

(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2009-71176

(P2009-71176A)

(43) 公開日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 A	3 K 1 0 7
H O 5 B 33/12 (2006.01)	H O 5 B 33/12 B	
H O 5 B 33/22 (2006.01)	H O 5 B 33/22 Z	
H O 5 B 33/10 (2006.01)	H O 5 B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-239870 (P2007-239870)	(71) 出願人	000001443
(22) 出願日	平成19年9月14日 (2007.9.14)		カシオ計算機株式会社
			東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
		(74) 代理人	100095407
			弁理士 木村 満
		(72) 発明者	木津 貴志
			東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5
			カシオ計算機株式会社八王子技術センター
			内
		F ターム (参考)	3K107 AA01 BB01 CC45 DD89 EE03
			EE07 GG06 GG24 GG36

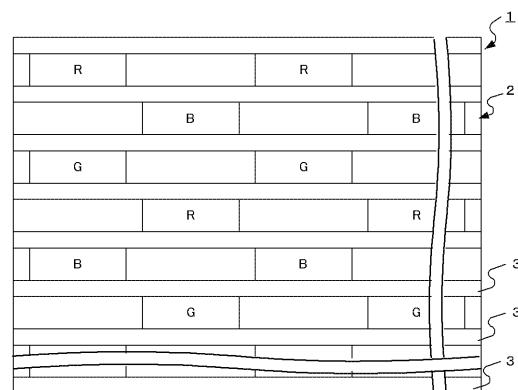
(54) 【発明の名称】 表示装置及び表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】複数の表示画素がデルタ配列等の同色の表示画素が1方向に連続的に配列されていない画素配列を有する表示装置について、ノズルプリント方式を用いて塗り分けを行うことができる表示装置及び表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】表示装置1は、発光素子を有する3色の表示画素がデルタ状に複数配列されている。表示装置1は、表示画素の画素電極を区分けするように形成された複数の隔壁3と、隔壁3により形成された溝内に、ノズルを沿わせて有機化合物含有液を塗布することにより溝内の画素電極上に形成された有機化合物層と、を備えている。隔壁3は、一対の隔壁3により形成される溝内に、行方向に1列おきに配列される同色の表示画素の各画素電極が設けられて、行方向に延在するように形成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子を有する複数色の表示画素が行及び列方向に複数配列された表示装置であって、

前記複数色の表示画素は、任意の 1 色の前記表示画素が列毎に 1.5 画素ピッチ分列方向にずれて配列され、同色の前記表示画素が行方向に 1 列おきに配列され、

該各表示画素は前記発光素子の発光部をなす画素電極を有し、

行毎の前記各表示画素の前記画素電極を区分けするように形成された複数の隔壁を備え、

前記複数の隔壁における一对の前記隔壁により行方向に延在する複数の溝が形成され、

前記各溝の内側に、行方向に 1 列おきに配列される前記同色の表示画素の前記画素電極が設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記各溝は、行方向に一定の幅を有するように形成され、前記各隔壁は、行方向に一定の幅を有することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記各溝は、前記 1 列おきに配列される前記同色の表示画素の前記画素電極に対応する領域における行方向の幅が、それ以外の領域における行方向の幅より広くなるように形成され、

前記各隔壁は、前記 1 列おきに配列される前記同色の表示画素の前記画素電極に対応した領域であって、行方向の幅が、それ以外の領域における行方向の幅に対して狭くされた変形部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記表示画素は前記発光素子を駆動する、少なくとも 1 つのアクティブ素子を有する画素回路を有し、

前記画素回路における前記アクティブ素子は、前記隔壁における前記変形部が形成されていない領域の下方に形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記各溝内の前記 1 列おきに配列される前記同色の表示画素の前記画素電極上に吐出部を有するノズルから連続的に吐出される有機化合物含有液が塗布されて、前記発光素子の発光層をなす有機化合物層が形成され、

前記各溝の行方向の幅は、少なくとも前記ノズルの吐出部の外形より大きいことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記隔壁の表面には撥液処理が施されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記発光素子は、有機エレクトロルミネッセンス素子であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 8】

発光素子を有する複数色の表示画素が行及び列方向に複数配列された表示装置の製造方法であって、

前記複数色の表示画素の画素電極を、任意の 1 色の前記表示画素が列毎に 1.5 画素ピッチ分列方向にずれて配列され、同色の前記表示画素が行方向に 1 列おきに配列されるように形成する工程と、

行毎の前記各表示画素の前記画素電極を区分けするように、行方向に延在される複数の隔壁を形成する工程と、

前記複数の隔壁における一对の前記隔壁により形成された複数の溝内にノズルを沿わせて有機化合物含有液を塗布することにより、前記各溝内の画素電極上に前記発光素子の発光層をなす有機化合物層を形成する工程と、を含むことを特徴とする表示装置の製造方法

10

20

30

40

50

。

【請求項 9】

前記複数の隔壁を形成する工程では、前記複数の隔壁を、該複数の隔壁における一対の前記隔壁により形成される前記複数の溝の溝内に、行方向に 1 列おきに配列される前記同色の表示画素の前記画素電極が設けられように形成することを特徴とする請求項 8 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 10】

前記複数の隔壁を形成する工程では、前記各隔壁を行方向に一定の幅に形成して、前記各溝の行方向の幅を一定とすることを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の表示装置の製造方法。

10

【請求項 11】

前記複数の隔壁を形成する工程では、前記各隔壁における 1 列おきに配列される前記同色の表示画素の前記画素電極に対応する領域に、行方向の幅を、それ以外の領域における行方向の幅より狭くした変形部を形成して、前記各溝の 1 列おきに配列される前記同色の表示画素の前記画素電極に対応する領域における行方向の幅が、それ以外の領域における行方向の幅より広くなるようにすることを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 12】

