

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4951151号
(P4951151)

(45) 発行日 平成24年6月13日(2012.6.13)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z
G09F 9/30 (2006.01)	H05B 33/22 C
H01L 27/32 (2006.01)	G09F 9/30 365Z
請求項の数 3 (全 13 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2011-504666 (P2011-504666)	(73) 特許権者	000005821
(86) (22) 出願日	平成22年6月11日(2010.6.11)		パナソニック株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/003909		大阪府門真市大字門真1006番地
(87) 国際公開番号	W02011/001614	(74) 代理人	100105050
(87) 国際公開日	平成23年1月6日(2011.1.6)		弁理士 鷺田 公一
審査請求日	平成23年2月2日(2011.2.2)	(72) 発明者	吉田 英博
(31) 優先権主張番号	特願2009-154240 (P2009-154240)		大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(32) 優先日	平成21年6月29日(2009.6.29)	(72) 発明者	奥本 健二
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
早期審査対象出願		審査官	中山 佳美
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイパネル

(57) 【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副画素を有する有機ELディスプレイであって、

前記副画素には、赤色の光を発する副画素R、緑色の光を発する副画素Gおよび青色の光を発する副画素Bが含まれ、

前記副画素RGBは、それぞれ、前記基板上に配置された画素電極と、前記画素電極上に配置され、金属酸化物からなる正孔注入層と、前記正孔注入層上に塗布形成された有機発光層と、前記有機発光層上に配置された対向電極と、前記有機発光層が形成される領域を規定し、かつ前記正孔注入層の上面の縁部に接して前記正孔注入層の縁部を覆っているバンクと、を有し、

前記副画素RGBには、前記基板の端部の少なくとも一部に配置された副画素Xと、前記基板の中央部に配置され、かつ前記副画素Xと同一の色の光を発する副画素Yとが含まれ、

前記副画素Xが有する前記有機発光層の体積は、前記副画素Yが有する前記有機発光層の体積よりも大きく、

前記副画素Xが有するバンクが規定する領域の寸法と、前記副画素Yが有するバンクが規定する領域の寸法とは、同じであり、

前記副画素Xが有する前記有機発光層の膜厚と、前記副画素Yが有する前記有機発光層の膜厚とが一樣である、有機ELディスプレイパネル。

【請求項 2】

前記正孔注入層の膜厚は、前記バンクが規定する領域に亘って均一である、請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイパネル。

【請求項 3】

前記画素電極が反射電極であり、

前記正孔注入層の膜厚が、前記副画素が発する光の色ごとに異なる、請求項 1 に記載の有機 E L 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 E L ディスプレイパネルに関する。

【背景技術】**【0002】**

有機 E L 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（有機 E L 素子）を有するディスプレイパネルである。

【0003】

有機 E L ディスプレイパネルは、基板上に R G B 三色の副画素（有機 E L 素子）をマトリクス状に配置して製造される。R G B 三色の有機 E L 素子は一つの画素を構成する。それぞれの有機 E L 素子は、基板上に、画素電極（例えば、陽極）、有機発光層、対向電極（例えば、陰極）を積層することで製造される。また、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を積層することもある。

【0004】

有機発光素子は、赤色の光を発する有機発光素子 R と、緑色の光を発する有機発光素子 G と、青色の光を発する有機発光素子 B とに分類されうる。各有機発光素子に含まれる有機発光層の全てを白色発光する有機発光層として、白色光をカラーフィルターで着色することもあるが；有機発光素子毎に、赤色発光する有機発光層、緑色発光する有機発光層、または青色発光する有機発光層を配置してもよい。

【0005】

有機発光層や正孔注入層、正孔輸送層などの機能層は、例えば、機能層の材料液を基板上に塗布し、乾燥させることで形成される。より具体的には、樹脂などからなるバンクで R G B 毎に機能層が形成される領域を規定し、バンクによって規定された領域内に、機能層の材料液を塗布し乾燥させることで、機能層が形成される。

【0006】

このように、塗布法で機能層をする場合、パネルの端部の形成領域（機能層が形成される領域）と、パネルの中央部の形成領域で、機能層の材料液の乾燥スピードが異なることがある。材料液の乾燥スピードが異なると、形成される機能層の膜厚も異なる。画素間の機能層の膜厚のムラは、ディスプレイにおける輝度のムラに繋がる。

