

(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2018-181460

(P2018-181460A)

(43) 公開日 平成30年11月15日(2018.11.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26	Z 3K107
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2017-75156 (P2017-75156)
 (22) 出願日 平成29年4月5日 (2017.4.5)

(71) 出願人 514188173
 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 矢田 修平
 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 CC04 CC33 DD37
 FF04 FF15 GG02 GG03 GG05
 GG06

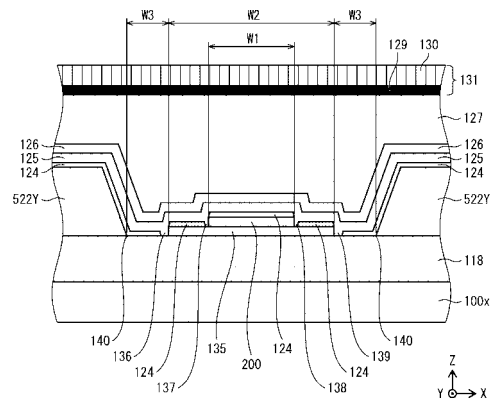
(54) 【発明の名称】 有機E L表示パネル及び有機E L表示パネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 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E L表示パネルを提供する。

【解決手段】 基板100xの上方に、第一の金属(例えば、タングステン)を主成分とする第一補助電極層135を形成し、第一補助電極層135の上層に第二の金属(例えば、アルミニウム合金)を主成分とする第二補助電極層200を形成する。第一補助電極層135の表面積は、第二補助電極層200の表面積より大きい。また、第二補助電極層200の表層の抵抗は、第一補助電極層135の表層の抵抗より大きい。共通電極層125は、第一補助電極層135(その上に第二補助電極層200が形成された部分を除く)及び第二補助電極層200に接触する。

【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、

基板と、

前記基板の上方に行列状に配された複数の画素電極と、

前記基板の上方において、隣接する前記画素電極の間隙のうちの少なくとも 1 の間隙内に列又は行方向に延伸して配された第 1 給電補助電極層と、

前記第 1 給電補助電極層上の一部領域に前記第 1 給電補助電極層と同じ方向に延伸して配された第 2 給電補助電極層と、

前記複数の画素電極上に配された複数の発光層と、

前記複数の発光層の上方、前記第 1 給電補助電極層の前記一部領域を除いた上面及び前記第 2 給電補助電極層上の上面を覆って連続して配された共通電極層とを備え、

前記第 1 給電補助電極層は、第 1 の金属を主成分として含み、前記第 2 給電補助電極層は、前記第 1 の金属とは異なる第 2 の金属を主成分として含み、

前記第 2 給電補助電極層の表層の抵抗は、前記第 1 給電補助電極層の表層の抵抗より高い

有機 E L 表示パネル。

【請求項 2】

前記第 2 給電補助電極層の表層には、金属酸化膜が形成されている

請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 3】

前記第 1 給電補助電極層のシート抵抗は、前記第 2 給電補助電極層のシート抵抗より高い

請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 4】

前記第 1 給電補助電極層と前記共通電極層との間の接触抵抗は、前記第 2 給電補助電極層と前記共通電極層との間の接触抵抗より低い

請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 5】

前記第 1 給電補助電極層の表面積は、前記第 2 給電補助電極層の表面積より大きい

請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 6】

前記第 1 の金属は、タングステン又はモリブデンであり、

前記第 2 の金属は、アルミニウムである

請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 7】

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、

前記基板の上方に行列状に配された複数の画素電極を気相成長法により形成する工程と

、
前記基板の上方において、隣接する前記画素電極の間隙のうちの少なくとも 1 の間隙内に列又は行方向に延伸して配された第 1 給電補助電極層を気相成長法により形成する工程と、

前記第 1 給電補助電極層上の一部領域に前記第 1 給電補助電極層と同じ方向に延伸して配された第 2 給電補助電極層を気相成長法により形成する工程と、

前記複数の画素電極上に複数の発光層を湿式成膜法により形成する工程と、

前記複数の発光層の上方、前記第 1 給電補助電極層の前記一部領域を除いた上面及び前記第 2 給電補助電極層上の上面を覆って連続して共通電極層をスパッタリング法又は 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

10

20

30

40

50

を含む有機EL表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、有機材料の電界発光現象を利用した有機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。

10

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いる。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の副画素が組み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。

【0003】

有機EL素子は、一对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、一对の電極対間に電圧を印加し、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）及び共通電極層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層から上方に出射される。

20

【0004】

上記の共通電極層は、基板全面にわたって成膜することが多く、共通電極層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。

そこで、共通電極層の低抵抗化のために補助電極を設ける手法が提案されている（例えば、特許文献1）。特許文献1によると、補助電極層を画素電極と同層に形成し、補助電極層を、画素電極とは電氣的に絶縁しつつ、共通電極層とは電氣的に接続している。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2002-318556号公報

【特許文献2】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】

【0006】

しかし、補助電極層にアルミニウム、銅、銀等の金属を用いた場合、補助電極層の表面に酸化膜が形成され、形成された酸化膜により、補助電極層と共通電極層と間の電気抵抗が高くなるという課題がある。

40

本開示は、上記課題を解決し、共通電極層と補助電極層との間の電氣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】

【0007】

この目的を達成するため、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、基板と、前記基板の上方に行列状に配された複数の画素電極と、前記基板の上方において、隣接する前記画素電極の間隙のうち少なくとも1の間隙内に列又は行方向に延伸して配された第1給電補助電極層と、前記第1給電補助電極層

50

上の一部領域に前記第 1 給電補助電極層と同じ方向に延伸して配された第 2 給電補助電極層と、前記複数の画素電極上に配された複数の発光層と、前記複数の発光層の上方、前記第 1 給電補助電極層の前記一部領域を除いた上面及び前記第 2 給電補助電極層上の上面を覆って連続して配された共通電極層とを備え、前記第 1 給電補助電極層は、第 1 の金属を主成分として含み、前記第 2 給電補助電極層は、前記第 1 の金属とは異なる第 2 の金属を主成分として含み、前記第 2 給電補助電極層の表層の抵抗は、前記第 1 給電補助電極層の表層の抵抗より高いことを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本開示の一態様に係る有機 EL 表示パネルは、共通電極層と補助電極層との間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。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【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 100 se における回路構成を示す模式回路図である。

【図 3】有機 EL 表示パネル 10 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 に示す第二補助電極層 200 周辺の拡大図である。

20

【図 6】(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 で切断した模式断面図である。(c)、(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 A2 - A2 で切断した模式断面図である。

【図 7】(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 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 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 で切断した模式断面図である。

30

【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 で切断した模式断面図である。

【図 11】共通電極層 125 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】

【0010】

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、基板と、前記基板の上方に行列状に配された複数の画素電極と、前記基板の上方において、隣接する前記画素電極の間隙のうち少なくとも 1 の間隙内に列又は行方向に延伸して配された第 1 給電補助電極層と、前記第 1 給電補助電極層上の一部領域に前記第 1 給電補助電極層と同じ方向に延伸して配された第 2 給電補助電極層と、前記複数の画素電極上に配された複数の発光層と、前記複数の発光層の上方、前記第 1 給電補助電極層の前記一部領域を除いた上面及び前記第 2 給電補助電極層上の上面を覆って連続して配された共通電極層とを備え、前記第 1 給電補助電極層は、第 1 の金属を主成分として含み、前記第 2 給電補助電極層は、前記第 1 の金属とは異なる第 2 の金属を主成分として含み、前記第 2 給電補助電極層の表層の抵抗は、前記第 1 給電補助電極層の表層の抵抗より高い。

40

【0011】

この構成により、共通電極層と補助電極層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。

50

ここで、前記第 2 給電補助電極層の表層には、金属酸化膜が形成されている、としてもよい。

また、前記第 1 給電補助電極層のシート抵抗は、前記第 2 給電補助電極層のシート抵抗より高い、としてもよい。

【0012】

また、前記第 1 給電補助電極層と前記共通電極層との間の接触抵抗は、前記第 2 給電補助電極層と前記共通電極層との間の接触抵抗より低い、としてもよい。

また、前記第 1 給電補助電極層の表面積は、前記第 2 給電補助電極層の表面積より大きい、としてもよい。

また、前記第 1 の金属は、タングステン又はモリブデンであり、前記第 2 の金属は、アルミニウムである、としてもよい。

【0013】

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 表示パネルの製造方法であって、前記基板の上方に行列状に配された複数の画素電極を気相成長法により形成する工程と、前記基板の上方において、隣接する前記画素電極の間隙のうち少なくとも 1 の間隙内に列又は行方向に延伸して配された第 1 給電補助電極層を気相成長法により形成する工程と、前記第 1 給電補助電極層上の一部領域に前記第 1 給電補助電極層と同じ方向に延伸して配された第 2 給電補助電極層を気相成長法により形成する工程と、前記複数の画素電極上に複数の発光層を湿式成膜法により形成する工程と、前記複数の発光層の上方、前記第 1 給電補助電極層の前記一部領域を除いた上面及び前記第 2 給電補助電極層上の上面を覆って連続して共通電極層をスパッタリング法又は CVD (Chemical Vapor Deposition) 法により形成する工程とを含む。

