

(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2010-282903

(P2010-282903A)

(43) 公開日 平成22年12月16日(2010.12.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C094
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 365Z	
H01L 27/32 (2006.01)	G09F 9/30 390C	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 19 頁)		

(21) 出願番号	特願2009-136745 (P2009-136745)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成21年6月5日 (2009.6.5)		パナソニック株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100105050
			弁理士 鷲田 公一
		(72) 発明者	日向 亮二
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
			ソニック株式会社内
		(72) 発明者	早田 博
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
			ソニック株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC33 CC45 DD89
			EE07 FF15
			5C094 AA03 AA08 AA43 AA44 AA55
			BA02 CA19 DA13 EA04 FA04
			GB10

(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイパネル

(57) 【要約】

【課題】生産性およびコストに優れ、かつ有機層（機能膜）の膜厚が面内で均一な有機ELディスプレイパネルを提供すること。

【解決手段】本発明の有機ELディスプレイパネルは、基板と、基板上にマトリクス状に配置された複数の画素とを有する。各画素は、赤色の光を発する副画素、緑色の光を発する副画素および青色の光を発する副画素を有する。各副画素は、基板上に配置された画素電極と、画素電極上に配置された有機層と、有機層上に配置された対向電極とを有する。本発明の有機ELディスプレイパネルでは、有機層は塗布法で形成される。本発明の有機ELディスプレイパネルは、互いに隣接する画素Aおよび画素Bにおける、前記画素A内で前記画素Bに最も近い副画素aと前記画素B内で前記画素Aに最も近い副画素bとの間隔を「D」とした場合に、基板の端部における間隔D1が基板の中央部における間隔D2よりも短いことを特徴とする。

【選択図】 図2

図2A

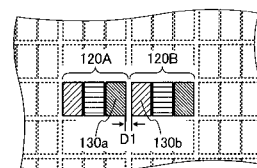
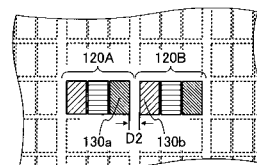


図2B



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板と、前記基板上にマトリクス状に配置された複数の画素とを有する有機ＥＬディスプレイパネルであって、

前記画素は、それぞれ、赤色の光を発する副画素、緑色の光を発する副画素および青色の光を発する副画素を有し、

前記副画素は、それぞれ、前記基板上に配置された画素電極と、前記画素電極上に塗布形成された有機層と、前記有機層上に配置された対向電極とを有し、

前記基板の端部に配置された互いに隣接する画素Ａ１および画素Ｂ１における、前記画素Ａ１内で前記画素Ｂ１に最も近い副画素ａ１と前記画素Ｂ１内で前記画素Ａ１に最も近い副画素ｂ１との間隔Ｄ１は、前記基板の中央部に配置された互いに隣接する画素Ａ２および画素Ｂ２における、前記画素Ａ２内で前記画素Ｂ２に最も近い副画素ａ２と前記画素Ｂ２内で前記画素Ａ２に最も近い副画素ｂ２との間隔Ｄ２よりも短い、

有機ＥＬディスプレイパネル。

【請求項 2】

前記赤色の光を発する副画素が一行に並んだ領域の有機層、前記緑色の光を発する副画素が一行に並んだ領域の有機層、および前記青色の光を発する副画素が一行に並んだ領域の有機層のそれぞれを規定する、互いに平行な複数のライン状バンクをさらに有する、請求項１に記載の有機ＥＬディスプレイパネル。

【請求項 3】

前記赤色の光を発する副画素の有機層、前記緑色の光を発する副画素の有機層および前記青色の光を発する副画素の有機層のそれぞれを規定する格子状バンクをさらに有する、請求項１に記載の有機ＥＬディスプレイパネル。

【請求項 4】

互いに隣接する画素Ａおよび画素Ｂにおける、前記画素Ａ内で前記画素Ｂに最も近い副画素ａと前記画素Ｂ内で前記画素Ａに最も近い副画素ｂとの間隔は、前記基板の端部から前記基板の中央部に向けて漸次短くなる、請求項１に記載の有機ＥＬディスプレイパネル。

【請求項 5】

前記赤色の光を発する副画素の面積は、それぞれ同一であり、

前記緑色の光を発する副画素の面積は、それぞれ同一であり、

前記青色の光を発する副画素の面積は、それぞれ同一である、

請求項１に記載の有機ＥＬディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス（ＥＬ）ディスプレイパネルに関する。

【背景技術】**【0002】**

有機ＥＬディスプレイパネルは、有機化合物の電界発光現象を利用した発光素子を有するディスプレイパネルである。有機ＥＬディスプレイパネルは、携帯電話機などに用いられる小型の表示装置として実用化されている。

【0003】

有機ＥＬディスプレイパネルは、個別に制御可能な複数の有機ＥＬ素子（発光素子）を基板上に配置して製造される。典型的な有機ＥＬディスプレイパネルは、基板上に、駆動回路、画素電極（例えば、陽極）、有機発光層を含む有機層、対向電極（例えば、陰極）を積層することで製造される。有機層には、有機ＥＬ材料（発光材料）を含む有機発光層に加えて、電子注入層や電子輸送層、正孔輸送層、正孔注入層などの機能層が含まれることもある。基板上の各有機ＥＬ素子では、画素電極および対向電極から有機発光層へ電子および正孔が注入され、有機発光層内で電子と正孔とが再結合することによって、発光が

10

20

30

40

50

生じる。

【 0 0 0 4 】

有機ＥＬディスプレイパネルを製造する際には、有機発光層を均一な厚さで形成することが重要である。有機発光層の厚さが不均一な場合、パネルの発光面における電流の分布が不均一となり、パネルの発光面に輝度ムラが生じるおそれがある。また、有機発光層の厚さが薄い部分に電流が集中することにより、パネルの寿命が低下してしまうおそれもある。

【 0 0 0 5 】

有機発光層は、例えば、有機ＥＬ材料を含む材料液を基板上に塗布し、乾燥させることで形成される。このような材料液の塗布および乾燥を利用した機能膜の形成方法は、有機ＥＬディスプレイパネルの製造だけではなく、各種装置の製造においても利用されている。このような機能膜の形成方法では、基板の端部と中央部とで溶媒の蒸気濃度が異なるため、基板の端部の材料液の方が基板の中央部の材料液よりも速く乾燥する。このように材料液の乾燥速度が基板の端部と中央部とで異なってしまうと、面内で膜厚のムラが生じてしまう。

10

【 0 0 0 6 】

この問題を解決するため、様々な技術が提案されている（例えば、特許文献１および特許文献２参照）。特許文献１には、塗布領域の端部の形成領域（機能層が形成される空間）の体積を、基板の中央部の形成領域の体積よりも大きくする技術が記載されている。また、特許文献２には、塗布領域の形状に合わせた仕切り部材を用いて塗布領域を区画する技術が記載されている。これらの技術により、面内で材料液の乾燥速度を均一とすることができ、その結果、面内で機能膜の膜厚を均一にすることができる。

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 8 - 1 6 2 0 5 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 7 - 9 0 2 0 0 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、上記従来の技術には、生産性が低く、コストが高いという問題があった。具体的には、特許文献１の技術には、溶媒の蒸発速度を遅くするために塗布領域の端部に塗布する材料液の量を増やすため、高価な有機ＥＬ材料の使用量を増やさなければならぬという問題があった。また、材料液を塗布する位置に応じて材料液の塗布量を調整しなければならないため、塗布工程が複雑化するという問題もあった。また、特許文献２の技術には、塗布後乾燥前に仕切り部材を設置しなければならないため、製造工程が複雑化するという問題があった。

30

【 0 0 0 9 】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、生産性およびコストに優れ、かつ有機層（機能膜）の膜厚が面内で均一な有機ＥＬディスプレイパネルを提供することを目的とする。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本発明者は、基板の単位面積当たりの材料液を塗布しない領域の面積を、基板の中央部に比べて端部で小さくすることで、上記課題を解決できることを見出し、さらに検討を加えて本発明を完成させた。

【 0 0 1 1 】

すなわち、本発明の第一は、以下の有機ＥＬディスプレイパネルに関する。

[1] 基板と、前記基板上にマトリクス状に配置された複数の画素とを有する有機ＥＬディスプレイパネルであって、前記画素は、それぞれ、赤色の光を発する副画素、緑色の

50

光を発する副画素および青色の光を発する副画素を有し、前記副画素は、それぞれ、前記基板上に配置された画素電極と、前記画素電極上に塗布形成された有機層と、前記有機層上に配置された対向電極とを有し、前記基板の端部に配置された互いに隣接する画素 A 1 および画素 B 1 における、前記画素 A 1 内で前記画素 B 1 に最も近い副画素 a 1 と前記画素 B 1 内で前記画素 A 1 に最も近い副画素 b 1 との間隔 D 1 は、前記基板の中央部に配置された互いに隣接する画素 A 2 および画素 B 2 における、前記画素 A 2 内で前記画素 B 2 に最も近い副画素 a 2 と前記画素 B 2 内で前記画素 A 2 に最も近い副画素 b 2 との間隔 D 2 よりも短い、有機 E L ディスプレイパネル。

