

(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2013-182846

(P2013-182846A)

(43) 公開日 平成25年9月12日(2013.9.12)

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

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2012-47644 (P2012-47644)	(71) 出願人	000002093
(22) 出願日	平成24年3月5日(2012.3.5)		住友化学株式会社
			東京都中央区新川二丁目27番1号
		(74) 代理人	100113000
			弁理士 中山 亨
		(74) 代理人	100151909
			弁理士 坂元 徹
		(72) 発明者	合田 匡志
			茨城県つくば市北原6 住友化学株式会社
			内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC33 DD89 EE07
			GG06 GG08 GG28 GG36

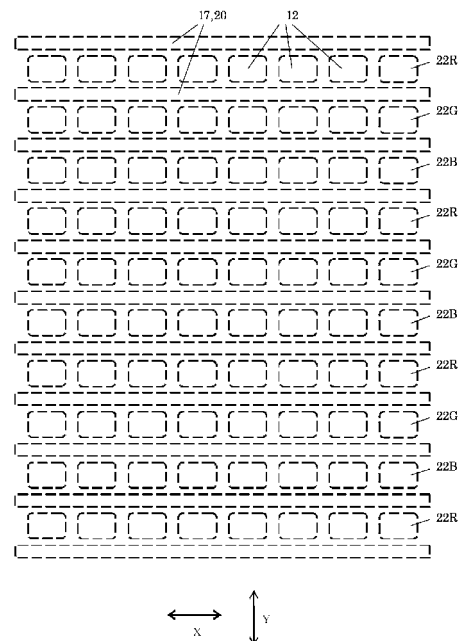
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】複数のノズルを備えるノズルプリンティング装置を使用したとしても、周期的なスジムの発生を抑制することが可能な表示装置を提供する。

【解決手段】支持基板と、当該支持基板上において、第2の方向にそれぞれ所定の間隔をあけてマトリクス状に配置される複数の有機EL素子と、前記支持基板上に設けられ、前記複数の有機EL素子に対応する位置に開口が形成され、当該開口により前記各有機EL素子を個別に規定する絶縁膜と、複数本の隔壁部材からなる隔壁とを備える表示装置であって、前記第2の方向に隣り合う隔壁部材の中央に設けられ、特定の面積を有する開口を、基準の開口として仮想的に設定すると、前記各開口は、それぞれ、その第2の方向の中心が、前記基準の開口に対して第2の方向にずれる、及び/又は、その面積が、前記基準の開口に対して無作為に異なる、表示装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

支持基板と、

当該支持基板上において、第 1 の方向および当該第 1 の方向と交差する第 2 の方向にそれぞれ所定の間隔をあけてマトリクス状に配置される複数の有機 E L 素子と、

前記支持基板上に設けられ、前記複数の有機 E L 素子に対応する位置に開口が形成され、当該開口により前記各有機 E L 素子を個別に規定する絶縁膜と、

前記絶縁膜上において前記第 2 の方向に隣り合う有機 E L 素子間に配置され、前記第 2 の方向に等しい間隔をあけて、第 1 の方向に延在する複数本の隔壁部材からなる隔壁とを備える表示装置であって、

前記第 2 の方向に隣り合う隔壁部材の中央に設けられ、特定の面積を有する開口を、基準の開口として仮想的に設定すると、前記各開口は、それぞれ、その第 2 の方向の中心が、前記基準の開口に対して第 2 の方向にずれる、及び / 又は、その面積が、前記基準の開口に対して異なり、

前記各開口の、前記第 2 の方向にずれる程度、および面積の異なる程度は、無作為に設定される、表示装置。

【請求項 2】

支持基板と、当該支持基板上において、第 1 の方向および当該第 1 の方向と交差する第 2 の方向にそれぞれ所定の間隔をあけてマトリクス状に配置される複数の有機 E L 素子と、前記支持基板上に設けられ、前記複数の有機 E L 素子に対応する位置に開口が形成され、当該開口により前記各有機 E L 素子を個別に規定する絶縁膜と、前記絶縁膜上において前記第 2 の方向に隣り合う有機 E L 素子間に配置され、前記第 2 の方向に等しい間隔をあけて、第 1 の方向に延在する複数本の隔壁部材からなる隔壁とを備える表示装置の製造方法であって、

前記複数の有機 E L 素子の画素電極と、当該画素電極が前記開口から露出するように配置された前記絶縁膜とが設けられた支持基板を用意する工程と、

前記絶縁膜上に、複数本の隔壁部材を形成し、隔壁を設ける工程と、

前記隔壁部材間にノズルプリンティング法により所定のインキを供給し、これを固化することにより、有機 E L 素子の所定の機能層を形成する工程と、

前記機能層上に上部電極を形成する工程とを有し、

前記支持基板を用意する工程では、前記第 2 の方向に隣り合う隔壁部材の中央に設けられ、特定の面積を有する開口を基準の開口とすると、前記各開口は、それぞれ、その第 2 の方向の中心が、前記基準の開口に対して第 2 の方向にずれる、及び / 又は、その面積が、前記基準の開口に対して異なり、前記各開口の前記第 2 の方向のずれる程度、および面積の異なる程度が、無作為に設定された絶縁膜が設けられた支持基板を用意する、表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は表示装置およびその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

表示装置には種々のタイプのものがある。そのひとつに、画素の光源として有機 E L (Electro Luminescence) 素子を用いた表示装置がある。この表示装置は、支持基板と、第 1 の方向 X に延在する複数本の隔壁部材 1 からなる隔壁と、各隔壁部材間 1 において第 1 の方向に沿って等間隔をあけて配置される複数の有機 E L 素子とを含んで構成される (図 6 参照)。

【0003】

上記の有機 E L 素子は、第 1 の電極、1 層以上の機能層、および第 2 の電極が、支持基板寄りからこの順番に積層されて構成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

有機 E L 素子の機能層は塗布法によって形成することができる。たとえば機能層は、当該機能層となる材料を含むインキを隔壁部材 1 と隔壁部材 1 との間の凹部に供給し、さらにこれを固化することによって形成される。インキの供給はたとえばノズルプリンティング法によっておこなわれる。機能層を形成したのちに、さらに上部電極を所定の方法によって形成することで、支持基板上に複数の有機 E L 素子を形成することができる（たとえば特許文献 1 参照。）。

【 0 0 0 5 】

図 6 は複数のノズルを備えるノズルプリンティング装置を用いてインキを塗布するときの態様を模式的に示す図である。ノズルプリンティング装置は、配列方向（図 6 に示す実施態様では第 1 の方向 X とは垂直な方向。）に所定の間隔をあけて配置される複数本のノズル 2 を備える。各ノズル 2 から所定のインキを吐出しつつ、前記第 1 の方向 X（以下、走査方向 X と記載することがある。）の一方または他方にノズル 2 を走査することにより、隔壁部材 1 間にインキが供給され、これが固化することにより帯状の薄膜 3 が形成される。このノズル 2 の 1 回の走査により、当該ノズル 2 の本数分だけ帯状の薄膜 3 が形成される。

10

【 0 0 0 6 】

ノズル 2 を走査方向の一端から他端まで走査すると、つぎに、走査方向 X とは垂直な方向（以下、塗布方向 Y と記載することがある。）にノズル 2 を移動する。なお塗布方向 Y の一方を前方（図 6 では下方）、塗布方向 Y の他方を後方（図 6 では上方）と記載することがある。このノズル 2 の前方への移動では、ノズルの本数分の行だけノズル 2 を前方に移動する（図 6 に示す形態では 5 行分の距離をノズル 2 が移動する。）このようなノズル 2 の走査方向 X の移動と、塗布方向 Y の前方への移動とを交互に繰り返すことにより、すべての隔壁部材 1 間にインキを塗布することができる。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 9 - 1 1 9 3 9 5 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

30

【 0 0 0 8 】

複数本のノズル 2 を用いてインキを塗布する場合、塗布膜の性状に周期性があらわれる。この周期はノズルの本数に対応する。たとえば塗布膜の膜厚がノズルの本数に対応して周期的に変動する。このような現象が生じる原因としては、ノズルごとのインキの吐出量が微量にばらつくことが考えられる。たとえ、各ノズルから吐出されるインキの量を全て同じ量に設定したとしても、各ノズルから吐出されるインキの量を完全に一致させることは難しいからである。また、たとえ等しい間隔をあけて各ノズルを配置したとしても、各ノズルの間隔を完全に一致させることは難しいため、各隔壁部材間におけるインキの供給位置が各ノズルに応じてずれることがあり、これが塗布膜の性状に周期性としてあらわれる、とも考えられる。

