光して、この部分が自己発光領域2100aとなり、自己発光領域2100aの列方向における外縁は、行バンク2122Xの列方向外縁により規定される。

【0050】

発光層2123のうち行バンク2122Xの側面及び上面2122Xb上方にある部分2119bは発光せず、この部分は非自己発光領域2100bとなる。発光層2123は、自己発光領域2100aにおいてはホール輸送層2121の上面に位置し、非自己発光領域2100bにおいては行バンク2122Xの上面及び側面上のホール輸送層2121上面に位置する。

【0051】

なお、発光層2123は、自己発光領域2100aだけでなく、隣接する非自己発光領域2100bまで連続して延伸されている。このようにすると、発光層2123の形成時に、自己発光領域2100aに塗布されたインクが、非自己発光領域2100bに塗布されたインクを通じて列方向に流動でき、列方向の画素間でその膜厚を平準化することができる。但し、非自己発光領域2100bでは、行バンク2122Xによって、インクの流動が程良く抑制される。よって、列方向に大きな膜厚むらが発生しにくく画素毎の輝度むらが改善される。

【0052】

(7) 電子輸送層 2124

図4に示すように、列バンク2522Y及び列バンク2522Yにより規定された間隙2522zを被覆するように電子輸送層2124が積層形成されている。電子輸送層2124については、表示パネル2010全体に連続した状態で形成されている。

10

20

30

40

50

電子輸送層 2124 は、図 4 に示すように、発光層 2123 上に形成されている。電子輸送層 2124 は、共通電極層 2125 からの電子を発光層 2123 へ輸送するとともに、発光層 2123 への電子の注入を制限する機能を有する。

【0053】

電子輸送層 2124 は、図 4 及び図 5 に示すように、列バンク 2522Y の壁面 2301 の上、及び、補助電極層 2200 の上にも形成される。

ただし、列バンク 2522Y の壁面 2301 の基部 2302 において、電子輸送層 2124 は、断裂している。つまり、壁面 2301 の上に形成された電子輸送層 2124 と、補助電極層 2200 の上に形成された電子輸送層 2124 とは、接続していない。

【0054】

基部 2302 において、補助電極層 2200 と共通電極層 2125 とが、直接接続している。

(8) 共通電極層 2125

図 4 に示すように、電子輸送層 2124 上に共通電極層 2125 が形成されている。共通電極層 2125 は、表示パネル 2010 の全面にわたって形成され、各発光層 2123 に共通の電極となっている。

【0055】

共通電極層 2125 は、図 4 に示すように、電子輸送層 2124 上の画素電極層 2119 上方の領域にも形成される。共通電極層 2125 は、画素電極層 2119 と対になって発光層 2123 を挟むことで通電経路を作り、発光層 2123 へキャリアを供給するものであり、例えば陰極として機能した場合は、発光層 2123 へ電子を供給する。

共通電極層 2125 は、図 4 及び図 5 に示すように、補助電極層 2200 及び電子輸送層 2124 の上の領域にも形成される。共通電極層 2125 は、列バンク 2522Y の壁面 2301 の基部 2302 において、補助電極層 2200 と、直接接觸している。

【0056】

(9) 封止層 2126

図 4 に示すように、共通電極層 2125 を被覆するように、封止層 2126 が積層形成されている。封止層 2126 は、発光層 2123 が水分や空気などに触れて劣化することを抑制するためのものである。封止層 2126 は、共通電極層 2125 の上面を覆うように表示パネル 2010 全面に渡って設けられている。

【0057】

(10) 接合層 2127

封止層 2126 の Z 軸方向上方には、上部基板 2130 の Z 軸方向下側の正面にカラーフィルタ層 2128 が形成された CF 基板 2131 が配されており、接合層 2127 により接合されている。接合層 2127 は、基板 2100 × から封止層 2126 までの各層からなる背面パネルと CF 基板 2131 とを貼り合わせるとともに、各層が水分や空気に晒されることを防止する機能を有する。

【0058】

(11) 上部基板 2130

接合層 2127 の上に、上部基板 2130 にカラーフィルタ層 2128 が形成された CF 基板 2131 が設置・接合されている。上部基板 2130 には、表示パネル 2010 がトップエミッション型であるため、例えば、カバーガラス、透明樹脂フィルムなどの光透過性材料が用いられる。また、上部基板 2130 により、表示パネル 2010 の剛性向上、水分や空気などの侵入防止などを図ることができる。

【0059】

(12) カラーフィルタ層 2128

上部基板 2130 には画素の各色自己発光領域 2100a に対応する位置にカラーフィルタ層 2128 が形成されている。カラーフィルタ層 2128 は、R、G、B に対応する波長の可視光を透過させるために設けられる透明層であり、各色画素から出射された光を透過させて、その色度を矯正する機能を有する。例えば、本例では、赤色間隙 2522z

R 内の自己発光領域 2100aR、緑色間隙 2522zG 内の自己発光領域 2100aG、青色間隙 2522zB 内の自己発光領域 2100aB の上方に、赤色、緑色、青色のフィルタ層 2128R、2128G、2128B が各々形成されている。

【0060】

(13) 遮光層 2129

上部基板 2130 には、各画素の発光領域 2100a 間の境界に対応する位置に遮光層 2129 が形成されている。遮光層 2129 は、R、G、B に対応する波長の可視光を透過させないために設けられる黒色樹脂層であって、例えば光吸収性および遮光性に優れる黒色顔料を含む樹脂材料からなる。

【0061】

10

1.4.3 各部の構成材料

図4、図5に示す各部の構成材料について、一例を示す。

(1) 基板 2100x (TFT 基板)

基材としては、例えば、ガラス基板、石英基板、シリコン基板、硫化モリブデン、銅、亜鉛、アルミニウム、ステンレス、マグネシウム、鉄、ニッケル、金、銀などの金属基板、ガリウム砒素基などの半導体基板、プラスチック基板等を採用することができる。また、可撓性を有するプラスチック材料として、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂いずれの樹脂を用いてもよい。材料としては、電気絶縁性を有する材料、例えば、樹脂材料を用いることができる。TFT を構成するゲート電極、ゲート絶縁層、チャネル層、チャネル保護層、ソース電極、ドレイン電極などには公知の材料を用いることができる。ゲート電極としては、例えば、銅 (Cu) とモリブデン (Mo) との積層体を採用している。ゲート絶縁層としては、例えば、酸化シリコン (SiO₂)、窒化シリコン (SiNx) など、電気絶縁性を有する材料であれば、公知の有機材料や無機材料のいずれも用いることができる。チャネル層としては、インジウム (In)、ガリウム (Ga)、亜鉛 (Zn) から選択される少なくとも一種を含む酸化物半導体を採用することができる。チャネル保護層としては、例えば、酸窒化シリコン (SiON)、窒化シリコン (SiN)、あるいは酸化アルミニウム (AlOx) を用いることができる。ソース電極、ドレイン電極としては、例えば、銅マンガン (CuMn) と銅 (Cu) とモリブデン (Mo) の積層体を採用することができる。

20

【0062】

30

TFT 上部の絶縁層は、例えば、酸化シリコン (SiO₂)、窒化シリコン (SiN) や酸窒化シリコン (SiON)、酸化シリコン (SiO) や酸窒化シリコン (SiON) を用いることもできる。TFT の接続電極層としては、例えば、モリブデン (Mo) と銅 (Cu) と銅マンガン (CuMn) との積層体を採用することができる。なお、接続電極層の構成に用いる材料としては、これに限定されるものではなく、導電性を有する材料から適宜選択することが可能である。