前記表示画素は前記発光素子を駆動する、少なくとも 1 つのアクティブ素子を有する画素回路を有し、

20

前記隔壁の前記変形部が形成されていない領域の下方に前記画素回路の前記アクティブ素子を形成する工程をさらに含むことを特徴とする請求項 11 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 13】

前記隔壁の表面に撥液処理を施す工程をさらに含むことを特徴とする請求項 8 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 14】

前記発光素子に有機エレクトロルミネッセンス素子を用いる、ことを特徴とする請求項 8 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置及び表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

発光素子、例えば、有機 EL (Electro Luminescence) 素子を有する複数の表示画素を備える表示装置では、有機 EL 素子の有機層の成膜工程に、インクジェット方式、ノズルプリント方式などの湿式印刷方式が用いられている。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、塗布すべき所定のパターン形状に応じた溝を基板上に形成しておき、この溝にノズルを沿わせるように基板とノズルとを相対的に移動させて、ノズルからの有機 EL 材料を溝内に流し込んで塗布するノズルプリント方式が提案されている。このノズルプリント方式によれば、基板からの跳ね返りが防止でき、さらに、有機 EL 材料の噴出位置と、噴出のオン・オフのタイミングとを高精度の制御する必要がなく、塗布制御を容易にすることができる。

40

【特許文献 1】特開 2002-75640 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、フルカラーディスプレイでは通常、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 色の

50

表示画素を有し、各色の表示画素の画素配列としては、ストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列などがある。一般に、動画、写真などを表示するにはデルタ配列等の同色の表示画素が1方向に連続的に配列されない画素配列が適しており、文字、表などを表示するにはストライプ配列が適していることが知られている。

【0005】

しかし、各色の表示画素の各々で使用する有機EL材料が異なるため、画素配列に応じて塗り分けなければならないが、特許文献1のノズルプリント方式では有機EL材料を溝内に連続的に流し込んで塗布することになるため、これにより塗り分け可能な画素配列は、ストライプ配列、及び、モザイク配列に限定されており、デルタ配列等の同色の表示画素が1方向に連続的に配列されない画素配列には対応することができなかった。また、全ての画素配列について、同一の製造プロセスを用いて塗り分けできることが好ましく、デルタ配列等についても、ノズルプリント方式を用いて塗り分けできることが求められている。

10

【0006】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、複数色の表示画素がデルタ配列等の同色の表示画素が1方向に連続的に配列されていない画素配列を有する表示装置について、ノズルプリント方式を用いて塗り分けを行うことができる表示装置及び表示装置の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】

20

上記目的を達成するため、本発明の第1の観点にかかる表示装置は、
発光素子を有する複数色の表示画素が行及び列方向に複数配列された表示装置であって、

前記複数色の表示画素は、任意の1色の前記表示画素が列毎に1.5画素ピッチ分列方向にずれて配列され、同色の前記表示画素が行方向に1列おきに配列され、

該各表示画素は前記発光素子の発光部をなす画素電極を有し、

行毎の前記各表示画素の前記画素電極を区分けするように形成された複数の隔壁を備え、

前記複数の隔壁における一对の前記隔壁により行方向に延在する複数の溝が形成され、
前記各溝の内側に、行方向に1列おきに配列される前記同色の表示画素の前記画素電極が設けられていることを特徴とする。

30

【0008】

前記各溝は、例えば、行方向に一定の幅を有するように形成され、前記各隔壁は、例えば、行方向に一定の幅を有する。

【0009】

前記各溝は、例えば、前記1列おきに配列される前記同色の表示画素の前記画素電極に対応する領域における行方向の幅が、それ以外の領域における行方向の幅より広くなるように形成され、

前記各隔壁は、例えば、前記1列おきに配列される前記同色の表示画素の前記画素電極に対応した領域であって、行方向の幅が、それ以外の領域における行方向の幅に対して狭くされた変形部を有する。

40

【0010】

前記表示画素は、例えば、前記発光素子を駆動する、少なくとも1つのアクティブ素子を有する画素回路を有している。この場合、前記画素回路における前記アクティブ素子は、前記隔壁における前記変形部が形成されていない領域の下方に形成されていることが好ましい。

【0011】

例えば、前記各溝内の前記1列おきに配列される前記同色の表示画素の前記画素電極上に吐出部を有するノズルから連続的に吐出される有機化合物含有液が塗布されて、前記発光素子の発光層をなす有機化合物層が形成され、前記各溝の行方向の幅は、少なくとも前

50

記ノズルの吐出部の外形より大きい。

【0012】

前記隔壁の表面には、例えば、撥液処理が施されている。

前記発光素子は、例えば、有機エレクトロルミネッセンス素子である。

【0013】

本発明の第2の観点にかかる表示装置の製造方法は、

発光素子を有する複数色の表示画素が行及び列方向に複数配列された表示装置の製造方法であって、

前記複数色の表示画素の画素電極を、任意の1色の前記表示画素が列毎に1.5画素ピッチ分列方向にずれて配列され、同色の前記表示画素が行方向に1列おきに配列されるように形成する工程と、

行毎の前記各表示画素の前記画素電極を分けするように、行方向に延在される複数の隔壁を形成する工程と、

前記複数の隔壁における一对の前記隔壁により形成された複数の溝内にノズルを沿わせて有機化合物含有液を塗布することにより、前記各溝内の画素電極上に前記発光素子の発光層をなす有機化合物層を形成する工程と、を含むことを特徴とする。

【0014】

前記複数の隔壁を形成する工程では、例えば、前記複数の隔壁を、該複数の隔壁における一对の前記隔壁により形成される前記複数の溝の溝内に、行方向に1列おきに配列される前記同色の表示画素の前記画素電極が設けられように形成する。