40

【 0 0 0 9 】

このように、複数のノズルを備えるノズルプリンティング装置を用いてインキを供給した場合、装置の構成や性能に起因して、塗布膜の性状に周期性があらわれ、いわゆるスジムラが生じる。このようなスジムラは、表示装置において発光ムラとして視認されることになる。とくに周期的な発光ムラが生じると、人間の目に視認され易くなるため、表示品位が低下するという問題が生じる。

【 0 0 1 0 】

したがって本発明の目的は、複数のノズルを備えるノズルプリンティング装置を使用したとしても、周期的なスジムラの発生を抑制することが可能な表示装置を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、支持基板と、

当該支持基板上において、第1の方向および当該第1の方向と交差する第2の方向にそれぞれ所定の間隔をあけてマトリクス状に配置される複数の有機EL素子と、

前記支持基板上に設けられ、前記複数の有機EL素子に対応する位置に開口が形成され、当該開口により前記各有機EL素子を個別に規定する絶縁膜と、

前記絶縁膜上において前記第2の方向に隣り合う有機EL素子間に配置され、前記第2の方向に等しい間隔をあけて、第1の方向に延在する複数本の隔壁部材からなる隔壁とを備える表示装置であって、

前記第2の方向に隣り合う隔壁部材の中央に設けられ、特定の面積を有する開口を、基準の開口として仮想的に設定すると、前記各開口は、それぞれ、その第2の方向の中心が、前記基準の開口に対して第2の方向にずれる、及び/又は、その面積が、前記基準の開口に対して異なり、

前記各開口の、前記第2の方向にずれる程度、および面積の異なる程度は、無作為に設定される、表示装置に関する。

【0012】

また本発明は、支持基板と、当該支持基板上において、第1の方向および当該第1の方向と交差する第2の方向にそれぞれ所定の間隔をあけてマトリクス状に配置される複数の有機EL素子と、前記支持基板上に設けられ、前記複数の有機EL素子に対応する位置に開口が形成され、当該開口により前記各有機EL素子を個別に規定する絶縁膜と、前記絶縁膜上において前記第2の方向に隣り合う有機EL素子間に配置され、前記第2の方向に等しい間隔をあけて、第1の方向に延在する複数本の隔壁部材からなる隔壁とを備える表示装置の製造方法であって、

前記複数の有機EL素子の画素電極と、当該画素電極が前記開口から露出するように配置された前記絶縁膜とが設けられた支持基板を用意する工程と、

前記絶縁膜上に、複数本の隔壁部材を形成し、隔壁を設ける工程と、

前記隔壁部材間にノズルプリンティング法により所定のインキを供給し、これを固化することにより、有機EL素子の所定の機能層を形成する工程と、

前記機能層上に上部電極を形成する工程とを有し、

前記支持基板を用意する工程では、前記第2の方向に隣り合う隔壁部材の中央に設けられ、特定の面積を有する開口を基準の開口とすると、前記各開口は、それぞれ、その第2の方向の中心が、前記基準の開口に対して第2の方向にずれる、及び/又は、その面積が、前記基準の開口に対して異なり、前記各開口の前記第2の方向のずれる程度、および面積の異なる程度が、無作為に設定された絶縁膜が設けられた支持基板を用意する、表示装置の製造方法に関する。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、複数のノズルを備えるノズルプリンティング装置を使用したとしても、周期的なスジムラの発生を抑制することが可能な表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本実施形態の発光装置21を模式的に示す平面図である。

【図2】発光装置21を模式的に拡大して示す断面図である。

【図3】発光装置21の断面について、絶縁膜や機能層等の形状を誇張して示す図である。

【図4】 ΔS 、 ΔL を無作為に設定したときの、開口の中心における機能層の膜厚のイメージをグラフ化したものである。

【図5】 ΔS 、 ΔL を零としたときの、開口の中心における機能層の膜厚のイメージをグラフ化したものである。

【図 6】複数のノズルを備えるノズルプリンティング装置を用いてインキを塗布するときの態様を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明の表示装置は、支持基板と、当該支持基板上において、第 1 の方向および当該第 1 の方向と交差する第 2 の方向にそれぞれ所定の間隔をあけてマトリクス状に配置される複数の有機 EL 素子と、前記支持基板上に設けられ、前記複数の有機 EL 素子に対応する位置に開口が形成され、当該開口により前記各有機 EL 素子を個別に規定する絶縁膜と、前記絶縁膜上において前記第 2 の方向に隣り合う有機 EL 素子間に配置され、前記第 2 の方向に等しい間隔をあけて、第 1 の方向に延在する複数本の隔壁部材からなる隔壁とを備える表示装置であって、前記第 2 の方向に隣り合う隔壁部材の中央に設けられ、特定の面積を有する開口を、基準の開口として仮想的に設定すると、前記各開口は、それぞれ、その第 2 の方向の中心が、前記基準の開口に対して第 2 の方向にずれる、及び/又は、その面積が、前記基準の開口に対して異なり、前記各開口の、前記第 2 の方向にずれる程度、および面積の異なる程度は、無作為に設定される、表示装置である。

10

【0016】

表示装置には主にアクティブマトリクス駆動型の装置と、パッシブマトリクス駆動型の装置とがある。本発明は両方の型の表示装置に適用することができるが、本実施形態では一例としてアクティブマトリクス駆動型の表示装置に適用される発光装置について説明する。

20

【0017】

< 発光装置の構成 >

まず発光装置の構成について説明する。図 1 は本実施形態の発光装置 21 を模式的に示す平面図であり、図 2 は発光装置 21 を模式的に拡大して示す断面図である。発光装置 21 は主に支持基板 11 と、この支持基板上に設けられる複数の有機 EL 素子 22 とを含んで構成される。

【0018】

本実施形態では複数の有機 EL 素子 22 は、支持基板 11 上において、第 1 の方向 X および当該第 1 の方向 X と交差する第 2 の方向 Y にそれぞれ所定の間隔をあけてマトリクス状に配置される。なお本実施形態では有機 EL 素子 22 は、第 1 の方向 X に等間隔をあけて配置される。

30

【0019】

本実施形態では第 1 の方向 X と第 2 の方向 Y とは、それぞれ支持基板 11 の厚み方向 Z に対して垂直な方向である。また本実施形態では第 1 の方向 X と第 2 の方向 Y とは、互いに垂直な方向である。以下では、支持基板 11 の厚み方向 Z をたんに厚み方向 Z ということがある。

【0020】

前記支持基板上には、各有機 EL 素子 22 を個別に規定する絶縁膜 15 が設けられる。この絶縁膜 15 には、前記複数の有機 EL 素子に対応する位置に開口が形成されている。各有機 EL 素子 22 は、厚み方向 Z の一方から見て（以下、平面視ということがある。）絶縁膜 15 の開口の形成される部位に設けられる。すなわち平面視で開口が設けられる部位が有機 EL 素子の設けられる部位に対応する。後述するように有機 EL 素子を構成する機能層は、第 1 の方向 X に隣り合う有機 EL 素子 22 と連なるように形成されており、物理的には連続しているが、上記の絶縁膜 15 によって、第 1 の方向 X に隣り合う有機 EL 素子 22 は電氣的に絶縁されている。

40

【0021】

絶縁膜 15 の開口は、各有機 EL 素子 22 が設けられる位置に形成されるため、有機 EL 素子 22 と同様にマトリクス状に配置される。このように絶縁膜 15 にはマトリクス状に開口が形成される。換言すると絶縁膜 15 は平面視で格子状に形成される。絶縁膜 15 の開口は平面視で、後述する画素電極 12 と略一致するように形成され、たとえば略矩形

50

、略円形および略楕円形などに形成される。格子状の絶縁膜 15 は平面視で、画素電極 12 を除く領域に主に形成され、その一部が画素電極 12 の周縁を覆って形成されている。