【0007】

このような問題を解決するため、パネルの端部の形成領域（機能層が形成される空間）を、パネルの中央部の形成領域よりも大きくする技術が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 では、パネルの端部の形成領域を、パネルの中央部の形成領域よりも大きくし；形成領域の大きさに応じて機能層の材料液を増やすことで、パネルの中央部とパネルの端部との間に生じる材料液の乾燥スピードのムラを補正している。

【0008】

また、パネルの端部の形成領域に塗布する材料液に含まれる溶媒の量を、パネルの中央部の形成領域に塗布する材料液に含まれる溶媒の量よりも多くすることで、パネルの中央部とパネルの端部との間に生じる材料液の乾燥スピードのムラを補正する技術も提案されている（例えば特許文献 2 参照）。特許文献 2 では、各形成領域に塗布される材料液の溶媒の量が異なるが、各形成領域に塗布される材料液に含まれる有機材料の量は一定である。

10

20

30

40

50

【0009】

また、パネルの中央部とパネルの端部との間の乾燥スピードのムラによるディスプレイの輝度ムラを防止するために、画素がマトリクス状に配置された発色領域の外周部に画素電極を有さない形成領域（ダミー領域）を設ける技術も提案されている（例えば特許文献3～6参照）。

【0010】

このように発光領域の外周部にダミーの領域を設け、ダミー領域にも材料液を塗布すると、非発光領域であるダミー領域では膜厚が不均一な機能層が形成されてしまうが、パネル中央の発光領域では材料液の乾燥スピードのばらつきが低減され、画素間で機能層の膜厚が均一になる。このため、ディスプレイの輝度ムラを低減することができる。

10

【0011】

また、有機EL素子からの光の取出し効率を高めるために、画素電極または対向電極のうち一方を透明電極として、かつもう一方を反射電極とし；反射電極と有機発光層との間にスパッタリングなどで透明導電膜を配置する技術が知られている（例えば特許文献7参照）。反射電極と有機発光層との間に配置された透明導電膜で有機発光層から反射電極までの光学的距離を調整することで、反射電極によって反射された後に透明電極に向う光と、透明電極に直接向う光とが強め合い、光の取出し効率を高めることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特開2008-16205号公報

【特許文献2】特開2006-260779号公報

【特許文献3】特開2007-103349号公報

【特許文献4】特開2006-3870号公報

【特許文献5】米国特許出願公開第2007/0052199号明細書

【特許文献6】米国特許第7459177号明細書

【特許文献7】特開2003-272855号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、特許文献1または特許文献2に開示された技術のように、有機ELディスプレイの端部と中央部とで乾燥スピードのムラを補正したとしても、画素間で機能層の形状や膜厚がばらつくといった問題を解消することはできなかった。このように、機能層の膜厚が画素間でばらつく、有機ELディスプレイパネルの輝度がばらつく。

30

【0014】

以下、図1A～Dを参照し、画素間で機能層の形状や膜厚がばらつくメカニズムについて説明する。

【0015】

図1Aは、機能層が形成される前の有機ELディスプレイパネルの断面図である。図1Aに示された有機ELディスプレイパネルは、基板110上に配列された副画素（有機EL素子）130R、130G、130Bを有する。それぞれの副画素は基板110上に配置されたバンク170を有する。副画素130Rは、赤色発光する副画素であり；副画素130Gは、緑色発光する副画素であり；副画素130Bは、青色発光する副画素である。有機ELディスプレイパネルは、パネルの端部に配置された副画素130RXと、パネルの中央部に配置された副画素130RYとを有する。

40

【0016】

図1Bは、バンク170によって規定された領域に、機能層の材料液140を塗布した様子を示し、図1Cは、バンク170によって規定された領域内の機能層の材料液140が乾燥する様子を示す。有機ELディスプレイパネルの端部では材料液140の溶媒の蒸気濃度が低いので、機能層の材料液140の乾燥が促進される。塗布された材料液140