【0063】

40

基板 2100x の上面に位置する層間絶縁層の材料としては、例えば、ポリイミド系樹脂、アクリル系樹脂、シロキサン系樹脂、ノボラック型フェノール系樹脂などの有機化合物を用いることができる。

(2) 画素電極層 2119 及び補助電極層 2200

画素電極層 2119 は、金属材料から構成されている。トップエミッション型の本実施の形態に係る表示パネル 2010 の場合には、厚みを最適に設定して光共振器構造を採用することにより出射される光の色度を調整し輝度を高めているため、画素電極層 2119 の表面部が高い反射性を有することが必要である。本実施の形態に係る表示パネル 2010 では、画素電極層 2119 は、金属層、合金層、透明導電膜の中から選択される複数の膜を積層させた構造であってもよい。金属層としては、例えば、銀 (Ag) またはアルミニウム (Al) を含む金属材料から構成することができる。合金層としては、例えば、APC (銀、パラジウム、銅の合金)、ARA (銀、ルビジウム、金の合金)、MoCr (モリブデンとクロムの合金)、NiCr (ニッケルとクロムの合金) 等を用いることができる。

50

きる。透明導電層の構成材料としては、例えば、酸化インジウムスズ (ITO) や酸化インジウム亜鉛 (IZO) などを用いることができる。

【0064】

補助電極層 2200 は、画素電極層 2119 と同じ材料により構成されている。

(3) ホール注入層 2120

ホール注入層 2120 の下部層 2120A は、例えば、銀 (Ag)、モリブデン (Mo)、クロム (Cr)、バナジウム (V)、タンゲステン (W)、ニッケル (Ni)、イリジウム (Ir) などの酸化物からなる層である。下部層 120A を遷移金属の酸化物から構成する場合には、複数の酸化数をとるためこれにより複数の準位をとることができ、その結果、ホール注入が容易になり駆動電圧を低減することができる。本実施の形態では、下部層 2120A は、タンゲステン (W) の酸化物を含む構成とした。このとき、タンゲステン (W) の酸化物は、5 値タンゲステン原子の 6 値タンゲステン原子の比率 (W^{5+} / W^{6+}) が大きいほど、有機 EL 素子の駆動電圧が低くなるため、5 値タンゲステン原子を所定値以上多く含むことが好ましい。

10

【0065】

ホール注入層 2120 の上部層 2120B は、上述のとおり、例えば、PEDOT (ポリチオフェンとポリスチレンスルホン酸との混合物) などの導電性ポリマー材料の有機高分子溶液からなる塗布膜を用いることができる。

(4) バンク 2122

バンク 2122 は、樹脂等の有機材料を用い形成されており絶縁性を有する。バンク 2122 の形成に用いる有機材料の例としては、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ノボラック型フェノール樹脂等があげられる。バンク 2122 は、有機溶剤耐性を有することが好ましい。より好ましくは、アクリル系樹脂を用いることが望ましい。屈折率が低くフレクターとして好適であるからである。

20

【0066】

または、バンク 2122 は、無機材料を用いる場合には、屈折率の観点から、例えば、酸化シリコン (SiO) を用いることが好ましい。あるいは、例えば、窒化シリコン (SiN)、酸窒化シリコン (SiON) などの無機材料を用い形成される。

さらに、バンク 2122 は、製造工程中において、エッチング処理、ベーク処理など施されることがあるので、それらの処理に対して過度に変形、変質などをしないような耐性の高い材料で形成されることが好ましい。

30

【0067】

また、表面に撥水性をもたせるために、表面をフッ素処理することもできる。また、バンク 2122 の形成にフッ素を含有した材料を用いてもよい。また、バンク 2122 の表面に撥水性を低くするために、バンク 2122 に紫外線照射を行う、低温でベーク処理を行ってもよい。

なお、第 1 列バンク 2522YA については、行方向に平行に切った断面を上方を先細りとする順テーパー台形状とするため、例えば、ポジ型の感光性材料が用いられる。

【0068】

一方、第 2 列バンク 2522YB については、製造工程の途中で、行方向に平行に切った断面を上方より下方が細くなる逆テーパー台形状とするため、例えば、ネガ型の感光性材料が用いられる。

40

ここで、ポジ型の感光性材料及びネガ型の感光性材料は、ともに、光が当たった部分のみが化学変化を起こす樹脂である。ポジ型の感光性材料は、露光した部分が現像液に溶ける。一方、ネガ型の感光性材料は、露光した部分が現像液に溶けなくなる。

【0069】

ネガ型の感光性材料を用いると、バンクとなるべき部分の中央部は、十分な光量により露光されるので、現像液に溶けなくなるが、その周辺部においては、光量は十分ではなく、周辺部の奥部では、光の強度が減衰する。このため、周辺部の奥部は、現像液に溶ける。この結果、上記のように、製造工程の途中で、逆テーパー台形状のバンクが形成される

50

。

【0070】

一方、ポジ型の感光性材料を用いると、上記の場合とは、逆に、順テープ一形形状のバンクが形成される。

(5) ホール輸送層2121

ホール輸送層2121は、例えば、ポリフルオレンやその誘導体、あるいはアミン系有機高分子であるポリアリールアミンやその誘導体などの高分子化合物、あるいは、TFB (poly(9,9-di-n-octylfluorene-alt-(1,4-phenylene-((4-sec-butylphenyl)imino)-1,4-phenylene)))などを用いることができる。

10

【0071】

(6) 発光層2123

発光層2123は、上述のように、ホールと電子とが注入され再結合されることにより励起状態が生成され発光する機能を有する。発光層2123の形成に用いる材料は、湿式印刷法を用い製膜できる発光性の有機材料を用いることが必要である。

具体的には、例えば、特許公開公報（日本国・特開平5-163488号公報）に記載のオキシノイド化合物、ペリレン化合物、クマリン化合物、アザクマリン化合物、オキサゾール化合物、オキサジアゾール化合物、ペリノン化合物、ピロロピロール化合物、ナフタレン化合物、アントラセン化合物、フルオレン化合物、フルオランテン化合物、テトラセン化合物、ピレン化合物、コロネン化合物、キノロン化合物及びアザキノロン化合物、ピラゾリン誘導体及びピラゾロン誘導体、ローダミン化合物、クリセン化合物、フェナントレン化合物、シクロペンタジエン化合物、スチルベン化合物、ジフェニルキノン化合物、スチリル化合物、ブタジエン化合物、ジシアノメチレンピラン化合物、ジシアノメチレンチオピラン化合物、フルオレセイン化合物、ピリリウム化合物、チアピリリウム化合物、セレナピリリウム化合物、テルロピリリウム化合物、芳香族アルダジエン化合物、オリゴフェニレン化合物、チオキサンテン化合物、アンスラセン化合物、シアニン化合物、アクリジン化合物、8-ヒドロキシキノリン化合物の金属錯体、2-ビピリジン化合物の金属錯体、シップ塩とII族金属との錯体、オキシン金属錯体、希土類錯体などの蛍光物質で形成されることが好ましい。