【0022】

本実施形態では絶縁膜 15 上に、第 1 の方向 X に延在する複数本の隔壁部材 20 から構成される隔壁 17 が設けられる。各隔壁部材 20 は、第 2 の方向 Y に隣り合う有機 EL 素子間に配置される。なお本実施形態ではこの隔壁部材 20 は、第 2 の方向 Y に等しい間隔をあけて配置される。このように本実施形態ではいわゆるストライプ状の隔壁 17 が絶縁膜 15 上に設けられる。

【0023】

有機 EL 素子 22 は隔壁 17 によって画定される区画に設けられる。本実施形態では複数の有機 EL 素子 22 は、第 2 の方向 Y に隣り合う隔壁部材 20 間（すなわち凹部 18）に設けられ、各隔壁部材 20 間において、第 1 の方向 X に所定の間隔をあけて配置されている。なお各有機 EL 素子 22 は物理的に離間している必要はなく、個別に駆動できるように電氣的に絶縁されていればよい。そのため有機 EL 素子を構成する一部の層（電極や機能層）は他の有機 EL 素子と物理的につながっていてもよい。

10

【0024】

有機 EL 素子 22 は、第 1 の電極 12、機能層 13、14、第 2 の電極 16 が支持基板 11 寄りからこの順に配置されて構成される。本明細書では、第 1 の電極 12 を画素電極 12 と記載し、第 2 の電極 16 を上部電極 16 と記載する。

【0025】

画素電極 12 および上部電極 16 は、陽極と陰極とからなる一对の電極を構成する。すなわち画素電極 12 および上部電極 16 のうちの一方が陽極として設けられ、他方が陰極として設けられる。また画素電極 12 および上部電極 16 のうちの画素電極 12 が支持基板 11 寄りに配置され、上部電極 16 が、画素電極 12 よりも支持基板 11 から離間して配置される。

20

【0026】

有機 EL 素子 22 は 1 層以上の機能層を備える。なお機能層は本明細書において画素電極 12 と上部電極 16 とに挟持される全ての層を意味する。有機 EL 素子 22 は機能層として少なくとも 1 層以上の発光層を備える。また電極間には発光層に限らず、必要に応じて所定の層が設けられる。たとえば陽極と発光層との間には機能層として、正孔注入層、正孔輸送層、および電子ブロック層などが設けられる。また発光層と陰極との間には機能層として、正孔ブロック層、電子輸送層、および電子注入層などが設けられる。

30

【0027】

本実施形態の有機 EL 素子 22 は画素電極 12 と発光層 14 との間に、機能層として正孔注入層 13 を備える。

【0028】

以下では実施の一形態として、陽極として機能する画素電極 12 と、正孔注入層 13 と、発光層 14 と、陰極として機能する上部電極 16 とが、支持基板 11 寄りからこの順番で積層されて構成される有機 EL 素子 22 について説明する。

【0029】

本実施形態の発光装置 21 はアクティブマトリクス型の装置であり、各有機 EL 素子 22 を個別に駆動することを可能にするために、画素電極 12 は有機 EL 素子 22 ごとに個別に設けられる。すなわち有機 EL 素子 22 の数と同数の画素電極 12 が支持基板 11 上に設けられる。たとえば画素電極 12 は薄膜状であって、平面視で略矩形状に形成される。画素電極 12 は支持基板 11 上において、各有機 EL 素子が設けられる位置に対応して、マトリクス状に設けられる。複数の画素電極 12 は、第 1 の方向 X に所定の間隔をあけるとともに、第 2 の方向 Y に所定の間隔をあけて配置される。なお画素電極 12 は平面視で、第 2 の方向 Y に隣り合う隔壁部材 20 間に設けられ、各隔壁部材 20 間において、第 1 の方向 X に所定の間隔をあけて配置されている。

40

【0030】

50

前述したように格子状の絶縁膜 15 は平面視で画素電極 12 を除く領域に主に形成され、その一部が画素電極 12 の周縁を覆って形成される。すなわち絶縁膜 15 には画素電極 12 上に開口が形成され、この開口によって画素電極 12 の表面が絶縁膜 15 から露出している。

【0031】

正孔注入層 13 は隔壁部材 20 に挟まれた領域に第 1 の方向 X に延在して配置される。すなわち正孔注入層 13 は、第 2 の方向 Y に隣り合う隔壁部材 20 によって画定される凹部 18 に、帯状に形成されており、第 1 の方向 X に隣り合う有機 EL 素子 22 にわたって連続して形成されている。

【0032】

発光層 14 は隔壁部材 20 挟まれた領域に第 1 の方向 X に延在して配置される。すなわち発光層 14 は、第 2 の方向 Y に隣り合う隔壁部材 20 によって画定される凹部 18 に、帯状に形成されており、第 1 の方向 X に隣り合う有機 EL 素子にわたって連続して形成されている。帯状の発光層 14 は帯状の正孔注入層 13 上に積層される。

【0033】

本発明はモノクロ表示装置にも適用できるが、本実施形態では一例としてカラー表示装置について説明する。カラー表示装置の場合、赤色、緑色および青色のいずれか 1 種の光を放つ 3 種類の有機 EL 素子が支持基板 11 上に設けられる。カラー表示装置はたとえば以下の (I) (II) (III) の行を、この順序で、第 2 の方向 Y に繰り返し配置することにより実現される。

【0034】

(I) 赤色の光を放つ複数の有機 EL 素子 22 R が第 1 の方向 X に所定の間隔をあけて配置される行。

(II) 緑色の光を放つ複数の有機 EL 素子 22 G が第 1 の方向 X に所定の間隔をあけて配置される行。

(III) 青色の光を放つ複数の有機 EL 素子 22 B が第 1 の方向 X に所定の間隔をあけて配置される行。

【0035】

このように発光色の異なる 3 種類の有機 EL 素子を形成する場合、通常は素子の種類ごとに発光色の異なる発光層が設けられる。本実施形態では以下の (i) (ii) (iii) の行を、この順序で、第 2 の方向 Y に繰り返し配置する。

【0036】

(i) 赤色の光を放つ発光層 14 R が設けられる行。

(ii) 緑色の光を放つ発光層 14 G が設けられる行。

(iii) 青色の光を放つ発光層 14 B が設けられる行。

【0037】

この場合、第 1 の方向 X に延在する帯状の 3 種類の発光層 14 R, 14 G, 14 B が、それぞれ第 2 の方向 Y に 2 行の間隔をあけて順次正孔注入層 13 上に積層される。

【0038】

上部電極 16 は発光層 14 上に設けられる。なお本実施形態では上部電極 16 は複数の有機 EL 素子 22 にまたがって連続して形成され、複数の有機 EL 素子に共通の電極として設けられる。上部電極 16 は、発光層 14 上だけでなく、隔壁 17 上にも形成され、発光層 14 上の電極と隔壁 17 上の電極とが連なるように一面に形成されている。

【0039】

図 3 は、発光装置 21 の断面について、絶縁膜や機能層等の形状を誇張して示す図である。図 3 では、理解の容易のために、画素電極 12、上部電極 16 の図示を省略している。

【0040】

本実施形態では、前記第 2 の方向に隣り合う隔壁部材の中央に設けられ、特定の面積を有する開口を、基準の開口として仮想的に設定すると、前記各開口は、それぞれ、その第

10

20

30

40

50

2 の方向の中心が、前記基準の開口に対して第 2 の方向にずれる、及び / 又は、その面積が、前記基準の開口に対して異なる。

【 0 0 4 1 】

上述したように、本実施形態では、隔壁部材 2 0 の第 2 の方向 Y の間隔 p は等間隔であるが、絶縁膜 1 5 に形成される複数の開口の面積及び / 又はその位置が各有機 E L 素子ごとに異なる。

【 0 0 4 2 】

本実施形態では基準の開口を仮想的に設定する。この基準の開口の平面視における面積を S_o とする。さらにこの基準の開口は、その第 2 の方向 Y の中心が、当該開口に臨む一対の隔壁部材 2 0 の第 2 の方向 Y の中心に一致するようにその位置が設定される。この仮想的に設定される基準の開口は、たとえば通常の表示装置の設計において設定される開口に相当する。

