

(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2012-79634

(P2012-79634A)

(43) 公開日 平成24年4月19日(2012.4.19)

(51) Int.Cl.

H05B 33/10 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)

F 1

H05B 33/10
H05B 33/14

テーマコード(参考)

3K107

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号

特願2010-226036 (P2010-226036)

(22) 出願日

平成22年10月5日 (2010.10.5)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(74) 代理人 100117226

弁理士 吉村 俊一

(72) 発明者 橋本 慶介

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 立川 智之

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC45 EE07 GG06
GG28 GG35 GG36 GG54

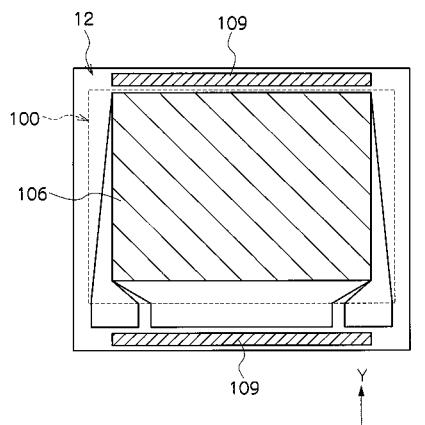
(54) 【発明の名称】有機ELパネルの製造方法及び有機ELパネル用基板

(57) 【要約】

【課題】有機ELパネル用基板の画素領域に沿って、機能液を正確に塗布することを可能にする、有機ELパネルの製造方法及びその有機ELパネルの製造に用いる有機ELパネル用基板を提供する。

【解決手段】機能液を塗布することによって塗膜を形成する有機ELパネル用基板12、112の片面において、表示領域106となる領域の外部に機能液を仮塗布するための塗布位置確認調整用領域109を、撥液性の物質で構成した。塗布位置確認調整用領域109に機能液を仮塗布すると、その撥液性によって機能液が点列状に保持されるので、本塗布前に実際の塗布軌跡を正確に把握することができる。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機 E L パネル用基板の片面に、有機 E L パネル用の機能性材料を溶解又は分散させた機能液を塗布する塗布ノズルと、

前記塗布した機能液の塗布軌跡を撮像する撮像手段と

前記有機 E L パネル用基板の片面を X - Y 平面とした場合に、前記塗布ノズルを前記有機 E L パネル用基板に対して相対的に X 軸方向に移動させる X キャリッジと、

前記塗布ノズルを前記有機 E L パネル用基板に対して相対的に Y 軸方向に移動させる Y キャリッジと、

前記有機 E L パネル用基板を前記片面に垂直な回動軸を中心に回動させる ステージと 10

、
を有する有機 E L パネルの製造手段を用いて、前記機能液の塗膜を前記有機 E L パネル用基板の片面に形成する有機 E L パネルの製造方法において、

前記有機 E L パネルの製造手段の X 、 Y 、 の各キャリッジを動作させて、前記塗布ノズルを前記有機 E L パネル用基板の片面上に形成された撥液性を有する塗布位置確認調整用領域に配置し、前記 X キャリッジを移動させながら前記機能液を仮塗布する仮塗布工程と、

前記撮像手段を用いて、前記仮塗布した機能液の塗布軌跡を撮像する撮像工程と、

前記撮像した機能液の塗布軌跡の中心線を算出する中心線算出工程と、

前記 Y キャリッジと ステージとを移動させて、前記有機 E L パネル用基板における画素領域の中心線と、前記算出した塗布軌跡の中心線とを一致させる位置合わせ工程と、 20

前記 X キャリッジを移動させて、前記画素領域に前記機能液の本塗布を行う本塗布工程と、

を含むことを特徴とする有機 E L パネルの製造方法。

【請求項 2】

前記有機 E L パネルの製造手段は、
複数の前記画素領域に対して前記機能液を同時に塗布する複数の塗布ノズルと、
前記複数の塗布ノズル間の Y 軸方向の間隔を調節するノズル微動手段と、
を備え、

