

(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2009-99278

(P2009-99278A)

(43) 公開日 平成21年5月7日(2009.5.7)

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

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-267026 (P2007-267026)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成19年10月12日 (2007.10.12)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	100086586
			弁理士 安富 康男
		(74) 代理人	100112025
			弁理士 玉井 敬憲
		(74) 代理人	100123917
			弁理士 重平 和信
		(72) 発明者	石田 一也
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC03 CC29 CC33
			DD60 FF03 FF17 GG07 GG09

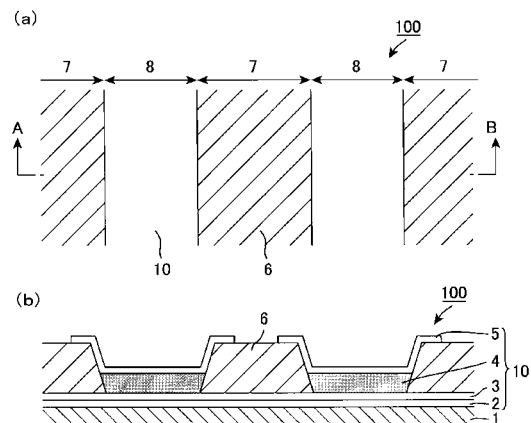
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法、及び、有機エレクトロルミネセンス表示装置

(57) 【要約】

【課題】リークの少ない高品質表示が可能な有機エレクトロルミネセンス表示装置を製造することができる有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法、及び、有機エレクトロルミネセンス表示装置を提供する。

【解決手段】基板上に有機エレクトロルミネセンス層を有する有機エレクトロルミネセンス表示装置を製造する方法であって、上記製造方法は、有機エレクトロルミネセンス層形成用の塗液を中間部材上に配置し、上記中間部材から基板に塗液を転写する工程を含み、上記塗液は、剪断速度 10 s^{-1} のときの粘度が $50 \sim 3000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であり、剪断速度 10000 s^{-1} のときの粘度が剪断速度 10 s^{-1} のときの粘度の 0.70 倍以上である有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に有機エレクトロルミネセンス層を有する有機エレクトロルミネセンス表示装置を製造する方法であって、

該製造方法は、有機エレクトロルミネセンス層形成用の塗液を中間部材上に配置し、該中間部材から基板に塗液を転写する工程を含み、

該塗液は、剪断速度 10 s^{-1} のときの粘度が $50 \sim 3000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であり、剪断速度 10000 s^{-1} のときの粘度が剪断速度 10 s^{-1} のときの粘度の 0.70 倍以上であることを特徴とする有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

【請求項 2】

前記転写工程は、有機エレクトロルミネセンス層形成用の塗液を印刷版に塗布し、該印刷版から基板に塗液を転写するものである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センス表示装置の製造方法。

【請求項 3】

前記転写工程は、有機エレクトロルミネセンス層形成用の塗液を印刷版に塗布し、該印刷版からブランケットに塗液を転移し、該ブランケットから基板に塗液を転写するものである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センス表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記転写工程は、フレキソ印刷法及びオフセット印刷法からなる群より選択された少なくとも一種を用いて行われることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

【請求項 5】

前記塗液は、高分子材料が溶解されたものであることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

【請求項 6】

前記高分子材料は、発光物質であることを特徴とする請求項 5 記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法。

【請求項 7】

請求項 1～6 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法で製造されることを特徴とする有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【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センス (EL) 表示装置の製造方法、及び、有機 EL 表示装置に関する。より詳しくは、高分子有機 EL 表示装置の製造に好適な有機 EL 表示装置の製造方法、及び、有機 EL 表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、高度情報化に伴い、フラットパネルディスプレイのニーズが高まっている。フラットパネルディスプレイとしては、一般的に液晶表示装置、プラズマ表示装置、無機 EL 表示装置、有機 EL 表示装置等が知られているが、これらの中でも、有機 EL 表示装置に関する技術進歩は特に著しい。