【0014】

この方法により、共通電極層と補助電極層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。

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」と称する)の回路構成について、図 1 を用い説明する。

【0015】

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」と称する)と、これに接続された駆動制御回路部 20 とを有して構成されている。

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。

【0016】

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。

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。

【0017】

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

10

20

30

40

50

つのトランジスタ $Tr1$ 、 $Tr2$ と一つのキャパシタ C 、及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。

【0018】

スイッチングトランジスタ $Tr2$ のゲート $G2$ は、走査ライン $Vscn$ に接続され、ソース $S2$ は、データライン $Vdat$ に接続されている。スイッチングトランジスタ $Tr2$ のドレイン $D2$ は、駆動トランジスタ $Tr1$ のゲート $G1$ に接続されている。

駆動トランジスタ $Tr1$ のドレイン $D1$ は、電源ライン Va に接続されており、ソース $S1$ は、有機 EL 素子部 EL の画素電極（アノード）に接続されている。有機 EL 素子部 EL における共通電極層（カソード）は、接地ライン $Vcat$ に接続されている。また、後述する第一補助電極層135及び第二補助電極層200も、接地ライン $Vcat$ に接続され、共通電極層、第一補助電極層135及び第二補助電極層200は、相互に接続されている。

10

【0019】

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 $D2$ 及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）を組み合わせて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。

20

【0020】

また、各副画素100seの電源ライン Va 及び各副画素100seの接地ライン $Vcat$ 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。

30

【0021】

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。

表示パネル10は、有機化合物の電界発光現象を利用した有機 EL 表示パネルであり、薄膜トランジスタ（ TFT ：Thin Film Transistor）が形成された基板100x（ TFT 基板）に行列状に配された複数の有機 EL 素子100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10における、行方向、列方向、厚み方向とする。

【0022】

表示パネル10の表示領域には、複数の有機 EL 素子100から構成される単位画素100eが行列状に配されている。各単位画素100e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100aR、緑色に発光する100aG、青色に発光する100aB（以後、100aR、100aG、100aBを区別しない場合は、「100a」と略称する）の3種類の自己発光領域100a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100aR、100aG、100aBのそれぞれに対応する3つの副画素100se（以後、区別する場合は、「青色副画素100seB」、「緑色副画素100seG」及び「赤色副画素100seR」とする）が1組となりカラー表示における単位画素100eを構成している。

40

【0023】

表示パネル10には、複数の補助画素電極150（図4）及び複数の画素電極119が

50

基板 100x 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。複数の補助画素電極 150 及び画素電極 119 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 つ並んだ補助画素電極 150 及び画素電極 119 は、行方向に順に並んだ 3 つの自己発光領域 100aR、100aG、100aB に対応する。

【0024】

また、図 3 及び図 4 に示すように、表示パネル 10 には、複数の第一補助電極層 135 が基板 100x 上の単位画素 100e 間に列方向にわたって連続して配されている。第一補助電極層 135 は、画素電極 119 とは異なる光反射材料からなる。また、それぞれの第一補助電極層 135 の上には、第二補助電極層 200 が基板 100x 上の単位画素 100e 間に列方向にわたって連続して配されている。第二補助電極層 200 は、画素電極 119 と同じ光反射材料からなる。第一補助電極層 135 の行方向の幅は、第二補助電極層 200 の行方向の幅よりも広い。

10

【0025】

隣接する画素電極 119 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いる。また、隣接する画素電極 119 と第一補助電極層 135 との間にも、絶縁層形式のライン状に延伸するバンクが設けられている。

画素電極 119 とこれに隣接する画素電極 119 とは、互いに絶縁されている。また、画素電極 119 とこれに隣接する第二補助電極層 200 又は第一補助電極層 135 とは、互いに絶縁されている。

20

【0026】

1 つの画素電極 119 と、これに行方向に隣接する画素電極 119 との間（つまり、1 つの画素電極 119 の行方向の外縁 119a3 と、この画素電極 119 に行方向に隣接する画素電極 119 の行方向の外縁 119a4 との間）、及び、1 つの画素電極 119 と、これに行方向に隣接する第一補助電極層 135 との間（つまり、1 つの画素電極 119 の行方向の外縁 119a3 と、この画素電極 119 に行方向に隣接する第一補助電極層 135 の行方向の外縁 200a2 との間、及び、1 つの画素電極 119 の行方向の外縁 119a4 と、この画素電極 119 に行方向に隣接する第一補助電極層 135 の行方向の外縁 200a1 との間）に位置する基板 100x 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 522Y が複数列並設されている。そのため、自己発光領域 100a の行方向外縁は、列バンク 522Y の行方向外縁により規定される。

30

【0027】

一方、1 つの画素電極 119 と、これに列方向に隣接する画素電極 119 との間（つまり、1 つの画素電極 119 の列方向の外縁 119a2 と、この画素電極 119 に列方向に隣接する画素電極 119 の列方向の外縁 119a1 との間）に位置する基板 100x 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 122X が複数行並設されている。行バンク 122X が形成される領域は、画素電極 119 上方の発光層 123 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 100b となる。そのため、自己発光領域 100a の列方向における外縁は、行バンク 122X の列方向外縁により規定される。

40

【0028】

隣り合う列バンク 522Y 間を間隙 522z と定義したとき、間隙 522z には、自己発光領域 100aR に対応する赤色間隙 522zR、自己発光領域 100aG に対応する緑色間隙 522zG、自己発光領域 100aB に対応する青色間隙 522zB、第一補助電極層 135 の配される領域に対応する補助間隙 522zA（以後、間隙 522zR、間隙 522zG、間隙 522zB、間隙 522zA を区別しない場合は、「間隙 522z」と称する）が存在し、表示パネル 10 は、列バンク 522Y と間隙 522z とが交互に多数並んだ構成を採る。

【0029】

表示パネル 10 では、複数の自己発光領域 100a と非自己発光領域 100b とが、間

50

隙 5 2 2 z R、間隙 5 2 2 z G、間隙 5 2 2 z B 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 1 0 0 b には、画素電極 1 1 9 と T F T のソース S 1 とを接続する接続凹部（コンタクトホール、図示していない）があり、画素電極 1 1 9 に対して電気接続するための画素電極 1 1 9 上のコンタクト領域（コンタクトウインドウ、図示していない）が設けられている。

【 0 0 3 0 】

1 つの副画素 1 0 0 s e において、列方向に設けられた列バンク 5 2 2 Y と行方向に設けられた行バンク 1 2 2 X とは直交し、自己発光領域 1 0 0 a は、列方向において行バンク 1 2 2 X と、この行バンク 1 2 2 X に隣接する行バンク 1 2 2 X の間に位置している。

1 . 4 表示パネル 1 0 の各部構成

表示パネル 1 0 における有機 E L 素子 1 0 0 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 A 1 - A 1 で切断した模式断面図である。図 5 は、図 4 に示す第二補助電極層 2 0 0 周辺の拡大図である。

10

【 0 0 3 1 】

本実施の形態に係る表示パネル 1 0 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（T F T 基板）が構成され、その上に有機 E L 素子部が構成されている。

1 . 4 . 1 基板

(1) 基板 1 0 0 x

基板 1 0 0 x は表示パネル 1 0 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（T F T : T h i n F i l m T r a n s i s t o r ）層（不図示）とを有する。

20

【 0 0 3 2 】

基材は、表示パネル 1 0 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。

T F T 層は、基材上面に形成された複数の T F T 及び配線（T F T のソース S 1 と、対応する画素電極 1 1 9 を接続する）を含む複数の配線からなる。T F T は、表示パネル 1 0 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 1 1 9 と外部電源とを電氣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、T F T、画素電極 1 1 9、外部電源、外部回路などを電氣的に接続している。

30

【 0 0 3 3 】

(2) 層間絶縁層 1 1 8

基材上及び T F T 層の上面には層間絶縁層 1 1 8 が設けられている。基板 1 0 0 x の上面に位置する層間絶縁層 1 1 8 は、T F T 層によって凹凸が存在する基板 1 0 0 x の上面を平坦化するものである。また、層間絶縁層 1 1 8 は、配線及び T F T の間を埋め、配線及び T F T の間を電氣的に絶縁している。

