

(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2007-12387

(P2007-12387A)

(43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K007
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2005-190477 (P2005-190477)	(71) 出願人	302020207
(22) 出願日	平成17年6月29日 (2005. 6. 29)		東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社
			東京都港区港南4-1-8
		(74) 代理人	100105809
			弁理士 木森 有平
		(72) 発明者	澤谷 巧
			東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下
			ディスプレイテクノロジー株式会社内
		Fターム(参考)	3K007 AB17 AB18 DB03 FA00 FA03

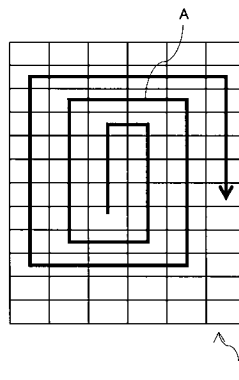
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 画素形成領域全体での輝度均一性に優れた有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を提供すること。

【解決手段】 基板上に複数の画素をマトリクス状に配置し画素形成領域を構成してなる有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、前記画素形成領域においてインクジェット法により溶液を塗布して各画素の有機材料層を形成するに際し、前記画素形成領域の略中央部から周縁部へ前記溶液を順次塗布していく。例えば各画素を塗布した順につないだ線が画素形成領域の略中央部を始点とする略螺旋又は略同心円を描くように塗布を行う。或いは、画素形成領域においてインクジェット法により溶液を塗布して各画素の有機材料層を形成するに際し、前記画素形成領域の略中央部が周縁部より高温となるように前記基板の温度制御を行う。基板の温度制御は基板の画素形成領域 1 の略中央部を加熱することにより行う。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に複数の画素をマトリクス状に配置し画素形成領域を構成してなる有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、

前記画素形成領域においてインクジェット法により溶液を塗布して各画素の有機材料層を形成するに際し、前記画素形成領域の略中央部から周縁部へ前記溶液を順次塗布していくことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 2】

各画素を塗布した順につないだ線が前記画素形成領域の略中央部を始点とする略螺旋又は略同心円を描くように前記塗布を行うことを特徴とする請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。 10

【請求項 3】

基板上に複数の画素をマトリクス状に配置し画素形成領域を構成してなる有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、

前記画素形成領域においてインクジェット法により溶液を塗布して各画素の有機材料層を形成するに際し、前記画素形成領域の略中央部が周縁部より高温となるように前記基板の温度制御を行うことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記基板の前記画素形成領域の略中央部を加熱することにより前記基板の温度制御を行うことを特徴とする請求項 3 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板上に複数の画素をマトリクス状に配置し画素形成領域を構成してなる有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機エレクトロルミネッセンス（以下、ELと称する。）素子は、自発光型素子であるため視野角が広く、バックライトが不要で薄型化及び消費電力の節減が容易であり、しかも応答速度が速い等の利点を持つことから、液晶表示装置に替わる次世代表示装置として 30 注目を集めている。有機EL素子は、発光層の材料により高分子型と低分子型とに大きく分けることができる。このうち高分子型の有機EL素子は、大面積化が容易であることから高精細、大画面の表示装置に適するものである。高分子型の有機EL素子の発光層は、基板に高分子有機材料と溶剤を含む溶液を塗布することにより形成され、例えばインクジェット法により形成されることが多い。

【0003】

インクジェット法で発光層を含む有機材料層を形成する場合、複数の画素が所定間隔をもって連続形成される画素形成領域を備える基板上の当該画素形成領域に所定の液状物（溶液）を吐出し、吐出した液状物を乾燥させる（例えば特許文献1参照。）。通常、画素形成領域において溶液を塗布するに際しては、図3中矢印Bで示すように、画素形成領域 11 の一方の端縁から他方の端縁へ画素形成領域 11 を平行に走査することにより、画素形成領域 11 の塗布を行っている。その後、塗布された溶液を乾燥させて溶剤を除去することにより、有機材料層等が形成されることになる。 40

【特許文献1】特開2001-291584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、インクジェット法により塗布された溶液の乾燥は、画素形成領域 11 の全域で均等に進むわけではない。例えば、画素形成領域 11 の周縁部 12 付近の画素に塗布された溶液の乾燥は速いが、画素形成領域 11 の外周端部から内周側に遠ざかるにつれて、 50

すなわち画素形成領域 11 の中央に位置する画素に塗布された溶液ほど乾燥が遅くなる傾向にある。このような画素形成領域 11 内の各部での乾燥速度の差は、塗りむらとなり、得られる表示装置において輝度むらを発生させる原因となる。

【0005】

そこで本発明はこのような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、画素形成領域全体での輝度均一性に優れた有機エレクトロルミネッセンス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】