[2] 前記赤色の光を発する副画素が一行に並んだ領域の有機層、前記緑色の光を発する副画素が一行に並んだ領域の有機層、および前記青色の光を発する副画素が一行に並んだ領域の有機層のそれぞれを規定する、互いに平行な複数のライン状バンクをさらに有する、[1] に記載の有機 E L ディスプレイパネル。

[3] 前記赤色の光を発する副画素の有機層、前記緑色の光を発する副画素の有機層および前記青色の光を発する副画素の有機層のそれぞれを規定する格子状バンクをさらに有する、[1] に記載の有機 E L ディスプレイパネル。

[4] 互いに隣接する画素 A および画素 B における、前記画素 A 内で前記画素 B に最も近い副画素 a と前記画素 B 内で前記画素 A に最も近い副画素 b との間隔は、前記基板の端部から前記基板の中央部に向けて漸次短くなる、[1] ~ [3] のいずれかに記載の有機 E L ディスプレイパネル。

[5] 前記赤色の光を発する副画素の面積は、それぞれ同一であり、前記緑色の光を発する副画素の面積は、それぞれ同一であり、前記青色の光を発する副画素の面積は、それぞれ同一である、[1] ~ [4] のいずれかに記載の有機 E L ディスプレイパネル。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、基板の端部と中央部とで溶媒の蒸気濃度を均一化し、材料液の乾燥速度を面内で均一化することができる。したがって、本発明によれば、有機層（機能膜）の膜厚が面内で均一な有機 E L ディスプレイパネルを製造することができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明によれば、材料液を塗布する位置に応じて材料液の塗布量を調整する必要も無く、かつ特別な部材を設置する必要も無いため、高い生産性でかつ低コストで有機 E L ディスプレイパネルを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】有機 E L ディスプレイパネルの画素と副画素の関係を説明するための概念図

【図 2】本発明の有機 E L ディスプレイパネルの一態様を示す平面図

【図 3】本発明の有機 E L ディスプレイパネルの別の態様を示す平面図

【図 4】本発明の有機 E L ディスプレイパネルのさらに別の態様を示す平面図

【図 5】本発明の有機 E L ディスプレイパネルのさらに別の態様を示す平面図

【図 6】副画素間の間隔を調整する方法を示す断面図

【図 7】本発明の実施の形態 1 の有機 E L ディスプレイパネルの平面図

【図 8】本発明の実施の形態 1 の有機 E L ディスプレイパネルの製造工程を示す平面図

【図 9】本発明の実施の形態 1 の有機 E L ディスプレイパネルの製造工程を示す平面図

【図 10】本発明の実施の形態 1 の有機 E L ディスプレイパネルの製造工程を示す断面図

【図 11】本発明の実施の形態 2 の有機 E L ディスプレイパネルの平面図

【図 12】本発明の実施の形態 3 の有機 E L ディスプレイパネルの部分拡大平面図

【図 13】本発明の実施の形態 4 の有機 E L ディスプレイパネルの部分拡大平面図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

本発明の有機 E L ディスプレイパネルは、基板と、基板上にマトリクス状に配置された複数の画素とを有する。各画素は、赤色の光を発する副画素（有機 E L 素子）、緑色の光

10

20

30

40

50

を発する副画素（有機ＥＬ素子）および青色の光を発する副画素（有機ＥＬ素子）を有する。また、各有機ＥＬ素子（副画素）は、基板上に配置された画素電極と、画素電極上に配置された有機層と、有機層上に配置された対向電極とを有する。本発明の有機ＥＬディスプレイパネルでは、有機層は塗布法で形成される。

【００１６】

本発明の有機ＥＬディスプレイパネルは、互いに隣接する画素Ａおよび画素Ｂにおける、前記画素Ａ内で前記画素Ｂに最も近い副画素ａと前記画素Ｂ内で前記画素Ａに最も近い副画素ｂとの間隔を「Ｄ」とした場合に、基板の端部における間隔Ｄ１が基板の中央部における間隔Ｄ２よりも短いことを特徴とする（後述）。ここで「基板の端部」とは、基板の周縁部のみを意味するのではなく、「基板の中央部」に対して相対的に外側の領域を意味する。同様に、「基板の中央部」とは、基板の中心点のみを意味するのではなく、「基板の端部」に対して相対的に中心点側の領域を意味する。すなわち、「基板の端部」および「基板の中央部」は、比較対象の２つの領域の相対的な位置関係を特定している。

10

【００１７】

本明細書において、「間隔Ｄ」、「間隔Ｄ１」、「間隔Ｄ２」とは、互いに隣接する画素Ａおよび画素Ｂにおける、前記画素Ａ内で前記画素Ｂに最も近い副画素ａと前記画素Ｂ内で前記画素Ａに最も近い副画素ｂとの間隔を意味する。

【００１８】

以下、本発明の有機ＥＬディスプレイパネルの各構成要素について説明する。

【００１９】

20

〔基板〕

基板の材料は、本発明の有機ＥＬディスプレイパネルがボトムエミッション型かトップエミッション型かによって異なる。本発明の有機ＥＬディスプレイパネルがボトムエミッション型の場合、基板の材料は、透明かつ絶縁体であれば特に限定されない。このような材料の例には、ガラスや透明樹脂などが含まれる。一方、本発明の有機ＥＬディスプレイパネルがトップエミッション型の場合、基板の材料は、絶縁体であれば特に限定されない。基板の大きさおよび厚さは、製造する有機ＥＬディスプレイパネルの大きさや基板の材料などに応じて適宜設定すればよい。

【００２０】

基板は、有機ＥＬ素子を駆動するための薄膜トランジスタ（駆動ＴＦＴ）を有していてもよい。ＴＦＴのソース電極またはドレイン電極は、有機ＥＬ素子の画素電極に接続される。この場合、有機ＥＬ素子は、ＴＦＴのソース電極またはドレイン電極と同一平面に配置されてもよいし、ＴＦＴデバイス上に積層して配置されてもよい。

30

【００２１】

〔画素〕

本発明の有機ＥＬディスプレイパネルでは、基板上に複数の画素がマトリクス状に配置されている。各画素は、赤色の光を発する副画素（有機ＥＬ素子）、緑色の光を発する副画素（有機ＥＬ素子）および青色の光を発する副画素（有機ＥＬ素子）を有する。画素の大きさは、特に限定されないが、例えば縦 $225\mu\text{m}$ ×横 $225\mu\text{m}$ 、縦 $318\mu\text{m}$ ×横 $318\mu\text{m}$ 、縦 $360\mu\text{m}$ ×横 $360\mu\text{m}$ 、縦 $480\mu\text{m}$ ×横 $480\mu\text{m}$ であればよい。副画素の大きさは、特に限定されず、画素の大きさに応じて適宜設定すればよい。たとえば、副画素の長軸の長さは $225\sim 480\mu\text{m}$ 程度であればよく、短軸の長さは $75\sim 160\mu\text{m}$ 程度であればよい。本発明の有機ＥＬディスプレイパネルでは、すべての副画素の面積が同一であってもよいし、副画素の面積が色ごとに異なってもよい。いずれの場合であっても、同じ色の副画素の面積は、同一であることが好ましい。すなわち、赤色の光を発する副画素の面積はそれぞれ同一であり、緑色の光を発する副画素の面積はそれぞれ同一であり、青色の光を発する副画素の面積はそれぞれ同一であることが好ましい。

40

【００２２】

図１は、画素と副画素の関係を説明するための概念図（平面図）である。図１Ａに示されるように、基板１１０上には、複数の画素１２０がマトリクス状に配置される。この図

50

では、画素間に間隙があるように描いているが、各画素は接触していてもよい。そして、図 1 B に示されるように、各画素 1 2 0 は、赤色の光を発する副画素 1 3 0 R、緑色の光を発する副画素 1 3 0 G および青色の光を発する副画素 1 3 0 B を有する。

【 0 0 2 3 】

通常、異なる色の光を発する副画素間にはバンク（障壁）が設けられている。一方、異なる画素に含まれる同じ色の光を発する副画素間には、バンク（障壁）が設けられていることもあるし（図 5 A 参照；格子状バンク）、設けられていないこともある（図 4 参照；ライン状バンク）。すなわち、同じ色の光を発する複数の副画素が、基板上に連続して 1 列に配列されていることがある（図 4 参照）。この場合も、各副画素は、個別に制御される。