50

は、乾燥速度の速い方へ対流するため、副画素 130RX 内の機能層 180 の材料液 140 は、パネルの端部側に引き寄せられる。

【0017】

図 1D は、形成された機能層 180 の形状を示す。また、図 2A は図 1D に示された副画素 130RX の拡大図であり、図 2B は、図 1D に示された副画素 130RY の拡大図である。上述のように、材料液 140 の乾燥中、副画素 130RX 内の材料液 140 は、パネルの端部側に引き寄せられるので、形成された副画素 130RX の機能層 180 の基板の端部側のエッジ 181 は高くなり、基板中央部側のエッジ 182 は低くなる。このように機能層を塗布法で形成した場合、基板の端部に配置された副画素の機能層は基板の端部側に偏る。このため副画素 130RX の機能層 180 の膜厚 T は、副画素 130RY の機能層 180 の膜厚 T' よりも薄くなる。

10

【0018】

本発明の目的は、ディスプレイパネル内の機能層の膜厚を一様にする手段を提供し、輝度ムラのない有機 EL ディスプレイパネルを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0019】

本発明は、副画素の位置に応じて、供給する機能層の材料の量を調節することで、膜厚のばらつきを補正できることを見出し、さらに検討を加え発明を完成させた。

【0020】

すなわち本発明は、以下に示す有機 EL ディスプレイパネルに関する。

20

[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副画素を有する有機 EL ディスプレイパネルであって、前記副画素には、赤色の光を発する副画素 R、緑色の光を発する副画素 G および青色の光を発する副画素 B が含まれ、前記副画素 RGB は、それぞれ、前記基板上に配置された画素電極と、前記画素電極上に配置され、金属酸化物からなる正孔注入層と、前記正孔注入層上に塗布形成された有機発光層と、前記有機発光層上に配置された対向電極と、前記有機発光層が形成される領域を規定し、かつ前記正孔注入層の上面の縁部に接して前記正孔注入層の縁部を覆っているバンクと、を有し、前記副画素 RGB には、前記基板の端部の少なくとも一部に配置された副画素 X と、前記基板の中央部に配置され、かつ前記副画素 X と同一の色の光を発する副画素 Y とが含まれ、前記副画素 X が有する前記有機発光層の体積は、前記副画素 Y が有する前記有機発光層の体積よりも大きく、前記副画素 X が有するバンクが規定する領域の寸法と、前記副画素 Y が有するバンクが規定する領域の寸法とは、同じであり、前記副画素 X が有する前記有機発光層の膜厚と、前記副画素 Y が有する前記有機発光層の膜厚とが一様である、有機 EL ディスプレイパネル。

30

[2] 前記正孔注入層の膜厚は、前記バンクが規定する領域に亘って均一である、[1] に記載の有機 EL ディスプレイパネル。

[3] 前記画素電極が反射電極であり、前記正孔注入層の膜厚が、前記副画素が発する光の色ごとに異なる、[1] に記載の有機 EL ディスプレイパネル。

【発明の効果】

【0021】

40

本発明によれば、基板端部の副画素で有機機能層が基板端部側に偏る場合であっても、画素間で有機機能層の膜厚を一様にすることができ、輝度が均一な有機 EL ディスプレイパネルを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図 1】機能層を塗布法で形成したときの機能層の材料液の挙動を示す図

【図 2】塗布法によって形成された機能層を示す図

【図 3】本発明の有機 EL ディスプレイパネルを示す図

【図 4】本発明の有機 EL ディスプレイパネルに含まれる副画素の断面図

【図 5】乾燥中心点を示す図

50

【発明を実施するための形態】

【0023】

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副画素（有機EL素子）とを有する。

【0024】

〔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。

10

【0025】

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）を有してもよい。TFTのソース電極またはドレイン電極は、後述する画素電極に接続される。

【0026】

〔副画素〕

副画素（有機EL素子）には、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が含まれる。これらの3つの色（RGB）を発する副画素が一つの画素を構成する。また本発明では、基板の端部に配置される副画素を「副画素X」と称し、基板の中央部に配置され、副画素Xと同色光を発する副画素を「副画素Y」と称する。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。

20

【0027】

基板上に配置された副画素は、それぞれ、1)画素電極、2)バンク、3)有機機能層、および4)対向電極を有する。以下それぞれの構成部材について説明する。

30

【0028】

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。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。また、画素電極の表面には、遷移金属の酸化物からなる膜（例えば酸化タングステンや酸化モリブデンなど）が形成されていてもよい。画素電極の表面上の遷移金属の酸化物膜は正孔注入層として機能する。

【0029】

画素電極の材料は、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、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EL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。