【 0 0 4 3 】

以下では、複数の開口のうちで任意に着目する特定の開口の面積を S と記載し、基準の面積と特定の開口の面積との差分「 $S_o - S$ 」を ΔS と記載する。特定の開口の面積 S が基準の開口の面積 S_o よりも大きい場合には、 ΔS は正の値をとり、逆に特定の開口の面積 S が基準の開口の面積 S_o よりも小さい場合には、 ΔS は負の値をとる。

【 0 0 4 4 】

また相対する隔壁部材 2 0 間の第 2 の方向 Y の中心位置を O とすると、この中心位置 O は、基準の開口の第 2 の方向 Y の中心位置に相当する。中心位置 O を基準としたときに、特定の開口の第 2 の方向の中心位置 L の第 2 の方向のずれを ΔL と記載する。中心位置 O に対して、中心位置 L が第 2 の方向 Y の一方にずれている場合は、 ΔL は正の値をとり、逆に中心位置 O に対して、中心位置 L が第 2 の方向 Y の他方にずれている場合は、 ΔL は負の値をとる。

【 0 0 4 5 】

本実施形態では、各開口の、前記第 2 の方向にずれる程度、および面積の異なる程度は、無作為に設定される。すなわち本実施形態では、 ΔS 及び / 又は ΔL が、各開口ごとに無作為に設定される。

【 0 0 4 6 】

たとえば 0 から 1 までの乱数を発生させたときに、その値を「 ran 」とすると、各開口の面積 S は次式のように設定される。

【 0 0 4 7 】

$$S = S_o + (ran - 0.5) \times A \times S_o$$

ここで記号「 A 」は、0.02 ~ 0.2 であり、0.03 ~ 0.07 が好ましい。

【 0 0 4 8 】

また ΔL は、第 2 の方向 Y に等間隔をあけて設けられる隔壁部材 2 0 のピッチを p とすると、次式のようにあらわされる。

【 0 0 4 9 】

$$\Delta L = (ran - 0.5) \times B \times p$$

ここで記号「 B 」は、0.02 ~ 0.2 であり、0.03 ~ 0.07 が好ましい。

【 0 0 5 0 】

なお乱数は、たとえば Mersenne Twister 法に基づいて発生させることができる。

【 0 0 5 1 】

開口の面積および開口の位置は、開口の第 2 の方向 Y の中心位置における機能層の膜厚に影響を与える。たとえば開口の面積が大きくなると、機能層の膜厚は薄くなり、逆に開口の面積が小さくなると、機能層の膜厚が厚くなる。また開口の第 2 の方向 Y の中心位置 L を、中心位置 O からずらすと、開口の第 2 の方向 Y の中心位置 L における機能層の膜厚が変化する。

【 0 0 5 2 】

したがって ΔL 、 ΔS を無作為に設定すると、開口の第 2 の方向 Y の中心位置における

10

20

30

40

50

機能層の膜厚が、無作為に変動する。すなわち有機ＥＬ素子ごとに、機能層の膜厚が無作為に変動することになる。背景技術で説明したように、複数本のノズルを備えるノズルブリンティング装置を用いてインキを塗布した場合には、形成した薄膜の膜厚に周期性が見られるが、これに対して、本実施形態のように ΔS 、 ΔL を無作為に設定した場合には、各有機ＥＬ素子ごとに、機能層の膜厚に無作為な変動を与えることができるため、機能層の膜厚の周期性を緩和することができる。

【００５３】

図４は、 ΔS 、 ΔL を無作為に設定したときの、開口の中心における機能層の膜厚の計算結果をグラフ化したものである。また図５は ΔS 、 ΔL を零としたときの、開口の中心における機能層の膜厚のイメージをグラフ化したものである。

図５では、ノズルの本数（８本）を周期として膜厚に周期性が顕著にあらわれているが、 ΔS 、 ΔL を無作為に設定することにより、膜厚の周期性が緩和されることが理解される。

【００５４】

スジムラにおいても、とくにそれが周期的なものであればより人間の目に知覚され易くなるが、上述のように周期性を緩和することにより、スジムラとして視認される程度を小さくすることができ、表示装置としての表示品位を向上することができる。

【００５５】

< 発光装置の製造方法 >

つぎに発光装置の製造方法について説明する。

【００５６】

本発明の発光装置の製造方法は、支持基板と、当該支持基板上において、第１の方向および当該第１の方向と交差する第２の方向にそれぞれ所定の間隔をあけてマトリクス状に配置される複数の有機ＥＬ素子と、前記支持基板上に設けられ、前記複数の有機ＥＬ素子に対応する位置に開口が形成され、当該開口により前記各有機ＥＬ素子を個別に規定する絶縁膜と、前記絶縁膜上において前記第２の方向に隣り合う有機ＥＬ素子間に配置され、前記第２の方向に等しい間隔をあけて、第１の方向に延在する複数本の隔壁部材からなる隔壁とを備える表示装置の製造方法であって、複数の有機ＥＬ素子の画素電極と、当該画素電極が前記開口から露出するように配置された前記絶縁膜とが設けられた支持基板を用意する工程と、前記絶縁膜上に、複数本の隔壁部材を形成し隔壁を設ける工程と、前記隔壁部材間にノズルブリンティング法により所定のインキを供給し、これを固化することにより、有機ＥＬ素子の所定の機能層を形成する工程と、前記機能層上に上部電極を形成する工程とを有し、前記支持基板を用意する工程では、前記第２の方向に隣り合う隔壁部材の中央に設けられ、特定の面積を有する開口を基準の開口とすると、前記各開口は、それぞれ、その第２の方向の中心が、前記基準の開口に対して第２の方向にずれる、及び／又は、その面積が、前記基準の開口に対して異なり、前記各開口の前記第２の方向のずれる程度、および面積の異なる程度は、無作為に設定された絶縁膜が設けられた支持基板を用意する、表示装置の製造方法に関する。

【００５７】

（支持基板を用意する工程）

本工程では複数の有機ＥＬ素子の画素電極１２と、当該画素電極１２が前記開口から露出するように配置された前記絶縁膜１５とがその上に設けられた支持基板１１を用意する。アクティブマトリクス型の表示装置の場合、複数の有機ＥＬ素子を個別に駆動するための回路が予め形成された基板を、支持基板１１として用いることができる。たとえばＴＦＴ（Thin Film Transistor）およびキャパシタなどが予め形成された基板を支持基板として用いることができる。なお画素電極１２および絶縁膜１５を以下のように本工程で形成することによって、画素電極１２および絶縁膜１５がその上に設けられた支持基板１１を用意してもよいが、画素電極１２および絶縁膜１５が予めその上に設けられた支持基板１１を市場から入手することにより支持基板１１を用意してもよい。

【００５８】

まず支持基板 11 上に複数の画素電極 12 をマトリクス状に形成する。画素電極 12 は、たとえば支持基板 11 上の一面に導電性薄膜を形成し、これをフォトリソグラフィ法によってマトリクス状にパターンニングすることによって形成される。またたとえば所定の部位に開口が形成されたマスクを支持基板 11 上に配置し、このマスクを介して支持基板 11 上の所定の部位に導電性材料を選択的に堆積することにより画素電極 12 をパターン形成してもよい。画素電極 12 の材料については後述する。

【0059】

前述したように絶縁膜 15 の開口はその面積及び／又は位置が ΔS 、 ΔL だけ変動するが、画素電極 12 は、当該画素電極 12 の周縁が絶縁膜に覆われるように、絶縁膜 15 の開口の大きさおよび位置に対応させて形成される。

10

【0060】

つぎに格子状の絶縁膜 15 を支持基板 11 上に形成する。本工程では、前記第 2 の方向 Y に隣り合う隔壁部材 20 の中央に設けられ、特定の面積を有する開口を基準の開口とすると、前記各開口は、それぞれ、その第 2 の方向 Y の中心が、前記基準の開口に対して第 2 の方向にずれる、及び／又は、その面積が、前記基準の開口に対して異なり、前記各開口の前記第 2 の方向のずれる程度、および面積の異なる程度は、無作為に設定された絶縁膜を形成する。すなわち上述した ΔS 及び／又は ΔL が、各開口ごとに無作為に設定された絶縁膜 15 を形成する。

【0061】

絶縁膜 15 は有機物または無機物によって構成される。絶縁膜 15 を構成する有機物としてはアクリル樹脂、フェノール樹脂、およびポリイミド樹脂などの樹脂を挙げることができる。また絶縁膜 15 を構成する無機物としては SiO_x や SiN_x などを挙げることができる。