【0003】

有機 EL 表示装置は、基板上に複数の有機 EL 素子が配置された構造を有する。有機 EL 素子は、一对の電極間に少なくとも有機物による発光層を備え、更に必要に応じて発光層へ電荷を注入する役割を担う電荷注入層や、電極から有機層へ電荷を輸送する役割を担う電荷輸送層を備えたものである。本明細書では、一对の電極間に形成される有機層を有機 EL 層ともいう。

【0004】

有機 EL 層は、低分子有機 EL 層と高分子有機 EL 層とに大別される。有機 EL 層の形成

10

20

30

40

50

方法としては、真空下で蒸着で成膜する方法、常圧下で塗布や印刷で成膜する方法等が挙げられるが、高分子有機 E L 層の形成方法としては、印刷法を用いて高分子有機 E L 層形成用の塗液を基板上に塗布する方法が検討されている。また、後者の方法においては、近年、インクジェット法や印刷法により、薄膜トランジスタ (T F T) パネル上に赤 (R)、緑 (G) 及び青 (B) の発光層を形成する方法が広く用いられてきている。

【 0 0 0 5 】

このような高分子有機 E L 層の形成方法としては、種々開示されている。例えば、正孔注入層をスクリーン印刷により形成する方法として、少なくとも正孔注入材料と溶媒とを含有し、切断速度 100 s^{-1} における粘度が $1 \sim 100\text{ cP}$ ($1 \sim 100\text{ mPa} \cdot \text{s}$) の範囲で、かつ 2 Hz における動的表面張力 (インキ温度 23°C) が $20 \sim 60\text{ dyne/cm}$ の範囲であり、前記溶媒は水とアルコール系溶媒との混合溶媒であり、該混合溶媒中の前記アルコール系溶媒の含有量は $5 \sim 70$ 重量 % の範囲である正孔注入層用インキを用いる正孔注入層形成方法が開示されている (例えば、特許文献 1 参照。)。

10

【 0 0 0 6 】

また、ゴムブランケットを介してインキパターンを印刷するオフセット印刷法において、切断速度 10 s^{-1} における粘度が $1 \sim 10\text{ Pa} \cdot \text{s}$ ($1000 \sim 10000\text{ mPa} \cdot \text{s}$) の範囲にあり、かつ切断速度 0.3 s^{-1} における粘度 A と切断速度 3 s^{-1} における粘度の比 (A / B) が $2.5 \sim 8$ の範囲にあるインキを用いて版でインキパターンを形成し、これをゴムブランケットを介して印刷対象物に転写し印刷するオフセット印刷法が開示されている (例えば、特許文献 2 参照。)。

20

【 0 0 0 7 】

更に、正孔注入層の形成方法として、少なくとも正孔注入材料を含有する正孔注入層用インキをグラビア版のセルに充填させ、該セルからブランケットに発光層用インキを受理させた後、前記ブランケット上の正孔注入層用インキを正孔注入層被形成面に転移する工程を有し、正孔注入層用インキは切断速度 100 s^{-1} における粘度 (インキ温度 23°C) が $1 \sim 100\text{ cP}$ ($1 \sim 100\text{ mPa} \cdot \text{s}$) の範囲である発光層形成方法が開示されている (例えば、特許文献 3 及び 4 参照。)。

【 0 0 0 8 】

そして、有機発光デバイスの発光層の形成方法として、少なくとも有機発光材料を含有する発光層用インキをグラビア版のセルに充填させ、該セルからブランケットに発光層用インキを受理させた後、前記ブランケット上の発光層用インキを発光層被形成面に転移する工程を有し、発光層用インキは切断速度 100 s^{-1} における粘度 (インキ温度 23°C) が $5 \sim 200\text{ cP}$ ($5 \sim 200\text{ mPa} \cdot \text{s}$) の範囲である発光層形成方法が開示されている (例えば、特許文献 4 参照。)。

30

【 0 0 0 9 】

なお、特許文献 3 及び 4 では、発光層用インキは切断速度 100 s^{-1} における粘度 (インキ温度 23°C) V_1 と、切断速度 1000 s^{-1} における粘度 (インキ温度 23°C) V_2 との比 (V_1 / V_2) が $0.9 \sim 1.5$ 程度となり、ほぼニュートン流動を示すことが好ましいこと等が記載されている。