【 0 0 3 4 】

層間絶縁層 1 1 8 には、画素電極 1 1 9 と対応する画素のソース S 1 に接続される配線とを接続するために、画素電極 1 1 9 に対応して、当該配線の上方の一部にコンタクト孔（図示していない）が開設されている。

40

層間絶縁層 1 1 8 の上限膜厚が 1 0 μ m 以上の場合、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。タクト増大による生産性低下の観点から、層間絶縁層 1 1 8 の上限膜厚は、7 μ m 以下が望ましい。また、層間絶縁層 1 1 8 の膜厚とボトム線幅とを同程度にする必要があり、層間絶縁層 1 1 8 の膜厚が薄くなると、特に、層間絶縁層 1 1 8 の下限膜厚が 1 μ m 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層間絶縁層 1 1 8 の下限膜厚は、2 μ m が限界となる。したがって、層間絶縁層 1 1 8 の厚みは、例えば、1 μ m 以上 1 0 μ m 以下、より好ましくは 2 μ m 以上 7 μ m 以下であることが好ましい。

【 0 0 3 5 】

50

1.4.2 有機EL素子部

(1) 補助画素電極150及び画素電極119

基板100xの上面に位置する層間絶縁層118上には、図4及び図5に示すように、副画素100se単位で補助画素電極150が設けられている。さらに、補助画素電極150上には、画素電極119が積層されている。

【0036】

補助画素電極150及び画素電極119は、発光層123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123へホールを供給する。また、表示パネル10がトップエミッション型であるため、画素電極119は、光反射性を有する。補助画素電極150及び画素電極119の形状は、矩形形状をした平板状である。補助画素電極150及び画素電極119は、行方向に、隣接する第一補助電極層135との間で、間隔X1をあけて、配されている。また、補助画素電極150及び画素電極119は、行方向に、隣接する補助画素電極150及び画素電極119との間で、間隔X2をあけて、配されている。層間絶縁層118のコンタクト孔(図示していない)上には、画素電極119の一部を基板100x方向に凹入された画素電極119の接続凹部(コンタクト孔;図示していない)が形成されており、接続凹部の底で画素電極119と対応する画素のソースS1に接続される配線とが接続される。

10

【0037】

層間絶縁層118上に、補助画素電極150を形成することにより、密着性が高まり、層間絶縁層118より下層に水素が入ることを防ぐことができる。

20

なお、層間絶縁層118上には、補助画素電極150を形成しないとしてもよい。

(2) 第一補助電極層135及び第二補助電極層200

基板100xの上面に位置する層間絶縁層118上には、図4及び図5に示すように、第一補助電極層135が設けられている。第一補助電極層135は、図5に示すように、隣接する画素電極119との間に行方向に間隔X1をあけて配されている。また、第一補助電極層135は、図5に示すように、隣接するバンク522の基部140との間に行方向に間隔W3をあけて配されている。

【0038】

なお、間隔W3をあけることなく、第一補助電極層135は、隣接するバンク522の基部140と接触しているとしてもよい。

30

ここで、第一補助電極層135の厚みは、例えば、50nmである。

また、第一補助電極層135上には、図4及び図5に示すように、第二補助電極層200が積層されている。第二補助電極層200の行方向の幅W1は、第一補助電極層135の行方向の幅W2より狭い。つまり、第二補助電極層200の表面積は、第一補助電極層135の表面積より小さい。

【0039】

(3) ホール注入層120

画素電極119上には、図4に示すように、ホール注入層120が積層されている。ホール注入層120は、画素電極119から注入されたホールをホール輸送層121へ輸送する機能を有する。

40

ホール注入層120は、基板100x側から順に、画素電極119上に形成された金属酸化物からなる下部層120Aと、少なくとも下部層120A上に積層された有機物からなる上部層120B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120Aを、それぞれ下部層120AB、下部層120AG及び下部層120AR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120Bを、それぞれ上部層120BB、上部層120BG及び上部層120BRとする。

【0040】

本実施の形態では、後述する間隙522zR、間隙522zG、間隙522zB内では、上部層120B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採る。しかしながら、上部層120Bは、画素電極119上に形成された下部層120A上のみ形成さ

50

れ、間隙 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。

(4) バンク 1 2 2

図 4、図 5 に示すように、画素電極 1 1 9、ホール注入層 1 2 0、第一補助電極層 1 3 5 及び第二補助電極層 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。バンクには、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 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 1 2 2 X とがある。図 3 に示すように、列バンク 5 2 2 Y は、行バンク 1 2 2 X と直交する行方向に沿った状態で設けられており、列バンク 5 2 2 Y と行バンク 1 2 2 X とで格子状をなしている（以後、行バンク 1 2 2 X、列バンク 5 2 2 Y を区別しない場合は「バンク 1 2 2」と称する）。

【0041】

行バンク 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形状である。行バンク 1 2 2 X は、各列バンク 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 5 2 2 Y の上面 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 1 2 2 X と列バンク 5 2 2 Y とにより、自己発光領域 1 0 0 a に対応する開口が形成されている。

【0042】

行バンク 1 2 2 X は、発光層 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 1 2 2 X は、インクに対す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 1 2 2 X により画素電極 1 1 9 は、露出することはなく、行バンク 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。

【0043】

行バンク 1 2 2 X は、画素電極 1 1 9 の列方向における外縁 1 1 9 a 1、a 2 の上方に存在する。

行バンク 1 2 2 X は、共通電極層 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 1 0 0 s e の発光領域 1 0 0 a の外縁を規定する。

列バンク 5 2 2 Y の形状は、列方向に延伸する線状であり、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形状である。列バンク 5 2 2 Y は、発光層 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 1 2 3 の行方向外縁を規定するものである。

【0044】

列バンク 5 2 2 Y は、画素電極 1 1 9 の行方向における外縁 1 1 9 a 3、a 4 上方及び第一補助電極層 1 3 5 の行方向における外縁 2 0 0 a 1、a 2 により、行方向の基部が規定されている。列バンク 5 2 2 Y は、共通電極層 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 1 0 0 s e の発光領域 1 0 0 a の外縁を規定する。列バンク 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。

【0045】

(5) ホール輸送層 1 2 1

図 4 に示すように、間隙 5 2 2 z R、5 2 2 z G、5 2 2 z B 内におけるホール注入層 1 2 0 上には、ホール輸送層 1 2 1 が積層される。また、行バンク 1 2 2 X におけるホール注入層 1 2 0 上にも、ホール輸送層 1 2 1 が積層される（非図示）。ホール輸送層 1 2 1 は、ホール注入層 1 2 0 の上部層 1 2 0 B に接触している。ホール輸送層 1 2 1 は、ホール注入層 1 2 0 から注入されたホールを発光層 1 2 3 へ輸送する機能を有する。間隙 5 2 2 z R、5 2 2 z G、5 2 2 z B 内に設けられたホール輸送層 1 2 1 を、それぞれホール輸送層 1 2 1 R、ホール輸送層 1 2 1 G 及びホール輸送層 1 2 1 B とする。

【0046】

本実施の形態では、後述する間隙 5 2 2 z 内では、ホール輸送層 1 2 1 は、上部層 1 2 0 B と同様、列方向に延伸するように線状に設けられている構成を採る。しかしながら、ホール輸送層 1 2 1 は間隙 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

10

20

30

40

50

よい。

(6) 発光層 1 2 3

図 4 に示すように、ホール輸送層 1 2 1 上には、発光層 1 2 3 が積層されている。発光層 1 2 3 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。列バンク 5 2 2 Y により規定された間隙 5 2 2 z R、間隙 5 2 2 z G、間隙 5 2 2 z B 内では、発光層 1 2 3 は、列方向に延伸するように線状に設けられている。赤色副画素 1 0 0 s e R 内の自己発光領域 1 0 0 a R に対応する赤色間隙 5 2 2 z R、緑色副画素 1 0 0 s e G 内の自己発光領域 1 0 0 a G に対応する緑色間隙 5 2 2 z G、青色副画素 1 0 0 s e B 内の自己発光領域 1 0 0 a B に対応する青色間隙 5 2 2 z B には、それぞれ各色に発光する発光層 1 2 3 R、1 2 3 G、1 2 3 B が形成されている。

10

【0047】

発光層 1 2 3 は、画素電極 1 1 9 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 1 2 2 X 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 1 2 3 は、行バンク 1 2 2 X がない部分のみが発光して、この部分が自己発光領域 1 0 0 a となり、自己発光領域 1 0 0 a の列方向における外縁は、行バンク 1 2 2 X の列方向外縁により規定される。