20

【0072】

(7) 電子輸送層2124

電子輸送層2124は、電子輸送性が高い有機材料が用いられる。電子輸送層2124に用いられる有機材料としては、例えば、オキサジアゾール誘導体（OXD）、トリアゾール誘導体（TAZ）、フェナンスロリン誘導体（BCP、Bphen）などの電子系低分子有機材料が挙げられる。また、電子輸送層2124は、電子輸送性が高い有機材料に、アルカリ金属、または、アルカリ土類金属から選択されるドープ金属がドープされて形成された層を含んでいてもよい。また、電子輸送層2124は、フッ化ナトリウムで形成された層を含んでいてもよい。

30

【0073】

(8) 共通電極層2125

共通電極層2125は、光透過性を有する導電材料が用いられる。例えば、酸化インジウムスズ（ITO）若しくは酸化インジウム亜鉛（IZO）などを用い形成される。また、銀（Ag）又はアルミニウム（Al）などを薄膜化した電極を用いてもよい。また、銀（Ag）又はアルミニウム（Al）などを薄膜化した電極を用いてもよい。

40

【0074】

(9) 封止層2126

封止層2126は、発光層2123などの有機層が水分に晒されたり、空気に晒されたりすることを抑制する機能を有し、例えば、窒化シリコン（SiN）、酸窒化シリコン（SiON）などの透光性材料を用い形成される。また、窒化シリコン（SiN）、酸窒化シリコン（SiON）などの材料を用い形成された層の上に、アクリル樹脂、シリコン樹

50

脂などの樹脂材料からなる封止樹脂層を設けてもよい。

【0075】

封止層2126は、トップエミッション型である本実施の形態に係る表示パネル2010の場合においては、光透過性の材料で形成されることが必要となる。

(10)接合層2127

接合層2127の材料は、例えば、樹脂接着剤等からなる。接合層2127は、アクリル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂などの透光性材料樹脂材料を採用することができる。

【0076】

(11)上部基板2130

上部基板2130としては、例えば、ガラス基板、石英基板、プラスチック基板等に透光性材料を採用することができる。

(12)カラーフィルタ層2128

カラーフィルタ層2128としては、公知の樹脂材料（例えば市販製品として、JSR株式会社製カラーレジスト）等を採用することができる。

【0077】

(13)遮光層2129

遮光層2129としては、紫外線硬化樹脂（例えば紫外線硬化アクリル樹脂）材料を主成分とし、これに黒色顔料を添加してなる樹脂材料からなる。黒色顔料としては、例えば、カーボンブラック顔料、チタンブラック顔料、金属酸化顔料、有機顔料など遮光性材料を採用することができる。

【0078】

1.5 表示パネル2010の製造方法

表示パネル2010の製造方法について、図6～図10を用いて説明する。

(1)基板2100xの準備

配線2110を含む複数のTFTや配線が形成された基板2100xを準備する。基板2100xは、公知のTFTの製造方法により製造することができる（図6（a））。

【0079】

(2)層間絶縁層2118の形成

基板2100xを被覆するように、上述の層間絶縁層2118の構成材料（感光性の樹脂材料）をフォトレジストとして塗布し、表面を平坦化することにより層間絶縁層2118を形成する（図6（b））。

(3)画素電極層2119及び補助電極層2200の形成

層間絶縁層2118が形成された後、画素電極層2119及び補助電極層2200を形成する（図6（c））。

【0080】

画素電極層2119及び補助電極層2200の形成は、スパッタリング法などを用い金属膜を形成した後、フォトリソグラフィ法およびエッティング法を用いパターニングすることでなされる。

(4)ホール注入層2120の下部層2120Aの形成

画素電極層2119及び補助電極層2200を形成した後、画素電極層2119上に対して、ホール注入層2120の下部層2120Aを形成する（図6（d））。

【0081】

下部層2120Aは、スパッタリング法あるいは真空蒸着法などの気相成長法を用いそれぞれ金属（例えば、タンゲステン）からなる膜を形成した後焼成によって酸化させ、フォトリソグラフィ法およびエッティング法を用い各画素単位にパターニングすることで形成される。

(5)バンク2122の形成

(a)行バンク2122Xの形成

ホール注入層2120の下部層2120Aを形成した後、下部層2120A、画素電極

10

20

30

40

50

層 2 1 1 9 及び補助電極層 2 2 0 0 の縁部を覆うように行バンク 2 1 2 2 X を形成する。

【 0 0 8 2 】

行バンク 2 1 2 2 X は、間隙 2 5 2 2 Z 内の行バンク 2 1 2 2 X と行バンク 2 1 2 2 X との間に、ホール注入層 2 1 2 0 の下部層 2 1 2 0 A 、画素電極層 2 1 1 9 及び補助電極層 2 2 0 0 の表面が露出するように設けられる。

行バンク 2 1 2 2 X の形成は、先ず、ホール注入層 2 1 2 0 の下部層 2 1 2 0 A 上に、スピンドルコート法などを用い、行バンク 2 1 2 2 X の構成材料（例えば、ポジ型の感光性樹脂材料）からなる膜を積層形成する。そして、樹脂膜をパターニングして行バンク 2 1 2 2 X を形成する。行バンク 2 1 2 2 X のパターニングは、樹脂膜の上方にフォトマスクを利用し露光を行い、現像をすることによりなされる。

10

【 0 0 8 3 】

具体的には、行バンク 2 1 2 2 X の形成工程では、先ず、有機系の感光性樹脂材料、例えば、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ノボラック型フェノール樹脂等からなる感光性樹脂膜を形成した後、乾燥し、溶媒をある程度揮発させてから、所定の開口部が施されたフォトマスクを重ね、その上から紫外線照射を行い感光性樹脂等からなるフォトレジストを露光し、そのフォトレジストにフォトマスクが有するパターンを転写する。次に、感光性樹脂を現像によって行バンク 2 1 2 2 X をパターニングした絶縁層を形成する。一般にはポジ型と呼ばれるフォトレジストが使用される。ポジ型は露光された部分が現像によって除去される。露光されないマスクパターンの部分は、現像されずに残存する。

【 0 0 8 4 】

(b) 第 2 列バンク 2 5 2 2 Y B の形成

行バンク 2 1 2 2 X を形成した後、下部層 2 1 2 0 A 、画素電極層 2 1 1 9 及び補助電極層 2 2 0 0 の縁部を覆うように、逆テーパー台形状の列バンク 2 5 2 2 Y B 1 を形成する（図 7 (a) ）。

列バンク 2 5 2 2 Y B 1 は、画素電極層 2 1 1 9 とこれに隣接する補助電極層 2 2 0 0 との間に設けられる。

【 0 0 8 5 】

ここで、列バンク 2 5 2 2 Y B 1 を、行方向に平行に切った断面を上方より下方が細くなる逆テーパー台形状とするため、例えば、ネガ型の感光性材料が用いられる。

逆テーパー台形状の列バンク 2 5 2 2 Y B 1 を形成する工程は、行バンク 2 1 2 2 X を形成する工程と同じであるので、説明を省略する。

30

次に、エッチングにより、列バンク 2 5 2 2 Y B 1 の画素電極層 2 1 1 9 側の上端部 2 5 2 3 (図 7 (a)) を除去する。上端部 2 5 2 3 の断面形状は、上方より下方が細くなる三角形である。