【0015】

前記複数の隔壁を形成する工程では、例えば、前記各隔壁を行方向に一定の幅に形成して、前記各溝の行方向の幅を一定とする。

【0016】

前記複数の隔壁を形成する工程では、例えば、前記各隔壁における1列おきに配列される前記同色の表示画素の前記画素電極に対応する領域に、行方向の幅を、それ以外の領域における行方向の幅より狭くした変形部を形成して、前記各溝の1列おきに配列される前記同色の表示画素の前記画素電極に対応する領域における行方向の幅が、それ以外の領域における行方向の幅より広くなるようにする。

【0017】

前記表示画素は、例えば、前記発光素子を駆動する、少なくとも1つのアクティブ素子を有する画素回路を有する。この場合、前記隔壁の前記変形部が形成されていない領域の下方に前記画素回路の前記アクティブ素子を形成する工程をさらに含むことが好ましい。

【0018】

前記隔壁の表面に撥液処理を施す工程をさらに含むことが好ましい。

前記発光素子に有機エレクトロルミネッセンス素子を用いることが好ましい。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、複数色の表示画素がデルタ配列等の同色の表示画素が1方向に連続的に配列されていない画素配列を有する表示装置について、ノズルプリント方式を用いて塗り分けを行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の表示装置及び表示装置の製造方法について図面を参照して説明する。本実施の形態では、有機EL(Electro Luminescence)素子からなる発光素子を有する複数の表示画素を備える表示装置を例に本発明を説明する。

【0021】

図1は、本実施の形態における表示装置1の画素配列の一例を示す図である。なお、図1では、画素配列と隔壁との関係を明確に示すため、各画素と隔壁のみを示している。

【0022】

図 1 に示すように、表示装置 1 は、有機 E L パネル（O L E D : Organic Light Emitti
ng Diode）2 と、複数の隔壁 3 と、を備えている。

【 0 0 2 3 】

有機 E L パネル 2 は、基板上に有機 E L 素子を有する表示画素を 2 次元配列した表示パ
ネルである。本実施の形態の有機 E L パネル 2 では、図 1 に示すように、赤（R）、緑（
G）、青（B）の 3 色の表示画素がデルタ状となるように複数配列（デルタ配列）されて
いる。

【 0 0 2 4 】

隔壁 3 は、基板上にストライプ状（一直線状）となるように複数本並設されている。本
実施の形態では、隔壁 3 は、行方向（図 1 の左右方向）に延伸し、列方向（図 1 の上下方
向）に複数本並設されている。このため、隔壁 3 により形成される溝もストライプ状に形
成されている。

【 0 0 2 5 】

また、隔壁 3 は、有機 E L パネル 2 の複数の表示画素（画素電極）を各色ごとに区分け
するように形成されている。このため、隔壁 3 により形成される溝内には、1 色の画素電
極のみが設けられる。このように、溝内に 1 色の画素電極のみが設けられているので、後
述する有機 E L 素子の有機 E L 層 1 5（正孔注入層 1 5 a、発光層 1 5 b）の成膜において、ノ
ズルプリント方式を用いて塗布すべき有機 E L 材料の塗り分けを行うことができる。

【 0 0 2 6 】

表示装置 1 の表示画素がアクティブ駆動方式により駆動されるものである場合、基板上
には、各表示画素の有機 E L 素子に接続されたアノードライン（Anode line）と、データ
ライン（Data line）と、セレクトライン（Select line）とが形成されている。アノード
ラインは、行方向に延びるように形成されている。また、データラインは列方向に延びる
ように形成され、セレクトラインはこれに直交し行方向に延びるように形成されている。
なお、表示装置 1 の表示画素はパッシブ駆動されるものであってもよい。その場合、基板
上には、各表示画素の有機 E L 素子に接続されたアノードラインと、カソードライン（Ca
thode line）とが形成され、例えばアノードラインが行方向に延びるように形成され、カ
ソードラインが列方向に延びるように形成される。本実施の形態においては、表示画素が
アクティブ駆動方式であるものとする。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、表示装置 1 のアクティブ駆動方式の表示画素の回路構成の一例を示す図である
。図 2 に示すように、各表示画素は、T F T（Thin Film Transistor）等のアクティブ素
子を有する画素駆動回路 D c と、画素駆動回路 D c により制御される電流により発光する
有機 E L 素子 O L E D（Organic Light Emitting Diode：発光素子）とを備えた回路構成
を有している。

【 0 0 2 8 】

画素駆動回路 D c は、図 2 に示すように、トランジスタ（選択トランジスタ）T r 1 1
と、トランジスタ（発光駆動トランジスタ）T r 1 2 と、キャパシタ C s とを備え、有機
E L 素子 O L E D のアノード端子に接続されている。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、選択トランジスタ T r 1 1 のゲート端子はセレクトライン L s に、
ソース端子が表示パネルの列方向に配設されたデータライン L d に、ドレイン端子が接点
N 1 1 にそれぞれ接続される。また、発光駆動トランジスタ T r 1 2 のゲート端子は接点
N 1 1 に接続されており、ソース端子は供給電圧ライン L a に、ドレイン端子は接点 N 1
2 にそれぞれ接続されている。キャパシタ C s は、トランジスタ T r 1 2 のゲート端子及
びドレイン端子に接続されている。なお、キャパシタ C s は、トランジスタ T r 1 2 のゲ
ートドレイン間に付加的に設けられた補助容量、もしくは、これらの寄生容量と補助容
量からなる容量成分である。また、有機 E L 素子は、アノード端子（アノード電極）が接
点 N 1 2 に接続され、カソード端子（カソード電極）が基準電圧 V s s（例えば、接地電位