【特許文献 1】特開 2007 - 95627 号公報

40

【特許文献 2】特開 2000 - 53904 号公報

【特許文献 3】特開 2006 - 318850 号公報

【特許文献 4】特開 2007 - 18948 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、特許文献 1 の方法によれば、スクリーン印刷法を用いていることから、有機 E L 素子を効率よく発光させるために必要である $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下の薄膜を得ることができず、また、濃度を低くしても薄膜を得ても、スクリーン印刷用の金属メッシュの跡が形成された膜上に残り、素子がショートしたり、発光にむらが生じたりするという点で改

50

善の余地があった。

【 0 0 1 1 】

また、特許文献 2 の方法によれば、切断速度 10 s^{-1} のときの粘度と、切断速度 0.3 s^{-1} のときと 3 s^{-1} のときとの粘度の比率が有る一定の範囲であればよいとしているため、ニュートン性がなく（不十分であり）、印刷特性が不良（細線が切れる、転写しない、膜厚むらが大きい）な場合があるという点で改善の余地があった。更に、特許文献 3 及び 4 の方法によれば、印刷特性が不良な場合があるという点で改善の余地があった。

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、リークの少ない高品質表示が可能な有機 EL 表示装置を製造することができる有機 EL 表示装置の製造方法、及び、有機 EL 表示装置を提供することを目的とするものである。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

本発明者は、基板上に有機 EL 層を有する有機 EL 表示装置を製造する方法について種々検討したところ、有機 EL 層形成用の塗液の物性に着目した。基板上に有機 EL 層を形成するにあたっては、上記有機 EL 層形成用の塗液の物性の中でも、粘度、表面張力、固形分濃度等を調整することが一般的である。しかしながら、上記塗液を印刷版やブランケット等の中間部材上に一旦配置し、上記中間部材から基板に塗液を転写することで基板上に有機 EL 層を形成する場合、（１）従来調整していた塗液の物性では、その物性が同一であっても、印刷特性が良好（印刷版の形を忠実に再現可能、転写性が良好、膜厚むらが小さい）な場合と、印刷特性が不良（細線が切れる、転写しない、膜厚むらが大きい）な場合とがあること、及び、（２）上記（１）の現象について、従来では、中間部材と塗液との相性の問題と捉えられ、結局のところ、塗液の物性による調整ではなく、実際に印刷してみなければ、印刷特性は分からないものとされていることを見いだした。

20

【 0 0 1 4 】

そこで、本発明者は鋭意検討したところ、有機 EL 層形成用の塗液の物性の中でも特に粘度に着目し、２つの切断速度（ずり速度、シェアレート）のときの粘性の比率を特定の範囲に調整することにより、塗液をニュートン流体により近づけることで、印刷特性を良好に保つことが可能であることを見いだした。具体的には、切断速度 10 s^{-1} のときの粘度を $50 \sim 3000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ とし、かつ切断速度 10000 s^{-1} のときの粘度を切断速度 10 s^{-1} のときの粘度の 0.70 倍以上とすることにより、中間部材から基板に塗液を転写する工程において、高切断速度が塗液にかかる際に塗液を比較的高粘度を保った状態で基板に転写することが可能となり、塗液の動きが少なくなるため、パターンを忠実に再現することが可能となる（印刷特性が常に良好となる）ことを見いだした。その結果、リークの少ない高品質表示が可能な有機 EL 表示装置を製造することができることを見だし、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

30

【 0 0 1 5 】

すなわち本発明は、基板上に有機 EL 層を有する有機 EL 表示装置を製造する方法であって、上記製造方法は、有機 EL 層形成用の塗液を中間部材上に配置し、上記中間部材から基板に塗液を転写する工程を含み、上記塗液は、切断速度 10 s^{-1} のときの粘度が $50 \sim 3000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であり、切断速度 10000 s^{-1} のときの粘度が切断速度 10 s^{-1} のときの粘度の 0.70 倍以上である有機 EL 表示装置の製造方法である。