【0006】

前述の課題を解決するために、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、基板上に複数の画素をマトリクス状に配置し画素形成領域を構成してなる有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、前記画素形成領域においてインクジェット法により溶液を塗布して各画素の有機材料層を形成するに際し、前記画素形成領域の略中央部から周縁部へ前記溶液を順次塗布していくことを特徴とする。

10

【0007】

インクジェット法で溶液を塗布すると、塗布直後から溶液中の溶剤が徐々に蒸発し、周辺雰囲気へ拡散していく。このとき、画素形成領域の略中央部の周辺の雰囲気においては、その周囲（周縁部）の画素から蒸発した溶剤の影響を受けるため、周縁部に比べ蒸気密度が高くなり易い。その結果、従来の方法では、略中央部に塗布された溶液の乾燥が妨げられて塗りむらとなり、前記乾燥速度の差が生じる。

20

【0008】

そこで、本発明では、画素形成領域の塗布順序を工夫することで、塗布された溶液から蒸発する溶剤の蒸気密度を画素形成領域の場所に応じて制御する。すなわち、蒸気密度の高くなり易い略中央部の塗布を行ってからその周囲（周縁部）の塗布を順次進めることで、周縁部の画素の蒸気に起因する略中央部周辺雰囲気の蒸気密度の著しい上昇が抑制される。その結果、画素形成領域の略中央部と周縁部とで蒸気密度の差が縮小し、画素形成領域の各部で乾燥が均一に進行する。

【0009】

また、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、基板上に複数の画素をマトリクス状に配置し画素形成領域を構成してなる有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、前記画素形成領域においてインクジェット法により溶液を塗布して各画素の有機材料層を形成するに際し、前記画素形成領域の略中央部が周縁部より高温となるように前記基板の温度制御を行うことを特徴とする。

30

【0010】

以上のような有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法では、乾燥の遅い略中央部の基板温度を高温とし、乾燥の速い周縁部の基板温度を相対的に低温とすることにより、塗布された溶液の乾燥速度を略中央部と周縁部とでそれぞれ制御する。その結果、画素形成領域の略中央部と周縁部とで蒸気密度の差が縮小し、画素形成領域の各部で乾燥が均一に進行する。

【発明の効果】

40

【0011】

本発明によれば、画素形成領域内での塗りむらが解消されるので、輝度むらの発生が抑制され、画素形成領域の全域にわたって均一な表示を実現することが可能な有機エレクトロルミネッセンス表示装置を製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明を適用した有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0013】

（第1の実施形態）

50

先ず、製造対象となる有機エレクトロルミネッセンス（ＥＬ）表示装置について説明する。有機ＥＬ表示装置は、例えば、ガラス等からなる基板上に、複数の薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）と、ＴＦＴを覆うように基板の略全面に形成された SiN_x 等からなる保護膜とを備え、保護膜上に各ＴＦＴに対応して例えばマトリクス状に配置された複数の画素を備える構成とされる。ここで、基板上の複数の画素が配置される領域を画素形成領域と称する。隣り合う画素は、保護膜上に形成された例えば格子状の画素分離用バンクによって区画される。

【００１４】

画素の各々には、画素電極（陽極）、発光層を含む有機材料層及び陰極の積層体が形成されている。なお、積層体は、陰極、有機材料層及び陽極の順に積層した構造等でも構わ

10

【００１５】

陽極としては、例えばインジウムスズ酸化物（ＩＴＯ）等の透明電極を用いることができる。陰極としては例えばアルミニウム等の金属や合金等を用いることができる。

【００１６】

有機材料層は、有機ＥＬ材料等の有機材料を含む層である。有機材料層の構造は、発光に寄与する発光層の単層構造でもよいし、多層構造でもよい。有機材料層が多層構造である場合、発光層の他に、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層等を含むことができる。

【００１７】

前述の構成の有機ＥＬ表示装置において、インクジェット法により塗料を塗布して各画素の有機材料層を形成する場合、前述の従来法では、塗りむらが問題になる。そこで、本実施形態では、塗布順序を工夫することによって、前記塗りむらを解消することとする。すなわち、本実施形態の有機ＥＬ表示装置の製造方法では、先ず、ガラス等の基板上に駆動回路やＴＦＴ等を形成し、これらを保護膜で被覆する。次に、保護膜上に画素電極を形成する。画素電極としてＩＴＯからなる陽極を形成する場合、保護膜等の略全面にＩＴＯ膜を形成した後、例えばフォトリソ法で所望の形状にパターニングすればよい。