40

【0030】

2)バンク

50

バンクは、有機機能層が塗布形成される領域（以下「塗布領域」とも称する）を規定する絶縁体である。本発明では、バンクは、塗布領域をマトリクス状に規定してもよいし、ライン状に規定してもよい。

【0031】

バンクが、塗布領域をマトリクス状に規定する場合、有機ELディスプレイパネルは格子状のバンクを有し（図3A参照）、各副画素が四方をバンクに囲まれた塗布領域を有する。一方、バンクがライン状の塗布領域を規定する場合、有機ELディスプレイパネルは複数のライン状バンクを有し、1列に配列された同色光を発光する副画素が1つのライン状の塗布領域を共有する。

【0032】

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、濡れ性が低いこと（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。

【0033】

本発明では、同色光を発する副画素が有する塗布領域の寸法が同じであることを特徴とする。具体的には、副画素Xが有する塗布領域の寸法と、副画素Yが有する塗布領域の寸法とが同じである。ここで、「副画素が有する塗布領域」とは、各副画素が四方をバンクに囲まれた塗布領域を有する場合、四方をバンクに囲まれた各塗布領域を意味し；一列に配列された同色光を発光する副画素が1つのライン状の塗布領域を共有する場合、ライン状の塗布領域を一列に配列された副画素の数で等分割したときの各領域を意味する。

【0034】

また「塗布領域の寸法が同じ」とは、例えば、塗布領域の底面（基板表面のうちバンクに囲まれた領域）の寸法（幅および長さ）、塗布領域の深さ、そして塗布領域を規定するバンクのテーパ角度が同じであることを意味する（図4Aおよび図4B参照）。ここで「同じ」とは差が10%以下であることを意味する。

【0035】

3) 有機機能層

有機機能層は、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。本発明では、有機機能層は、バンクによって規定される塗布領域に有機機能層の材料液を塗布することで形成される。たとえば、有機機能層の材料液（有機機能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、有機機能層を形成することができる。有機機能層の厚さは、特に限定されないが、例えば50～200nm程度であればよい。

【0036】

有機機能層が有する有機発光層に含まれる有機EL材料は、副画素（有機EL素子）が発する光の色（RGB）に応じて、副画素ごとに適宜選択される。有機EL材料は、高分子有機EL材料および低分子有機EL材料のいずれでもよいが、塗布法により形成する観点からは高分子有機EL材料が好ましい。高分子有機EL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EL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（PP））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-ヘキシルチオフェン（poly-3-hexylthiophene（P3HT））およびその誘導体、ポリフルオレン（polyfluorene（PF））およびその誘導体などが含まれる。低分子有機EL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。

【0037】

有機機能層は、有機発光層に加えて、正孔注入層や正孔輸送層（インターレイヤ）、電

10

20

30

40

50

子注入層、電子輸送層などを有してもよい。

【0038】

正孔注入層は、例えばポリエ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ェン)(PEDOT-SSと称される)や、その誘導体(共重合体など)を含む。このような正孔注入層は、例えば正孔注入層の材料液(PEDOT-SSと水を含むインク)を画素電極に塗布することで形成される。

【0039】

正孔輸送層は、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。正孔輸送層は、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。正孔輸送層の材料は、ポリフルオレンとトリフェニルアミン誘導体とのコポリマーであることが好ましい。

10

【0040】

正孔輸送層は、正孔輸送層の材料液(例えば、正孔輸送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る。正孔輸送層の厚さは、特に限定されないが、例えば10~40nm程度であればよい。

【0041】

有機機能層が正孔注入層や正孔輸送層などを有する場合、画素電極を反射電極とし、塗布形成される正孔注入層や正孔輸送層で有機発光層と反射陽極である画素電極との間の光学的距離を調節してもよい。特に正孔輸送層は、厚さが多少増減しても、有機EL素子の発光特性に大きな影響を与えないことから、光学的距離を調整するための層として好ましい。塗布形成される正孔注入層や正孔輸送層などで光学的距離を調整することで、有機EL素子の光の取出し効率を向上させることができる。正孔注入層や正孔輸送層で光学的距離を調節する場合、最適な光学的距離は光の波長によって異なることから、正孔注入層や正孔輸送層の膜厚はRGBごとに異なり、有機機能層の膜厚がRGBごとに異なる。