10

20

30

40

50

GND)に接続されている。

【0030】

トランジスタTr11及びTr12は、それぞれ、nチャネル型の薄膜トランジスタ(電界効果型トランジスタ)が用いられている。なお、pチャネル型の電界効果型トランジスタを用いても良く、この場合はソース端子及びドレイン端子が図2とは逆に接続される。

【0031】

セレクトラインLsは、図示しないセレクトドライバに接続されており、所定タイミングで表示パネルの行方向に配列された複数の表示画素を選択状態に設定するための選択電圧(セレクト信号)Sselが印加される。また、データラインLdは、図示しないデータドライバに接続され、各表示画素の選択状態に同期するタイミングで表示データに応じたデータ電圧(階調信号)Vpixが印加される。

【0032】

また、アノードライン(供給電圧ライン)Laは、例えば、所定の高電位電源に直接又は間接的に接続され、有機EL素子の画素電極(例えば、アノード電極)に表示データに応じた発光駆動電流を流す。このため、アノードラインLaには、有機EL素子の対向電極(カソード電極)に印加される基準電圧Vssより電位の高い所定の高電位(供給電圧Vdd)が印加される。

【0033】

すなわち、各表示画素において、直列に接続されたトランジスタTr12と有機EL素子の組の両端(トランジスタTr12のドレイン端子と有機EL素子のカソード端子)にそれぞれ、供給電圧Vddと基準電圧Vssを印加して有機EL素子に順バイアスを付与して有機EL素子が発光できる状態にし、更に階調信号Vpixに応じて流れる発光駆動電流の電流値を画素駆動回路により制御している。

【0034】

次に、表示装置1の表示画素の構造の一例について説明する。図3は、表示画素の平面図を示す。図4は、図3のIV-IV線断面図である。なお、本実施の形態の表示装置1は基板側から光を取り出す、いわゆるボトムエミッション型である。

【0035】

基板11は、透光性を備える材料から形成され、例えば、ガラス基板から構成されている。また、基板11上にはゲート電極Tr12g、データラインLd、及び、絶縁膜12が形成されている。

【0036】

絶縁膜12は、絶縁性材料、例えば、シリコン酸化膜、シリコン窒化膜等から構成されている。絶縁膜12は、ゲート電極Tr12g、及び、データラインLdを覆うように基板11上に形成されている。また、絶縁膜12はゲート電極Tr12gが形成された領域において、トランジスタTr12のゲート絶縁膜として機能する。

【0037】

トランジスタTr11、Tr12は、nチャネル型の薄膜トランジスタ(TFT:Thin Film Transistor)である。トランジスタTr11、12は、基板11上に形成されている。また、トランジスタTr12は、半導体層SMCと、ソース電極Tr12sと、ドレイン電極Tr12dと、オーミックコンタクト層OHMと、ゲート電極Tr12gと、を備えている。なお、トランジスタTr11も、トランジスタTr12と同様に、半導体層と、ソース電極Tr11sと、ドレイン電極Tr11dと、オーミックコンタクト層と、ゲート電極Tr11gと、を備えている。

【0038】

トランジスタTr11、Tr12において、ゲート電極Tr11g、Tr12gは、例えば、アルミニウム-ネオジウム-チタン(AlNdTi)またはクロム(Cr)から形成されている。また、ソース電極Tr11s、Tr12s、ドレイン電極Tr11d、Tr12dは、それぞれ、例えば、アルミニウム-チタン(AlTi)/Cr、AlNdT

10

20

30

40

50

i / C r または C r から形成されている。また、それぞれのソース電極 T r 1 1 s , T r 1 2 s 及びドレイン電極 T r 1 1 d , T r 1 2 d と半導体層 S M C との間には低抵抗性接触のため、オーミックコンタクト層 O H M が形成されている。

【0039】

また、半導体層 S M C には、図示しないソース領域及びドレイン領域が形成されており、ゲート電極 T r 1 1 g , T r 1 2 g に所定の電圧が印加されると、ゲート電極 T r 1 1 g , T r 1 2 g と対向する領域にチャネルが形成される。

【0040】

トランジスタ T r 1 2 、及び、アノードライン L a 上には、層間絶縁膜 1 3 (1 3 a 、 1 3 b) が形成されている。層間絶縁膜 1 3 は、絶縁材料、例えば、S i N 等から形成されている。

【0041】

層間絶縁膜 1 3 上には、隔壁 3 が形成されている。隔壁 3 は、樹脂、例えば、感光性ポリイミドから構成されている。図 3 及び図 4 に示すように、隔壁 3 は断面形状が方形、平面形状が方形に形成され、列方向に (図 3 に示す縦方向) 延びるように、ストライプ状に形成されている。

【0042】

また、隔壁 3 は、この隔壁 3 によって形成される溝が、赤 (R) 、緑 (G) 、青 (B) の 3 色の画素がデルタ状に配列された 3 種類の画素の任意の 1 種類の画素から、他の 2 種類の画素の間の中央に向かってストライプ状に延びるように形成されている。

【0043】

図 5 は、本実施の形態の隔壁 3 の形成位置を説明するための図である。図 5 に示すように、有機 E L パネル 2 では、任意の 1 色の表示画素が列毎に 1 . 5 画素ピッチ分列方向にずれて配列され、同色の表示画素が行方向に 1 列おきに配列されている。隔壁 3 は、一对の隔壁 3 によって形成される溝内に、デルタ状に配列された画素 (画素電極) の端部 (図 5 の左端) に配置された任意の 1 種類の画素電極の中央付近の位置から、行方向 (図 5 の左右方向) にストライプ状に延びるように形成されている。例えば、隔壁 3 a と隔壁 3 b とによって形成された溝 4 内に、赤 (R) の画素電極の中央付近の位置から、行方向にストライプ状 (一直線状) 延びるように形成されている。このため、デルタ配列された画素電極では、溝 4 内に 1 つおき (1 列おき) に配置された画素電極が設けられることとなる。この結果、溝 4 内には、赤 (R) の画素電極のみが配列される。なお、図 5 において、溝 4 は緑 (G) と青 (B) の画素電極が隣接する箇所を横切る形となっているが、実際に基板 1 1 上に形成される各画素電極の間には間隙部分があり、この間隙部分には、後述するように、層間絶縁膜 1 3 が形成されている (図 1 に示すように隙間を有する) ことから、ノズルプリント方式で溝 4 内全体に赤色用の有機 E L 材料を塗布しても、隣接画素電極間の間隙部分の有機 E L 材料は発光しない。従って、デルタ配列であってもノズルプリント方式により各色の塗り分けが可能となる。