20

【００１８】

次に、保護膜上に例えば格子状の画素分離用バンク等を形成し、各画素を区画する。このとき、画素分離用バンクを各画素電極の周囲を取り囲むように配置し、画素分離用バン

30

【００１９】

次に、各画素に配置された画素電極上に有機材料層を形成する。有機材料層を形成するには、有機材料層形成用の有機材料と溶剤とを含む溶液を溶液吐出用ノズルから画素電極上に吐出する、いわゆるインクジェット法により塗布する。

【００２０】

第１の実施形態では、画素形成領域においてインクジェット法により溶液を塗布して各画素の有機材料層を形成するに際し、画素形成領域の略中央部から周縁部へ溶液を順次塗布していく。塗布パターンとしては、例えば、各画素を塗布した順につないだ線が画素形成領域の略中央部を始点とする略螺旋を描くようなパターンが挙げられる。具体的には、図１に示すように、画素形成領域１の略中央部に位置する画素を始点とし、そこから外周方向へ向かう略螺旋状の軌跡Ａを描くように、各画素に対して溶液を塗布する。なお、図１では、画素形成領域１を実線で区画した１領域を１画素とみなし、１画素ずつ溶液を塗布する様子を図示したが、複数の画素を同時に塗布しても構わない。また、溶液の塗布パターンは、各画素を塗布した順につないだ線が画素形成領域１の略中央部を始点とし、且つ中心とする略同心円を描くようなパターンでも構わない。

40

【００２１】

画素形成領域１の塗布を終了した後、塗布された溶液を乾燥させて溶剤を除去することにより、有機材料層が得られる。形成された有機材料層上に陰極を形成し、必要に応じて封止等を行うことにより、有機ＥＬ表示装置が得られる。

50

【0022】

以上のように、第1の実施形態では、蒸気密度の高くなり易い画素形成領域1の略中央部を先に塗布し、その後、例えば画素を塗布した順につないだ線が画素形成領域の略中央部を始点とする略螺旋又は略同心円を描くように、外周方向へ順次塗布を進めるような塗布順序とすることで、画素形成領域1の略中央部での蒸気密度の大幅な上昇を抑制している。その結果、略中央部と後から塗布される周縁部とで、それぞれの周辺雰囲気蒸気密度の差が縮小する。この結果、画素形成領域1の略中央部と周縁部との乾燥速度の差が縮小することとなる。したがって、得られる有機EL表示装置において、乾燥速度の差に起因する輝度むらの発生が抑制され、画素形成領域1の全域にわたって均一な画面表示を行うことができる。

10

【0023】

なお、前述の第1の実施形態は、フルカラー表示可能な有機EL表示装置に適用することも可能である。フルカラー表示可能な有機EL表示装置として、画素形成領域において有機EL素子として赤色発光素子、青色発光素子及び緑色発光素子の3色の発光素子が例えばストライプ状又はデルタ状等に配列された有機EL表示装置に第1の実施形態に係る製造方法を適用する場合、発光素子の色毎に、インクジェットヘッドの溶液吐出用ノズルから溶液を吐出することにより対応する色の画素を選択的に塗布するとともに画素形成領域の略中央部から周縁部へ溶液を順次塗布すればよい。

【0024】

(第2の実施形態)

本実施形態の有機EL表示装置の製造方法では、基板に温度分布を持たせることで、前記塗りむらを解消する。製造対象となる有機EL表示装置は、先の第1の実施形態と同様である。

20

【0025】

有機EL表示装置の製造方法の第2の実施形態について図2を用いて説明すると、まず、ガラス等の基板上に駆動回路やTFT等を形成し、これらを保護膜で被覆する。次に、保護膜上に画素電極と、各画素電極の周囲を取り囲むように配置した画素分離用バンク等を形成し、各画素を区画する。ここまでは、前述の第1の実施形態と同様である。

【0026】

次に、各画素に配置された画素電極上に有機材料層を形成する。有機材料層を形成するには、有機材料層形成用の有機材料と溶剤とを含む溶液を溶液吐出用ノズルから画素電極上に吐出する、いわゆるインクジェット法により塗布する。

30

【0027】

第2の実施形態では、画素形成領域においてインクジェット法により溶液を塗布して各画素の有機材料層を形成するに際し、画素形成領域の略中央部が周縁部より高温となるように基板の温度を制御する点に特徴がある。例えば図2に示すように、基板の画素形成領域1の略中央部を加熱することにより、画素形成領域1の略中央部が最も高温となり、周縁部に向かうに従って次第に低温となるように基板温度を制御する。このような温度分布を持つ基板の画素形成領域1に溶液を塗布すると、相対的に高温を示す領域、すなわち画素形成領域1の略中央部では塗布された溶液からの溶剤の蒸発が促進され、乾燥が速められる。