【0048】

発光層 1 2 3 のうち行バンク 1 2 2 X の側面及び上面の上方にある部分は発光せず、この部分は非自己発光領域となる。発光層 1 2 3 は、自己発光領域においては、ホール輸送層 1 2 1 の上面に位置し、非自己発光領域 1 0 0 b においては行バンク 1 2 2 X の上面及び側面上のホール輸送層 1 2 1 上面に位置する（非図示）。

20

なお、発光層 1 2 3 は、自己発光領域 1 0 0 a だけでなく、隣接する非自己発光領域まで連続して延伸されている。このようにすると、発光層 1 2 3 の形成時に、自己発光領域 1 0 0 a に塗布されたインクが、非自己発光領域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、非自己発光領域では、行バンク 1 2 2 X 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。

【0049】

(7) 電子輸送層 1 2 4

図 3、図 4 及び図 5 に示すように、列バンク 5 2 2 Y 及び列バンク 5 2 2 Y により規定された間隙 5 2 2 z を被覆するように電子輸送層 1 2 4 が積層して形成されている。電子輸送層 1 2 4 については、表示パネル 1 0 全体に連続した状態で形成されている。

30

電子輸送層 1 2 4 は、図 4 及び図 5 に示すように、発光層 1 2 3 上に形成されている。電子輸送層 1 2 4 は、共通電極層 1 2 5 からの電子を発光層 1 2 3 へ輸送するとともに、発光層 1 2 3 への電子の注入を制限する機能を有する。

【0050】

電子輸送層 1 2 4 は、図 4 及び図 5 に示すように、第一補助電極層 1 3 5（第一補助電極層 1 3 5 上において、第二補助電極層 2 0 0 が形成された部分を除く）及び第二補助電極層 2 0 0 の上にも形成される。電子輸送層 1 2 4 は、第一補助電極層 1 3 5 の端部及び第二補助電極層 2 0 0 の端部において、欠落（段切れ）している。欠落部分 1 3 6、1 3 9 において、第一補助電極層 1 3 5 と共通電極層 1 2 5 とが直接接触している。また、欠落部分 1 3 7、1 3 8 において、第一補助電極層 1 3 5 と共通電極層 1 2 5 とが直接接触し、第二補助電極層 2 0 0 と共通電極層 1 2 5 とが直接接触している。

40

【0051】

(8) 共通電極層 1 2 5

図 4 及び図 5 に示すように、電子輸送層 1 2 4 上に、共通電極層 1 2 5 が形成されている。共通電極層 1 2 5 は、表示パネル 1 0 の全面にわたって形成され、各発光層 1 2 3 に共通の電極となっている。

共通電極層 1 2 5 は、図 4 に示すように、電子輸送層 1 2 4 上の画素電極 1 1 9 上方の領域にも形成される。共通電極層 1 2 5 は、画素電極 1 1 9 と対になって発光層 1 2 3 を

50

挟むことで通電経路を作り、発光層 1 2 3 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 1 2 3 へ電子を供給する。

【 0 0 5 2 】

共通電極層 1 2 5 は、図 4 及び図 5 に示すように、第一補助電極層 1 3 5 (第一補助電極層 1 3 5 上において、第二補助電極層 2 0 0 が形成された部分を除く) 及び第二補助電極層 2 0 0 上方の領域にも形成される。共通電極層 1 2 5 は、電子輸送層 1 2 4 の欠落部分 1 3 6、1 3 7、1 3 8、1 3 9 において、第一補助電極層 1 3 5 及び第二補助電極層 2 0 0 と、直接接触するように形成される。

【 0 0 5 3 】

(9) 封止層 1 2 6

共通電極層 1 2 5 を被覆するように、封止層 1 2 6 が積層形成されている。封止層 1 2 6 は、発光層 1 2 3 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 1 2 6 は、共通電極層 1 2 5 の上面を覆うように表示パネル 1 0 全面に渡って設けられている。

10

【 0 0 5 4 】

(1 0) 接合層 1 2 7

封止層 1 2 6 の Z 軸方向上方には、上部基板 1 3 0 の Z 軸方向下側の主面にカラーフィルタ層 1 2 8 が形成されたカラーフィルタ基板 1 3 1 が配されており、接合層 1 2 7 により接合されている。接合層 1 2 7 は、基板 1 0 0 x から封止層 1 2 6 までの各層からなる背面パネルとカラーフィルタ基板 1 3 1 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。

20

【 0 0 5 5 】

(1 1) 上部基板 1 3 0

接合層 1 2 7 の上に、上部基板 1 3 0 にカラーフィルタ層 1 2 8 が形成されたカラーフィルタ基板 1 3 1 が設置・接合されている。上部基板 1 3 0 には、表示パネル 1 0 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 1 3 0 により、表示パネル 1 0、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。

【 0 0 5 6 】

(1 2) カラーフィルタ層 1 2 8

上部基板 1 3 0 には画素の各色自己発光領域 1 0 0 a に対応する位置にカラーフィルタ層 1 2 8 が形成されている。カラーフィルタ層 1 2 8 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 5 2 2 z R 内の自己発光領域 1 0 0 a R、緑色間隙 5 2 2 z G 内の自己発光領域 1 0 0 a G、青色間隙 5 2 2 z B 内の自己発光領域 1 0 0 a B の上方に、赤色、緑色、青色のフィルタ層 1 2 8 R、1 2 8 G、1 2 8 B が各々形成されている。

30

【 0 0 5 7 】

(1 3) 遮光層 1 2 9

上部基板 1 3 0 には、各画素の発光領域 1 0 0 a 間の境界に対応する位置に遮光層 1 2 9 が形成されている。遮光層 1 2 9 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、例えば光吸収性及び遮光性に優れた黒色顔料を含む樹脂材料からなる。

40

【 0 0 5 8 】

1 . 4 . 3 各部の構成材料

図 3、図 4 及び図 5 に示す各部の構成材料について、一例を示す。

(1) 基板 1 0 0 x (T F T 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

50

、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(SiNx)、あるいは酸化アルミニウム(AlO_x)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。

10

【0059】

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。

20

【0060】

基板100xの上面に位置する層間絶縁層118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119、補助画素電極150、第二補助電極層200及び第一補助電極層135

画素電極119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10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119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10では、画素電極119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)又はアルミニウム(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。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。

30

【0061】

第二補助電極層200は、画素電極119と同じ材料により形成されている。

第一補助電極層135は、例えば、タングステン(W)、モリブデン(Mo)、ニッケル(Ni)、銅(Cu)、ランタン(La)、インジウム(In)などの金属材料から形成されている。

40

補助画素電極150は、第一補助電極層135と同じ材料により形成されている。

【0062】

(3)ホール注入層120

ホール注入層120の下部層120Aは、例えば、銀(Ag)、モリブデン(Mo)、クロム(Cr)、バナジウム(V)、タングステン(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

50

層 1 2 0 A は、タングステン (W) の酸化物を含む構成とした。このとき、タングステン (W) の酸化物は、5 価タングステン原子の 6 価タングステン原子の比率 (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 価タングステン原子を所定値以上多く含むことが好ましい。

【 0 0 6 3 】

ホール注入層 1 2 0 の上部層 1 2 0 B 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 1 2 2

バンク 1 2 2 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 1 2 2 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 1 2 2 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。屈折率が低くリフレクターとして好適であるからである。

10

【 0 0 6 4 】

又は、バンク 1 2 2 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_2) を用いることが好ましい。あるいは、例えば、窒化シリコン (Si_3N_4) 、酸窒化シリコン (Si_3ON_2) などの無機材料を用い形成される。

さらに、バンク 1 2 2 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。

20

【 0 0 6 5 】

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 1 2 2 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 1 2 2 の表面に撥水性を低くするために、バンク 1 2 2 に紫外線照射を行う、低温でベーク処理を行ってもよい。

(5) ホール輸送層 1 2 1

ホール輸送層 1 2 1 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 ($poly(9,9-din-octylfluorene-alt-(1,4-phenylene-((4-sec-butylphenyl)imino)-1,4-phenylene))$) などを用いることができる。

30

【 0 0 6 6 】

(6) 発光層 1 2 3

発光層 1 2 3 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 1 2 3 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 - 1 6 3 4 8 8 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、ナフトレン化合物、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、シッフ塩と I I I 族金属との錯体、オキシニ金属錯体、希土類錯体などの蛍光物

40

50

質で形成されることが好ましい。

【0067】

(7) 電子輸送層124

電子輸送層124は、電子輸送性が高い有機材料が用いられる。電子輸送層124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124は、電子輸送性が高い有機材料に、アルカリ金属、又は、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124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。アルカリ金属は、具体的には、Li(リチウム)、Na(ナトリウム)、K(カリウム)、Rb(ルビジウム)、Cs(セシウム)、Fr(フランシウム)である。また、アルカリ土類金属は、具体的には、Ca(カルシウム)、Sr(ストロンチウム)、Ba(バリウム)、Ra(ラジウム)である。