10

【 0 0 2 4 】

前述のとおり、基板上に配置された有機 E L 素子（副画素）は、それぞれ、1）画素電極、2）有機層、および 3）対向電極を有する。また、各有機 E L 素子（副画素）は、任意に、正孔注入層、電子ブロック層、電子輸送層、電子注入層などの機能層をさらに有していてもよい。

【 0 0 2 5 】

1）画素電極

画素電極は、基板上に配置された導電性部材である。本発明の有機 E L ディスプレイパネルでは、複数の画素電極が基板上にマトリクス状に配列される（図 8 A 参照）。画素電極は、通常陽極として機能するが、陰極として機能してもよい。画素電極の形状は、特に限定されないが、通常は 1 方向に長い形状（例えば、楕円形）である。画素電極の長軸および短軸の長さは、特に限定されず、副画素の大きさに応じて適宜設定すればよい。たとえば、画素電極の長軸の長さは 2 0 5 ~ 4 6 0 μm 程度であればよく、短軸の長さは 5 5 ~ 1 4 0 μm 程度であればよい。画素電極の厚さは、特に限定されず、適宜設定すればよい。

20

【 0 0 2 6 】

画素電極の材料は、本発明の有機 E L ディスプレイパネルがボトムエミッション型かトップエミッション型かによって異なる。本発明の有機 E L ディスプレイパネルがボトムエミッション型の場合、画素電極の材料は、透明かつ導電体であれば特に限定されない。このような材料の例には、ITO（酸化インジウム・スズ）やIZO（酸化インジウム・亜鉛）、ZnO（酸化亜鉛）などが含まれる。一方、本発明の有機 E L ディスプレイパネルがトップエミッション型の場合、画素電極の材料は、光反射性を有し、かつ導電体であれば特に限定されない。このような材料の例には、銀を含む合金、より具体的には銀 - パラジウム - 銅合金（APC）や銀 - ルテニウム - 金合金（ARA）、MoCr（モリブデンクロム）、NiCr（ニッケルクロム）、アルミニウム - ネオジム合金（Al - Nd）などが含まれる。また、光反射性の画素電極の表面には、ITO膜またはIZO膜が形成されていてもよい。

30

【 0 0 2 7 】

2）有機層

有機層は、画素電極上に配置された、少なくとも有機発光層を含む層である。通常、有機層は、バンク（後述）によって規定される領域に有機層の材料液を塗布することで形成される。たとえば、有機層の材料液（有機層の材料をアニソールやシクロヘキシルベンゼンなどの有機溶媒に溶解させた溶液）を、塗布法（例えば、インクジェット法）によって塗布し、乾燥させることによって、有機層を形成することができる。有機発光層の厚さは、特に限定されないが、例えば 5 0 ~ 1 0 0 nm 程度であればよい。

40

【 0 0 2 8 】

有機発光層に含まれる有機 E L 材料は、塗布法により有機発光層を形成できるものであれば特に限定されない。有機 E L 材料は、副画素（有機 E L 素子）が発する光の色（赤色、緑色または青色）に応じて、副画素ごとに適宜選択される。有機 E L 材料は、高分子有機 E L 材料および低分子有機 E L 材料のいずれでもよいが、塗布法により形成する観点か

50

らは高分子有機 E L 材料が好ましい。高分子有機 E L 材料を用いることで、他の部材に損傷を与えることなく有機発光層を容易に形成することができるからである。高分子有機 E L 材料の例には、ポリフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリアセチレン (polyacetylene) およびその誘導体、ポリフェニレン (polyphenylene (P P)) およびその誘導体、ポリパラフェニレンエチレン (polyparaphenyleneethylene) およびその誘導体、ポリ 3 - ヘキシルチオフエン (poly-3-hexylthiophene (P 3 H T)) およびその誘導体、ポリフルオレン (polyfluorene (P F)) およびその誘導体などが含まれる。低分子有機 E L 材料の例には、トリス (8 - キノリノラート) アルミニウムなどが含まれる。

【0029】

有機層は、有機発光層に加えて、電子ブロック層などの機能層を有していてもよい。電子ブロック層は、画素電極 (または正孔注入層) と有機発光層との間に配置される。電子ブロック層は、有機発光層に正孔を効率よく運ぶ機能、および画素電極 (または正孔注入層) への電子の侵入をブロックする機能を担う。電子ブロック層は、例えばポリアニリン系の材料からなる層である。電子ブロック層は、電子ブロック層の材料液 (例えば、電子ブロック層の材料をアニソールやシクロベンゼンなどの有機溶媒に溶解させた溶液) を、画素電極 (または正孔注入層) 上に塗布することで形成されうる。電子ブロック層の厚さは、特に限定されないが、例えば 10 ~ 40 nm 程度であればよい。

【0030】

3) 対向電極

対向電極は、有機層上に配置される導電性部材である。対向電極は通常陰極として機能するが、陽極として機能してもよい。対向電極は、1つの有機 E L 素子 (副画素) に対し 1つ配置されていてもよいし、複数の有機 E L 素子 (副画素) に対し 1つ配置されていてもよい。たとえば、1枚のパネルに含まれるすべての有機 E L 素子 (副画素) が、1つの対向電極を共有していてもよい。

【0031】

対向電極の材料は、本発明の有機 E L ディスプレイパネルがボトムエミッション型かトップエミッション型かによって異なる。本発明の有機 E L ディスプレイパネルがトップエミッション型の場合、対向電極の材料は、透明かつ導電体であれば特に限定されない。このような材料の例には、ITO や IZO、ZnO、バリウム、アルミニウム、酸化タングステンなどが含まれる。一方、本発明の有機 E L ディスプレイパネルがボトムエミッション型の場合、画素電極の材料は、導電体であれば特に限定されない。このような材料の例には、バリウムや酸化バリウム、アルミニウムなどが含まれる。

【0032】

対向電極上には、さらに封止膜が配置されていてもよい。封止膜は、有機層や画素電極などを、水分や熱、衝撃などから保護する機能を担う。封止膜の材料の例には、窒化シリコンや酸化窒化シリコンなどが含まれる。

【0033】

前述の通り、本発明の有機 E L ディスプレイパネルは、互いに隣接する画素 A および画素 B における、前記画素 A 内で前記画素 B に最も近い副画素 a と前記画素 B 内で前記画素 A に最も近い副画素 b との間隔を「D」とした場合に、基板の端部における間隔 D1 が基板の中央部における間隔 D2 よりも短いことを特徴とする。

【0034】

図 2 は、本発明の有機 E L ディスプレイパネルの特徴を説明するための模式図 (平面図) である。この図では、説明の便宜上、バンクを省略している。図 2 A は、基板の端部における画素および副画素の位置関係を示しており、図 2 B は、基板の中央部における画素および副画素の位置関係を示している。

【0035】

図 2 に示されるように、本発明の有機 E L ディスプレイパネルでは、互いに隣接する画素 A 120 A および画素 B 120 B における、前記画素 A 120 A 内で前記画素 B 120 B に最も近い副画素 a 130 a と前記画素 B 120 B 内で前記画素 A 120 A に

10

20

30

40

50

最も近い副画素 b_{130} との間隔を「 D 」とした場合に、基板の端部における間隔 D_1 (図 2 A 参照) が基板の中央部における間隔 D_2 (図 2 B 参照) よりも短い ($D_1 < D_2$)。なお、図 2 では、副画素 130 の短軸方向の間隔 D のみを調整した例を示したが、図 3 に示されるように、副画素 130 の長軸方向の間隔 D のみを調整してもよい。もちろん、副画素 130 の長軸方向の間隔 D および短軸方向の間隔 D の両方を調整してもよい。

【0036】

基板の端部における間隔 D_1 と基板の中央部における間隔 D_2 との差は、視認性の観点から、 $50\mu\text{m}$ 以下が好ましい。たとえば、図 2 の例において、基板の端部における間隔 D_1 が $20\mu\text{m}$ の場合、基板の中央部における間隔 D_2 は $70\mu\text{m}$ 以下が好ましい。このとき、副画素間の間隔 D は、基板の中央部から端部に向けて同じ値をとることなく漸次短くなってもよいし (例えば、 $32\mu\text{m}$, $29\mu\text{m}$, $26\mu\text{m}$, $23\mu\text{m}$, $20\mu\text{m}$...)、同じ値をとりながら段階的に短くなってもよい (例えば、 $30\mu\text{m}$, $30\mu\text{m}$, $25\mu\text{m}$, $25\mu\text{m}$, $20\mu\text{m}$...)。また、本発明の有機 EL ディスプレイパネルにおける副画素間の間隔 D の最大値は、 $75\mu\text{m}$ 以下が好ましい。副画素間の間隔 D が $75\mu\text{m}$ を超えると、有機層を形成する際に溶媒の蒸気濃度がかえって不均一となり、有機層の膜厚が不均一となるおそれがあるからである。