40

【0028】

第2の実施形態では、画素形成領域1に溶液を塗布する順序や塗布パターンは特に問わない。第1の実施形態で説明したような、例えば画素形成領域1の略中央部を先に塗布し、その後、例えば画素を塗布した順につないだ線が画素形成領域の略中央部を始点とする略螺旋又は略同心円を描くように、外周方向へ順次塗布を進めるような塗布順序としてもよいし、あるいは、画素形成領域の一方の端縁から他方の端縁へ画素形成領域を順次走査するような順序としてもよい。

【0029】

以上のように、第2の実施形態では、画素形成領域1の略中央部を例えば加熱して、略

50

中央部に塗布された溶液からの溶剤の蒸発速度（乾燥）を速めることで、周縁部に塗布された溶液の乾燥速度との差を縮小する。したがって、得られる有機ＥＬ表示装置において、乾燥速度の差に起因する輝度むらの発生が抑制され、画素形成領域１の全域にわたって均一な画面表示を行うことができる。

【００３０】

なお、前述の第２の実施形態は、画素形成領域において有機ＥＬ素子として赤色発光素子、青色発光素子及び緑色発光素子の３色の発光素子が例えばストライプ状やデルタ状に配列されたフルカラー表示可能な有機ＥＬ表示装置に適用することも可能であることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

10

【００３１】

【図１】第１の実施形態の有機ＥＬ表示装置の製造方法を示す概略平面図である。

【図２】第２の実施形態の有機ＥＬ表示装置の製造方法を示す概略平面図である。

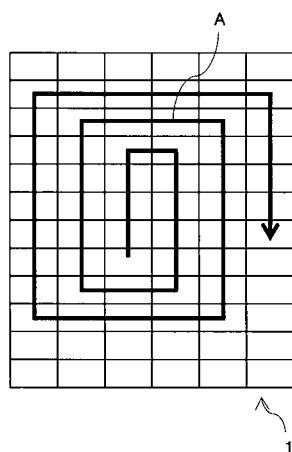
【図３】従来の有機ＥＬ表示装置の製造方法を示す概略平面図である。

【符号の説明】

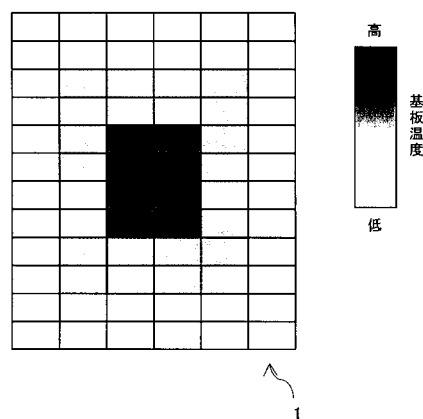
【００３２】

１ 画素形成領域

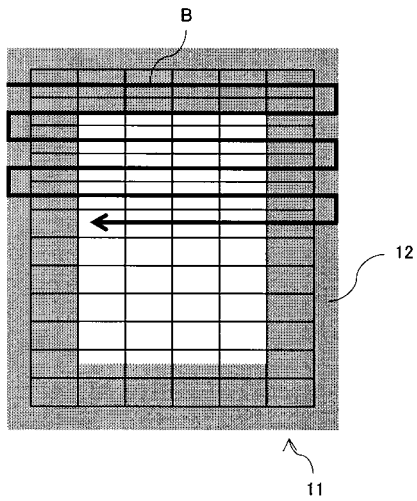
【図１】



【図２】



【 図 3 】



专利名称(译)	制造有机电致发光显示装置的方法		
公开(公告)号	JP2007012387A	公开(公告)日	2007-01-18
申请号	JP2005190477	申请日	2005-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
[标]发明人	澤谷 巧		
发明人	澤谷 巧		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA00 3K007/FA03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/FF15 3K107/FF17 3K107/GG08 3K107/GG28		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种用于制造在整个像素形成区域中具有优异的亮度均匀性的有机电致发光显示装置的方法。一种用于制造有机电致发光显示装置的方法，包括在基板上以矩阵形式排列的多个像素，以形成像素形成区域，其中，通过喷墨方法将溶液施加至所述像素形成区域。当形成像素的有机材料层时，从像素形成区域的大致中央部分到周边部分顺序地施加溶液。例如，执行施加，使得以施加每个像素的顺序连接的线绘制基本螺旋或基本同心的圆，并且起始点为像素形成区域的基本中心部分。可替代地，当通过喷墨方法将溶液施加在像素形成区域中以形成每个像素的有机材料层时，控制基板的温度，使得像素形成区域的基本中心部分的温度高于周围部分的温度。通过加热基板的像素形成区域1的大致中央部分来执行基板的温度控制。[选型图]图1