【0044】

このように、隔壁 3 は、画素電極 (アノード電極 1 4) を各色ごとに区分けするように形成されている。このため、隔壁 3 により形成される溝内には、1 色の画素電極のみが設けられ、後述する有機 E L 層 1 5 (正孔注入層 1 5 a 、発光層 1 5 b) の成膜に、ノズルプリント方式を用いて有機 E L 材料を塗布できるようにしている。

【0045】

なお、隔壁 3 の表面には撥液処理が施されていることが好ましい。隔壁 3 の表面に撥液処理を施すことによって、有機 E L 層を形成する際、これらの有機化合物を含有する溶液が隔壁 3 の側面に吸い上がることが抑制でき、これらの溶液が隣接する画素に混ざること防止できるためである。また、隔壁 3 の側面に吸い上がることが抑制できるので、画素内に形成される有機 E L 層の膜厚を均一に形成することができる。

【0046】

画素形成領域に形成された絶縁膜 1 2 上には、アノード電極 (画素電極) 1 4 が形成さ

10

20

30

40

50

れている。アノード電極 14 は、透光性を備える導電材料、例えば、ITO (Indium Tin Oxide)、ZnO 等から構成されている。アノード電極 14 は、画素領域に塗布される有機化合物含有液に対して親液性を有するように、表面処理が施されている。また、各アノード電極 14 は隣接する他の画素のアノード電極 14 と層間絶縁膜 13 によって絶縁されている。

【0047】

アノード電極 14 上には、有機 EL 層 15 が形成されている。有機 EL 層 15 は、例えば、正孔注入層 15a と、発光層 15b とから構成されている。

【0048】

正孔注入層 15a は、アノード電極 14 上に形成されている。正孔注入層 15a は、発光層 15b に正孔を供給する。正孔注入層 15a は正孔（ホール）注入、輸送が可能な有機高分子系の材料から構成されている。正孔注入層 15a は、アノード電極 14 からの注入障壁が低く、ホール移動度の高い材料を用いることが好ましく、本実施形態では、有機高分子系のホール注入・輸送材料を含む有機化合物含有液として、導電性ポリマーであるポリエチレンジオキシチオフェン (PEDOT) とドーパントであるポリスチレンスルホン酸 (PSS) を水系溶媒に分散させた分散液である PEDOT/PSS 水溶液を用いている。この PEDOT/PSS 水溶液をノズルプリント方式により塗布、乾燥させることによって正孔注入層 15a が形成される。

【0049】

発光層 15b は、正孔注入層 15a 上に形成されている。発光層 15b は、アノード電極 14 とカソード電極 16 との間に所定の電圧を印加することにより光を発生する機能を有する。発光層 15b は、蛍光あるいは燐光を発光することが可能な公知の高分子発光材料、例えば、ポリパラフェニレンビニール系やポリフルオレン系等の共役二重結合ポリマーを含む赤 (R)、緑 (G)、青 (B) 色用の発光材料から構成される。また、これらの発光材料は、適宜、水系溶媒あるいはテトラリン、テトラメチルベンゼン、メシチレン、キシレン等の有機溶媒に溶解（又は分散）した溶液（分散液）である。この溶液（分散液）をノズルプリント方式により塗布し、溶媒を揮発させることによって発光層 15b が形成される。

【0050】

発光層 15b 及び隔壁 3 上には、カソード電極（対向電極）16 が設けられている。カソード電極 16 は、導電材料、例えば Ba、Ca 等から形成される。本実施の形態では、カソード電極は単一の電極層から構成され、GND に接続されている。

【0051】

反射メタル 18 は、カソード電極 16 上に形成されている。反射メタル 18 は、発光層 15b からカソード電極 16 側に発光された光をアノード電極 14 側に反射できるものであればよく、例えば、可視光を全て反射できる材質および膜厚から形成されている。反射メタル 18 は、可視光の反射率が高い金属から構成されることが好ましく、例えば、Ag または AlNdTi または Al から構成されている。

【0052】

このように構成された表示装置 1（有機 EL 素子）では、アノード電極 14 とカソード電極 16 との間に所定の電圧を印加することで、発光層 15b に流れる電流量に応じた光が発生する。そして、発生した光がアノード電極 14 から直接的に、また反射メタル 18 で反射されて、アノード電極 14 側から取り出される。

【0053】

次に、本実施の形態の表示装置 1 の製造方法について説明する。図 6 及び図 7 は本実施の形態の表示装置の製造方法を説明するための図である。

【0054】

まず、ガラス基板からなる基板 11 を用意する。次に、この基板 11 上に、スパッタ法、真空蒸着法等により金属膜を形成し、これをゲート電極 Tr12g、及び、データライン Ld の形状にパターニングする。

10

20

30

40

50

【0055】

続いて、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法等によりゲート電極Tr12g、及び、データラインLd上に絶縁膜12を形成する。次に、絶縁膜12上に、半導体層SMCを形成し、更に半導体層SMCの上面に保護膜BLを形成する。