【0037】

このように、本発明の有機 EL ディスプレイパネルは、基板の端部における間隔 D_1 が基板の中央部における間隔 D_2 よりも短いことを特徴とする。基板の端部における間隔 D_1 を基板の中央部における間隔 D_2 よりも短くすることの効果については、有機 EL ディスプレイパネルの製造方法について説明する際に説明する。

【0038】

[バンク]

通常、本発明の有機 EL ディスプレイパネルは、有機 EL 素子 (副画素) の有機層を規定するバンクをさらに有する。バンクの材料は、絶縁体であれば特に限定されない。バンクの材料の例には、ポリイミドなどの絶縁性樹脂が含まれる。バンクの表面は、濡れ性が低い (例えば、撥液性であること) が好ましい。バンクの表面の濡れ性を低くするには、例えば、バンクの材料をフッ素樹脂を含む絶縁性樹脂としたり、フッ素系ガスプラズマでバンクの表面を処理したりすればよい。

【0039】

バンクの形状は、特に限定されず、ライン状バンクであってもよいし、格子状バンクであってもよい。

【0040】

本発明の有機 EL ディスプレイパネルが互いに平行な複数のライン状バンクを有する場合、図 4 に示されるように、複数のライン状バンク 140 は、赤色の光を発する副画素 $130R$ が一列に並んだ領域の有機層、緑色の光を発する副画素 $130G$ が一列に並んだ領域の有機層、および青色の光を発する副画素 $130B$ が一列に並んだ領域の有機層を規定する。この図では、各画素 (副画素) の位置を特定するために、画素電極 150 の位置を破線で示している。図 4 に示されるように、本発明の有機 EL ディスプレイパネルがライン状バンクを有する場合は、ライン状バンク 140 の長軸方向と直交する方向で互いに隣接する画素 A_{120A} および画素 B_{120B} における、副画素 a_{130a} と副画素 b_{130b} との間隔 D が調整される。

【0041】

一方、本発明の有機 EL ディスプレイパネルが格子状バンクを有する場合、図 5 に示されるように、格子状バンク 140 は、赤色の光を発する副画素 $130R$ の有機層、緑色の光を発する副画素 $130G$ の有機層および青色の光を発する副画素 $130B$ の有機層を規定する。この場合、図 5 A に示されるように、副画素 130 の長軸方向で互いに隣接する画素 A_{120A} および画素 B_{120B} における、副画素 a_{130a} と副画素 b_{130b} との間隔 D を調整してもよいし、図 5 B に示されるように、副画素 130 の短軸方向で互いに隣接する画素 A_{120A} および画素 B_{120B} における、副画素 a_{130a} と副

10

20

30

40

50

画素 b 1 3 0 b との間隔 D を調整してもよい。

【 0 0 4 2 】

本発明の有機 E L ディスプレイパネルがバンクを有する場合、互いに隣接する 2 つの画素 A , B における、副画素 a , b 間の間隔 D は、例えば、副画素 a , b 間のバンクの幅を調整することで調整されうる。また、互いに隣接する 2 つの画素 A , B における、副画素 a , b 間の間隔 D は、副画素 a の有機層を規定するバンクと副画素 b の有機層を規定するバンクとの間に間隙を設けることによっても調整されうる。この場合、バンク間の間隙に、バス電極などを配置してもよい。図 6 A は、バンク 1 4 0 の幅を調整することにより間隔 D を調整した例を示す断面図であり、図 6 B は、2 つのバンク 1 4 0 の間に間隙を設けることにより間隔 D を調整した例を示す断面図である。

10

【 0 0 4 3 】

次に、本発明の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法について説明する。

【 0 0 4 4 】

本発明の有機 E L ディスプレイパネルは、本発明の効果を損なわない限り、任意の方法で製造されうる。たとえば、本発明の有機 E L ディスプレイパネルは、1) 基板を準備する第 1 のステップ、2) 基板上に画素電極を形成する第 2 のステップ、3) 基板上にバンクを形成する第 3 のステップ、4) バンクにより規定された領域に有機層を塗布形成する第 4 のステップ、および 5) 有機層上に対向電極を形成する第 5 のステップにより製造されうる。

【 0 0 4 5 】

1) 第 1 のステップでは、基板を準備する。基板の種類は、製造する有機 E L ディスプレイパネルの種類 (ボトムエミッション型またはトップエミッション型) に応じて適宜選択すればよい。

20

【 0 0 4 6 】

2) 第 2 のステップでは、基板上に画素電極を形成する。画素電極の材料は、製造する有機 E L ディスプレイパネルの種類 (ボトムエミッション型またはトップエミッション型) に応じて適宜選択すればよい。画素電極は、例えば、スパッタリング法などを用いて基板上に薄膜を形成し、この薄膜をエッチングしてパターンングすることにより形成される。

【 0 0 4 7 】

3) 第 3 のステップでは、基板上にバンクを形成する。バンクの材料は、絶縁体であれば特に限定されない。バンクは、例えばフォトリソグラフィ法や、凸版印刷法、凹版印刷法などにより形成されうる。この第 3 のステップでは、基板の端部における副画素間の間隔 D 1 が基板の中央部における副画素間の間隔 D 2 よりも短くなるように、バンクを形成する (図 2 、 図 3 および図 6 参照) 。

30

【 0 0 4 8 】

4) 第 4 のステップでは、バンクにより規定された領域に有機層を塗布形成する。具体的には、まず、有機層の材料を含む材料液をバンクにより規定された領域に塗布し、材料液をバンクにより規定された領域に貯留させる。材料液を塗布する方法は、特に限定されない。材料液を塗布する方法の例には、インクジェット法、ディスペンサー法、スクリーン印刷法、ダイコート法などが含まれる。次いで、有機層の材料液が塗布された基板を乾燥させて、バンクにより規定された領域に有機層を形成する。

40

【 0 0 4 9 】

従来の一般的な有機 E L ディスプレイパネルでは、基板の単位面積あたりの有機層の材料液を塗布しない領域の面積が、基板の端部と中央部とで同じであった。したがって、基板の端部における溶媒の蒸気濃度は、基板の中央部における溶媒の蒸気濃度に比べて低くなってしまっていた。その結果、材料液の乾燥速度が基板の中央部に比べて端部で速くなるため、有機層の膜厚が画素間で不均一となっていた。

【 0 0 5 0 】

これに対し、本発明の有機 E L ディスプレイパネルでは、基板の端部における副画素間

50

の間隔 D 1 を基板の中央部における副画素間の間隔 D 2 よりも短くすることで、基板の単位面積あたりの有機層の材料液を塗布しない領域の面積を、基板の中央部に比べて端部で小さくしている。したがって、本発明の有機 E L ディスプレイパネルでは、基板の端部における溶媒の蒸気濃度と、基板の中央部における溶媒の蒸気濃度とが、ほぼ同一となる。その結果、材料液の乾燥が面内で同じスピードで進行するため、有機層の膜厚が面内で均一となる。

【 0 0 5 1 】

5) 第 5 のステップでは、有機層上に対向電極を形成する。対向電極の材料は、製造する有機 E L ディスプレイパネルの種類 (ボトムエミッション型またはトップエミッション型) に応じて適宜選択すればよい。対向電極は、例えば蒸着法やスパッタリング法などにより形成されうる。

10

【 0 0 5 2 】

以上の手順により、本発明の有機 E L ディスプレイパネルを製造することができる。

【 0 0 5 3 】

以上のように、本発明の有機 E L ディスプレイパネルは、基板の端部における副画素間の間隔 D 1 が基板の中央部における副画素間の間隔 D 2 よりも短いため、基板上における溶媒の蒸気濃度を均一化した状態で有機層を形成されうる。したがって、本発明の有機 E L ディスプレイパネルでは、従来の有機 E L ディスプレイパネルに比べて、有機層の膜厚が面内でより均一である。また、本発明の有機 E L ディスプレイパネルは、材料液を塗布する位置に応じて材料液の塗布量を調整する必要も無く、かつ特別な部材を設置する必要も無いため、高い生産性でかつ低コストで製造されうる。

20

【 0 0 5 4 】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明するが、本発明はこれらの実施の形態により限定されない。

【 0 0 5 5 】

(実施の形態 1)

実施の形態 1 では、ライン状バンクを有する本発明の有機 E L ディスプレイパネルの例を示す。

【 0 0 5 6 】

図 7 A は、本発明の実施の形態 1 の有機 E L ディスプレイパネルを示す平面図である。この図では、対向電極を省略している。図 7 B は、図 7 A の平面図に各画素の位置を示す破線を追加した図である。