10

【0068】

(8) 共通電極層125

共通電極層125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。

(9) 封止層126

封止層126は、発光層123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、シリコン樹脂などの樹脂材料からなる封止樹脂層を設けてもよい。

20

【0069】

封止層126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10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127

接合層127の材料は、例えば、樹脂接着剤等からなる。接合層127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。

30

【0070】

(11) 上部基板130

上部基板130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128

カラーフィルタ層128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。

【0071】

(13) 遮光層129

遮光層129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。

40

【0072】

1.5 表示パネル10の製造方法

表示パネル10の製造方法について、図6~11を用いて説明する。

(1) 基板100xの準備

複数のTFTや配線が形成された基板100xを準備する。基板100x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))。

【0073】

50

(2) 層間絶縁層 118 の形成

基板 100x を被覆するように、上述の層間絶縁層 118 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 118 を形成する（図 6（b））。

層間絶縁層 118 を形成した後、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層間絶縁層 118 を露光し、フォトマスクが有するパターンを転写する（図 6（c））。

【0074】

その後、現像によって、コンタクト孔 118a をパターンニングした層間絶縁層 118 を形成する（図 6（d））。コンタクト孔 118a の底部において、基板 100x 上の配線が露出する。

本実施の形態では、ポジ型のフォトレジストを用いて層間絶縁層 118 を形成しているが、ネガ型のフォトレジストを用いて層間絶縁層 118 を形成してもよい。

【0075】

(3) 補助画素電極 150 及び第一補助電極層 135 の形成

コンタクト孔 118a を開設した層間絶縁層 118 が形成された後、補助画素電極 150 及び第一補助電極層 135 を形成する（図 7（a））。

補助画素電極 150 及び第一補助電極層 135 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及びエッチング法を用いパターンニングすることによってなされる。このとき、コンタクト孔 118a の内壁に沿って金属膜を形成することにより補助画素電極 150 の接続凹部を形成する。

【0076】

補助画素電極 150 は、コンタクト孔 118a の底部において露出した基板 100x 上の配線と直接接触し、TFT の電極と電気的に接続された状態となる。

(4) 画素電極 119 及び第二補助電極層 200 の形成

補助画素電極 150 及び第一補助電極層 135 が形成された後、補助画素電極 150 及び第一補助電極層 135 上に、それぞれ、画素電極 119 及び第二補助電極層 200 を形成する（図 7（a））。

【0077】

画素電極 119 及び第二補助電極層 200 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及びエッチング法を用いパターンニングすることによってなされる。

(5) ホール注入層 120 の下部層 120A の形成

画素電極 119 及び第二補助電極層 200 を形成した後、画素電極 119 上に対して、ホール注入層 120 の下部層 120A を形成する（図 7（b））。

【0078】

下部層 120A 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、タングステン）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及びエッチング法を用い各画素単位にパターンニングすることによって形成される。

(6) バンク 122 の形成

ホール注入層 120 の下部層 120A を形成した後、下部層 120A を覆うようにバンク 122 を形成する（図 7（c））。

【0079】

バンク 122 の形成では、先ず行バンク 122X を形成し、その後、間隙 522Z を形成するように列バンク 522Y を形成する。

バンク 122 の形成は、先ず、下部層 120A 上に、スピコート法などを用い、バンク 122 の構成材料（例えば、感光性樹脂材料）からなる膜を積層形成する。そして、樹脂膜をパターンニングして行バンク 122X、列バンク 522Y を順に形成する。行バンク 122X、列バンク 522Y のパターンニングは、樹脂膜の上方にフォトマスクを利用し露

10

20

30

40

50

光を行い、現像工程、焼成工程（約 230、約 60 分）をすることによりなされる。

【0080】

具体的には、行バンク 122X 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 122X をパターン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。

10

【0081】

列バンク 522Y の形成工程では、先ず、スピンコート法などを用い、列バンク 522Y の構成材料（例えば、感光性樹脂材料）からなる膜を積層形成する。そして、樹脂膜をパターンニングして間隙 522z を開設して列バンク 522Y を形成する。間隙 522z の形成は、樹脂膜の上方にマスクを配して露光し、その後で現像することによりなされる。列バンク 522Y は、列方向に延設され、行方向に間隙 522z を介して並設される。

【0082】

(7) 有機機能層の形成

行バンク 122X 上を含む列バンク 522Y により規定される間隙 522z 内に形成されたホール注入層 120 の下部層 120A 上に対して、ホール注入層 120 の上部層 120B、ホール輸送層 121、発光層 123 を順に積層形成する（図 7 (d)、図 8 (a)）。

20

【0083】

上部層 120B は、インクジェット法を用い、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を含むインクを列バンク 522Y により規定される間隙 522z 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ンニングしてもよい。

【0084】

ホール輸送層 121 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 522Y により規定される間隙 522z 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 121 のインクを間隙 522z 内に塗布する方法は、上述した上部層 120B 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（例えば、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及びエッチング法を用い各画素単位にパターンニングしてもよい。

30

【0085】

発光層 123 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 522Y により規定される間隙 522z 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 522z 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 123RI、123GI、123BI 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 123R、123G、123B を形成する。このとき、発光層 123 のインクの塗布では、先ず、液滴吐出装置を用いて発光層 123 の形成するための溶液の塗布を行う。基板 100x 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 100x 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 123 のインクを間隙 522z 内に塗布する方法の詳細は、上述した上部層 120B における方法と同じである。

40

50

【 0 0 8 6 】

ホール注入層 1 2 0 の上部層 1 2 0 B、ホール輸送層 1 2 1、発光層 1 2 3 の形成方法は上記の方法には限定されず、インクジェット法やグラビア印刷法以外の方法、例えばディスプレイ法、ノズルコート法、スピンコート法、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。

(8) 電子輸送層 1 2 4 の形成

発光層 1 2 3 を形成した後、表示パネル 1 0 の全面にわたって、真空蒸着法などにより電子輸送層 1 2 4 を形成する (図 8 (b))。電子輸送層 1 2 4 は、第二補助電極層 2 0 0 及び第一補助電極層 1 3 5 (第一補助電極層 1 3 5 上において、第二補助電極層 2 0 0 が形成された部分を除く) の上にも形成される。その際、第二補助電極層 2 0 0 の端部及び第一補助電極層 1 3 5 の端部において、意図的に欠落 (段切れ) を発生させ、その欠落部分 1 3 6、1 3 7、1 3 8、1 3 9 (図 5) において、第二補助電極層 2 0 0 の端部及び第一補助電極層 1 3 5 の端部が露出するように成膜する。

10

【 0 0 8 7 】

(9) 共通電極層 1 2 5 の形成

電子輸送層 1 2 4 を形成した後、電子輸送層 1 2 4 を被覆するように、共通電極層 1 2 5 を、CVD (Chemical Vapor Deposition) 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 1 2 5 は、電子輸送層 1 2 4 上の第二補助電極層 2 0 0 及び第一補助電極層 1 3 5 (第一補助電極層 1 3 5 上において、第二補助電極層 2 0 0 が形成された部分を除く) の上方の領域にも形成される。その際、共通電極層 1 2 5 は、電子輸送層 1 2 4 の欠落部分 1 3 6、1 3 7、1 3 8、1 3 9 (図 5) に回り込み、電子輸送層 1 2 4 の欠落部分において露出している第二補助電極層 2 0 0 の端部及び第一補助電極層 1 3 5 の端部に直接接触するように成膜する。

20

【 0 0 8 8 】

ここで、共通電極層 1 2 5 の形成方法について、さらに説明する。

まず、図 1 1 を用いて、スパッタ装置 6 0 0 の概略構成について説明する。スパッタ装置 6 0 0 は、基板受け渡し室 6 1 0、成膜室 6 2 0、ロードロック室 6 3 0 を有し、成膜室 6 2 0 内で、マグネトロンスパッタ法によりスパッタリングを行う。成膜室 6 2 0 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。

30

【 0 0 8 9 】

スパッタ装置 6 0 0 内のキャリア 6 2 1 には、成膜対象の基板 6 2 2 が設置される。基板 6 2 2 は、基板受け渡し室 6 1 0 において、基板突き上げ機構 6 1 1 によりキャリア 6 2 1 に装着される。基板 6 2 2 が装着されたキャリア 6 2 1 は、基板受け渡し室 6 1 0 から成膜室 6 2 0 を経由してロードロック室 6 3 0 まで、搬送路 6 0 1 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 6 2 1 の移動速度は 3 0 mm / s である。なお、基板 6 2 2 は加温せず、常温でスパッタリングが行われる。