40

以下に本発明を詳述する。

【 0 0 1 6 】

本発明の有機 EL 表示装置の製造方法は、基板上に有機 EL 層を有する有機 EL 表示装置を製造するものである。上記基板は、有機 EL 層の下地となる部材であり、特に限定されるものではない。上記有機 EL 層としては、例えば、発光層（陽極側から注入された正孔と、陰極側から注入された電子とが再結合することにより発光を生じることができる層）、正孔輸送層（陽極側から注入された正孔を発光層に輸送することでできる層）等が挙げ

50

られる。本発明の有機ＥＬ表示装置の形態としては、基板上に第一電極、有機ＥＬ層及び第二電極がこの順に積層されてなる有機ＥＬ素子が複数配置された形態が挙げられる。

【００１７】

上記製造方法は、有機ＥＬ層形成用の塗液を中間部材上に配置し、上記中間部材から基板に塗液を転写する工程を含む。これによれば、スクリーン印刷法等と異なり、有機ＥＬ素子を効率よく発光させるために必要である $1\mu\text{m}$ 以下の薄膜（有機ＥＬ層）を形成することができる。なお、塗液の形態としては特に限定されず、例えば、溶液であってもよく、分散液であってもよく、単に液化したもの（液体状態であるもの）であってもよい。上記中間部材としては、例えば、印刷版、ブランケット等が挙げられる。

【００１８】

上記塗液は、剪断速度 10 s^{-1} のときの粘度が $50\sim3000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ であり、剪断速度 10000 s^{-1} のときの粘度が剪断速度 10 s^{-1} のときの粘度の 0.70 倍以上である。これによれば、ニュートン流体（ニュートンの粘性法則に従う流動をニュートン流動といい、この性質を持つ流体をニュートン流体という。）に近づくことから、中間部材から基板に塗液を転写する工程において、高剪断速度が塗液にかかる際に塗液を比較的高粘度を保った状態で基板に転写することが可能となり、塗液の動きが少なくなるため、パターンを忠実に再現することが可能となる（印刷特性が常に良好となる）ことを見いだした。その結果、リークの少ない高品質表示が可能な有機ＥＬ表示装置を製造することが可能となる。

【００１９】

本発明における「粘度」は、特に断りのない限り、温度 20°C の条件下、コーンプレート型の回転粘度計（商品名：ＡＲ－Ｇ２、ＴＡインスツルメント社製）を用いて測定した定常粘度を表す。この回転粘度計によれば、回転可能な円錐（コーン）と静止する円板（プレート）との間に試料を挟み、円錐（コーン）を回転させ、その回転数（剪断速度）と回転により生じるトルク（剪断応力、ねじりモーメント）とを電子的センサーで検出し、それをＸ－Ｙレコーダに記録することで、粘度（剪断応力／剪断速度）を測定することができる。なお、塗液の粘度は、材料、溶媒、分散媒、固形分濃度等で調整することができる。

【００２０】

本発明の有機ＥＬ表示装置の製造方法は、上記転写工程を構成要素として含むものである限り、その他の工程を含んでいても含んでいなくてもよく、特に限定されるものではない。例えば、上記有機ＥＬ表示装置の製造方法は、上記転写工程の後、基板に転写された塗液を乾燥する工程等を含んでいてもよい。なお、有機ＥＬ層が複数ある場合には、少なくとも一つの有機ＥＬ層について、上記転写工程を用いて形成すればよく、全ての有機ＥＬ層について上記転写工程を用いて形成する必要はない。

【００２１】

本発明の有機ＥＬ表示装置の製造方法の好ましい形態について以下に詳しく説明する。上記転写工程は、有機ＥＬ層形成用の塗液を印刷版に塗布し、上記印刷版から基板に塗液を転写するものであることが好ましい。本明細書で「印刷版」とは、印刷に用いる版の総称であり、例えば、凸版、凹版、平版、孔版等が挙げられる。