【0056】

次に、スパッタ法等により、絶縁膜12上にアノード電極14を形成する。続いて、スパッタ法、真空蒸着法等によりオーミックコンタクト層OHMを形成する。次に、スパッタ法、真空蒸着法等により、ソース電極Tr12s、及び、ドレイン電極Tr12dを形成する。これにより、図6(a)に示す状態となる。

【0057】

続いて、トランジスタTr12等を覆うように、CVD法、及び、フォトリソグラフィ等により層間絶縁膜13aを形成し、スパッタ法、真空蒸着法等によりアノードラインLaを形成する。さらに、CVD法、及び、フォトリソグラフィ等により層間絶縁膜13bを形成する。これにより、図6(b)に示す状態となる。

【0058】

次に、層間絶縁膜13b上に、樹脂、例えば、感光性ポリイミド層を形成した上で、ポリイミド層に隔壁3に対応する形状に形成されたフォトマスクを形成し、パターニングすることによって、図7(a)に示すように隔壁3を形成する。このようにして、画素基板11上にTF回路、画素電極、層間絶縁膜13、感光性ポリイミドで形成した隔壁3が形成される。

【0059】

なお、隔壁3を形成した後、ポリイミド表面を撥液化処理することが好ましい。例えば、隔壁3が形成された基板11を純水を用いて洗浄し、画素電極の親液化処理と、隔壁3の表面改質を兼ねて、酸素プラズマ処理を行う。酸素プラズマ処理により、ポリイミド表面のイミド環を開環させ、ポリイミド表面に吸着、もしくは内部に吸湿した水に由来する水素を取り込み、カルボキシル基とアミノ結合を生成する。次に、隔壁3表面のポリイミド表面の撥液化処理を行う。撥液化処理により、ポリイミド表面に生成されたカルボキシル基が脱水重合し、隔壁3表面が撥液化される。

【0060】

次に、正孔注入材料（導電性高分子であるPEDOT及びドーパントとなるPSS）を分散したPEDOT/PSS水溶液をノズルプリント方式によりアノード電極14上に塗布する。本実施の形態では、アノード電極14及びその周辺の層間絶縁膜13は親液性であるため、塗布されたPEDOTインクが十分に広がる。さらに、隔壁3の表面が撥液性であるため、塗布されたインクの吸い上げが抑制される。PEDOT/PSS水溶液の塗布後、例えば、ホットプレート上で100℃以上の温度にて乾燥を行うことにより、図7(b)に示すように、アノード電極14上に正孔注入層15aが形成される。

【0061】

続いて、赤・緑・青色の発光材料（ポリフルオレン系）をテトラリン、テトラメチルベンゼン、メシチレン等の有機溶剤に溶かした溶液を、ノズルプリント方式により、正孔注入層15a上にそれぞれ成膜する。上述したように、隔壁3の表面が撥液性となっているため、隣接した画素との混色が防止され、赤・緑・青色の塗り分けが精度良く行える。発光材料を成膜後、窒素雰囲気中のホットプレートによる乾燥、或いは真空中でのシーズヒータによる乾燥を行い、残留溶媒の除去を行う。これにより、図7(c)に示すように、正孔注入層15a上に発光層15bが形成される。

【0062】

ここで、一对の隔壁3により形成される溝内には、1色の画素電極のみが設けられるように隔壁3が形成されているので、ノズルプリント方式による溶液の塗布では、図8に示すように、ストライプ状の溝に沿ってノズル21を走査させることができる。このため、ノズル21から吐出される有機EL材料を、所定色のアノード電極14等の上に塗布することができる。従って、有機EL層15（正孔注入層15a、発光層15b）の成膜にお

10

20

30

40

50

いて、ノズルプリント方式を用いて塗布すべき有機EL材料の塗り分けを行うことができる。なお、ノズル21は、図8に示すように、有機EL材料が吐出される吐出部21aを有し、吐出部21aから吐出される有機EL材料が一对の隔壁3により形成される溝内に流し込まれる。ここで、隔壁3により形成される溝の行方向の幅は吐出部21aの外形寸法より大きく形成される。

【0063】

次に、発光層15aを形成した画素基板に、真空蒸着やスパッタリング等により、Ca、Ba等のカソード電極16を形成する。次いで、反射メタル18を、例えば、スパッタ法又は蒸着法によりカソード電極16及び隔壁3上に形成することにより、表示装置1が完成する。

10

【0064】

以上説明したように、本実施の形態によれば、隔壁3により形成される溝内には、1色の画素電極のみが設けられるように隔壁3が形成されている。このため、複数色の表示画素がデルタ配列等の同色の表示画素が1方向に連続的に配列されていない画素配列を有する表示装置について、ノズルプリント方式を用いて塗布すべき有機EL材料の塗り分けを行うことができる。

【0065】

また、本実施の形態では、ポリイミドからなる隔壁3の表面が撥液性となっているため、正孔注入層15a、発光層15bを形成する際に、塗布された溶液が隔壁に吸い上がることが抑制される。このため、画素電極（アノード電極14）上の膜厚プロファイルの均一性を向上できる。