20

【0062】

無機物からなる絶縁膜 15 を形成する場合、たとえば無機物からなる薄膜をプラズマ CVD 法やスパッタ法などによって一面に形成し、つぎに所定の部位を除去することにより格子状の絶縁膜 15 を形成する。所定の部位の除去はたとえばフォトリソグラフィ法によって行われる。

【0063】

有機物からなる絶縁膜 15 を形成する場合、まずたとえばポジ型またはネガ型の感光性樹脂を一面に塗布し、所定の部位を露光、現像する。さらにこれを硬化することによって、格子状の絶縁膜 15 が形成される。なお感光性樹脂としてはフォトレジストを用いることができる。

30

【0064】

つぎに隔壁 17 を形成する。すなわち前記絶縁膜 15 上に、複数本の隔壁部材 20 を形成し隔壁 17 を設ける。本工程では、第 2 の方向 Y に等しい間隔をあけて前記隔壁部材 20 を形成し、当該複数の隔壁部材 20 からなる隔壁 17 を形成する。

【0065】

隔壁 17 はたとえば絶縁膜 15 の材料として例示した材料を用いて、絶縁膜 15 を形成する方法と同様にしてストライプ状に形成することができる。

40

【0066】

なお隔壁 17 は有機物によって構成することが好ましい。隔壁 17 で囲まれた凹部 18 に供給されるインキを凹部 18 内で保持するためには、隔壁は撥液性を示すことが好ましい。一般に無機物よりも有機物の方がインキに対して撥液性を示すので、有機物によって隔壁を構成することにより、凹部 18 内にインキを保持する能力を高めることができる。

【0067】

隔壁 17 の形状、並びにその配置は、画素数および解像度などの表示装置の仕様や製造の容易さなどに応じて適宜設定される。たとえば隔壁部材 20 の第 2 の方向 Y の幅 L_1 は、 $5\mu m \sim 50\mu m$ 程度であり、隔壁部材 20 の高さ L_2 は $0.5\mu m \sim 5\mu m$ 程度であり、凹部 18 の第 2 の方向 Y の幅 L_3 は、 $10\mu m \sim 200\mu m$ 程度である。また画素電

50

極 1 2 の第 1 の方向 X および第 2 の方向 Y の幅はそれぞれ $10\ \mu\text{m} \sim 400\ \mu\text{m}$ 程度である。

【0068】

(機能層を形成する工程)

本工程では、前記隔壁部材間にノズルプリンティング法により所定のインキを供給し、これを固化することにより、有機 EL 素子の所定の機能層を形成する。なお所定のインキとは機能層(本実施形態では正孔注入層および発光層)となる材料を含むインキを意味する。なお本工程では機能層が複数層設けられる場合、少なくとも 1 層をノズルプリンティング法によって形成する。

【0069】

本実施形態では全ての有機 EL 素子に共通する正孔注入層 13 を形成する。本実施形態では正孔注入層用インキを選択的に供給することが可能な塗布法として、ノズルプリンティング法によって正孔注入層用インキを供給する。

【0070】

以下、図 6 を参照して本工程を説明する。図 6 はノズルプリンティング法でインキを塗布するときの動作を模式的に示す図である。なお本図 6 は、課題の項において引用した図と同じものではあるが、本実施形態の表示装置と、課題の項において説明した従来の表示装置とは、開口の大きさ及びノズル配置が異なる。

【0071】

ノズルプリンティング法では一筆書きで各行(各凹部 18)に正孔注入層用インキを供給する。すなわち支持基板 11 の上方に配置されるノズルから液柱状の正孔注入層用インキを吐出したまま、ノズル 2 を第 1 の方向 X に往復移動させつつ、ノズル 2 の往復移動の折り返しの際に、支持基板を第 2 の方向 Y に所定の距離だけ移動させることによって、各行に正孔注入層用インキを供給する。たとえばノズル 2 の往復移動の折り返しの際に、ノズルの本数分の行だけ支持基板を第 2 の方向 Y に移動することによって、全ての行に正孔注入層用インキを供給することができる。なお支持基板を第 2 の方向 Y に移動するのではなく、ノズル 2 を第 2 の方向 Y に移動してもよい。

【0072】

より具体的にはノズル 2 から液柱状の正孔注入層用インキを吐出したまま、以下の(1)~(4)の工程をこの順序で繰り返すことにより、全ての隔壁部材 20 間(凹部 18)に正孔注入層用インキを供給することができる。

(1)ノズル 2 を第 1 の方向 X の一端から他端に移動する工程。

(2)ノズルの本数分の行だけ支持基板 11 を第 2 の方向 Y の一方に移動する工程。

(3)ノズル 2 を第 1 の方向 X の他端から一端に移動する工程。

(4)ノズルの本数分の行だけ支持基板を第 2 の方向 Y の一方に移動する工程。

【0073】

以上のようにノズルプリンティング法によって正孔注入層用インキを供給することにより、正孔注入層用インキからなる薄膜が形成される。

【0074】

前述したように、本実施形態では、前記各開口の、前記第 2 の方向にずれる程度、および面積の異なる程度は、無作為に設定される。このような開口を設けることにより、ノズルプリンティング法でインキを塗布したとしても、図 4 に示すように、各隔壁部材 20 間に形成される機能層の膜厚の周期性が緩和される。

【0075】

(発光層を形成する工程)

つぎに発光層を形成する。前述したようにカラー表示装置を作製する場合、3 種類の有機 EL 素子を作製する必要がある。そのため発光層の材料を行ごとに塗りわけの必要がある。たとえば 3 種類の発光層を行ごとに形成する場合、赤色の光を放つ材料を含む赤インキ、緑色の光を放つ材料を含む緑インキ、青色の光を放つ材料を含む青インキを、それぞれ第 2 の方向 Y に 2 行の間隔をあけて塗布する必要がある。これら赤インキ、緑インキ、

10

20

30

40

50

青インキを所定の行に順次塗布することによって、各発光層を塗布成膜することができる。

【0076】

赤インキ、緑インキ、青インキを所定の行に順次塗布する方法としては、隔壁部材間にインキを選択的に供給することが可能な塗布法であればどのような方法でもよい。たとえばインクジェットプリント法、ノズルプリンティング法、凸版印刷法、凹版印刷法などによってインキを供給することができる。インキの供給方法としては、短時間で均一にインキを供給可能な方法が好ましく、このような観点からはノズルプリンティング法が好ましい。本実施形態では前述した正孔注入層を形成する方法と同様に、ノズルプリンティング法によってインキを供給する。

10

【0077】

より具体的にはノズル2から液柱状の赤インキを吐出したまま、以下の(1)~(4)の工程をこの順序で繰り返すことにより、第2の方向Yに2行の間隔をあけて隔壁部材20間(凹部18)に赤インキを供給することができる。

(1) ノズル2を第1の方向Xの一端から他端に移動する工程。

(2) ノズルの本数分×3行分だけ支持基板11を第2の方向Yの一方に移動する工程。

(3) ノズル2を第1の方向Xの他端から一端に移動する工程。

(4) ノズルの本数分×3行分だけ支持基板11を第2の方向Yの一方に移動する工程。

【0078】

上述の赤インキと同様にして緑インキ、青インキをそれぞれ供給することによって、第2の方向Yに2行の間隔をあけて隔壁部材20間(凹部18)にそれぞれ緑インキ、青インキを供給することができる。

20

【0079】

赤インキ、緑インキ、青インキに使用される発光材料については後述する。なお各インキは、エネルギーを加えることによって重合可能な重合性化合物を含んでいてもよい。インキとしては、エネルギーを加えることによって重合可能な重合性基を有する発光材料を重合性化合物として含む赤インキ、緑インキ、青インキを使用してもよく、また、自身は重合しない発光材料と、この発光材料に加えて、重合可能な重合性基を有する重合性化合物とを含む赤インキ、緑インキ、青インキを使用してもよい。

【0080】

重合性基としては、ビニル基、エチニル基、ブテニル基、アクリロイル基、アクリロイルアミノ基、メタクリロイル基、メタクリロイルアミノ基、ビニルオキシ基、ビニルアミノ基、シラノール基、シクロプロピル基、シクロブチル基、エポキシ基、オキセタニル基、ジケテニル基、エピチオ基、ラクトニル基、及びラクタムニル基などがあげられる。