前記中心線算出工程後であって前記位置合わせ工程前に、前記ノズル微動手段を作動させて、前記算出した複数の機能液の塗布軌跡の中心線同士の間隔を、前記有機 E L パネル用基板における複数の画素領域の中心線同士の間隔と一致させる間隔調節工程を有する、請求項 1 に記載の有機 E L パネルの製造方法。 30

【請求項 3】

有機 E L パネル用の機能性材料を溶解又は分散させた機能液を塗布し、その塗膜を形成する有機 E L パネル用基板において、

前記有機 E L パネル用基板の片面における表示領域の外部に、前記機能液を仮塗布するための、撥液性の物質で構成した塗布位置確認調整用領域を備えることを特徴とする有機 E L パネル用基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、有機 E L パネルの製造方法及び有機 E L パネル用基板に関する。特に、有機 E L パネルを構成する有機 E L 層を塗布形成するための塗布液（機能液）を、基板の所定の位置にストライプ状に正確に塗布することができる有機 E L パネルの製造方法及びその有機 E L パネルの製造に用いる有機 E L パネル用基板に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

近年、表示装置として、有機 E L 表示装置の開発が盛んに行われている。有機 E L 表示装置は、有機 E L (Electro Luminescence) 材料を利用した表示裝 50

置であり、表示の応答速度が速く、視野角が広く、低電圧で発光し、高コントラスト比を達成することが可能とされ、有望視されている。

【0003】

有機EL表示装置の駆動方式には、パッシブマトリクス駆動方式とアクティブマトリクス駆動方式とがあり、いずれの駆動方式とするかは、コスト、表示性能、表示面積、電流、スイッチング速度等、様々な要素を加味して選択されている。

【0004】

有機EL表示装置を構成する有機ELパネルには、発光領域に有機EL層が設けられている。有機EL層は、少なくとも発光層を含む各種の層で構成されている。例えば、陽極となるITO電極上に、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層、等々の各構成層を任意に積層して構成されている。こうした有機EL層は、基板上に所定のパターンで設けられている。

10

【0005】

有機EL層をパターニングする方法としては、各構成層をシャドーマスクを介して真空蒸着する方法、有機溶剤に溶解させた各塗布液（以下「機能液」ともいう。）をインクジェット法、ノズル塗布法、ディスペンサー法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法、凸版印刷法等で所定部位に塗布する方法、全面又は大きめに形成した後に紫外線照射等により不要部分を除去する方法等がある。これらの中でも、インクジェット法やノズル塗布法は、材料の利用効率が高く、製造コストの点で有利であるため、実用化に向けて種々の検討がなされている。特に最近では、ノズル塗布法は、インクジェット法と比べて装置機構が簡便であること、適用できるインク物性の幅が広いこと等から盛んに検討がなされている。

20

【0006】

ノズル塗布法は、構成材料を溶解又は分散した機能液を、定流量ポンプを用いて一定の速度でノズルに送液し、ノズルから液を連続的に吐出させたまま、ノズルを往復運動させ、基板をピッチ送りし、ストライプ状の材料のパターンを形成する方法である。有機ELパネルには、電極や画素を画定する隔壁パターンが形成されているが、ノズル塗布によるストライプパターンを電極や画素の所定のパターン上に配置するために、正確な角度合わせと位置合せ（アライメント）が必要となる。また、マルチノズルを用いたノズル塗布法の場合は、複数のノズルの塗布ピッチの調整と確認が必要となる。

30

【0007】

また、ノズル塗布法は、機能液の段取り替えや清掃などで付け替えることが多く、その都度位置合わせを厳密に行うことは困難である。そこで、ある程度塗布ノズルを位置決めした後、実際に機能液を仮塗布し、仮塗布した軌跡を撮像手段で撮像し、その塗布軌跡の中心線を算出する校正工程を設けることが行われている。具体的には、有機ELパネル用基板に機能液をストライプ状に本塗布する際には、撮像手段で有機ELパネル用基板の狭い画素領域又は塗布位置を表すマーカを撮像することによって画素領域の中心線を把握し、この画素領域の中心線と、予め算出しておいた塗布軌跡の中心線とを一致させた状態で、機能液を有機ELパネル用基板に塗布する。これにより、より正確に機能液を画素領域に塗布することができる。