20

【0066】

なお、本発明は、上記の実施の形態に限られず、種々の変形、応用が可能である。以下、本発明に適用可能な他の実施の形態について説明する。

【0067】

上記実施の形態では、隔壁3（及び、隔壁3によって形成される溝）をストライプ状に形成した場合を例に本発明を説明したが、例えば、図9に示すように、隔壁3の溝幅を狭くする変形部31を設けてもよい。変形部31は、隔壁3によって形成される溝の幅が広がる、すなわち、溝内に大きな画素電極（アノード電極14）を設けられるように、隔壁3の幅が狭くなるように形成されている。この変形部31は、アノード電極14の形状に合わせて（応じて）変形されている。本実施の形態では、アノード電極14の形状が方形であるため、溝内に設けられるアノード電極14の幅が広がるように、変形部31は、凹状に形成されている。このように、隔壁3に変形部31が設けられているので、隔壁3により形成される溝内には、1色の画素電極のみが設けられるように隔壁3を形成しても、画素電極（アノード電極14）を小さくする必要がなくなる。このため、開口率を低下させることなく、ノズルプリント方式を用いて塗布すべき有機EL材料の塗り分けを行うことができる。この場合、図10に示すように、トランジスタTr11、Tr12の形成領域を確保するため、トランジスタTr11、Tr12は、隔壁3の変形部31が設けられていない領域の下方に設けることが好ましい。また、図9及び図10に示した構成の場合、隔壁3の行方向の幅が画素電極に対応した領域とそれ以外の領域とで変化し、一对の隔壁3によって形成される溝の幅も、画素電極に対応した領域とそれ以外の領域とで変化し、画素電極に対応していない領域の溝の幅が、画素電極に対応した領域の溝の幅より狭くなっている。この場合、隔壁3により形成される溝の幅の最も狭い部分の幅が吐出部21aの外形寸法より大きく形成される。

30

40

【0068】

上記実施の形態では、有機EL層15が正孔注入層15aと発光層15bとから形成されている場合を例に本発明を説明したが、例えば、正孔注入層15aと発光層15bとの間に、発光層15b内を移動する電子をブロッキングする機能等を有するインターレイヤー層を形成してもよい。この場合、発光層15b内での電子とホール（正孔）との再結合確率を高める作用を奏する。このインターレイヤー層は、ホール移動度が高く、電子プロ

50

ッキング機能を有する材料を用いることが好ましい。

【0069】

また、発光層15b上に電子輸送層を設けてもよい。この場合、発光層15bへの電子注入効率を高めるとともに、ホールプロッキング機能を有することができる。この電子輸送層は、Mg、Ca、Ba等のアルカリ土類金属やその酸化物または金属との合金などを用いることが好ましい。

【0070】

上記実施の形態では、画素駆動回路Dcに2個のトランジスタ(TFT)を有している場合を例に本発明を説明したが、例えば、3個のTFTを有しているものであってもよく、また、4個以上のTFTを有しているものであってもよい。

10

【0071】

上記実施の形態では、発光素子が有機EL素子である場合を例に本発明を説明したが、本発明は様々な発光素子に適用可能であり、発光素子は有機EL素子に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】本発明の実施の形態の表示装置の画素配列の一例を示す図である。

【図2】表示装置のアクティブ駆動方式の表示画素の回路構成の一例を示す図である。

【図3】表示画素の平面図を示す図である。

【図4】図3のIV-IV線断面図である。

20

【図5】隔壁の形成位置を説明するための図である。

【図6】表示装置の製造方法を説明するための図である。

【図7】表示装置の製造方法を説明するための図である。

【図8】ノズルプリント方式による溶液の塗布方法を説明するための図である。

【図9】他の実施の形態の表示装置の画素配列の一例を示す図である。

【図10】他の実施の形態の表示画素の平面図を示す図である。

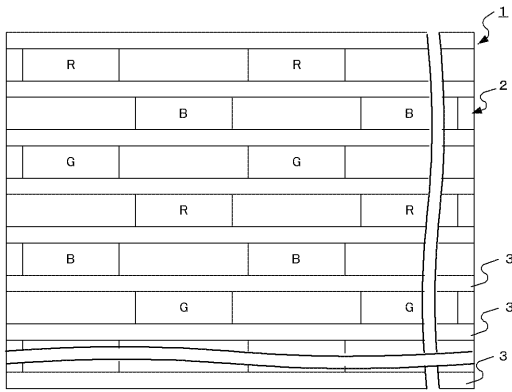
【符号の説明】

【0073】

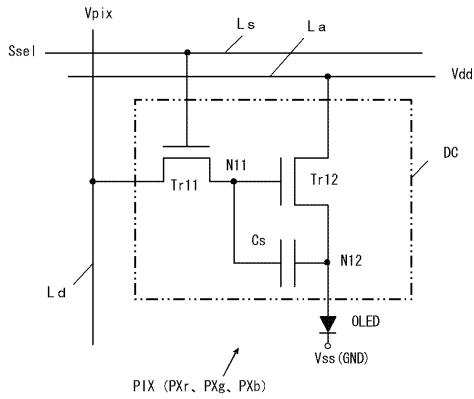
1・・・表示装置、2・・・有機ELパネル、3・・・隔壁、11・・・基板、12・・・絶縁膜、13・・・層間絶縁膜、14・・・アノード電極、15・・・有機EL層15、15a・・・正孔注入層、15b・・・発光層、16・・・カソード電極