30

【0081】

また重合性化合物としては、重合性基を有するPDA(N, N'-テトラフェニル-1,4-フェニレンジアミン)の誘導体、重合性基を有するTPD(N, N'-ビス(3-メチルフェニル)-N, N'-ビス(フェニル)-ベンジジン)の誘導体、重合性基を有するNPD(N, N'-ビス(ナフタレン-1-イル)-N, N'-ビス(フェニル)-ベンジジン)の誘導体、トリフェニルアミンアクリレート、トリフェニレンジアミンアクリレート、フェニレンアクリレート、ビスフェノキシエタノールフルオレンジアクリレート(大阪ガスケミカル社製、商品名BPEF-A)、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート(日本化薬製KAYARD DPHA)、トリスペンタエリスリトールオクタアクリレート(広栄化学製)1,4-ブタンジオールジアクリレート(Alfa Aesar社製)、アロンオキセタン(OXT121;東亜合成製架橋剤)などをあげることができ、これらの中でもフェニルフルオレンアクリレートが好ましい。

40

【0082】

前述したように、本実施形態では、前記各開口の、前記第2の方向にずれる程度、および面積の異なる程度は、無作為に設定される。このような開口を設けることにより、ノズルプリンティング法でインキを塗布したとしても、図4に示すように、各隔壁部材20間に形成される薄膜の膜厚の周期性が緩和される。

50

【 0 0 8 3 】

発光層を形成した後、必要に応じて所定の有機層や無機層などを所定の方法によって形成する。これらは印刷法、インクジェット法、ノズルプリンティング法などの所定の塗布法、さらには所定の乾式法を用いて形成してもよい。

【 0 0 8 4 】

(上部電極を形成する工程)

つぎに上部電極を形成する。前述したように本実施形態では上部電極を支持基板上の全面に形成する。これによって複数の有機 E L 素子を基板上に形成することができる。

【 0 0 8 5 】

以上説明したように、本実施形態では、前記各開口の、前記第 2 の方向にずれる程度、および面積の異なる程度は、無作為に設定される。このような開口を設けることにより、ノズルプリンティング法でインキを塗布したとしても、図 4 に示すように、各隔壁部材 20 間に形成される正孔注入層および発光層の膜厚の周期性が緩和される。

10

【 0 0 8 6 】

スジムラにおいてもそれが周期的なものであればより人間の目に知覚され易くなるが、上述のように周期性を緩和することにより、スジムラとして視認される程度を小さくすることができ、表示装置としての表示品位を向上することができる。

【 0 0 8 7 】

< 有機 E L 素子の構成 >

前述したように有機 E L 素子は種々の層構成をとりうるが、以下では有機 E L 素子の層構造、各層の構成、および各層の形成方法についてさらに詳しく説明する。

20

【 0 0 8 8 】

前述したように有機 E L 素子は、陽極および陰極からなる一対の電極 (画素電極および上部電極) と、該電極間に設けられる 1 または複数の機能層とを含んで構成され、1 または複数の機能層として少なくとも 1 層の発光層を有する。なお有機 E L 素子は、無機物と有機物とを含む層、および無機層などを含んでいてもよい。有機層を構成する有機物としては、低分子化合物でも高分子化合物でもよく、また低分子化合物と高分子化合物との混合物でもよい。有機層は、高分子化合物を含むことが好ましく、ポリスチレン換算の数平均分子量が $10^3 \sim 10^8$ である高分子化合物を含むことが好ましい。

【 0 0 8 9 】

陰極と発光層との間に設けられる機能層としては、電子注入層、電子輸送層、正孔ブロック層などを挙げることができる。陰極と発光層との間に電子注入層と電子輸送層との両方の層が設けられる場合、陰極に近い層を電子注入層といい、発光層に近い層を電子輸送層という。陽極と発光層との間に設けられる機能層としては、正孔注入層、正孔輸送層、電子ブロック層などを挙げることができる。正孔注入層と正孔輸送層との両方の層が設けられる場合、陽極に近い層を正孔注入層といい、発光層に近い層を正孔輸送層という。

30

【 0 0 9 0 】

本実施の形態の有機 E L 素子のとりうる層構成の一例を以下に示す。

- a) 陽極 / 発光層 / 陰極
- b) 陽極 / 正孔注入層 / 発光層 / 陰極
- c) 陽極 / 正孔注入層 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極
- d) 陽極 / 正孔注入層 / 発光層 / 電子輸送層 / 陰極
- e) 陽極 / 正孔注入層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極
- f) 陽極 / 正孔輸送層 / 発光層 / 陰極
- g) 陽極 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極
- h) 陽極 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 陰極
- i) 陽極 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極
- j) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 陰極
- k) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極
- l) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 陰極

40

50

m) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

n) 陽極 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極

o) 陽極 / 発光層 / 電子輸送層 / 陰極

p) 陽極 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

(ここで、記号「/」は、記号「/」を挟む各層が隣接して積層されていることを示す。以下同じ。)

【0091】

本実施の形態の有機EL素子は2層以上の発光層を有していてもよい。上記a)~p)の層構成のうちのいずれか1つにおいて、陽極と陰極とに挟持された積層体を「構造単位A」とすると、2層の発光層を有する有機EL素子の構成として、下記q)に示す層構成を挙げることができる。なお2つある(構造単位A)の層構成は互いに同じでも、異な

10

q) 陽極 / (構造単位A) / 電荷発生層 / (構造単位A) / 陰極

また「(構造単位A) / 電荷発生層」を「構造単位B」とすると、3層以上の発光層を有する有機EL素子の構成として、下記r)に示す層構成を挙げることができる。

r) 陽極 / (構造単位B) $\times$ / (構造単位A) / 陰極

なお記号「 $\times$ 」は、2以上の整数を表し、(構造単位B) $\times$ は、構造単位Bが $\times$ 段積層された積層体を表す。また複数ある(構造単位B)の層構成は同じでも、異なっている

20

【0092】

ここで、電荷発生層とは電界を印加することにより正孔と電子を発生する層である。電荷発生層としては、たとえば酸化バナジウム、インジウムスズ酸化物(Indium Tin Oxide: 略称ITO)、酸化モリブデンなどから成る薄膜を挙げることができる。

【0093】

有機EL素子は、陽極および陰極から構成される一対の電極のうちの陽極を陰極よりも支持基板寄りに配置して、支持基板に設けてもよく、また陰極を陽極よりも支持基板寄りに配置して、支持基板に設けてもよい。たとえば上記a)~r)において、右側から順に各層を支持基板上に積層して有機EL素子を構成してもよく、また左側から順に各層を支持基板上に積層して有機EL素子を構成してもよい。積層する層の順序、層数、および各層の厚さについては、発光効率や素子寿命を勘案して適宜設定することができる。

30

【0094】

次に、有機EL素子を構成する各層の材料および形成方法についてより具体的に説明する。

【0095】

< 陽極 >

発光層から放たれる光が陽極を通して素子外に出射する構成の有機EL素子の場合、陽極には光透過性を示す電極が用いられる。光透過性を示す電極としては、金属酸化物、金属硫化物および金属などの薄膜を用いることができ、電気伝導度および光透過率の高いものが好適に用いられる。具体的には酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化スズ、ITO、インジウム亜鉛酸化物(Indium Zinc Oxide: 略称IZO)、金、白金、銀、および銅などから成る薄膜が用いられ、これらの中でもITO、IZO、または酸化スズから成る薄膜が好適に用いられる。

40

【0096】

陽極の作製方法としては、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、メッキ法などを挙げることができる。また陽極として、ポリアニリンもしくはその誘導体、ポリチオフェンもしくはその誘導体などの有機の透明導電膜を用いてもよい。

【0097】

陽極の膜厚は、求められる特性や成膜工程の簡易さなどを考慮して適宜設定され、たとえば10nm~10 μ mであり、好ましくは20nm~1 μ mであり、さらに好ましくは