【 0 0 9 0 】

成膜室 6 2 0 内には、搬送路 6 0 1 に対して直交する方向に延びる、棒状のターゲット 6 2 3 が設置されている。本実施の形態においては、ターゲット 6 2 3 は、ITO である。なお、ターゲット 6 2 3 は、棒状である必要はなく、例えば、粉末状であってもよい。

40

電源 6 2 4 は、ターゲット 6 2 3 に対して電圧を印加する。なお、図 1 1 では電源 6 2 4 は交流電源であるが、直流電源、又は、直流 / 交流のハイブリッド電源であってもよい。

【 0 0 9 1 】

排気系 6 3 1 によりスパッタ装置 6 0 0 内を排気し、ガス供給系 6 3 2 により成膜室 6 2 0 内にスパッタリングガスを導入する。電源 6 2 4 によりターゲット 6 2 3 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 6 2 3 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 6 2 3 の原子を基板 6 2 2 上に堆積させることにより成膜する。

50

【 0 0 9 2 】

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

(1 0) 封止層 1 2 6 の形成

共通電極層 1 2 5 を形成した後、共通電極層 1 2 5 を被覆するように、封止層 1 2 6 を形成する (図 8 (d))。封止層 1 2 6 は、CVD 法、スパッタリング法などを用い形成できる。

【 0 0 9 3 】

(1 1) カラーフィルタ基板 1 3 1 の形成

次に、カラーフィルタ基板 1 3 1 の製造工程を例示する。

透明な上部基板 1 3 0 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 1 2 9 の材料を透明な上部基板 1 3 0 の一方の面に塗布する (図 9 (a))。

【 0 0 9 4 】

塗布した遮光層 1 2 9 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 1 2 9 を除去して現像し、キュアすると、矩形の断面形状の遮光層 1 2 9 が完成する (図 9 (c))。

次に、遮光層 1 2 9 を形成した上部基板 1 3 0 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 1 2 8 (例えば、G) の材料 1 2 8 G 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))。

【 0 0 9 5 】

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 1 2 8 R を除去して現像すると、カラーフィルタ層 1 2 8 (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 1 2 8 (R)、1 2 8 (B) を形成する (図 9 (g))。なお、ペースト 1 2 8 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。

【 0 0 9 6 】

以上でカラーフィルタ基板 1 3 1 が形成される。

(1 2) カラーフィルタ基板 1 3 1 と背面パネルとの貼り合わせ

次に、基板 1 0 0 x から封止層 1 2 6 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 1 2 7 の材料を塗布する (図 1 0 (a))。

【 0 0 9 7 】

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 1 3 1 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 1 0 が完成する (図 1 0 (b))。

1.6 まとめ

補助電極層の材料として、例えば、アルミニウム、銅、銀等の金属を用いた場合、補助電極層の表面 (表層) に、酸化膜が形成され、補助電極層と共通電極層との接触抵抗が高くなる。

【 0 0 9 8 】

この問題を解決するため、表示パネル 1 0 は、基板 1 0 0 x 上に複数の画素電極 1 1 9 が行列状に配され、各画素電極 1 1 9 上に有機発光材料を含む発光層 1 2 3 が配されて形成されている。表示パネル 1 0 は、基板 1 0 0 x と、基板 1 0 0 x の上方に行列状に配された複数の画素電極 1 1 9 と、基板 1 0 0 x の上方において、隣接する画素電極 1 1 9 の間隙のうち少なくとも 1 の間隙内に列又は行方向に延伸して配された第一補助電極層 1 3 5 と、第一補助電極層 1 3 5 上の一部領域に第一補助電極層 1 3 5 と同じ方向に延伸し

10

20

30

40

50

て配された第二補助電極層 200 と、複数の画素電極 119 上に配された複数の発光層 123 と、複数の発光層 123 の上方、第一補助電極層 135 の一部領域を除いた上面及び第二補助電極層 200 上の上面を覆って連続して配された共通電極層 125 とを備える。ここで、第一補助電極層 135 は、第一の金属を主成分として含み、第二補助電極層 200 は、第一の金属とは異なる第二の金属を主成分として含む。第二補助電極層 200 の表層の抵抗は、第一補助電極層 135 の表層の抵抗より高い。

【0099】

この構成によると、共通電極層 125 は、第一補助電極層 135 (上記の一部領域を除く) と接触し、第一補助電極層 135 は、第二補助電極層 200 と接触する。つまり、共通電極層 125 は、第一補助電極層 135 を介して、第二補助電極層 200 と接触する。このため、第二補助電極層 200 の表層に酸化膜が形成される場合であっても、第一補助電極層 135 を介することにより、共通電極層と第二補助電極層との間の電気的接続における電気抵抗の低減を図ることができる。この結果、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。

10

【0100】

ここで、タングステン又はモリブデンを第一補助電極層 135 の材料とする場合、これらの金属は、室温では、化学的に安定しているため、第一補助電極層 135 の表面に酸化膜は、形成されない。

第二補助電極層 200 と共通電極層 125 との間の接触抵抗は、第 1 の所定値より高く、第一補助電極層 135 と共通電極層 125 との間の抵抗は、第 1 の所定値より低い。

20

【0101】

また、第二補助電極層 200 のシート抵抗は、第 2 の所定値より低く、第一補助電極層 135 のシート抵抗は、第二補助電極層 200 のシート抵抗より高く、共通電極層 125 のシート抵抗は、第 2 の所定値より高い。

共通電極層 125 と第一補助電極層 135 (その上に第二補助電極層 200 が形成された部分を除く) とを接触させることにより、共通電極層 125 と第二補助電極層 200 との間の接触抵抗よりも、抵抗の低減が可能となる。

【0102】

また、第二補助電極層 200 のシート抵抗は、第一補助電極層 135 のシート抵抗より小さいので、第一補助電極層 135 及び第二補助電極層 200 の全体として、第一の金属 (例えば、タングステン) を用いる場合と比較して、第一補助電極層 135 及び第二補助電極層 200 の全体のシート抵抗を低減することができる。

30

また、図 5 に示すように、電子輸送層 124 において、第二補助電極層 200 の端部及び第一補助電極層 135 の端部において、欠落 (段切れ) が発生し、その欠落部分 136、137、138、139 において、共通電極層 125 と第一補助電極層 135 とが直接接触し、共通電極層 125 と第二補助電極層 200 とが直接接触しているため、抵抗の低減が可能となる。

【0103】

1.7 変形例

実施の形態 1 に係る表示パネル 10 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 10 の変形例を説明する。

40

【0104】

(1) 図 5 に示す欠落部分 136、137、138、139 において、欠落 (段切れ) が発生せず、電子輸送層 124 の薄膜が形成されているとしてもよい。

電子輸送層 124 において、図 5 に示す欠落部分 136、137、138、139 の少なくとも一部分が欠落するには至らないものの、その一部分が 1 nm 以下の膜厚に薄層化

50

された薄層化部（不図示）が形成される構成としてもよい。係る構成により、電子輸送層 124 の一部分が欠落するには至らないものの、共通電極層 125 は、電子輸送層 124 の薄層化部において、薄層化部以外の部分よりも低い電気抵抗にて第二補助電極層 200 又は第一補助電極層 135 に電氣的に接続される構造を実現することができる。その結果、共通電極層 125 と第二補助電極層 200 又は共通電極層 125 と第一補助電極層 135 との電氣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ともに輝度ムラを抑制することができる。

【0105】

(2) 表示パネル 10 では、発光層 123 は、行バンク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 123 は、行バンク上において画素ごとに断続している構成としてもよい。

10

(3) 表示パネル 10 では、行方向に隣接する列バンク 522 Y 間の間隙 522 z に配された副画素 100 s e の発光層 123 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バンク 122 X 間の間隙に配された副画素 100 s e の発光層 123 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 100 s e の発光層 123 が発する光の色は同じであり、列方向に隣接する副画素 100 s e の発光層 123 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 100 s e の発光層 123 が発する光の色が互いに異なる構成としてもよい。

【0106】

20

(4) 実施の形態に係る表示パネル 10 では、副画素 100 s e には、赤色画素、緑色画素、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。

(5) 上記実施の形態では、単位画素 100 e 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。

30

【0107】

(6) 上記実施の形態では、画素電極 119 と共通電極層 125 の間に、ホール注入層 120、ホール輸送層 121、発光層 123 及び電子輸送層 124 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 120、ホール輸送層 121 及び電子輸送層 124 を用いずに、画素電極 119 と共通電極層 125 との間に発光層 123 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。

【0108】

40

(7) 上記実施の形態では、発光層 123 の形成方法としては、印刷法、スピンコート法、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。

【0109】

(8) 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 119 が配され、TFT のソース電極に接続された配線に画素電極 119 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