30

【 0 0 5 7 】

構造の観点から見ると、図 7 A に示されるように、実施の形態 1 の有機 E L ディスプレイパネル 1 0 0 は、基板 1 1 0、第 1 のバンク 1 4 0 a、第 2 のバンク (以下「ライン状バンク」ともいう) 1 4 0 b、第 3 のバンク 1 4 0 c、複数の画素電極 1 5 0、複数の正孔注入層 1 6 0、有機発光層 (有機層) 1 7 0 および対向電極 1 8 0 (図示せず) を有する。有機発光層 1 7 0 には、赤色の光を発する有機発光層 1 7 0 R、緑色の光を発する有機発光層 1 7 0 G および青色の光を発する有機発光層 1 7 0 B が含まれる。なお、図 7 A の平面図では、第 1 のバンク 1 4 0 a は、ライン状バンク 1 4 0 b、第 3 のバンク 1 4 0 c および有機発光層 1 7 0 の下にあるため、視認することはできない。同様に、画素電極 1 5 0 および正孔注入層 1 6 0 も、有機発光層 1 7 0 の下にあるため、視認することはできない。

40

【 0 0 5 8 】

動作の観点から見ると、図 7 B に示されるように、基板 1 1 0 上には、複数の画素 1 2 0 がマトリクス状に配置されている。各画素 1 2 0 は、赤色の光を発する副画素 1 3 0 R、緑色の光を発する副画素 1 3 0 G および青色の光を発する副画素 1 3 0 B を有する。各副画素 1 3 0 R、G、B は、画素電極 1 5 0、正孔注入層 1 6 0、有機発光層 1 7 0 R、G、B、対向電極 1 8 0 (図示せず) を有する。ここで、赤色の光を発する副画素 1 3 0 R は、赤色の光を発する有機発光層 1 7 0 R を有し、緑色の光を発する副画素 1 3 0 G は

50

、緑色の光を発する有機発光層 170 G を有し、青色の光を発する副画素 130 B は、青色の光を発する有機発光層 170 B を有する。

【0059】

基板 110 は、例えばガラス板や透明樹脂板などである。

【0060】

第 1 のバンク 140 a は、基板 110 上に形成されており、正孔注入層 160 の材料液が塗布される領域を規定する（図 9 A および図 10 A 参照）。正孔注入層 160 の材料液が塗布される領域は、マトリクス状に配置される。第 1 のバンク 140 a 上には、第 2 のバンク（ライン状バンク）140 b および第 3 のバンク 140 c が形成されている。複数のライン状バンク 140 b は、互いに平行になるように一定の間隔（副画素の幅）で配置されている。一方、複数の第 3 のバンク 140 c はライン状バンク 140 b に直交するように、かつ各ライン状バンク 140 b の両端に接続するように配置されている。複数のライン状バンク 140 b および複数の第 3 のバンク 140 c により、有機発光層 170 R, G, B の材料液を塗布する領域が規定される（図 9 B および図 10 A 参照）。ライン状バンク 140 b の幅は、10 ~ 75 μm 程度である。バンクの高さ（第 1 のバンク 140 a の高さ）とライン状バンク 140 b の高さの合計は、0.5 ~ 1 μm 程度である。

10

【0061】

図 7 A において D1 ~ D4 の記号で示されるように、青色の光を発する有機発光層 170 B（副画素 130 B）と赤色の光を発する有機発光層 170 R（副画素 130 R）との間のライン状バンク 140 b の幅（間隔 D）は、基板 110 の端部（図中左側）では狭く、基板 110 の中央部（図中右側）では広がっている。すなわち、ライン状バンク 140 b の長軸方向と垂直な方向（図中左右方向）で互いに隣接する副画素 130 B, 130 R 間に位置するライン状バンク 140 b の幅（間隔 D）は、基板 110 の中央部から端部に向けて徐々に狭くなっている（D1 D2 D3 D4 かつ D1 < D4）。この構成は、基板の中心点を通る線を軸として左右対称である。これに対し、赤色の光を発する有機発光層 170 R（副画素 130 R）と緑色の光を発する有機発光層 170 G（副画素 130 G）との間のライン状バンク 140 b の幅、および緑色の光を発する有機発光層 170 G（副画素 130 G）と青色の光を発する有機発光層 170 B（副画素 130 B）との間のライン状バンク 140 b の幅は、基板 110 上の位置に関わらず一定である。すなわち、画素 120 内で副画素 130 R, G, B を隔てるバンクの幅は、一定である。

20

30

【0062】

画素電極 150 は、基板 110 上にマトリクス状に配置されている（図 8 A 参照）。各画素電極 150 は、副画素 130 内にそれぞれ 1 つずつ配置されている。また、画素電極 150 は、ライン状バンク 140 b により規定された細長い領域に、1 列に並んで配列される（図 8 B 参照）。このとき、画素電極 150 の長軸方向は、ライン状バンク 140 b の長軸方向と平行であることが好ましい（図 8 B 参照）。画素電極 150 の長軸の長さは、205 ~ 460 μm 程度である。一方、短軸の長さは、55 ~ 140 μm 程度である。

【0063】

正孔注入層 160 は、第 1 のバンク 140 a により規定された領域内の、画素電極 150 上に形成されている（図 9 A および図 10 A 参照）。正孔注入層 160 は、画素電極（陽極）150 と有機発光層 170 との間に配置され、画素電極（陽極）150 から有機発光層 170 への正孔の注入を補助する機能を担う。正孔注入層 160 の材料の例には、ポリスチレンスルホン酸をドーブしたポリ（3, 4 - エチレンジオキシチオフエン）（以下「PEDOT - PSS」という）およびその誘導体（共重合体など）、酸化タンゲステンや酸化モリブデンなどの遷移金属の酸化物などが含まれる。

40

【0064】

有機発光層 170 は、正孔注入層 160 上に塗布形成された、有機 EL 材料を含む層である（図 9 B および図 10 B 参照）。有機発光層 170 に含まれる有機 EL 材料は、副画素 130 R, G, B が発する光の色（赤色、緑色、青色）に応じて、副画素 130 R, G, B ごとに適宜選択される。有機発光層 170 の厚さは、50 ~ 100 nm 程度である。

50

【 0 0 6 5 】

対向電極 1 8 0 (図示せず) は、有機発光層 1 7 0 上に配置されている。対向電極 1 8 0 の材料は、製造する有機 E L ディスプレイパネルの種類 (ボトムエミッション型またはトップエミッション型) に応じて適宜選択される。

【 0 0 6 6 】

以下、図 8 ~ 1 0 を参照して、実施の形態 1 の有機 E L ディスプレイパネル 1 0 0 の製造方法について説明する。

【 0 0 6 7 】

まず、第 1 のステップでは、基板 1 1 0 を準備する。

【 0 0 6 8 】

次いで、第 2 のステップでは、図 8 A の平面図に示されるように、基板 1 1 0 上に画素電極 1 5 0 を形成する。たとえば、スパッタリング法などを用いて基板 1 1 0 上に薄膜を形成し、この薄膜をエッチングしてパターンニングすることで、画素電極 1 5 0 を形成することができる。また、第 4 のステップにおいて正孔注入層 1 6 0 の材料液が画素電極 1 5 0 の表面によく馴染むように、画素電極 1 5 0 上に I T O 膜を形成し、画素電極 1 5 0 を I T O 膜で覆ってもよい。

【 0 0 6 9 】

次いで、第 3 のステップでは、図 8 B の平面図に示されるように、基板 1 1 0 上にバンク (第 1 のバンク 1 4 0 a、ライン状バンク 1 4 0 b、第 3 のバンク 1 4 0 c) を形成する。このとき、ライン状バンク 1 4 0 b の長軸方向と垂直な方向 (図中左右方向) で互いに隣接する画素 1 2 0 間に位置するライン状バンク 1 4 0 b の幅 (間隔 D) が、基板 1 1 0 の中央部から端部に向けて徐々に狭くなるようにする (D 1 D 2 D 3 D 4 かつ D 1 < D 4)。たとえば、フォトリソグラフィ法や凸版印刷法、凹版印刷法などによって、バンク (第 1 のバンク 1 4 0 a、ライン状バンク 1 4 0 b、第 3 のバンク 1 4 0 c) を形成することができる。

【 0 0 7 0 】

次いで、第 4 のステップでは、図 9 A の平面図に示されるように、第 1 のバンク 1 4 0 a により規定された領域内の、画素電極 1 5 0 上に、正孔注入層 1 6 0 を形成する。たとえば、インクジェット法やディスペンサー法、スクリーン印刷法、ダイコート法などにより正孔注入層 1 6 0 の材料液 (例えば、正孔注入材料を水に溶解させた溶液) を第 1 のバンク 1 4 0 a により規定された領域内に塗布し、乾燥させることによって、正孔注入層 1 6 0 を形成することができる。なお、正孔注入層 1 6 0 の材料が遷移金属の酸化物 (酸化タングステンや酸化モリブデンなど) の場合は、第 3 のステップの前に蒸着法により正孔注入層 1 6 0 を形成することが好ましい。