40

【0008】

こうした方法としては、例えば特許文献1に記載のように、有機ELパネル用基板とは別の塗布位置確認用基板に対して吐出を行う方法や、特許文献2, 3に記載のように、ノズル塗布の際に不要領域への塗布を防止するためのマスクを転用して吐出を行う方法が提案されている。

【0009】

特許文献1に記載の塗布方法は、機能液を正確にストライプ状に塗布することを目的として、機能液を有機ELパネル用基板の塗布領域に塗布する前に、予め機能液を有機ELパネル用基板のX軸方向（特許文献1では「主走査方向」と記載されている。）に向けて仮塗布し、この仮塗布から所定の撮像遅延時間が経過した時に、撮像手段を用いて2箇所

50

の塗布軌跡を撮像して記憶している。そして、撮像した塗布軌跡と、それぞれの撮像部とのY軸方向（特許文献1では「副走査方向」と記載されている。）に関するずれ量を算出して、このずれ量に基づいて撮像手段をY軸方向に移動させて、撮像手段に対する機能液の塗布ノズルの相対位置が、互いに等しくなるように調節している。また、特許文献1の第0064段落には、機能液の仮塗布を、有機ELパネル用基板の不要領域（画素や配線等が形成されていない領域）に行うこともできる旨の記載がある。

【0010】

特許文献1に記載の塗布方法によれば、第1撮像手段及び第2撮像手段における撮像遅延時間を等しく設定することによって、2箇所における仮塗布後の機能液の流動状態や浸透状態を等しくした状態で、2箇所の画像を得ることができるとしている。これにより、2箇所の機能液の塗布軌跡と撮像手段との位置関係を容易に、かつ、高精度に算出することができるので、機能液の塗布ノズルに対する有機ELパネル用基板の相対位置を、高精度に調整することができるとしている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特開2007-185609号公報

【特許文献2】特開2004-50080号公報

【特許文献3】特開2004-74050号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、特許文献1に記載されているように、第1撮像手段及び第2撮像手段における撮像遅延時間を等しく設定した場合であっても、有機ELパネル用基板上の絶縁層などの上面に直接機能液を仮塗布してしまうと、仮塗布した機能液が不均一に濡れ広がって不規則に流動した状態になったり、浸透してしまったりする。このような形状の崩れた機能液の塗布軌跡を撮像しても、得られた塗布軌跡と実際の塗布位置との間には大きな誤差を生じてしまうことになる。

【0013】

撮像した塗布軌跡と実際の塗布位置との間に大きな誤差が生じていると、塗布軌跡に基づいて算出する塗布軌跡の中心線も、実際の塗布位置から大きくずれることとなる。そして、この算出した中心線を有機ELパネル用基板における画素領域の中心線と一致させて機能液の本塗布を行ってしまうと、有機ELパネル用基板の画素領域を逸脱して機能液が塗布されてしまうという不具合を生ずることになる。

30

【0014】

ここで、有機ELパネル用基板に塗布する機能液には、発光層、正孔注入層、正孔輸送層、正孔注入輸送層等を形成する様々な流動性材料の種類があり、それぞれ粘度や表面張力等の物性が異なる。この物性の相違により塗布軌跡が乱れてしまい、算出した塗布軌跡の中心線には多くの計測誤差が含まれることとなる。

【0015】

さらに、特許文献1の方法では、基板の交換に時間がかかるだけでなく、塗布位置確認用基板を置いておくスペースが必要となる。また、特許文献2, 3の方法では、マスクを高頻度で利用することになるため、表面が十分に洗浄されておらず、濡れ広がり方が不均一となり、正確なアライメントやノズルピッチ調整に支障をきたすという問題がある。