【００２２】

上記転写工程は、有機ＥＬ層形成用の塗液を印刷版に塗布し、上記印刷版からブランケットに塗液を転移し、上記ブランケットから基板に塗液を転写するものであることが好ましい。本明細書で「ブランケット」とは、印刷版のインキ画像を基板に再転移させる媒体として用いられる部材（中間転写体）のことである。ブランケットの構造としては特に限定されず、例えば、布層とゴム層とを積層させ、表面がゴム層のシート状のもの等が挙げられる。

【００２３】

上記転写工程は、フレキソ印刷法及びオフセット印刷法からなる群より選択された少なくとも一種を用いて行われることが好ましい。本明細書で「フレキソ印刷法」とは、ゴム、

10

20

30

40

50

樹脂等の弾性物質からなる印刷版に塗液を供給し、該印刷版から基板（被印刷体）に塗液を直接転写する印刷法のことである。「オフセット印刷法」とは、印刷版から基板（被印刷体）に塗液を直接転写するのではなく、印刷版からブランケット等の中間転写体を介して基板に塗液を転写する印刷法のことである。なお、オフセット印刷法としては、グラビアオフセット印刷法（グラビア版（凹版）に塗液を供給し、該グラビア版に供給された塗液を該グラビア版と接触して回転しているゴム、樹脂等の弾性物質からなるブランケットに転移させ、更にブランケットから基板に塗液を転写させる印刷方法）、反転オフセット印刷法（凸版に塗液を供給し、該凸版に供給された塗液を凸版と接触して回転しているゴム、樹脂等の弾性物質からなるブランケットに転移させ、更にブランケットから基板に塗液を転写させる印刷方法）等が挙げられる。

10

【0024】

上記塗液は、高分子材料が溶解されたものであることが好ましい。これによれば、リークの少ない高品質表示が可能な高分子有機EL表示装置を製造することが可能である。なお、上記高分子材料としては、分子量が1万から数百万程度のものであれば特に限定されず、例えば、発光物質、電荷輸送物質等が挙げられるが、発光物質が好ましい。すなわち、上記高分子材料は、発光物質であることが好ましい。これによれば、発光層のパターンを忠実に再現することができる。本明細書で「発光物質」とは、有機EL層の中でも、発光層を構成する材料のことである。発光物質としては特に限定されず、ポリフルオレン発光材料等が挙げられる。なお、発光物質として例示した化合物は、その化合物だけでなく、その化合物の誘導体等のその化合物に類似したものをも含んでなる。例えば、ポリフルオレン発光材料は、ポリフルオレン発光材料だけでなく、ポリフルオレン誘導体等のポリフルオレン発光材料に類似した化合物をも含んでなる。

20

【0025】

本発明はまた、上記有機EL表示装置の製造方法で製造される有機EL表示装置でもある。本発明の有機EL表示装置によれば、本発明の有機EL表示装置の製造方法を用いて製造されることから、表示品質が良好である。

【発明の効果】

【0026】

本発明の有機EL表示装置の製造方法によれば、有機EL層形成用の塗液の剪断速度 10 s^{-1} のときの粘度が $50 \sim 3000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であり、剪断速度 10000 s^{-1} のときの粘度が剪断速度 10 s^{-1} のときの粘度の 0.70 倍以上であるので、中間部材から基板に有機EL層形成用の塗液を転写する工程において、高剪断速度が塗液にかかる際に塗液が比較的高粘度を保った状態で基板に転写することが可能であり、塗液の動きが少ないためにパターンが忠実に再現可能になる。その結果、リークの少ない高品質表示が可能な有機EL表示装置を製造することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下に実施例を掲げ、本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