30

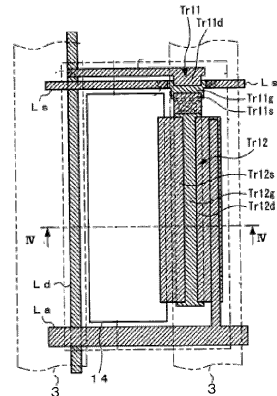
【図 1】



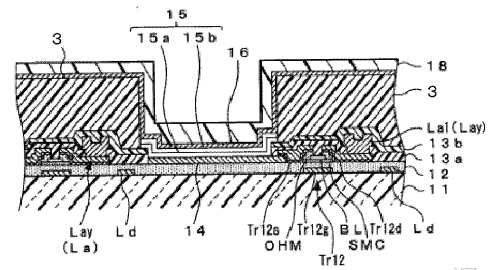
【図 2】



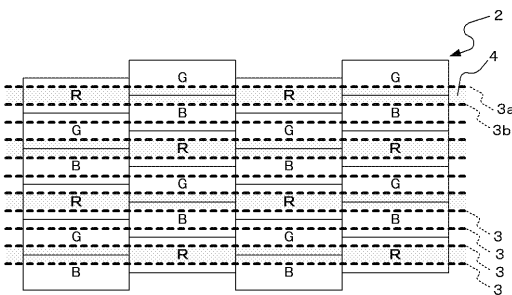
【図 3】



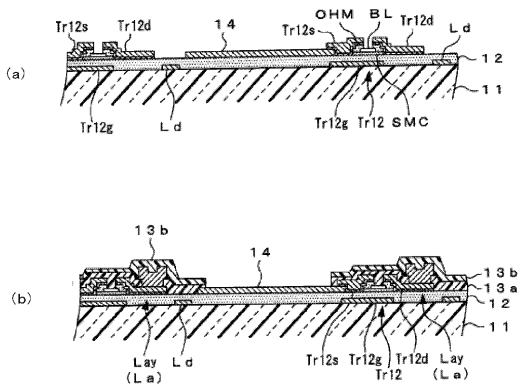
【図 4】



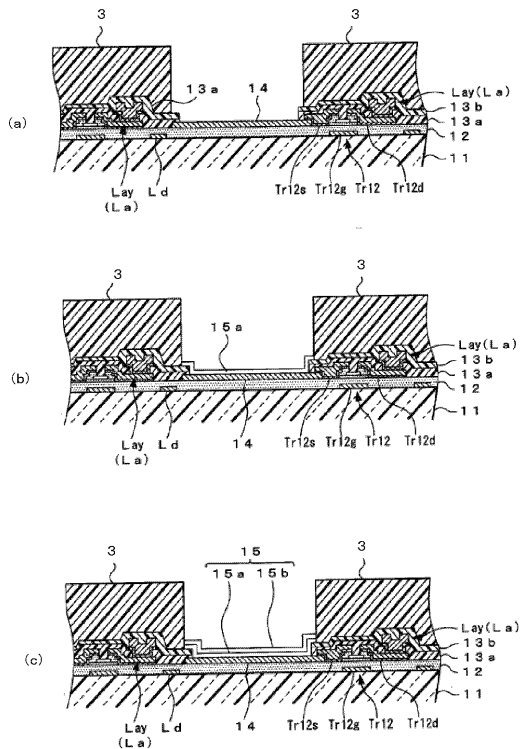
【図 5】



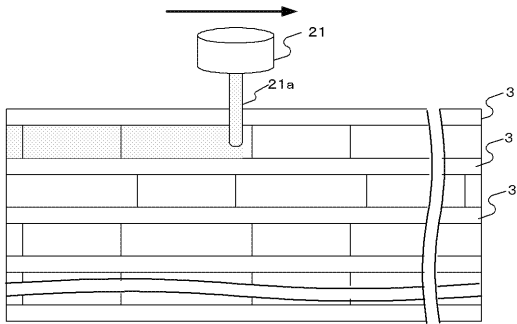
【図 6】



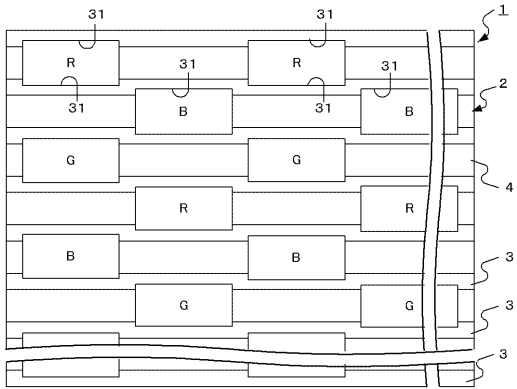
【図 7】



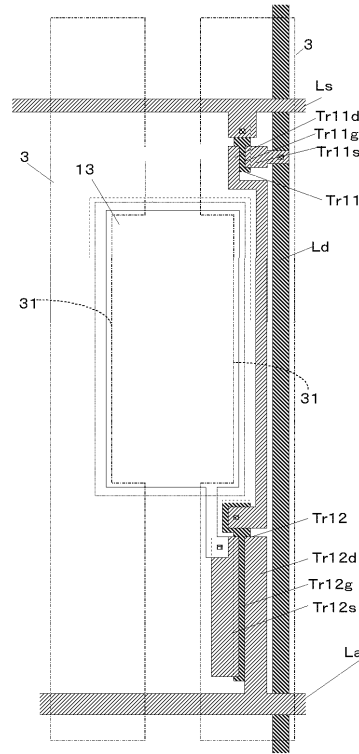
【図 8】



【図 9】



【図 10】



专利名称(译)	显示装置和显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP2009071176A	公开(公告)日	2009-04-02
申请号	JP2007239870	申请日	2007-09-14
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	木津貴志		
发明人	木津 貴志		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/10 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/EE03 3K107/EE07 3K107/GG06 3K107/GG24 3K107/GG36		
代理人(译)	木村充		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有像素阵列的显示装置，其中相同颜色的显示像素不是在一个方向上连续排列，例如在多个显示像素是三角形阵列等的情况下，并且能够使用喷嘴印刷系统通过颜色分离，并提供一种制造该喷嘴印刷系统的方法。解决方案：显示装置1具有多个三色显示像素，每个三色显示像素具有发光元件，以三角形排列。显示装置1具有：多个分隔壁3，形成为分离显示像素的像素电极；以及有机化合物层，形成在由分隔壁3形成的凹槽中的像素电极上，通过在其中施加含有有机化合物的流体。制作喷嘴的凹槽与凹槽相遇。形成分隔壁3，以便在由一对分隔壁3形成的凹槽中沿行方向每两列布置相同颜色的显示像素的每个像素电极，并沿行方向延伸。Z