【 0 0 7 1 】

次いで、第 5 のステップでは、図 9 B の平面図および図 1 0 A の断面図に示されるように、ライン状バンク 1 4 0 b および第 3 のバンク 1 4 0 c により規定された領域に、有機発光層 1 7 0 の材料液を塗布する。たとえば、インクジェット法やディスペンサー法、スクリーン印刷法、ダイコート法などにより塗布することができる。

【 0 0 7 2 】

次いで、第 6 のステップでは、図 7 の平面図および図 1 0 B の断面図に示されるように、第 5 のステップで有機発光層 1 7 0 の材料液を塗布された基板 1 1 0 を減圧乾燥して、有機発光層 1 7 0 を形成する。

【 0 0 7 3 】

次いで、第 7 のステップでは、有機発光層 1 7 0 上に対向電極 1 8 0 を形成する。たとえば、蒸着法やスパッタリング法などにより対向電極 1 8 0 を形成することができる。

【 0 0 7 4 】

以上の手順により、実施の形態 1 の有機 E L ディスプレイパネル 1 0 0 を製造することができる。

【 0 0 7 5 】

実施の形態 1 の有機 E L ディスプレイパネルは、基板の端部における副画素間の間隔 D が基板の中央部における副画素間の間隔 D よりも短いため、基板上における溶媒の蒸気濃度を均一化した状態で有機発光層（有機層）を形成されうる。したがって、実施の形態 1 の有機 E L ディスプレイパネルでは、従来の有機 E L ディスプレイパネルに比べてより有機発光層（有機層）の膜厚が面内で均一である。また、実施の形態 1 の有機 E L ディスプレイパネルは、材料液を塗布する位置に応じて材料液の塗布量を調整する必要も無く、かつ特別な部材を設置する必要も無いため、高い生産性でかつ低コストで製造されうる。

【0076】

（実施の形態 2）

実施の形態 2 では、格子状バンクを有する本発明の有機 E L ディスプレイパネルの例を示す。

10

【0077】

図 11 は、本発明の実施の形態 2 の有機 E L ディスプレイパネルを示す平面図である。

【0078】

図 11 に示されるように、実施の形態 2 の有機 E L ディスプレイパネル 200 は、基板 110、第 1 のバンク 140 a、格子状バンク 210、複数の画素電極 150、複数の正孔注入層 160、有機発光層（有機層）170 R, G, B および対向電極 180（図示せず）を有する。実施の形態 2 の有機 E L ディスプレイパネル 200 は、ライン状バンク 140 b および第 3 のバンク 140 c の代わりに格子状バンク 210 を有する点が、実施の形態 1 の有機 E L ディスプレイパネル 100 と異なる。実施の形態 1 の有機 E L ディスプレイパネル 100 と同じ構成要素については同一の符号を付し、重複箇所の説明を省略する。

20

【0079】

格子状バンク 210 は、第 1 のバンク 140 a 上に形成されており、有機発光層 170 R, G, B の材料液を塗布する領域（副画素 130 R, G, B）を規定する。格子状バンク 210 の幅は、10 ~ 75 μm 程度である。格子状バンク 210 の高さ（第 1 のバンク 140 a の高さとの合計）は、0.5 ~ 1 μm 程度である。

【0080】

図 11 において D1 ~ D4 の記号で示されるように、青色の光を発する有機発光層 170 B（副画素 130 B）と赤色の光を発する有機発光層 170 R（副画素 130 R）との間の格子状バンク 210 の幅（間隔 D）は、基板 110 の端部（図中左側）では狭く、基板 110 の中央部（図中右側）では広がっている。すなわち、副画素 130 の短軸方向（図中左右方向）で互いに隣接する副画素 130 B, 130 R 間に位置する格子状バンク 210 の幅（間隔 D）は、基板 110 の中央部から端部に向けて徐々に狭くなっている（D1 < D2 < D3 < D4）。この構成は、基板の中心点を通る線を軸として左右対称である。これに対し、赤色の光を発する有機発光層 170 R（副画素 130 R）と緑色の光を発する有機発光層 170 G（副画素 130 G）との間の格子状バンク 210 の幅、緑色の光を発する有機発光層 170 G（副画素 130 G）と青色の光を発する有機発光層 170 B（副画素 130 B）との間の格子状バンク 210 の幅、および同じ色の光を発する副画素 130 R, G, B 間の格子状バンク 210 の幅は、基板 110 上の位置に関わらず一定である。

30

40

【0081】

実施の形態 2 の有機 E L ディスプレイパネル 200 は、実施の形態 1 の有機 E L ディスプレイパネル 100 と同様の手順により製造されうる。

【0082】

実施の形態 2 の有機 E L ディスプレイパネルは、実施の形態 1 の有機 E L ディスプレイパネルと同様の効果を有する。

【0083】

（実施の形態 3）

実施の形態 1, 2 では、1 画素の幅が基板の端部と中央部とで異なる例について説明し

50

た。すなわち、画素の幅を「W」とすると、実施の形態1, 2の有機ELディスプレイパネルでは、基板の端部の画素の幅W1は、基板の中央部の画素の幅W4よりも狭かった(図7B、図10Bおよび図11参照)。実施の形態3では、すべての画素の幅が同じである、本発明の有機ELディスプレイパネルについて説明する。

【0084】

図12Aは、本発明の実施の形態3の有機ELディスプレイパネルの部分拡大図(平面図)である。この図では、副画素130の短軸方向に1列に配列された10の画素120a~jを図示している。ここで、第1の画素120aおよび第10の画素120jは、基板の両端に位置するものとする。また、この図では、対向電極およびバンクを省略している。

10

【0085】

実施の形態3の有機ELディスプレイパネル300は、基板110、複数の画素電極150、有機発光層(有機層)170R, G, Bおよび対向電極180(図示せず)を有する。実施の形態3の有機ELディスプレイパネル300は、各画素120の幅が同じである点、および画素120ごとに画素120内における副画素130R, G, Bの位置が異なる点が、実施の形態1の有機ELディスプレイパネル100と異なる。実施の形態1の有機ELディスプレイパネル100と同じ構成要素については同一の符号を付し、重複箇所の説明を省略する。

【0086】

実施の形態3の有機ELディスプレイパネル300では、すべての画素の幅(副画素の短軸方向の画素の長さ)が同じである。すなわち、図12Aに示されるように、第1の画素120aの幅W1、第2の画素120bの幅W2、...、第10の画素120jの幅W10は、すべて同じである。

20

【0087】

一方、実施の形態3の有機ELディスプレイパネル300では、画素120内における副画素130R, G, Bの位置が、画素120ごとに異なっている。すなわち、基板の端部に位置する画素120に比べて、基板の中央部に位置する画素120では、画素120内における副画素130R, G, Bの位置が、より基板の中心点側に位置している。

【0088】

図12Bは、第1の画素120aおよび第5の画素120eの拡大図である。この図からわかるように、第1の画素120aでは、副画素130R, G, Bがほぼ中央に配置されているのに対し、第5の画素120eでは、副画素130R, G, Bが基板の中心点側に配置されている。なお、各画素120における副画素130間の間隔は、すべての画素120において同じである。

30

【0089】

このように、画素120内における副画素130R, G, Bの位置を画素120ごとに变えることで、基板の端部の間隔Dを基板の中央部の間隔Dよりも短くすることができる。図12Aの例では、 $D_1 < D_2 < D_3 < D_4$ となっている。なお、実施の形態3の有機ELディスプレイパネル300では、基板の中央部の間隔D5のみは、間隔D1~D4よりも狭くなるが、本発明の効果はある程度得られる。

40

【0090】

実施の形態3の有機ELディスプレイパネルは、実施の形態1の有機ELディスプレイパネルと同様の効果を有する。

【0091】

(実施の形態4)

実施の形態3では、1画素内の副画素間の幅が同じ例について説明した(図12B参照)。実施の形態4では、1画素内の副画素間の間隔が基板の端部と中央部とで異なる例について説明する。

【0092】

図13は、本発明の実施の形態4の有機ELディスプレイパネルの部分拡大図(平面図)

50

）である。この図では、副画素 1 3 0 の短軸方向に 1 列に配列された 1 0 の画素 1 2 0 a ~ j を図示している。ここで、第 1 の画素 1 2 0 a および第 1 0 の画素 1 2 0 j は、基板の両端に位置するものとする。また、この図では、対向電極およびバンクを省略している。