20

【0042】

このように、有機機能層の膜厚がRGBごとに異なる場合、副画素が有する塗布領域の寸法も、有機機能層の膜厚に合わせてRGBごとに異なることが好ましい。

【0043】

一方で、同色光を発する副画素の有機機能層の膜厚は均一であることが好ましい。同色光を発する副画素の有機機能層の膜厚がばらつくと、有機ELディスプレイパネルの輝度ムラが生じるからである。特に上述したように有機機能層で光学的距離を調節した場合、同色光を発する副画素の有機機能層の膜厚がばらつくと、副画素間で、光学的距離が適切に調整された副画素と、光学的距離が適切でない副画素とが発生し、有機ELディスプレイパネルの輝度ムラが特に顕著になる。

30

【0044】

ここで「有機機能層の厚さ」とはそれぞれの副画素が有する有機機能層のうち最も薄い箇所の膜厚を意味する(図4A、図4B参照)。

【0045】

本発明では、基板上の位置に応じて、同色光を発する副画素の有機機能層の体積が異なることを特徴とする。より具体的には、基板の端部に配置された副画素Xが有する有機機能層の体積が、基板の中央部に配置された副画素Yが有する有機機能層の体積よりも大きいことを特徴とする。

40

【0046】

このように、副画素Xが有する有機機能層を、副画素Yが有する有機機能層の体積よりも大きくするには、副画素Xの塗布領域に供給する有機機能層の材料の量を、副画素Yの塗布領域に供給する有機機能層の材料の量よりも多くすればよい。供給する有機機能層の材料の量を増やすには、塗布する有機機能層の材料液の量を一定にし、材料液中の有機機能層の材料の濃度を高くしてもよいし;塗布する材料液中の有機機能層の材料の濃度を一定にし、塗布する材料液の量を多くしてもよい。材料液の濃度を一定にし、材料液の量を

50

調節する場合、準備する材料液の濃度が一種類でよいので、供給される有機機能層の材料の量を簡便に調整できる。

【0047】

このように、本発明では副画素Xが有する塗布領域の寸法と、副画素Yが有する塗布領域の寸法とを同じにし、かつ副画素Xが有する有機機能層の体積を、副画素Yが有する有機機能層の体積よりも大きくしたことを特徴とする。

【0048】

このように、同色光を発する副画素が有する塗布領域の寸法を同じにし、かつ副画素の位置に応じて、有機機能層の体積を変化させることで、乾燥ムラによって生じる画素間の有機機能層の膜厚のばらつきを補正することができる。膜厚のばらつきを補正するメカニズムについては、図面を参照しながら詳細に後述する。

10

【0049】

4) 対向電極

対向電極は、有機機能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。複数の副画素が、1つの対向電極を共有してもよい。例えば、有機ELディスプレイパネルがアクティブマトリクス型である場合、1枚のパネルに含まれるすべての副画素が、1つの対向電極を共有していてもよい。

【0050】

対向電極の材料は、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、酸化タンゲステンなどが含まれる。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。

20

【0051】

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、有機機能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。

【0052】

次に図面を参照しながら、本発明について詳細に説明する。ただし本発明は、図示された有機ELディスプレイパネルに限定されない。

30

【0053】

図3Aは、本発明の1の実施の形態の有機ELディスプレイパネル100の平面図である。また図3Bは、図3Aに示された有機ELディスプレイパネル100のAA線による断面図である。

【0054】

図3に示されるように有機ディスプレイパネル100は、基板110と、基板上にマトリクス状に配置された複数の副画素(有機EL素子)130と、を有する。副画素130には、赤色の光を発する副画素130R、緑色の光を発する副画素130Gおよび青色の光を発する副画素130Bとが含まれる。副画素130R、副画素130Gおよび副画素130Bで一つの画素を構成する。

40

【0055】

また、図3Bに示されるように副画素130には、基板110の端部に配置された副画素130X(130RX、130GX、130BX)と、基板110の中央部に配置された副画素130Y(130RY、130GY、130BY)とが含まれる。

【0056】

図3Bに示されるように、それぞれの副画素130は、基板110上に配置された画素電極150と、画素電極上に配置された金属酸化物膜160と、四方を囲まれた塗布領域175を規定するバンク170と、塗布領域175内に形成された有機機能層180と、

50

有機機能層 180 上に配置された対向電極 190 (不図示) と、を有する。有機機能層 180 は金属酸化物膜 160 上に配置される。またバンク 170 は、格子状に形成されている。