50

50 nm ~ 500 nm である。

【0098】

< 陰極 >

陰極の材料としては、仕事関数が小さく、発光層への電子注入が容易で、電気伝導度の高い材料が好ましい。また陽極側から光を取出す構成の有機EL素子では、発光層から放たれる光を陰極で陽極側に反射するために、陰極の材料としては可視光に対する反射率の高い材料が好ましい。陰極には、たとえばアルカリ金属、アルカリ土類金属、遷移金属および周期表の13族金属などを用いることができる。陰極の材料としては、たとえばリチウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム、セシウム、ベリリウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、アルミニウム、スカンジウム、バナジウム、亜鉛、イットリウム、インジウム、セリウム、サマリウム、ユーロピウム、テルビウム、イッテルビウムなどの金属、前記金属のうちの2種以上の合金、前記金属のうちの1種以上と、金、銀、白金、銅、マンガン、チタン、コバルト、ニッケル、タングステン、錫のうちの1種以上との合金、またはグラファイト若しくはグラファイト層間化合物などが用いられる。合金の例としては、マグネシウム - 銀合金、マグネシウム - インジウム合金、マグネシウム - アルミニウム合金、インジウム - 銀合金、リチウム - アルミニウム合金、リチウム - マグネシウム合金、リチウム - インジウム合金、カルシウム - アルミニウム合金などを挙げることができる。また陰極としては導電性金属酸化物および導電性有機物などから成る透明導電性電極を用いることができる。具体的には、導電性金属酸化物として酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化スズ、ITO、およびIZOを挙げることができ、導電性有機物としてポリアニリンもしくはその誘導体、ポリチオフェンもしくはその誘導体などを挙げることができる。なお陰極は、2層以上を積層した積層体で構成されていてもよい。なお電子注入層が陰極として用いられることもある。

10

20

【0099】

陰極の膜厚は、求められる特性や成膜工程の簡易さなどを考慮して適宜設定され、たとえば10 nm ~ 10 μmであり、好ましくは20 nm ~ 1 μmであり、さらに好ましくは50 nm ~ 500 nmである。

【0100】

陰極の作製方法としては、真空蒸着法、スパッタリング法、また金属薄膜を熱圧着するラミネート法などを挙げることができる。

30

【0101】

< 正孔注入層 >

正孔注入層を構成する正孔注入材料としては、酸化バナジウム、酸化モリブデン、酸化ルテニウム、および酸化アルミニウムなどの酸化物や、フェニルアミン系化合物、スターバースト型アミン系化合物、フタロシアニン系化合物、アモルファスカーボン、ポリアニリン、およびポリチオフェン誘導体などを挙げることができる。

【0102】

正孔注入層の膜厚は、求められる特性および成膜工程の簡易さなどを考慮して適宜設定され、たとえば1 nm ~ 1 μmであり、好ましくは2 nm ~ 500 nmであり、さらに好ましくは5 nm ~ 200 nmである。

40

【0103】

< 正孔輸送層 >

正孔輸送層を構成する正孔輸送材料としては、ポリビニルカルバゾール若しくはその誘導体、ポリシラン若しくはその誘導体、側鎖若しくは主鎖に芳香族アミンを有するポリシロキサン誘導体、ピラゾリン誘導体、アリールアミン誘導体、スチルベン誘導体、トリフェニルジアミン誘導体、ポリアニリン若しくはその誘導体、ポリチオフェン若しくはその誘導体、ポリアリールアミン若しくはその誘導体、ポリピロール若しくはその誘導体、ポリ(p-フェニレンビニレン)若しくはその誘導体、又はポリ(2,5-チエニレンビニレン)若しくはその誘導体などを挙げることができる。

【0104】

50

正孔輸送層の膜厚は、求められる特性および成膜工程の簡易さなどを考慮して設定され、たとえば1 nm ~ 1 μmであり、好ましくは2 nm ~ 500 nmであり、さらに好ましくは5 nm ~ 200 nmである。

【0105】

< 発光層 >

発光層は、通常、主として蛍光及び/又はりん光を発光する有機物、または該有機物とこれを補助するドーパントとから形成される。ドーパントは、たとえば発光効率の向上や、発光波長を変化させるために加えられる。なお発光層を構成する有機物は、低分子化合物でも高分子化合物でもよく、塗布法によって発光層を形成する場合には、発光層は高分子化合物を含むことが好ましい。発光層を構成する高分子化合物のポリスチレン換算の数平均分子量はたとえば $10^3 \sim 10^8$ 程度である。発光層を構成する発光材料としては、たとえば以下の色素系材料、金属錯体系材料、高分子系材料、ドーパント材料を挙げることができる。

10

【0106】

(色素系材料)

色素系材料としては、たとえば、シクロペンダミン誘導体、テトラフェニルブタジエン誘導体化合物、トリフェニルアミン誘導体、オキサジアゾール誘導体、ピラゾロキノリン誘導体、ジスチリルベンゼン誘導体、ジスチリルアリーレン誘導体、ピロール誘導体、チオフェン環化合物、ピリジン環化合物、ペリノン誘導体、ペリレン誘導体、オリゴチオフェン誘導体、オキサジアゾールダイマー、ピラゾリンダイマー、キナクリドン誘導体、クマリン誘導体などを挙げることができる。

20

【0107】

(金属錯体系材料)

金属錯体系材料としては、たとえばTb、Eu、Dyなどの希土類金属、またはAl、Zn、Be、Ir、Ptなどを中心金属に有し、オキサジアゾール、チアジアゾール、フェニルピリジン、フェニルベンゾイミダゾール、キノリン構造などを配位子に有する金属錯体を挙げることができ、たとえばイリジウム錯体、白金錯体などの三重項励起状態からの発光を有する金属錯体、アルミニウムキノリノール錯体、ベンゾキノリノールベリリウム錯体、ベンゾオキサゾリル亜鉛錯体、ベンゾチアジアゾール亜鉛錯体、アゾメチル亜鉛錯体、ポルフィリン亜鉛錯体、フェナントロリンユーロピウム錯体などを挙げることができる。

30

【0108】

(高分子系材料)

高分子系材料としては、ポリパラフェニレンビニレン誘導体、ポリチオフェン誘導体、ポリパラフェニレン誘導体、ポリシラン誘導体、ポリアセチレン誘導体、ポリフルオレン誘導体、ポリビニルカルバゾール誘導体、上記色素系材料や金属錯体系発光材料を高分子化したものなどを挙げることができる。

【0109】

発光層の厚さは、通常約2 nm ~ 200 nmである。

【0110】

< 電子輸送層 >

電子輸送層を構成する電子輸送材料としては、公知のものを使用でき、オキサジアゾール誘導体、アントラキノジメタン若しくはその誘導体、ベンゾキノノン若しくはその誘導体、ナフトキノノン若しくはその誘導体、アントラキノノン若しくはその誘導体、テトラシアノアンスラキノジメタン若しくはその誘導体、フルオレノン誘導体、ジフェニルジシアノエチレン若しくはその誘導体、ジフェノキノノン誘導体、又は8-ヒドロキシキノリン若しくはその誘導体の金属錯体、ポリキノリン若しくはその誘導体、ポリキノキサリン若しくはその誘導体、ポリフルオレン若しくはその誘導体などを挙げることができる。

40

【0111】

電子輸送層の膜厚は、求められる特性や成膜工程の簡易さなどを考慮して適宜設定され

50

、たとえば $1\text{ nm} \sim 1\text{ }\mu\text{m}$ であり、好ましくは $2\text{ nm} \sim 500\text{ nm}$ であり、さらに好ましくは $5\text{ nm} \sim 200\text{ nm}$ である。

【0112】

< 電子注入層 >

電子注入層を構成する材料としては、発光層の種類に応じて最適な材料が適宜選択され、アルカリ金属、アルカリ土類金属、アルカリ金属およびアルカリ土類金属のうちの1種類以上を含む合金、アルカリ金属若しくはアルカリ土類金属の酸化物、ハロゲン化物、炭酸塩、またはこれらの物質の混合物などを挙げることができる。アルカリ金属、アルカリ金属の酸化物、ハロゲン化物、および炭酸塩の例としては、リチウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム、セシウム、酸化リチウム、フッ化リチウム、酸化ナトリウム、フッ化ナトリウム、酸化カリウム、フッ化カリウム、酸化ルビジウム、フッ化ルビジウム、酸化セシウム、フッ化セシウム、炭酸リチウムなどを挙げることができる。また、アルカリ土類金属、アルカリ土類金属の酸化物、ハロゲン化物、炭酸塩の例としては、マグネシウム、カルシウム、バリウム、ストロンチウム、酸化マグネシウム、フッ化マグネシウム、酸化カルシウム、フッ化カルシウム、酸化バリウム、フッ化バリウム、酸化ストロンチウム、フッ化ストロンチウム、炭酸マグネシウムなどを挙げることができる。電子注入層は、2層以上を積層した積層体で構成されてもよく、たとえば LiF/Ca などを挙げることができる。