【0028】

< 塗液の粘度と細線再現性の評価 >

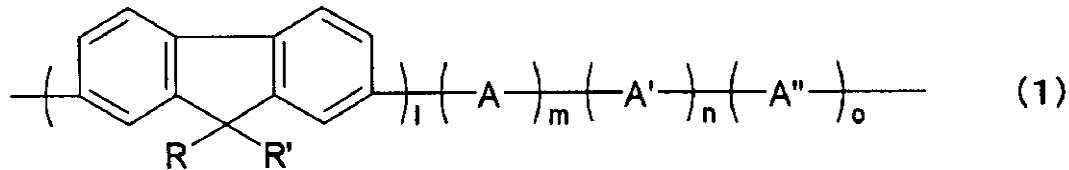
（実施例1～5、比較例1～4）

まず、下記一般式（1）で表されるポリフルオレン発光材料A1～A5を用意した。ポリフルオレン発光材料A1～A5は、下記一般式（1）に示すように、アルキル鎖R、R'を有するフルオレン環と、少なくとも1以上のユニットA（A'、A''）との共重合化合物である。ポリフルオレン発光材料の分子量A1～A5は、数十万であり、発光色は、共重合させるユニット、並びに、1、m、n及びoの比率によって異なる。

40

【0029】

【化 1】



【0030】

式中、R 及び R' はアルキル鎖を表し、A、A' 及び A'' はユニットを表す。l 及び m は 1 以上の整数であり、n 及び o は 0 又は 1 以上の整数である。A、A' 及び A'' のユニットとしては、ジメチルベンゼン、ピリジン、ベンゼン、アントラセン、スピロビフルオレン、カルバゾールユニット、ベンゾアミン、ビピリジン、ベンゾチアジアゾール、デンドリマ等が用いられる。

10

【0031】

次に、下記表 1 に示すように、ポリフルオレン発光材料 A1 ~ A5 を有機溶媒に溶解することで、実施例 1 ~ 5、及び、比較例 1 ~ 4 の 9 種類の発光層形成用の塗液を作製した。次に、コーンプレート型回転粘度計（商品名：AR-G2、TA インストルメント社製）を用いて、各塗液の粘度を測定した。具体的には、直径 60 mm、頂角 0.5° の回転可能な円錐（コーン）と、静止する円板（プレート）との間に塗液を挟み、円錐（コーン）を回転させ、その回転数（剪断速度）と回転により生じるトルク（剪断応力、ねじりモーメント）とを電子的センサーで検出し、それを X-Y レコーダに記録することで、剪断速度 10 s^{-1} のときの定常粘度と、 10000 s^{-1} のときの定常粘度とをそれぞれ 20

20

【0032】

次に、各塗液をフレキシ印刷装置、グラビアオフセット印刷装置、又は、反転オフセット印刷装置を用いて細線のパターンの作製し、細線再現性を見た。結果を下記表 1 に示す。なお、ここでいう細線再現性とは、良好な塗液を用いて膜厚 80 nm、幅 50 μm で塗布することができるように設定された条件で、どのぐらいの幅で細線が再現されたかを表す。

【0033】

【表 1】

30

	高分子 発光 材料	溶媒	固形分 濃度 (%)	粘度(m・Pa)		粘度比 (B/A)	細線再現性(μm)		
				at 10s ⁻¹ (A)	at 10 ⁴ s ⁻¹ (B)		フレキシ 印刷	オフセット印刷	
								グラビア	反転
実施例1	A1	テトラリン	0.5	50	47	0.94	46	47	46
実施例2	A1	テトラリン	2.5	3000	2550	0.85	52	49	50
実施例3	A1	テトラリン	1.5	300	265	0.88	49	50	48
実施例4	A2	テトラリン	1.8	300	240	0.80	48	47	48
実施例5	A3	テトラリン	1.6	300	215	0.72	46	46	45
比較例1	A1	テトラリン	0.4	40	38	0.95	30	35	32
比較例2	A1	テトラリン	2.7	3500	2800	0.80	49(転写 抜けあり)	48(転写 抜けあり)	47(転写 抜けあり)
比較例3	A4	テトラリン	1.2	300	201	0.67	26	20	21
比較例4	A5	テトラリン	1.6	300	145	0.48	5	6	50

40

【0034】

上記表 1 に示すように、実施例 1 ~ 5 においては、 $\pm 10\%$ 以内で再現した。これに対し、比較例 1、3 及び 4 では、線が細ってしまった。また、比較例 2 では、細線は再現可能なものの、転写不良によるパターンの欠けが発生した。