【0057】

金属酸化物膜 160 は、例えば酸化タングステンであり、正孔注入層として機能する。

【0058】

副画素 130R が有する有機機能層 180R は、赤色の光を発する有機発光層を含み；副画素 130G が有する有機機能層 180G は、緑色の光を発する有機発光層を含み；副画素 130B が有する有機機能層 180B は、青色の光を発する有機発光層を含む。

【0059】

図 4A は、図 3B に示された副画素 130RX の拡大図であり、図 4B は図 3B に示された副画素 130RY の拡大図である。

【0060】

図 4A および図 4B に示されるように、本発明の有機 EL ディスプレイパネル 100 では、副画素 130RX が有する塗布領域 175 の寸法は、副画素 130RY が有する塗布領域 175 の寸法と同じである。より具体的には、副画素 130RX および副画素 130RY の、塗布領域 175 の底面の幅 (塗布領域 175 の底面の短軸の長さ) $175w$ と、塗布領域 175 の底面の長さ (塗布領域 175 の底面の長軸の長さ；不図示) と、塗布領域 175 の深さ $175d$ 、および塗布領域 175 を規定するバンク 170 のテーパ角度が同じである。

【0061】

塗布領域 175 の深さ $175d$ を同じにするにはバンク 170 の高さ $170h$ を同じにすればよい。また、バンクのテーパ角度を同じにするには、バンク 170 の高さ $170h$ およびバンク 170 の幅 $170w$ を同じにすればよい。

【0062】

バンクは、通常パターニングされた樹脂膜をベーク処理することで形成され、バンクのテーパ角度は、ベーク処理の際に樹脂膜の底面が熱で広がることで形成される。このため、高さおよび幅が同じであるバンクは、通常同じテーパ角度を有する。

【0063】

一方、副画素 130RX が有する有機機能層 180RX の体積は、副画素 130RY が有する有機機能層 180RY の体積よりも大きい。

【0064】

上述のように、基板の端部に配置された副画素では、有機機能層が基板の端部側に偏る (図 1 および図 2 参照)。このため、基板中央部の副画素に供給する有機機能層の材料の量と、基板の端部の副画素に供給する有機機能層の材料の量が同じである場合、基板の端部の副画素が有する有機機能層の膜厚が、基板中央部の副画素が有する有機機能層の膜厚よりも薄くなることがあった (図 1 および図 2 参照)。

【0065】

一方、図 4A および図 4B に示されるように、副画素 130X の塗布領域 175 の寸法と、副画素 130Y の塗布領域 175 の寸法とを同じにし、有機機能層 180X の体積を、有機機能層 180Y の体積よりも大きくすると、基板の端部側に偏っている有機機能層 180X の膜厚 T が大きくなる。この結果、有機機能層 180X の膜厚 T は、有機機能層 180Y の膜厚 T' と一様になる。

【0066】

このように、本発明によれば、同色光を発する副画素の塗布領域の寸法を一定にし、配置位置によって同色光を発する副画素の有機機能層の体積を調節することで、乾燥ムラによって生じる有機機能層の膜厚の画素間のばらつきを補正し、画素間で膜厚が均一な有機 EL ディスプレイパネルを提供することができる。

【0067】

また、同色光を発する副画素が有する有機機能層の体積は基板の端部から乾燥中心点に

10

20

30

40

50

向って徐々に少なくなることが好ましい。ここで、「乾燥中心点」とは、有機ELディスプレイパネルの製造工程中、塗布した有機機能層の乾燥スピードが最も遅くなる仮想上の点である。乾燥中心点は、パネル内にある場合もあるが、パネル外にあることもある。

【0068】

例えば図5Aに示されるように1つの基板110から1つの有機ELディスプレイパネル100を製造する場合、乾燥中心点Cは、有機ELディスプレイパネル100の中央に位置する。この場合、有機ELディスプレイパネル100の四方の端部(100a、100b、100c、100d)に配置された副画素の有機機能層の体積が最も大きく、乾燥中心点Cに近づくにしたがって、徐々に副画素の有機機能層の体積が減少する。