10

【0113】

電子注入層の膜厚としては、 $1\text{ nm} \sim 1\text{ }\mu\text{m}$ 程度が好ましい。

20

【0114】

機能層のうちで塗布法によって形成することが可能な機能層が複数ある場合には、全ての機能層を塗布法を用いて形成することが好ましいが、たとえば塗布法によって形成することが可能な複数の機能層のうちの少なくとも1層を塗布法を用いて形成し、他の機能層を塗布法とは異なる方法によって形成してもよい。また複数の機能層を塗布法で形成する場合であっても、その塗布法の具体的方法が異なる塗布法によって複数の機能層を形成してもよい。たとえば本実施形態では正孔注入層および発光層をノズルプリンティング法によって形成したが、正孔注入層をスピンコート法で形成し、発光層をノズルプリンティング法によって形成してもよい。

30

【0115】

なお塗布法では、各機能層となる有機EL材料を含むインキを塗布成膜することによって機能層を形成するが、その際に使用されるインキの溶媒には、たとえばクロロホルム、塩化メチレン、ジクロロエタンなどの塩素系溶媒、テトラヒドロフランなどのエーテル系溶媒、トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素系溶媒、アセトン、メチルエチルケトンなどのケトン系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル、エチルセルソルブアセテートなどのエステル系溶媒、および水などが用いられる。

【0116】

また塗布法とは異なる方法として、真空蒸着法、スパッタリング法、CVD法、ラミネート法などによって機能層を形成してもよい。

40

【符号の説明】

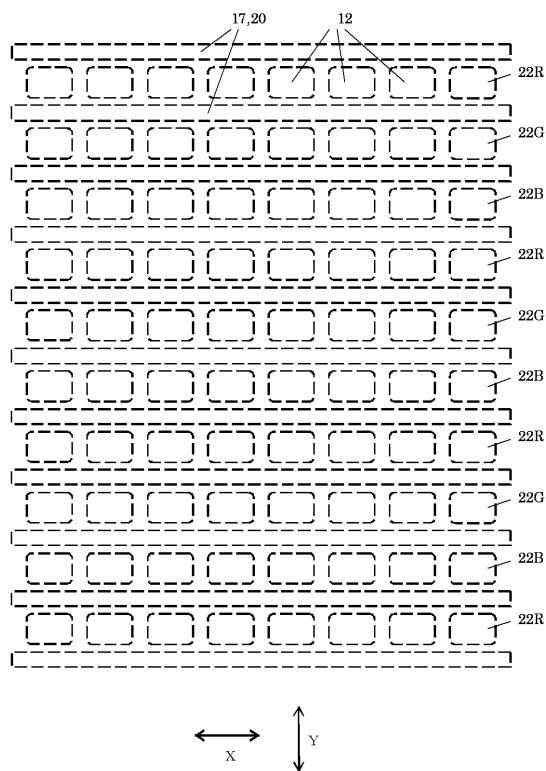
【0117】

- 1 隔壁部材
- 2 ノズル
- 3 薄膜
- 11 支持基板
- 12 画素電極
- 13 正孔注入層
- 14 発光層
- 15 絶縁膜
- 16 上部電極

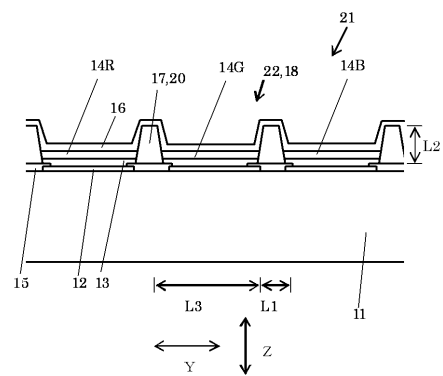
50

- 1 7 隔壁
- 1 8 凹部
- 2 0 隔壁部材
- 2 1 发光装置
- 2 2 有机EL素子

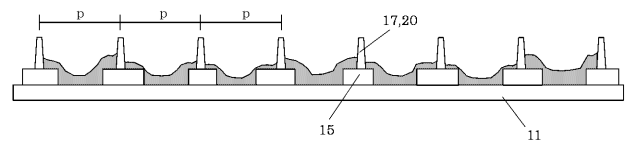
【図 1】



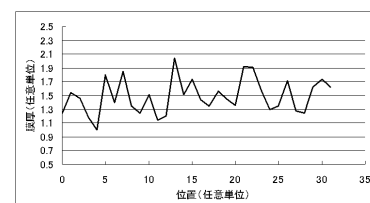
【図 2】



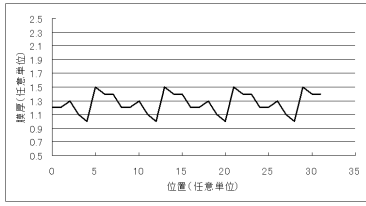
【図 3】



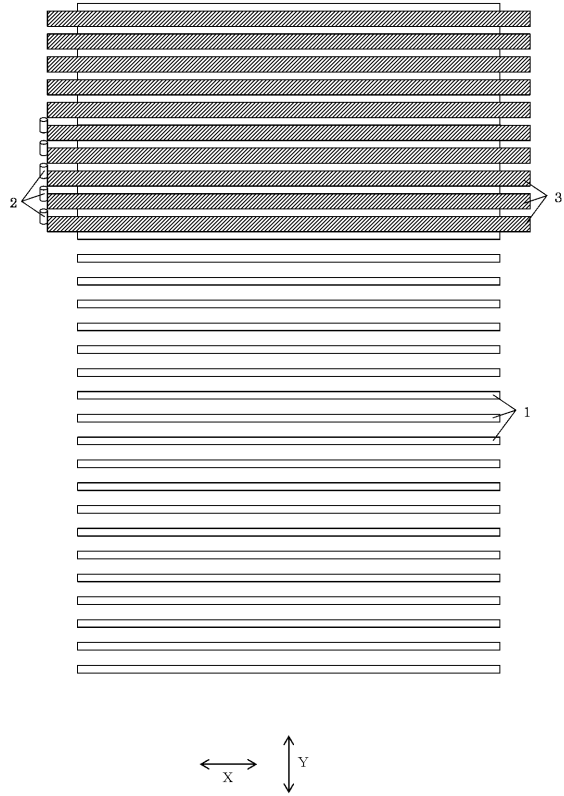
【図 4】



【図 5】



【図 6】



专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2013182846A	公开(公告)日	2013-09-12
申请号	JP2012047644	申请日	2012-03-05
[标]申请(专利权)人(译)	住友化学有限公司		
申请(专利权)人(译)	住友化学有限公司		
[标]发明人	合田匡志		
发明人	合田 匡志		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3218 H01L27/3246 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/10 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/DD89 3K107/EE07 3K107/GG06 3K107/GG08 3K107/GG28 3K107/GG36 5C094/AA03 5C094/BA27 5C094/EA04 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB12 5C094/FB15 5C094/GB10		
代理人(译)	中山 亨 坂本彻		
其他公开文献	JP6102064B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种即使在使用具有多个喷嘴的喷嘴印刷装置时也能够抑制周期性不均匀条纹的发生的显示装置。支撑基板，在支撑基板上沿第二方向以预定间隔排列成矩阵的多个有机EL元件，以及设置在支撑基板上的多个有机EL元件在对应于有机EL元件的位置处形成开口，并且显示装置设置有绝缘膜，用于通过开口单独地限定每个有机EL元件，以及由多个分隔构件形成的分隔件，第二分隔构件当具有特定区域的开口被设置为虚拟地设置在每个开口的方向上彼此相邻的分隔构件的中心处的基准开口时，第二方向的中心是基准的中心。显示器，其相对于孔径在第二方向上偏移和/或其面积相对于参考孔径随机地不同。 [选图]图1