【 0 0 8 6 】

このようにして、断面形状が平行四辺形の第 2 列バンク 2 5 2 2 Y B が形成される（図 7 (b) ）。

(c) 第 1 列バンク 2 5 2 2 Y A の形成

第 2 列バンク 2 5 2 2 Y B を形成した後、下部層 2 1 2 0 A 、画素電極層 2 1 1 9 及び補助電極層 2 2 0 0 の縁部を覆うように、順テーパー台形状の第 1 列バンク 2 5 2 2 Y A を形成する（図 7 (c) ）。

40

【 0 0 8 7 】

第 1 列バンク 2 5 2 2 Y A の材料として、行方向に平行に切った断面を上方を先細りとする順テーパー台形状とするため、例えば、ポジ型の感光性材料が用いられる。

順テーパー台形状の第 1 列バンク 2 5 2 2 Y A を形成する工程は、行バンク 2 1 2 2 X を形成する工程と同じであるので、説明を省略する。

(6) 有機機能層の形成

行バンク 2 1 2 2 X 上を含む列バンク 2 5 2 2 Y により規定される間隙 2 5 2 2 z 内に形成されたホール注入層 2 1 2 0 の下部層 2 1 2 0 A 上に対して、ホール注入層 2 1 2 0 の上部層 2 1 2 0 B 、ホール輸送層 2 1 2 1 、発光層 2 1 2 3 を順に積層形成する（図 8

50

(a)) 。

【 0 0 8 8 】

上部層 2 1 2 0 B は、インクジェット法を用い、P E D O T (ポリチオフェンとポリスチレンスルホン酸との混合物) などの導電性ポリマー材料を含むインクを列バンク 2 5 2 2 Y により規定される間隙 2 5 2 2 z 内に塗布した後、溶媒を揮発除去させる。あるいは、焼成することによりなされる。その後、フォトリソグラフィ法およびエッチング法を用い各画素単位にパターニングしてもよい。

【 0 0 8 9 】

ホール輸送層 2 1 2 1 は、インクジェット法やグラビア印刷法によるウェットプロセスを用い、構成材料を含むインクを列バンク 2 5 2 2 Y により規定される間隙 2 5 2 2 z 内に塗布した後、溶媒を揮発除去させる。あるいは、焼成することによりなされる。ホール輸送層 2 1 2 1 のインクを間隙 2 5 2 2 z 内に塗布する方法は、上述した上部層 2 1 2 0 B における方法と同じである。あるいは、スパッタリング法を用い金属 (例えは、タングステン) からなる膜を堆積し、焼成によって酸化して形成される。その後、フォトリソグラフィ法およびエッチング法を用い各画素単位にパターニングしてもよい。

10

【 0 0 9 0 】

発光層 2 1 2 3 の形成は、インクジェット法を用い、構成材料を含むインクを列バンク 2 5 2 2 Y により規定される間隙 2 5 2 2 z 内に塗布した後、焼成することによりなされる。具体的には、この工程では、副画素形成領域となる間隙 2 5 2 2 z に、インクジェット法により R 、 G 、 B いずれかの有機発光層の材料を含むインク 2 1 2 3 R I 、 2 1 2 3 G I 、 2 1 2 3 B I をそれぞれ充填し、充填したインクを減圧下で乾燥させ、ベーク処理することによって、発光層 2 1 2 3 R 、 2 1 2 3 G 、 2 1 2 3 B を形成する。このとき、発光層 2 1 2 3 のインクの塗布では、先ず、液滴吐出装置を用いて発光層 2 1 2 3 の形成するための溶液の塗布を行う。基板 2 1 0 0 x に対して赤色発光層、緑色発光層、青色発光層の何れかを形成するためのインクの塗布が終わると、次に、その基板に別の色のインクを塗布し、次にその基板に 3 色目のインクを塗布する工程が繰り返し行われ、3 色のインクを順次塗布する。これにより、基板 2 1 0 0 x 上には、赤色発光層、緑色発光層、青色発光層が、図の紙面横方向に繰り返して並んで形成される。発光層 2 1 2 3 のインクを間隙 2 5 2 2 z 内に塗布する方法の詳細は、上述した上部層 2 1 2 0 B における方法と同じである。

20

【 0 0 9 1 】

ホール注入層 2 1 2 0 の上部層 2 1 2 0 B 、ホール輸送層 2 1 2 1 、発光層 2 1 2 3 の形成方法はこれに限定されず、インクジェット法やグラビア印刷法以外の方法、例えはディスペンサー法、ノズルコート法、スピンドルコート法、凹版印刷、凸版印刷等の公知の方法によりインクを滴下・塗布しても良い。

30

(7) 電子輸送層 2 1 2 4 の形成

発光層 2 1 2 3 を形成した後、用い表示パネル 2 0 1 0 の全面わたって、真空蒸着法などにより電子輸送層 2 1 2 4 を形成する (図 8 (b)) 。電子輸送層 2 1 2 4 は、補助電極層 2 2 0 0 の上にも形成される。その際、図 5 及び図 8 (b) に示すように、列バンク 2 5 2 2 Y の壁面 2 3 0 1 の基部 2 3 0 2 において、電子輸送層 2 1 2 4 に意図的に欠落 (段切れ、断裂) を発生させ、その欠落部分において、補助電極層 2 2 0 0 が露出するようにな成膜する。

40

【 0 0 9 2 】

(8) 共通電極層 2 1 2 5 の形成

電子輸送層 2 1 2 4 を形成した後、電子輸送層 2 1 2 4 を被覆するように、共通電極層 2 1 2 5 を、C V D (C h e m i c a l V a p o r D e p o s i t i o n) 法、スパッタリング法などにより形成する (図 8 (c)) 。共通電極層 2 1 2 5 は、電子輸送層 2 1 2 4 上の補助電極層 2 2 0 0 上方の領域にも形成される。その際、共通電極層 2 1 2 5 は、電子輸送層 2 1 2 4 の欠落部分に回り込み、電子輸送層 2 1 2 4 の欠落部分において露出している補助電極層 2 2 0 0 に直接接触するようにな成膜する。

50

【0093】

ここで、共通電極層2125の形成方法について、さらに説明する。

まず、図11を用いて、スパッタ装置600の概略構成について説明する。スパッタ装置600は、基板受け渡し室610、成膜室620、ロードロック室630を有し、成膜室620内で、マグネットロンスパッタ法によりスパッタリングを行う。成膜室620には、スパッタリングガスが導入されている。スパッタリングガスには、Ar（アルゴン）等の不活性ガスが用いられる。本実施形態においては、Arが用いられる。

【0094】

スパッタ装置600内のキャリア621には、成膜対象の基板622が設置される。基板622は、基板受け渡し室610において、基板突き上げ機構611によりキャリア621に装着される。基板622が装着されたキャリア621は、基板受け渡し室610から成膜室620を経由してロードロック室630まで、搬送路601上を一定の速度で直線移動する。本実施形態においては、キャリア621の移動速度は30mm/sである。なお、基板622は加温せず、常温でスパッタリングが行われる。

10

【0095】

成膜室620内には、搬送路601に対して直交する方向に延びる、棒状のターゲット623が設置されている。本実施の形態においては、ターゲット623は、ITOである。なお、ターゲット623は、棒状である必要はなく、例えば、粉末状であってもよい。

電源624は、ターゲット623に対して電圧を印加する。なお、図11では電源624は交流電源であるが、直流電源、または、直流/交流のハイブリッド電源であってもよい。