【0069】

一方、図5Bに示されるように1つの基板110から複数(例えば8つ)の有機ELディスプレイパネル(101~108)を製造する場合、乾燥中心点Cは、有機ELディスプレイパネルの外に位置する場合がある。この場合、例えば有機ELディスプレイパネル101に注目すると、有機ELディスプレイパネル101の四方の端部(101a、101b、101c、101d)のうち、101aおよび101dに配置された副画素の有機機能層の体積が最も大きく、乾燥中心点Cに近づくにしたがって、徐々に副画素の有機機能層の体積が減少する。この場合であっても、パネルの端部101aおよび101dに配置された副画素の有機機能層の体積は、パネル101の中央部に配置された同色の光を発する副画素の有機機能層の体積よりも大きくなる。

【0070】

本出願は、2009年6月29日出願の特願2009-154240に基づく優先権を主張する。当該出願明細書に記載された内容は、すべて本願明細書に援用される。

【産業上の利用可能性】

【0071】

本発明によれば輝度ムラの少ない有機ELディスプレイパネルを提供することができる。

【符号の説明】

【0072】

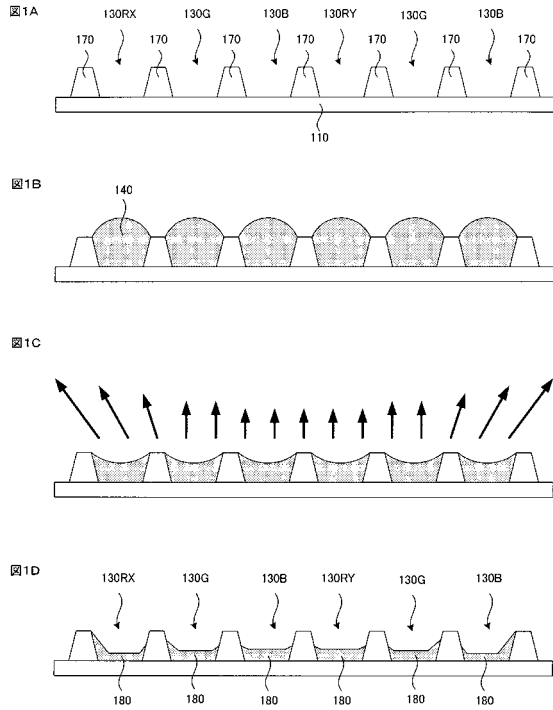
- 100 有機ELディスプレイパネル
- 110 基板
- 130 副画素
- 140 材料液
- 150 画素電極
- 160 金属酸化物膜
- 170 バンク
- 175 塗布領域
- 180 有機機能層
- 181 有機機能層の基板端部側のエッジ
- 182 有機機能層の基板中央部側のエッジ

10

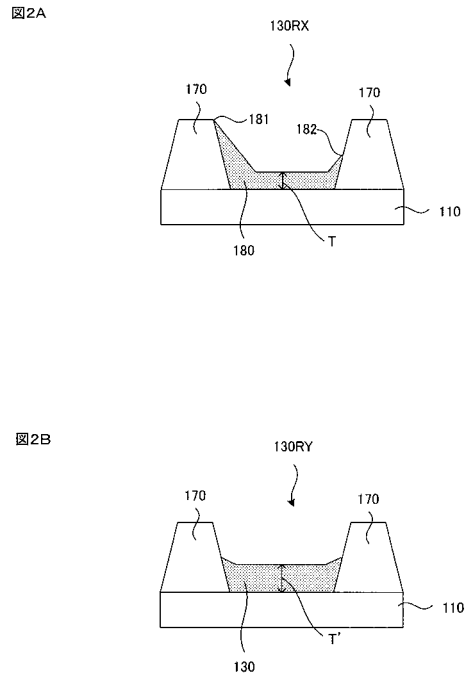
20

30

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

図3A

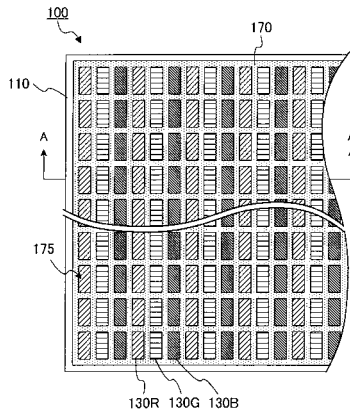
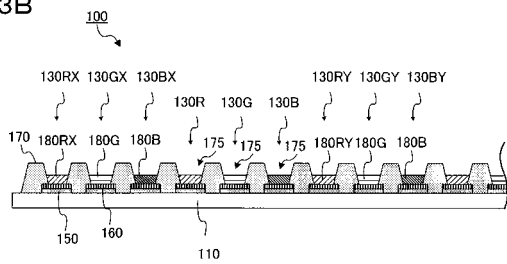