50

とになる。

【0110】

(9) 上記実施の形態では、一つの副画素 100se 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。

(10) 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。

10

【0111】

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。

【0112】

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、他の工程と同時に（並列）に実行されてもよい。

20

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は異なる場合がある。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。

【0113】

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。

30

【産業上の利用可能性】

【0114】

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、パーソナルコンピュータ、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】

【0115】

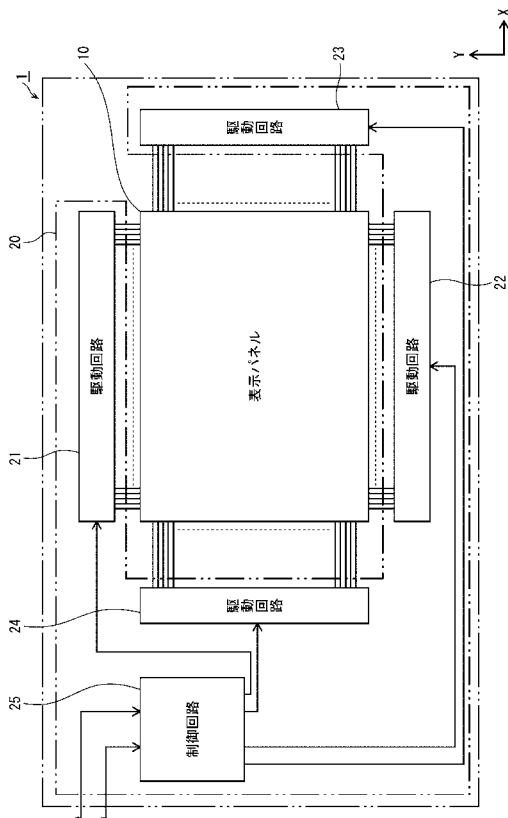
- 1 有機 EL 表示装置
- 10 有機 EL 表示パネル
- 100 有機 EL 素子
- 100e 単位画素
- 100se 副画素
- 100a 自己発光領域
- 100b 非自己発光領域
- 100x 基板 (TFE 基板)
- 118 層間絶縁層
- 119 画素電極
- 135 第二補助電極層
- 150 補助画素電極
- 200 第一補助電極層
- 120 ホール注入層

40

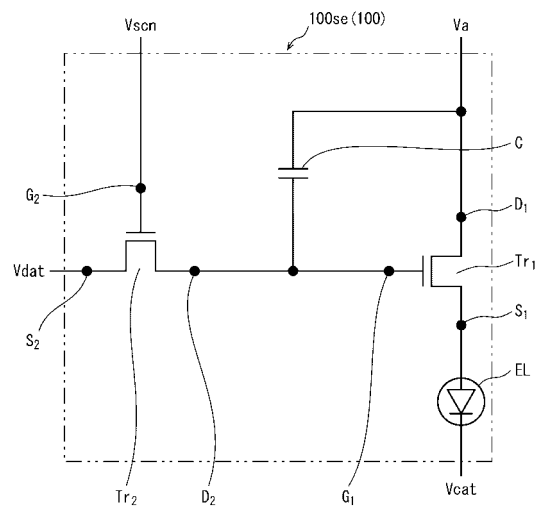
50

- 1 2 0 A 下部層
- 1 2 0 B 上部層
- 1 2 1 ホール輸送層
- 1 2 2 バンク
- 1 2 2 X 行バンク
- 5 2 2 Y 列バンク
- 1 2 3 発光層
- 1 2 4 電子輸送層
- 1 2 5 共通電極層
- 1 2 6 封止層
- 1 2 7 接合層
- 1 2 8 カラーフィルタ層
- 1 3 0 上部基板
- 1 3 1 カラーフィルタ基板