【0035】

50

これについては、次のように説明される。実施例 1 ~ 5 の塗液は、剪断速度 10 s^{-1} のときの粘度が $50 \sim 3000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であり、剪断速度 10000 s^{-1} のときの粘度が剪断速度 10 s^{-1} のときの粘度の 0.70 倍以上であるため、高剪断速度が塗液にかかる際に、塗液が比較的高粘度を保った状態で基板に転写することが可能であり、塗液の動きが少ないためにパターンが忠実に再現可能になると考えられる。

【0036】

これに対し、比較例 1 の塗液は、剪断速度 10000 s^{-1} のときの粘度が剪断速度 10 s^{-1} のときの粘度の 0.70 倍以上であったものの、剪断速度 10 s^{-1} のときの粘度が $50 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 未満であったため、線が細ってしまったと考えられる。また、比較例 2 の塗液は、剪断速度 10000 s^{-1} のときの粘度が剪断速度 10 s^{-1} のときの粘度の 0.70 倍以上であるものの、剪断速度 10 s^{-1} のときの粘度が $3000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ を超えたため、転写不良によるパターンの欠けが発生したものと考えられる。更に、比較例 3 及び 4 の塗液は、剪断速度 10 s^{-1} のときの粘度が $50 \sim 3000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であったものの、剪断速度 10000 s^{-1} のときの粘度が剪断速度 10 s^{-1} のときの粘度の 0.70 倍未満であったため、線が細ってしまったと考えられる。

【0037】

< 有機 EL 表示装置の発光特性の評価 >

(実施例 1)

図 1 (a) は、実施例 1 に係る有機 EL 表示装置を示す平面模式図であり、(b) は、(a) 中の線分 A - B にて切断したときの断面模式図である。

図 1 (a) 及び (b) に示すように、実施例 1 に係る有機 EL 表示装置 100 は、基板 1 上に複数の有機 EL 素子 10 が配置されたものである。有機 EL 素子 10 は、陽極 2、バッファ層 3、発光層 (有機 EL 層) 4 及び陰極 5 をこの順に積層した構造を有する。本実施例では、バッファ層 3 上にバンク 6 が設けられ、発光層 4 はバンク 6 に囲まれている。また、有機 EL 素子 10 は、基板 1 にシール剤を介して貼り付けられたガラスキャップ (図示せず) で、窒素 (N_2) 等の不活性ガス雰囲気下で封止されている。

【0038】

以下、実施例 1 に係る有機 EL 表示装置の製造プロセスについて説明する。

まず、UV オゾン洗浄機を用いて、酸化インジウム錫 (ITO) 付きガラス基板 1 の表面を親液化する。その後、スピンコート法を用いて、下記組成のバッファ層形成用の塗液を成膜した後、 200°C で 60 分間焼成することで、膜厚 70 nm のバッファ層 3 を全面に形成した。

【0039】

< バッファ層形成用の塗液の組成 >

PEDOT / PSS (商品名 : Baytron P CH8000、スタルクヴィテック社製) 2 重量部

水 1 重量部

【0040】

次に、フレキソ印刷法を用いて、バッファ層 3 上にアモルファスフッ素樹脂 (商品名 : サイトップ CTX - 809AP、旭硝子社製) を幅 $40 \mu\text{m}$ の塗布部 7、及び、幅 $40 \mu\text{m}$ の非塗布部 8 を交互に持つようなストライプパターンで $0.5 \mu\text{m}$ の膜厚で塗布し、バンク 6 を形成した。

【0041】

次に、 $50 \mu\text{m}$ 幅、 $80 \mu\text{m}$ ピッチのストライプパターンを塗布できるように設計された印刷版 (中間部材) に、上記表 1 に示す実施例 1 の発光層形成用の塗液を塗布し、該印刷版からバンクの非塗布部 8 に塗液を転写することで、発光層 4 を形成した。なお、発光層 4 の設定膜厚は 80 nm である。その後、 200°C で 10 分間焼成を行い、その後、発光層 4 上にカルシウム (Ca) と銀 (Ag) とを蒸着し、窒素 (N_2) 雰囲気下、ガラスキャップで封止を行い、有機 EL 素子 10 を作製した。