20

【0096】

排気系631によりスパッタ装置600内を排気し、ガス供給系632により成膜室620内にスパッタリングガスを導入する。電源624によりターゲット623に電圧を印加すると、スパッタリングガスのプラズマが発生し、ターゲット623の表面がスパッタされる。そして、スパッタされたターゲット623の原子を基板622上に堆積させることにより成膜する。

30

【0097】

なお、スパッタリングガスであるArのガス圧は、例えば、0.6Paであり、流量は100sccmである。

(9) 封止層2126の形成

共通電極層2125を形成した後、共通電極層2125を被覆するように、封止層2126を形成する（図8（d））。封止層2126は、CVD法、スパッタリング法などを用い形成できる。

40

【0098】

(10) カラーフィルタ基板2131の形成

次に、カラーフィルタ基板2131の製造工程を例示する。

透明な上部基板2130を準備し、紫外線硬化樹脂（例えば紫外線硬化アクリル樹脂）材料を主成分とし、これに黒色顔料を添加してなる遮光層129の材料を透明な上部基板2130の一方の面に塗布する（図9（a））。

40

【0099】

塗布した遮光層2129の上面に所定の開口部が施されたパターンマスクPMを重ね、その上から紫外線照射を行う（図9（b））。

その後、パターンマスクPM及び未硬化の遮光層2129を除去して現像し、キュアすると、矩形状の断面形状の遮光層2129が完成する（図9（c））。

次に、遮光層2129を形成した上部基板2130表面に、紫外線硬化樹脂成分を主成分とするカラーフィルタ層2128（例えば、G）の材料2128Gを塗布し（図9（d））、所定のパターンマスクPMを載置し、紫外線照射を行う（図9（e））。

【0100】

その後はキュアを行い、パターンマスクPM及び未硬化のペースト2128Rを除去し

50

て現像すると、カラーフィルタ層 2128 (G) が形成される (図 9 (f))。

この図 9 (d)、(e)、(f) の工程を各色のカラーフィルタ材料について同様に繰り返すことで、カラーフィルタ層 2128 (R)、2128 (B) を形成する (図 9 (g))。なお、ペースト 2128 R を用いる代わりに市販されているカラーフィルタ製品を利用してもよい。

【0101】

以上でカラーフィルタ基板 2131 が形成される。

(11) カラーフィルタ基板 2131 と背面パネルとの貼り合わせ

次に、基板 2100 × から封止層 2126 までの各層からなる背面パネルに、アクリル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂などの紫外線硬化型樹脂を主成分とする接合層 2127 の材料を塗布する (図 10 (a))。

10

【0102】

続いて、塗布した材料に紫外線照射を行い、背面パネルとカラーフィルタ基板 2131 との相対的位置関係を合せた状態で両基板を貼り合わせる。このとき、両者の間にガスが入らないように注意する。その後、両基板を焼成して封止工程を完了すると、表示パネル 2010 が完成する (図 10 (b))。

1.6 補助電極層 2200 と共通電極層 2125 とを直接接触させる構成

図 5 に、図 4 における補助電極層 2200 の周辺の拡大構成について示す。

【0103】

第 2 列バンク 2522 YB の補助電極層 2200 側に傾斜する側壁 2301 が、基板 2100 × の面に対してなす角度 は、45 度以上 80 度以下であることが望ましい。80 度を超えると、電子輸送層 2124 が断切れせず、共通電極層 2125 との電気的接続を確保しにくくなる。一方、45 度未満では、共通電極層 2125 が側壁 2301 で断切れてしまい、補助電極層 2200 が共通電極層 2125 と接触しにくくなるためである。

20

【0104】

この角度 は、第 2 列バンク 2522 YB を形成する際の露光量により制御することができる。

このような形状により、補助電極層 2200 の上に形成される電子輸送層 2124 は、側壁 2301 の基部 2302 において途切れて (断切れして) 形成される。このため、共通電極層 2125 は、この電子輸送層 2124 の段切れ部分に回り込むように、補助電極層 2200 に接触して形成される。

30

【0105】

なお、これには限定されない。補助電極層 2200 の上に形成される電子輸送層 2124 は、側壁 2301 の基部 2302 において、薄膜化しているとしてもよい。この結果、共通電極層 2125 は、電子輸送層 2124 が薄膜化している部分において、それ以外の電子輸送層 2124 の部分よりも低い抵抗にて補助電極層 2200 に電気的に接続している。

【0106】

電子輸送層 2124 は、側壁 2301 の基部 2302 において段切れして補助電極層 2200 が露出するように、比較的ステップカバレッジの劣る成膜方法 (例えば、真空蒸着法) により形成することが望ましい。

40

また、電子輸送層 2124 の膜厚が過度に薄いと、共通電極層 2125 から発光層 2123 へ電子が直接移動し、発光層 2123 への電子の注入を制限する機能を果たせない。従って、電子輸送層 2124 の膜厚を 10 nm 以上に形成することが望ましい。一方、電子輸送層 2124 の厚膜化は、電子輸送層 2124 の透過率を低下させ、段切れの発生を阻害する。電子輸送層 2124 を通過する光を過度に減衰させないため、かつ、側壁 2301 の基部 2302 において意図的に段切れを発生させるため、電子輸送層 2124 の膜厚を 40 nm 以下に形成することが好ましい。

【0107】

共通電極層 2125 は、電子輸送層 2124 の段切れ部分 (側壁 2301 の基部 2302

50

)にまわりこんで形成されるように、ステップカバレッジの優れた成膜方法(例えば、スパッタリング法やCVD法)により形成することが望ましい。共通電極層2125が過度に薄いと、段切れ発生の要因にもなるため、共通電極層2125は膜厚を25nm以上に形成することが望ましい。一方、共通電極層2125の厚膜化は、共通電極層2125の透過率を低下させるため、共通電極層2125は膜厚を300nm以下に形成することが望ましい。

【0108】

1.7 表示パネル2010の効果について

以下、表示パネル2010から得られる効果について説明する。

表示パネル2010は、基板2100×上の画素領域に設けられた画素電極層2119と、基板2100×上の補助領域に設けられた補助電極層2200と、画素電極層2119上に設けられた発光層2123と、発光層2123上および補助電極層2200上に設けられた電子輸送層2124と、電子輸送層2124上に設けられた共通電極層2125と、行方向に隣接する画素電極層2119の間隙上、及び、行方向に隣接する画素電極層2119と補助電極層2200との間隙上に設けられ、列方向に延伸する複数の列バンク2522Yと、を備える。

【0109】

行方向に隣接する画素電極層2119と補助電極層2200との間隙上に設けられた列バンクは、基板2100×面に対して鋭角をなして補助電極層2200側に傾斜する側壁を有する。

電子輸送層2124は、側壁の基部に位置する部分が欠落し又は薄膜化しており、共通電極層2125は、電子輸送層2124の欠落により露出している補助電極層2200と直接接触しており、電子輸送層2124が薄膜化している部分において、それ以外の電子輸送層2124の部分よりも低い抵抗にて補助電極層2200に電気的に接続している

係る構成により、補助電極層2200が、側壁の基部において、電子輸送層2124を介さずに、共通電極層2125と直接接触するため、共通電極層2125に起因する電圧降下が抑制され、発光効率を向上させると共に画面中央部での輝度低下が抑えられ、輝度ムラを低減することが可能である。