図3B



【 図 4 】

図4A

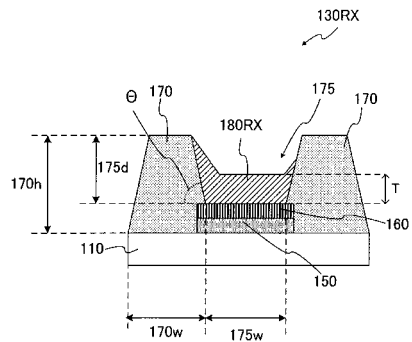
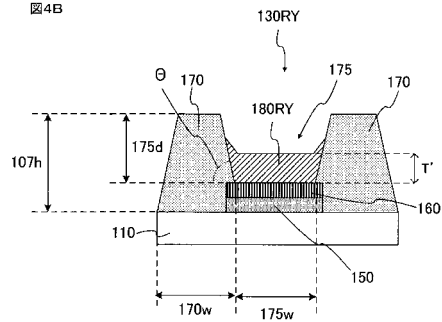
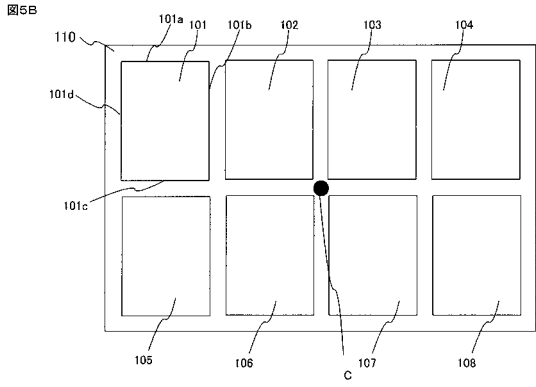
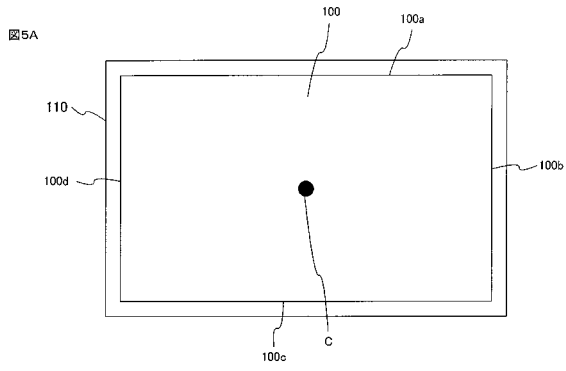


図4B



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 F 9/30 3 9 0 C

(56)参考文献 特開2005-270725(JP,A)
特開2007-287586(JP,A)
特開2006-155978(JP,A)
特開2003-279723(JP,A)
特開2009-117392(JP,A)
特開2007-157514(JP,A)
特開2008-112844(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 51/50-51/56

H01L 27/32

H05B 33/00-33/28

G09F 9/30

专利名称(译)	有机EL显示屏		
公开(公告)号	JP4951151B2	公开(公告)日	2012-06-13
申请号	JP2011504666	申请日	2010-06-11
[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		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	吉田英博 奥本健二		
发明人	吉田 英博 奥本 健二		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H05B33/10 H01L27/3211 H01L27/3246 H01L27/3283		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z H05B33/22.C G09F9/30.365.Z G09F9/30.390.C		
审查员(译)	中山 佳美		
优先权	2009154240 2009-06-29 JP		
其他公开文献	JPWO2011001614A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机EL显示面板，包括基板和在基板上以矩阵排列的多个子像素，其中子像素包括发射红光的子像素，发射绿光的子像素和蓝光每个发射像素的光的子像素，每个子像素设置在设置在基板上的像素电极上，涂覆并形成在像素电极上的有机功能层和有机功能层对电极和限定其中形成有机功能层的区域的堤，并且子像素包括设置在基板的端部的至少一部分上的子像素X，以及基板并且包括发射与子像素X相同颜色的光的子像素Y，并且子像素X的有机功能层的体积是子像素Y的有机物。子像素X大于功能层的体积和银行与区域银行子像素Y具有限定的尺寸限定的区域的尺寸是相同的，有机EL显示面板。

图4A