【 0 0 9 3 】

実施の形態 4 の有機 E L ディスプレイパネル 4 0 0 は、基板 1 1 0、複数の画素電極 1 5 0、有機発光層（有機層）1 7 0 R, G, B および対向電極 1 8 0（図示せず）を有する。実施の形態 4 の有機 E L ディスプレイパネル 4 0 0 は、画素 1 2 0 ごとに画素 1 2 0 内における副画素 1 3 0 R, G, B の位置が異なる点、および画素 1 2 0 ごとに画素 1 2 0 内の副画素 1 3 0 間の間隔が異なる点が、実施の形態 3 の有機 E L ディスプレイパネル 3 0 0 と異なる。実施の形態 3 の有機 E L ディスプレイパネル 3 0 0 と同じ構成要素については同一の符号を付し、重複箇所の説明を省略する。

10

【 0 0 9 4 】

実施の形態 4 の有機 E L ディスプレイパネル 4 0 0 では、すべての画素の幅（副画素の短軸方向の画素の長さ）が同じである。すなわち、図 1 3 A に示されるように、第 1 の画素 1 2 0 a の幅 W 1、第 2 の画素 1 2 0 b の幅 W 2、...、第 1 0 の画素 1 2 0 j の幅 W 1 0 は、すべて同じである。

【 0 0 9 5 】

一方、実施の形態 4 の有機 E L ディスプレイパネル 4 0 0 では、画素 1 2 0 内における副画素 1 3 0 R, G, B の位置が、画素 1 2 0 ごとに異なっている。すなわち、基板の端部に位置する画素 1 2 0 に比べて、基板の中央部に位置する画素 1 2 0 では、画素 1 2 0 内における副画素 1 3 0 R, G, B 間の間隔が、より狭くなっている。

20

【 0 0 9 6 】

図 1 3 B は、第 1 の画素 1 2 0 a および第 5 の画素 1 2 0 e の拡大図である。この図からわかるように、第 5 の画素 1 2 0 e における副画素 1 3 0 R, G, B 間の間隔は、第 1 の画素 1 2 0 a における副画素 1 3 0 R, G, B 間の間隔よりも狭くなっている。

【 0 0 9 7 】

このように、画素 1 2 0 内における副画素 1 3 0 R, G, B 間の間隔を画素 1 2 0 ごとに変えることで、基板の端部の間隔 D を基板の中央部の間隔 D よりも短くすることができる。図 1 2 A の例では、基板の中央部の第 4 ~ 第 7 の画素 1 2 0 d ~ g における副画素 1 3 0 R, G, B 間の間隔を、その他の画素 1 2 0 a ~ c, h ~ j における副画素 1 3 0 R, G, B 間の間隔よりも狭くしている。その結果、 $D_1 < D_2 < D_3$ となっている。

30

【 0 0 9 8 】

実施の形態 4 の有機 E L ディスプレイパネルは、実施の形態 3 の有機 E L ディスプレイパネルと同様の効果を有する。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 9 9 】

本発明の有機 E L ディスプレイパネルは、従来の有機 E L ディスプレイパネルに比べて、有機層の膜厚が面内でより均一であり、かつ高い生産性で、低コストで製造されうるため、例えば大型の有機 E L ディスプレイを製造する際に有用である。

40

【 0 1 0 0 】

また、本発明の思想は、有機 E L ディスプレイパネルの製造だけではなく、例えば液晶ディスプレイパネルのカラーフィルタ基板にも適用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 1 】

1 0 0, 2 0 0, 3 0 0, 4 0 0 有機 E L ディスプレイパネル

1 1 0 基板

1 2 0 画素

1 3 0 副画素（有機 E L 素子）

1 3 0 R 赤色の光を発する副画素

50

- 1 3 0 G 緑色の光を発する副画素
- 1 3 0 B 青色の光を発する副画素
- 1 4 0 バンク
- 1 4 0 a 第 1 のバンク
- 1 4 0 b 第 2 のバンク (ライン状バンク)
- 1 4 0 c 第 3 のバンク
- 1 5 0 画素電極
- 1 6 0 正孔注入層
- 1 7 0 有機層または有機発光層
- 1 7 0 ' 乾燥前の有機 E L 材料を含む材料液
- 1 8 0 対向電極
- 2 1 0 格子状バンク

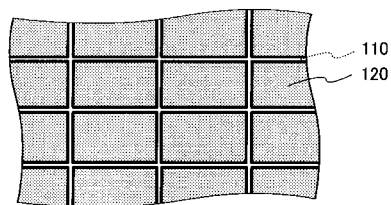
W 1 画素の幅

D 画素 A 内で画素 B に最も近い副画素 a と画素 B 内で画素 A に最も近い副画素 b との間隔

10

【図 1】

図1A



【図 2】

図2A

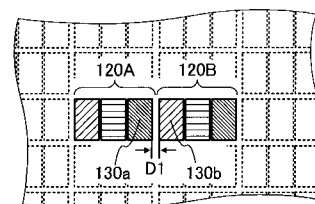


図1B

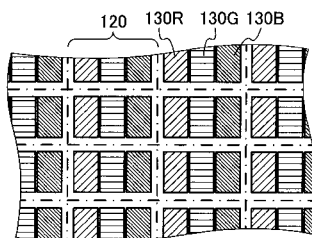
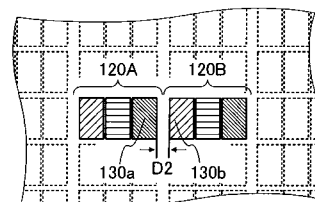


図2B



【 図 3 】

図3A

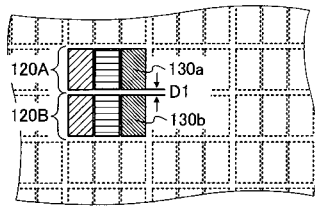
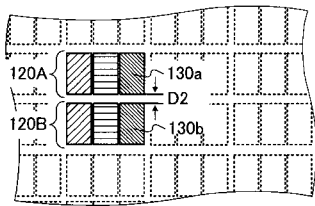
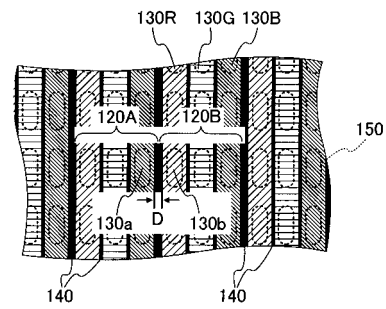


図3B



【 図 4 】



【 図 5 】

図5A

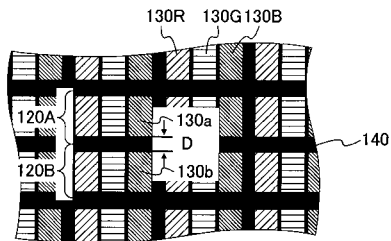
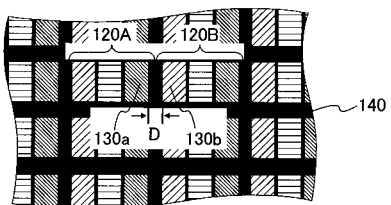


図5B



【 図 6 】

図6A

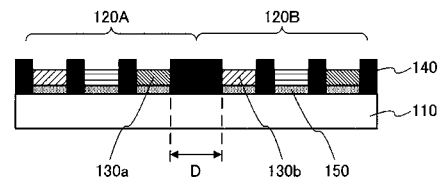
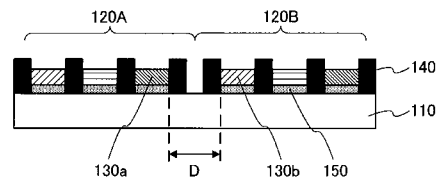
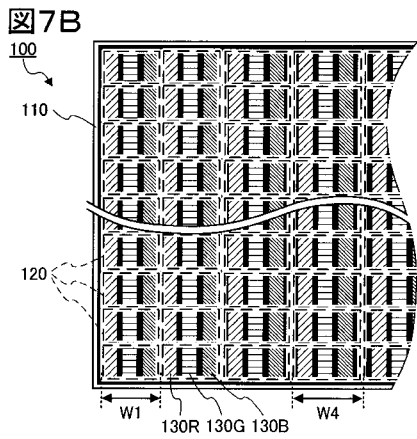
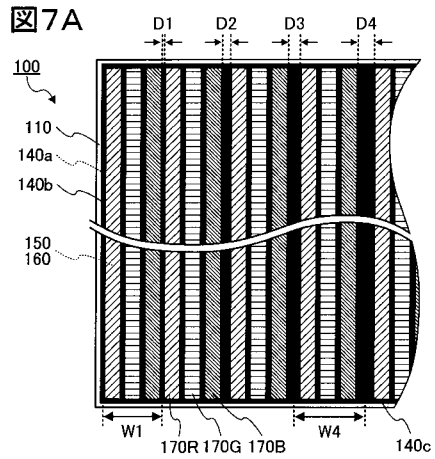