【0110】

1.8 変形例

実施の形態1に係る表示パネル2010を説明したが、本開示は、その本質的な特徴的構成要素を除き、以上の実施の形態に何ら限定を受けるものではない。例えば、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各実施の形態における構成要素及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開示に含まれる。以下では、そのような形態の一例として、表示パネル2010の変形例を説明する。

【0111】

表示パネル2010では、発光層2123は、行絶縁層上を列方向に連続して延伸している構成としている。しかしながら、上記構成において、発光層2123は、行絶縁層上において画素ごとに断続している構成としてもよい。

表示パネル2010では、行方向に隣接する列バンク2522Y間の間隙2522zに配された副画素2100seの発光層2123が発する光の色は互いに異なる構成とし、列方向に隣接する行絶縁層2122X間の間隙に配された副画素2100seの発光層2123が発する光の色は同じである構成とした。しかしながら、上記構成において、行方向に隣接する副画素2100seの発光層2123が発する光の色は同じであり、列方向に隣接する副画素2100seの発光層2123が発する光の色が互いに異なる構成としてもよい。また、行列方向の両方において隣接する副画素2100seの発光層2123が発する光の色が互いに異なる構成としてもよい。

【0112】

実施の形態に係る表示パネル2010では、単位画素2100eには、赤色画素、緑色

10

20

30

40

50

画素、青色画素の3種類があったが、本発明はこれに限られない。例えば、発光層が1種類であってもよいし、発光層が赤、緑、青、黄色に発光する4種類であってもよい。

また、上記実施の形態では、単位画素2100eが、マトリクス状に並んだ構成であったが、本発明はこれに限られない。例えば、画素領域の間隔を1ピッチとするとき、隣り合う間隙同士で画素領域が列方向に半ピッチずれている構成に対しても効果を有する。高精細化が進む表示パネルにおいて、多少の列方向のずれは視認上判別が難しく、ある程度の幅を持った直線上（あるいは千鳥状）に膜厚むらが並んでも、視認上は帯状となる。したがって、このような場合も輝度むらが上記千鳥状に並ぶことを抑制することで、表示パネルの表示品質を向上できる。

【0113】

また、上記実施の形態では、画素電極層2119と共通電極層2125の間に、ホール注入層2120、ホール輸送層2121、発光層2123及び電子輸送層2124が存在する構成であったが、本発明はこれに限られない。例えば、ホール注入層2120、ホール輸送層2121及び電子輸送層2124を用いずに、画素電極層2119と共通電極層2125との間に発光層2123のみが存在する構成としてもよい。また、例えば、ホール注入層、ホール輸送層、電子輸送層、電子注入層などを備える構成や、これらの複数又は全部を同時に備える構成であってもよい。また、これらの層はすべて有機化合物からなる必要はなく、無機物などで構成されていてもよい。

【0114】

また、上記実施の形態では、発光層2123の形成方法としては、印刷法、スピンドル法、インクジェット法などの湿式成膜プロセスを用いる構成であったが、本発明はこれに限られない。例えば、真空蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、イオンプレーティング法、気相成長法等の乾式成膜プロセスを用いることもできる。さらに、各構成部位の材料には、公知の材料を適宜採用することができる。

【0115】

上記の形態では、EL素子部の下部にアノードである画素電極層2119が配され、TFTのソース電極に接続された配線2110に画素電極層2119を接続する構成を採用したが、EL素子部の下部に共通電極層、上部にアノードが配された構成を採用することもできる。この場合には、TFTにおけるドレインに対して、下部に配されたカソードを接続することになる。

【0116】

また、上記実施の形態では、一つの副画素2100seに対して2つのトランジスタTr1、Tr2が設けられてなる構成を採用したが、本発明はこれに限定を受けるものではない。例えば、一つのサブピクセルに対して一つのトランジスタを備える構成でもよいし、三つ以上のトランジスタを備える構成でもよい。

さらに、上記実施の形態では、トップエミッション型のEL表示パネルを一例としたが、本発明はこれに限定を受けるものではない。例えば、ボトムエミッション型の表示パネルなどに適用することもできる。その場合には、各構成について、適宜の変更が可能である。

【0117】

補足

以上で説明した実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。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及び接続形態、工程、工程の順序などは一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、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工程については、より好ましい形態を構成する任意の構成要素として説明される。

【0118】

また、上記の工程が実行される順序は、本発明を具体的に説明するために例示するためのものであり、上記以外の順序であってもよい。また、上記工程の一部が、他の工程と同時（並列）に実行されてもよい。

10

20

30

40

50

また、発明の理解の容易のため、上記各実施の形態で挙げた各図の構成要素の縮尺は実際のものと異なる場合がある。また本発明は上記各実施の形態の記載によって限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

【0119】

また、各実施の形態及びその変形例の機能のうち少なくとも一部を組み合わせてもよい。

さらに、本実施の形態に対して当業者が思いつく範囲内の変更を施した各種変形例も本発明に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0120】

本発明に係る有機EL表示パネル、及び有機EL表示装置は、テレビジョンセット、パソコン、携帯電話などの装置、又はその他表示パネルを有する様々な電子機器に広く利用することができる。

【符号の説明】

【0121】

1 有機EL表示装置

10、2010 有機EL表示パネル

2100 有機EL素子

2100e 単位画素

2100se 副画素

2100a 自己発光領域

2100b 非自己発光領域

2100x 基板 (TFT基板)