40

【0016】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、その目的は、種々の有機EL層を構成する機能液について、仮塗布軌跡と実際の塗布位置との差を減少させることにより、より正確に塗布軌跡の中心線を算出することが可能な有機ELパネルの製造方法、及び、その有機ELパネルの製造に用いる有機ELパネル用基板を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【0017】

上記課題を解決するための本発明に係る有機ELパネルの製造方法は、有機ELパネル用基板の片面に、有機ELパネルを構成する有機EL層用の機能性材料を溶解又は分散させた機能液を塗布する塗布ノズルと、前記塗布した機能液の塗布軌跡を撮像する撮像手段と、前記有機ELパネル用基板の前記片面をX-Y平面とした場合に、前記塗布ノズルを前記有機ELパネル用基板に対して相対的にX軸方向に移動させるXキャリッジと、前記塗布ノズルを前記有機ELパネル用基板に対して相対的にY軸方向に移動させるYキャリッジと、前記有機ELパネル用基板を前記片面に垂直な回動軸を中心回動させるステージと、を有する有機ELパネルの製造手段を用いて、前記機能液の塗膜を前記有機ELパネル用基板の片面に形成する有機ELパネルの製造方法であって、

前記有機ELパネルの製造手段のX、Y及びの各キャリッジを動作させて、前記塗布ノズルを前記有機ELパネル用基板の片面上に形成された撥液性を有する塗布位置確認調整用領域に配置し、前記Xキャリッジを移動させながら前記機能液を仮塗布する仮塗布工程と、前記撮像手段を用いて、前記仮塗布した機能液の塗布軌跡を撮像する撮像工程と、前記撮像した機能液の塗布軌跡の中心線を算出する中心線算出工程と、前記Yキャリッジと前記キャリッジとを移動させて、前記有機ELパネル用基板における画素領域の中心線と、前記算出した塗布軌跡の中心線とを一致させる位置合わせ工程と、前記Xキャリッジを移動させて、前記画素領域に前記機能液の本塗布を行う本塗布工程と、を含むことを特徴とする。

【0018】

この発明によれば、有機ELパネル用基板の片面上に形成された撥液性を有する塗布位置確認調整用領域に機能液の仮塗布を行うので、仮塗布した機能液が不均一に濡れ広がったり、浸透する不具合を防止することができる。また、撥液性の物性と機能液の物性との関係によっては、仮塗布した機能液が収縮して例えば丸い液滴が点列状に連なった状態に保持される。したがって、仮塗布軌跡を撮像して画像処理を行って算出した中心線と、実際の塗布位置との誤差を減少させることができる。

【0019】

本発明に係る有機ELパネルの製造方法において、前記有機ELパネルの製造手段が、複数の塗布ノズルと、当該複数の塗布ノズル間の間隔を調節するノズル微動手段とを備え、前記中心線算出工程後であって前記位置合わせ工程前に、前記ノズル微動手段を作動させて、前記算出した複数の機能液の塗布軌跡の中心線同士の間隔を、前記有機ELパネル用基板における複数の画素領域の中心線同士の間隔と一致させる間隔調節工程を有するように構成する。

【0020】

この発明によれば、複数の仮塗布軌跡を撮像して画像処理を行って算出した中心線と、実際の塗布位置との誤差を減少させることができる。

【0021】

上記課題を解決するための本発明に係る有機ELパネル用基板は、有機ELパネル用基板の片面における表示領域の外部に、前記機能液を仮塗布するための、撥液性の物質で構成した塗布位置確認調整用領域を備えることを特徴とする。