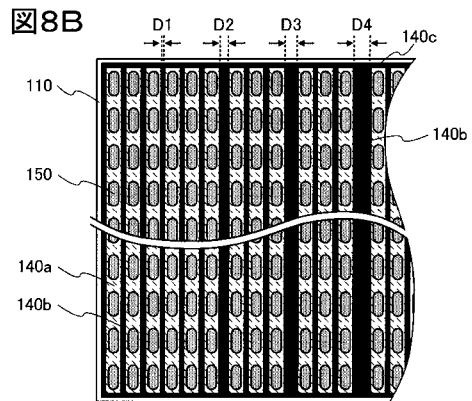
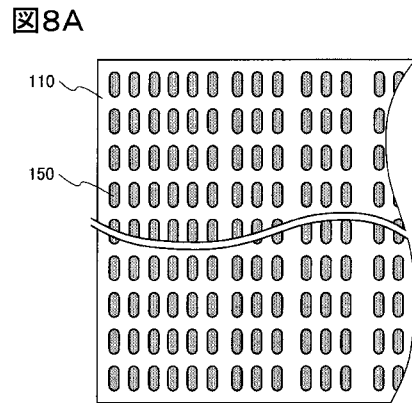
図6B



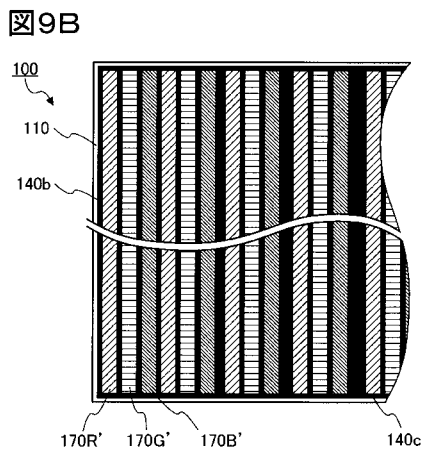
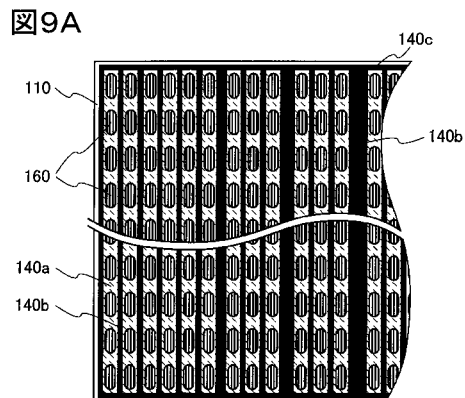
【 図 7 】



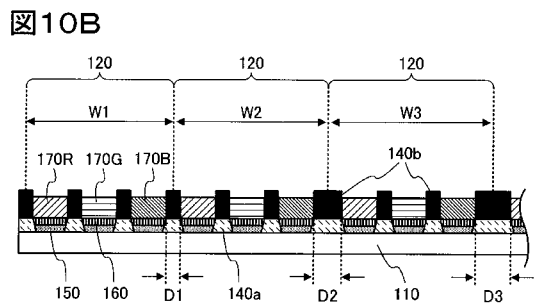
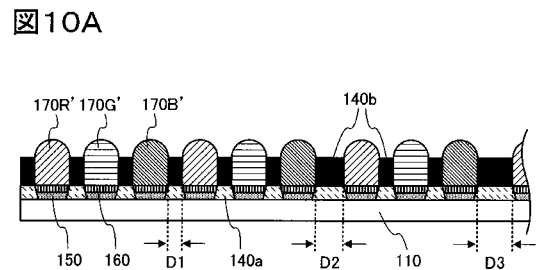
【 図 8 】



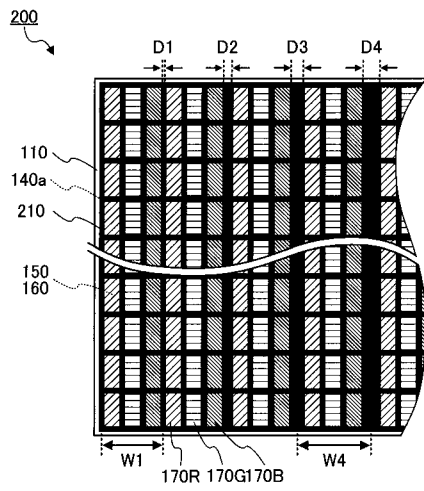
【 図 9 】



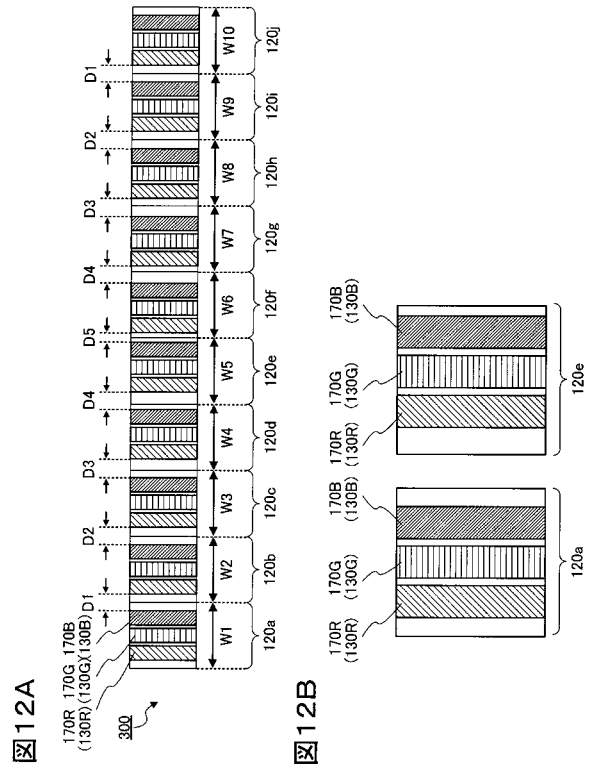
【 図 10 】



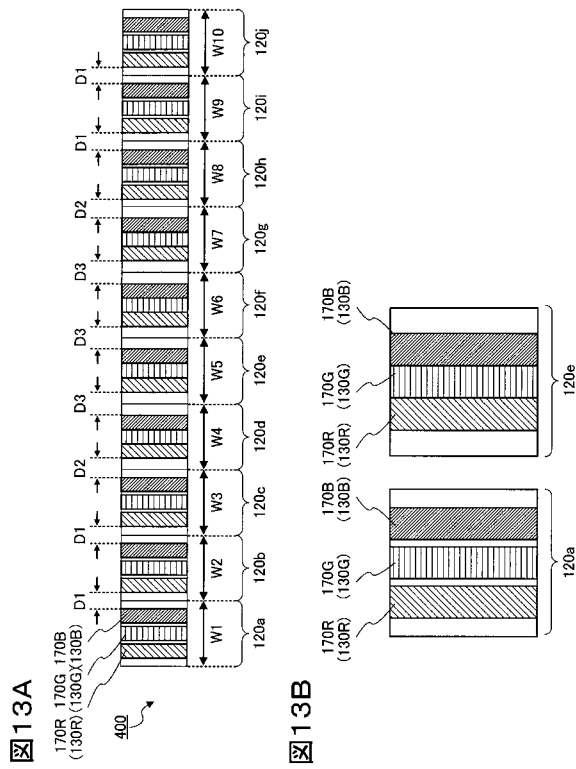
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



专利名称(译)	有机EL显示屏		
公开(公告)号	JP2010282903A	公开(公告)日	2010-12-16
申请号	JP2009136745	申请日	2009-06-05
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	日向亮二 早田博		
发明人	日向 亮二 早田 博		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z G09F9/30.365.Z G09F9/30.390.C G09F9/30.365 G09F9/302.C H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/EE07 3K107/FF15 5C094/AA03 5C094/AA08 5C094/AA43 5C094/AA44 5C094/AA55 5C094/BA02 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/EA04 5C094/FA04 5C094/GB10		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机EL显示板，其具有优异的生产率和成本，并且在表面上具有均匀的膜厚度的有机层（功能膜）。解决方案：有机EL显示面板具有基板，并且多个像素以矩阵形式布置在基板上。每个像素具有用于发射红光的子像素，用于发射绿光的子像素和用于发射蓝光的子像素。每个子像素具有布置在基板上的像素电极，布置在像素电极上的有机层，以及布置在有机层上的相对电极。通过涂覆方法在有机EL显示面板上形成有机层。当像素A中最靠近像素B的子像素a与像素B中最靠近像素A的子像素b之间的间隔时，关于在有机物上彼此相邻的像素A和像素B EL显示板是D，基板一端的间距D1比基板中心的间距D2短。Ž

图2A