2118 層間絶縁層

2119 画素電極層

2200 補助電極層

2120 ホール注入層

2120A 下部層

2120B 上部層

2121 ホール輸送層

20

2122 バンク

2122X 行バンク

2522Y 列バンク

2123 発光層

2124 電子輸送層

2125 共通電極層

2126 封止層

2127 接合層

2128 カラーフィルタ層

2130 上部基板

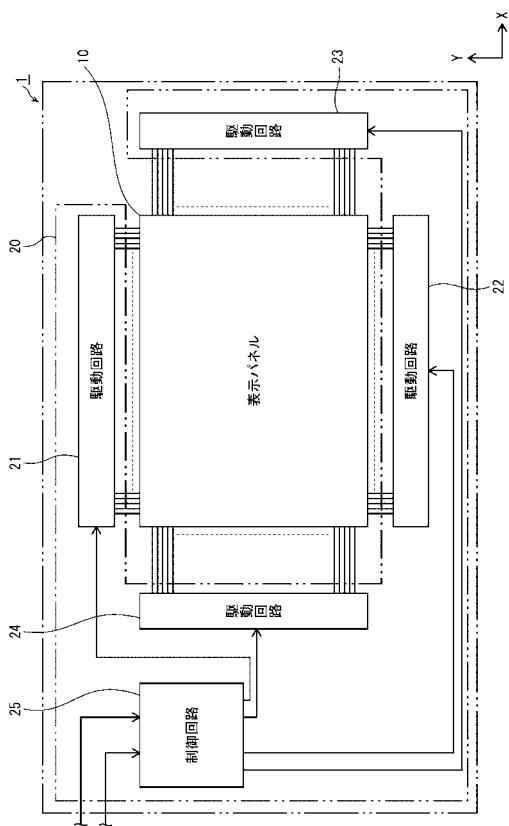
2131 CFT基板

30

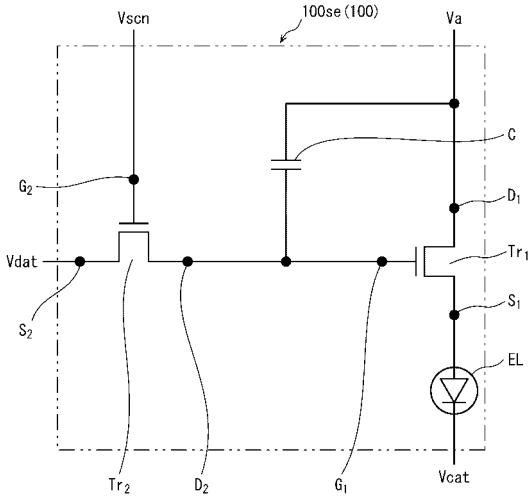
40

10

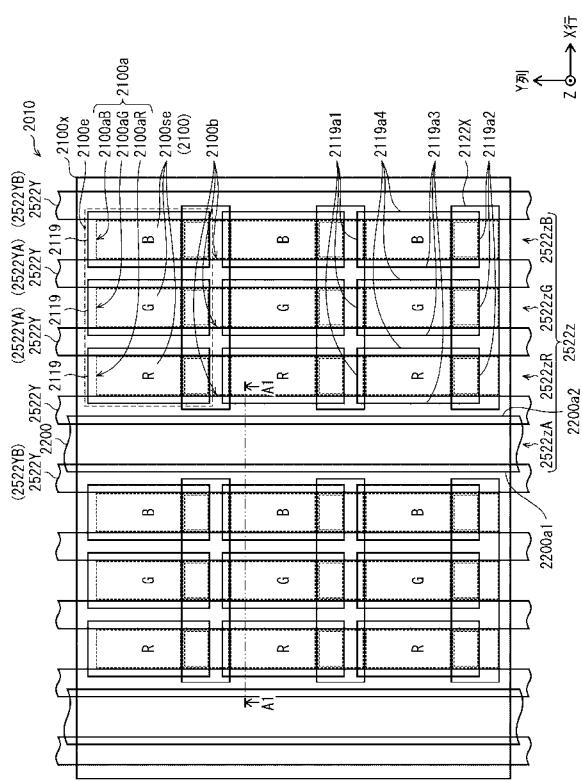
【 図 1 】



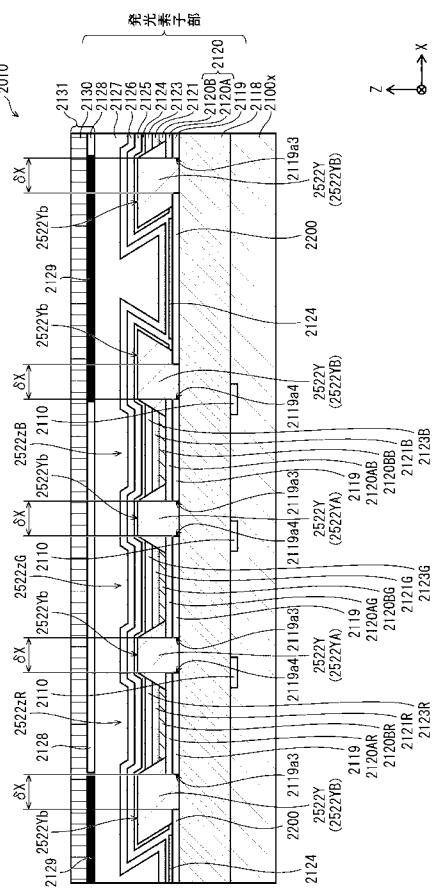
【 図 2 】



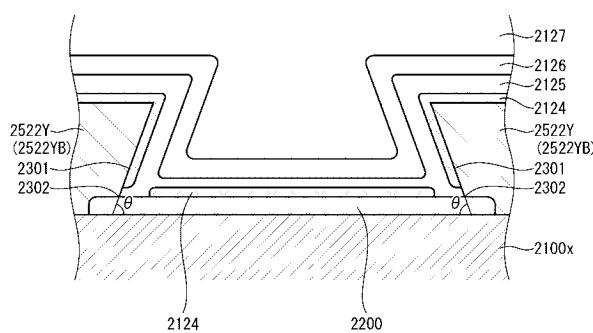
【図3】



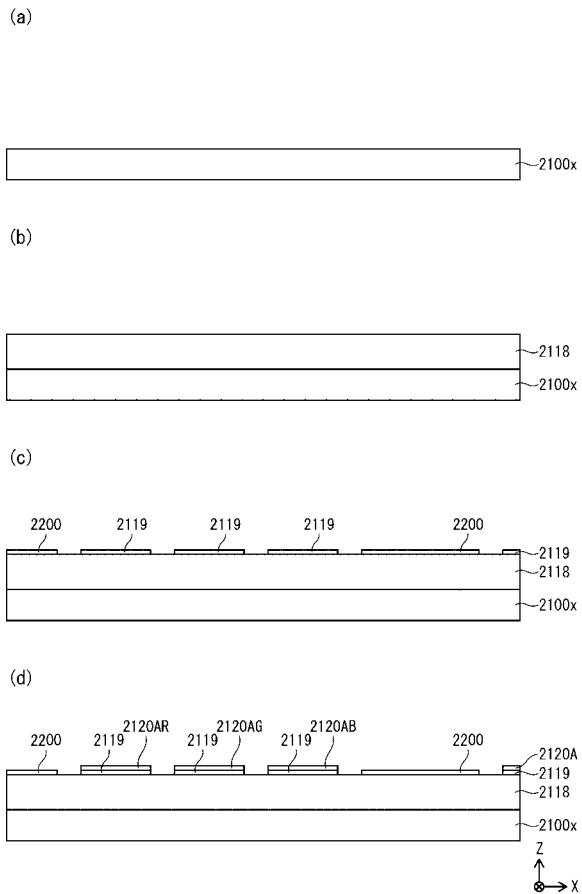
【 図 4 】



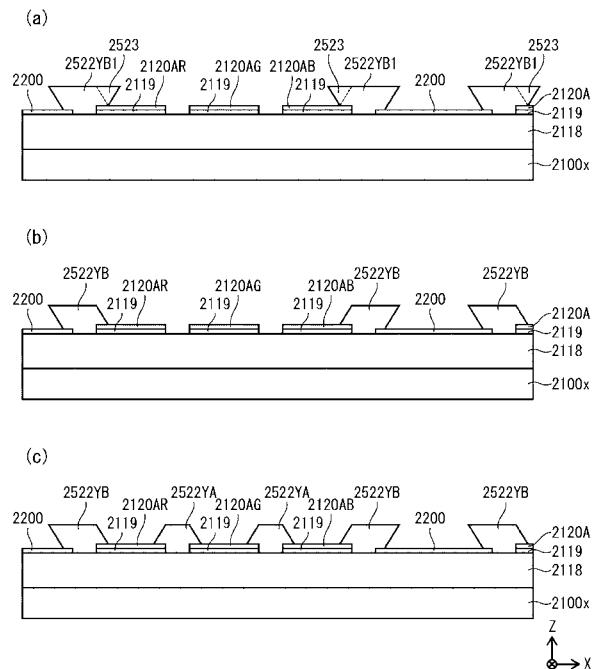
【図5】



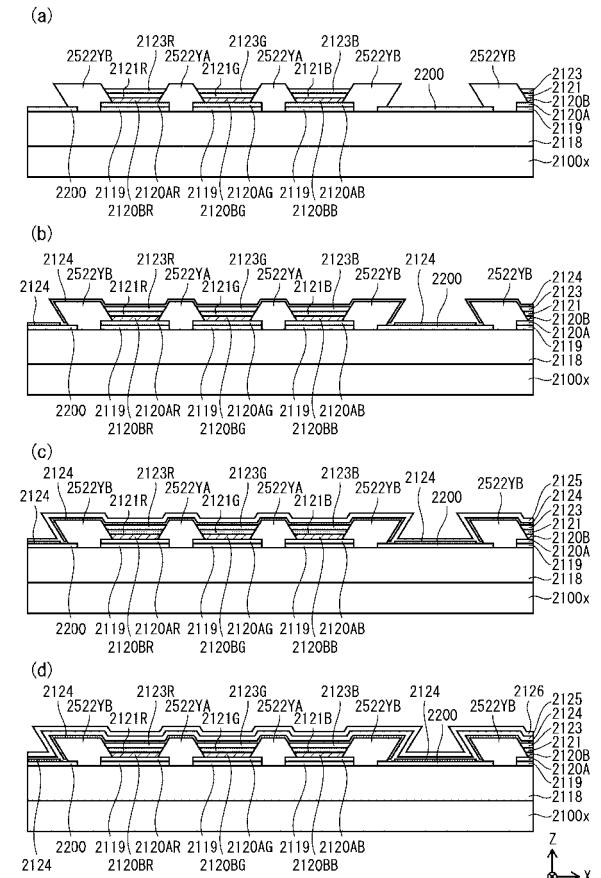
【図6】



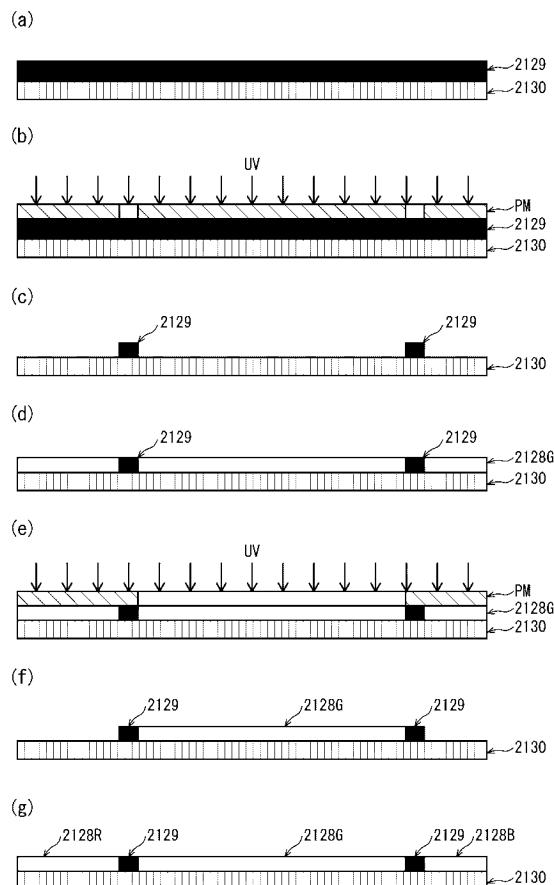
【図7】



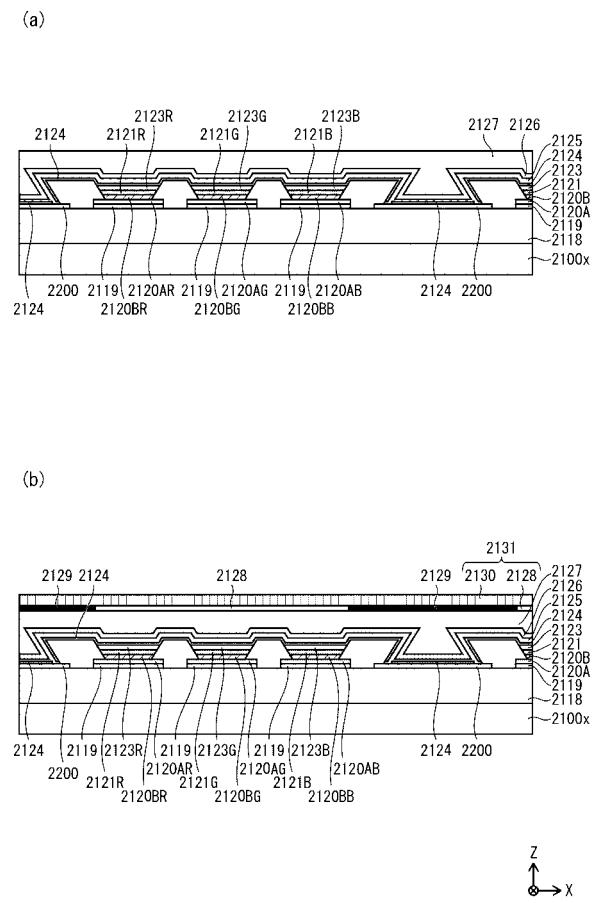
【図8】



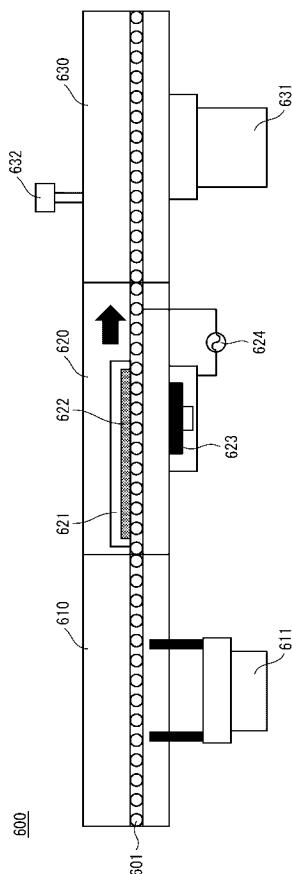
【図9】



【図10】



【図11】



专利名称(译)	有机EL显示面板和有机EL显示面板的制造方法		
公开(公告)号	JP2018156882A	公开(公告)日	2018-10-04
申请号	JP2017054063	申请日	2017-03-21
[标]申请(专利权)人(译)	日本有机雷特显示器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	株式会社JOLED		
[标]发明人	安喰博之 西村征起		
发明人	安喰 博之 西村 征起		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/10 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/DD37 3K107/DD89 3K107/DD97 3K107/EE03 3K107/FF04 3K107/FF15 3K107/GG03 3K107/GG05		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供可以使用简单的制造工艺制造的有机EL显示面板，实现公共电极的低电阻，提高发光效率并抑制亮度不均匀。设置在行方向上相邻的像素电极层和辅助电极层2200之间的间隙上的列组2522YB具有相对于基板2100x表面以锐角θ朝向辅助电极层2200侧倾斜的侧壁。与2301。位于基部2302上的侧壁2301的部分在电子传输层2124中缺失或变薄，并且公共电极层2125与由于省略电子传输层2124而暴露的辅助电极层2200直接接触。并且，电连接到辅助电极层2200，其电阻比电子传输层2124变薄的部分中的电子传输层2124的其他部分的电阻低。点域5