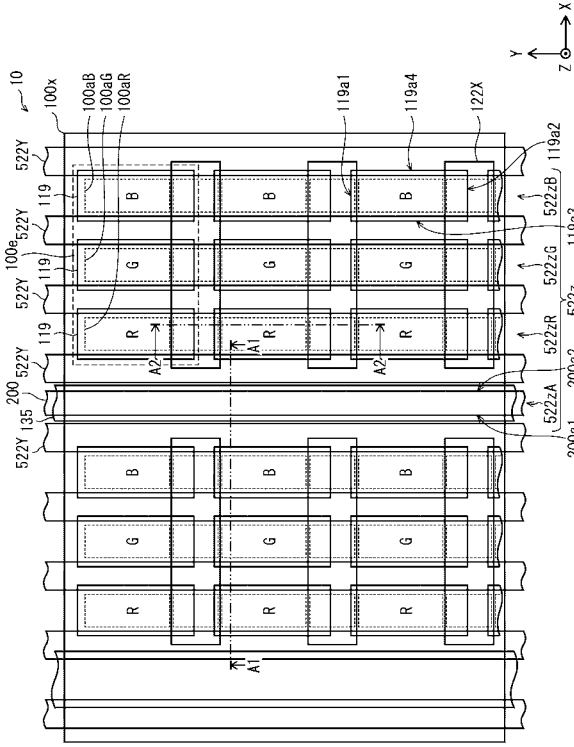
【図 1】



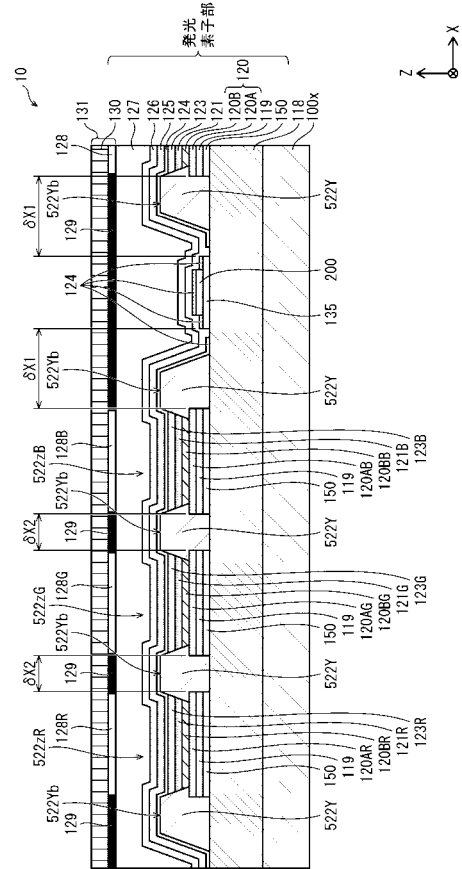
【図 2】



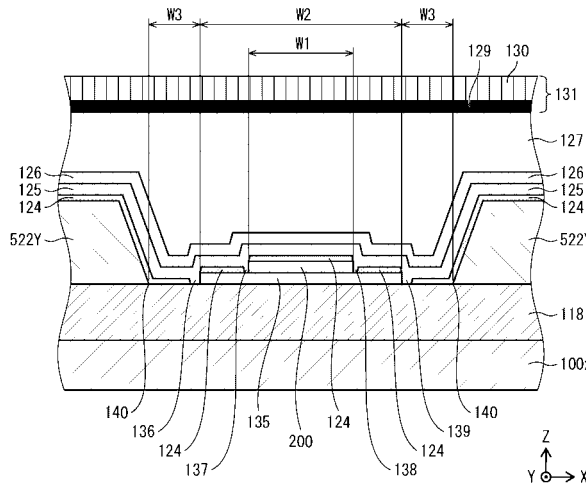
【 図 3 】



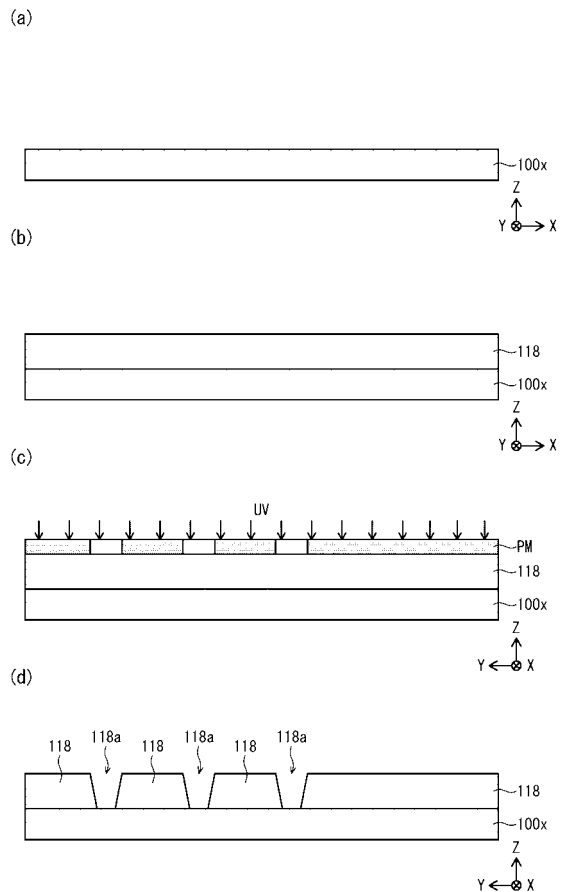
【 図 4 】



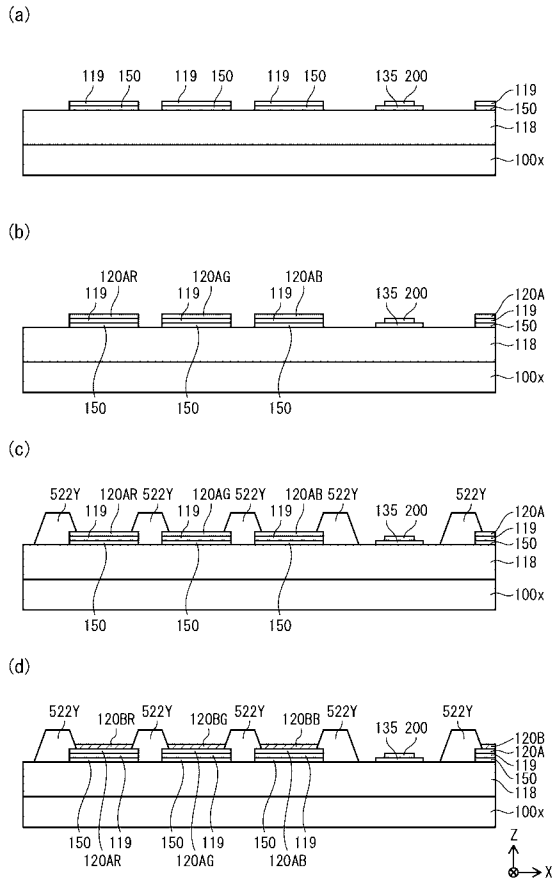
【 図 5 】



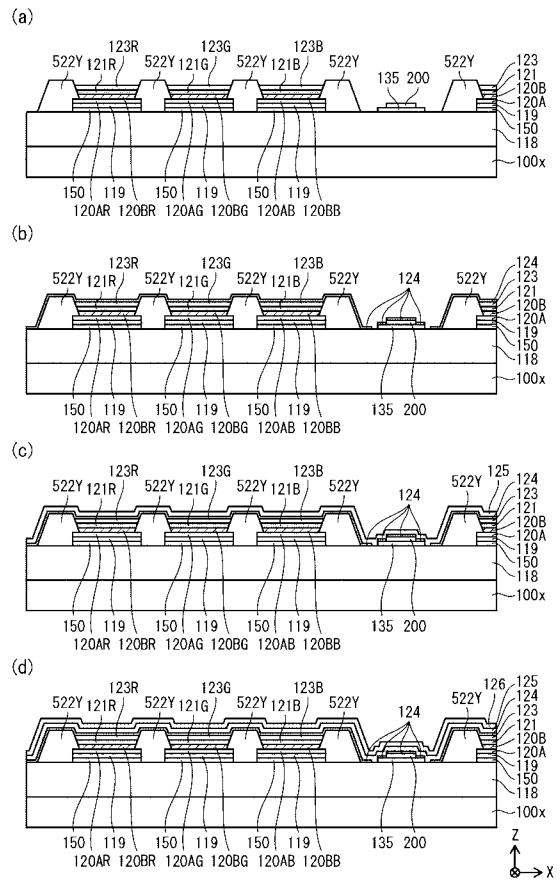
【 図 6 】



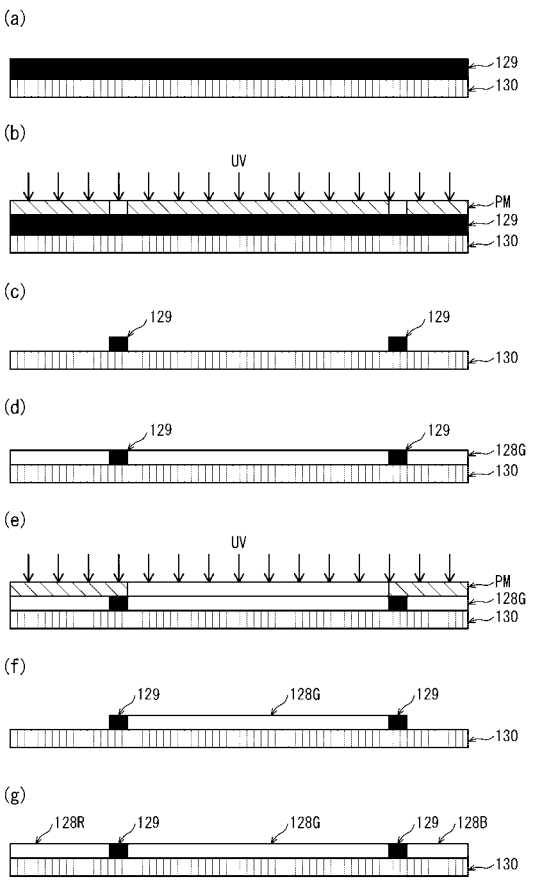
【 図 7 】



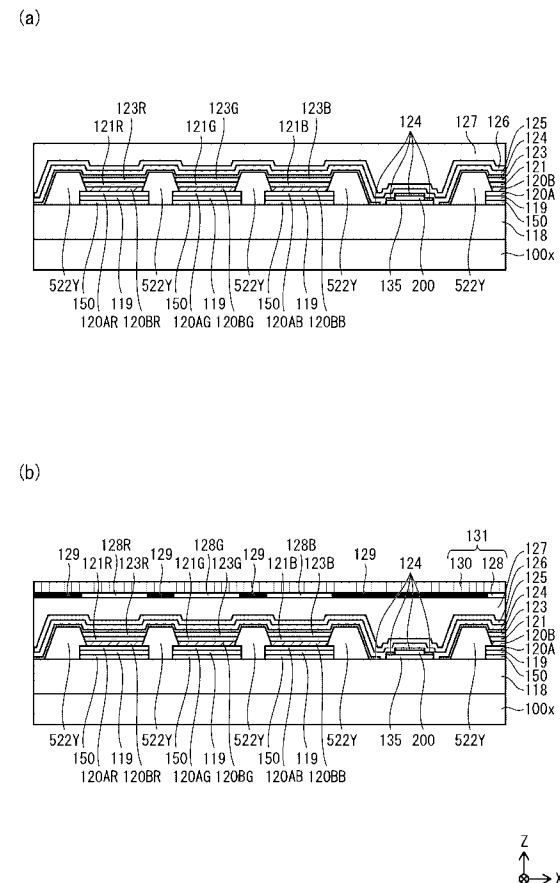
【 図 8 】



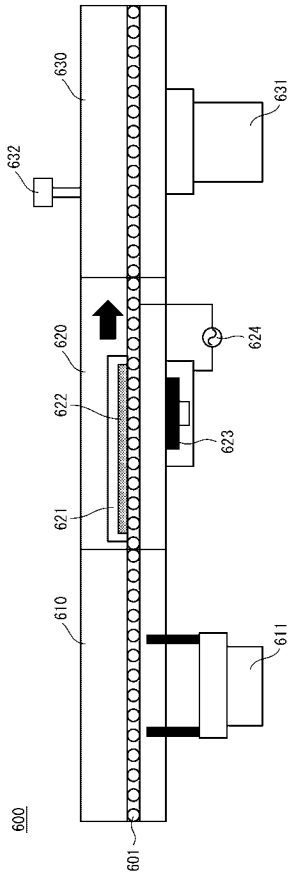
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】



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	JP2018181460A	公开(公告)日	2018-11-15
申请号	JP2017075156	申请日	2017-04-05
[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	矢田修平		
发明人	矢田 修平		
IPC分类号	H05B33/26 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/26.Z H01L27/32 H05B33/14.A H05B33/10		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC33 3K107/DD37 3K107/FF04 3K107/FF15 3K107/GG02 3K107/GG03 3K107/GG05 3K107/GG06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种实现公共电极的低电阻的有机EL显示面板，提高发光效率并抑制亮度不均匀。包含第一金属（例如，钨）作为主要成分的第一辅助电极层135形成在基板100x和第二金属上方（例如，作为主要成分的铝合金）形成在第二辅助电极层200上。第一辅助电极层135的表面积大于第二辅助电极层200的表面积。第二辅助电极层200的表面层的电阻大于第一辅助电极层135的表面层的电阻。公共电极层125与第一辅助电极层135（不包括形成第二辅助电极层200的部分）和第二辅助电极层200接触。