【0022】

この発明によれば、有機ELパネル用基板の片面上に形成された撥液性を有する塗布位置確認調整用領域に機能液の仮塗布を行うことができる。この撥液性を有する塗布位置確認調整用領域に仮塗布した機能液は、不均一に濡れ広がったり、浸透する不具合を生じない。また、撥液性によっては、仮塗布した機能液は収縮して丸い液滴が点列状に連なった状態に保持される。したがって、仮塗布軌跡を撮像して画像処理を行って中心線を算出した際に、実際の塗布位置との誤差を減少させることができる。

【発明の効果】

【0023】

本発明に係る有機ELパネルの製造方法及びその有機ELパネルの製造に用いる有機E

10

20

30

40

50

Lパネル用基板によれば、有機ELパネル用基板の片面上に形成された撥液性を有する塗布位置確認調整用領域に機能液の仮塗布を行って、仮塗布軌跡の中心線を算出した際に、この仮塗布軌跡の中心線と実際の塗布位置との誤差を減少させることができる。このようにして算出した中心線を用いて機能液の本塗布を行うことによって、より正確に有機ELパネル用基板の所定の画素領域に機能液を塗布することができる。また、機能液を、有機ELパネル用基板の所定の画素領域から決壊させることなく塗布することができる。

【0024】

また、有機ELパネルの製造手段に複数配置した塗布ノズルを用いた場合、そのノズル同士の間隔を、より正確に所定の間隔に調節することができる。そして、より正確に有機ELパネル用基板の所定の画素領域に機能液を塗布することができる。また、機能液を、有機ELパネル用基板の所定の画素領域から決壊させることなく塗布することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明に係る有機ELパネルの製造方法で用いる製造手段のブロック図である。

【図2】単色発光用の有機ELパネル用基板の片面を表す平面図である。

【図3】塗布位置確認調整用領域を、封止領域の外部に形成した実施形態を表す平面図である。

【図4】塗布位置確認調整用領域を、封止領域の内部に形成した実施形態で表す平面図である。

20

【図5】多色発光用の有機ELパネル用基板の片面を表す平面図である。

【図6】複数の塗布ノズルを備え、複数行同時に機能液を塗布することが可能な有機ELパネルの製造手段のブロック図である。

【図7】機能液の仮塗布工程について説明するフローチャートである。

【図8】仮塗布した機能液を撮像した仮塗布画像の表示例を示す図である。

【図9】仮塗布軌跡の中心線とスーパーインポーズラインとが一致している状態を示す仮塗布画像の表示例を示す図である。

【図10】3組の塗布ノズルを用いて同時に仮塗布を行った場合の仮塗布画像の表示例を示す図である。

30

【図11】3組の仮塗布軌跡の中心線とスーパーインポーズラインとがそれぞれ一致している状態を示す仮塗布画像の表示例を示す図である。

【図12】機能液の本塗布工程について説明するフローチャートである。

【図13】塗布位置確認調整用領域に塗布したキシレンの接触角と、仮塗布軌跡の幅、及び塗布ピッチ $250\mu m$ 対応の可否との関係についての実験結果を表す図表である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

本発明の有機ELパネルの製造方法及びその有機ELパネルの製造に用いる有機ELパネル用基板の構成とその作用について、図を用いて詳説する。なお、本発明は下記の実施形態に限定されるものではない。

【0027】

[有機ELパネルの製造方法の第1実施形態]

40

(製造手段の構成)

図1は、本発明に係る有機ELパネルの製造方法で用いる製造手段10のブロック図である。図1に示す有機ELパネルの製造手段10は、機能液を塗布するための塗布ノズル20を一つ備えている製造手段の実施形態である。なお、「製造手段」とは、有機ELパネルを本発明に係る方法で製造するためのシステム(製造システム)、製造(製造装置)等の意味で用いており、これらの語に言い換えてよい。

【0028】

図1に示すように、有機ELパネルの製造手段10は、加工対象の有機ELパネル用基板12を載置して吸着する吸着ステージ14と、有機ELパネル用基板12の片面に垂直な回動軸を中心にして吸着ステージ14並びに有機ELパネル用基板12を回動させて位