【0042】

10

20

30

40

50

(実施例 2 ~ 5)

発光層形成用の塗液として、実施例 2 ~ 5 の発光層形成用の塗液を用いたこと以外は、実施例と同じである。

(比較例 1 ~ 4)

発光層形成用の塗液として、比較例 1 ~ 4 の発光層形成用の塗液を用いたこと以外は、実施例と同じである。

【0043】

以上のようにして作製した実施例 1 ~ 5、及び、比較例 1 ~ 4 に係る有機 EL 素子を発光させたところ、実施例のものはいずれもバンクの非塗布部 8 に均一に発光層 4 が形成され、均一な発光が観察されたのに対し、比較例 1、3 及び 5 においては、バンクの非塗布部 8 に発光層 4 が形成されていない部分があり、リークが大きく発光しなかった。比較例 2 においては、発光層 4 が塗布された部分に島状に非塗布部が観察され、その部分からのリークが大きいため発光しなかった。

10

【0044】

なお、本実施例では、有機 EL 層のうち発光層 4 がバンク 6 に囲まれた構造について説明したが、これに限定されることはなく、パッファ層 3 もまた、バンク 6 に囲まれていてもよい。また、有機 EL 素子 10 の積層構造として、陽極 2、パッファ層 3、発光層 4 及び陰極 5 をこの順に積層した構造について説明したが、これに限定されることはなく、その他の積層構造であってもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】(a) は、実施例 1 に係る有機 EL 表示装置を示す平面模式図であり、(b) は、(a) 中の線分 A - B にて切断したときの断面模式図である。

【符号の説明】

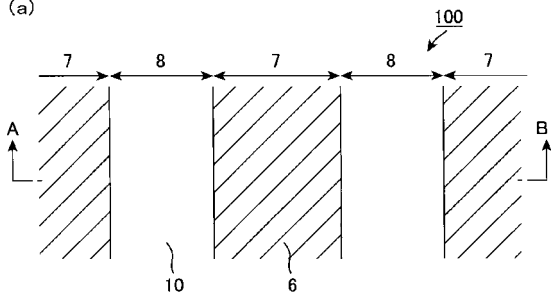
【0046】

- 1 : 基板
- 2 : 陽極
- 3 : パッファ層
- 4 : 発光層 (有機 EL 層)
- 5 : 陰極
- 6 : バンク
- 7 : バンクの塗布部
- 8 : バンクの非塗布部
- 10 : 有機 EL 素子
- 100 : 有機 EL 表示装置

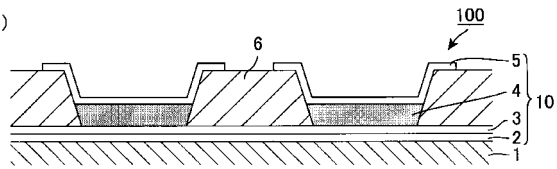
30

【 図 1 】

(a)



(b)



专利名称(译)	有机电致发光显示装置的制造方法和有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	JP2009099278A	公开(公告)日	2009-05-07
申请号	JP2007267026	申请日	2007-10-12
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	石田一也		
发明人	石田 一也		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.B		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC03 3K107/CC29 3K107/CC33 3K107/DD60 3K107/FF03 3K107/FF17 3K107/GG07 3K107/GG09		
代理人(译)	玉井 敬宪 Juhei 洗入		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机电致发光显示装置的制造方法，能够制造具有较少泄漏和高显示质量的有机电致发光显示装置，并提供有机电致发光显示装置。ŽSOLUTION：这是在基板上具有有机电致发光层的有机电致发光显示装置的制造方法。这包括在中间材料上布置用于形成有机电致发光层的涂布液的过程，以及从中间材料转印涂布液在基板上的过程，其中在剪切速度为10时涂布液的粘度s⁻¹为50~3,000mPa·s，剪切速度10,000s⁻¹时的粘度为0.70倍以上。剪切速度为10 s⁻¹。Ž