50

置決めする ステージ 16 とを有している。

【0029】

また、有機ELパネルの製造手段10は、有機ELパネル用基板12の片面をX-Y平面とした場合に、ステージ16、吸着ステージ14並びに有機ELパネル用基板12をY軸方向(図1に示す紙面の表裏方向。)に向けて移動させるYキャリッジ18と、有機ELパネル用基板12の片面に機能液を塗布する塗布ノズル20と、塗布ノズル20を有機ELパネル用基板12に対して相対的にX軸方向(図1に示す紙面の左右方向であって、塗布ノズル20の走査方向。)に移動させるXキャリッジ22とを有している。図1に示す実施形態では、Yキャリッジ18の上にステージ16が載置され、Xキャリッジ22がYキャリッジ18とは独立して動く構成を示してあるが、X-Yステージの上にステージ16を配置する等、他の組み合わせを採用することも可能である。

10

【0030】

また、有機ELパネルの製造手段10は、塗布ノズル20をY軸方向に微動させるノズル微動手段24と、有機ELパネル用基板12の片面を撮像する撮像手段26と、撮像手段26をY軸方向に微動させる撮像微動手段28とを有している。図1に示す実施形態では、有機ELパネル用基板12の片面を撮像する撮像手段26をX軸に沿った両端付近の2箇所に配置してあるが、1台の撮像手段26で有機ELパネル用基板12の片面におけるX軸に沿った両端付近を高精度で撮像することが可能であれば、複数の撮像手段26を配置しなくともよい。

20

【0031】

また、有機ELパネルの製造手段10は、吸着ステージ14に有機ELパネル用基板12を吸着する際に、制御手段90からの指令に基づいて負圧を発生させたり、有機ELパネル用基板12の吸着を解除する際に負圧解除を行う減圧発生器40と、制御手段90の指令に基づいてステージ16の回動及び位置決めを制御する軸ドライバ42と、制御手段90の指令に基づいてYキャリッジ18の移動及び位置決めを制御するY軸ドライバ44と、制御手段90の指令に基づいてXキャリッジ22の移動及び位置決めを制御するX軸ドライバ50とを有している。

20

【0032】

また、有機ELパネルの製造手段10は、制御手段90の指令に基づいて塗布ノズル20から吐出する機能液を制御する定流量ポンプ46と、制御手段90の指令に基づいて塗布ノズル20をY軸方向に微動及び位置決めを制御するノズルY軸ドライバ48と、制御手段90の指令に基づいて撮像手段26をY軸方向に微動及び位置決めを制御するカメラY軸ドライバ52とを有している。

30

【0033】

(制御手段)

次に、図1に示す制御手段90の構成について説明する。制御手段90には、撮像手段26から出力される撮像信号を撮像データに変換する画像処理手段951と、作業者が有機ELパネルの製造手段10に対して各種情報を入力するキーボード、スイッチ又はマウス等から構成される入力手段970と、撮像した画像や文字等の各種情報を作業者に対して表示する表示手段972と、減圧発生器40、軸ドライバ42、Y軸ドライバ44、定流量ポンプ46、ノズルY軸ドライバ48、X軸ドライバ50及びカメラY軸ドライバ52等の外部装置に対して制御信号の入出力を行うI/O976とを設けてある。

40

【0034】

また、制御手段90には、制御手段90の全体の制御を行う情報処理手段(CPU)980と、情報処理手段980が処理を実行する際の作業領域となる記録手段の一形態であるRAM981と、情報処理手段980が実行する処理プログラムや各種定数等を予め記憶しているROM982と、時刻を刻むタイマ990とが設けられている。

【0035】

制御手段90内の情報処理手段980と、画像処理手段951、入力手段970、表示手段972、I/O976、RAM981、ROM982、タイマ990等を含む各周辺

50

回路とはバス 999 で接続されており、情報処理手段 980 にて実行される処理プログラムに基づいて、情報処理手段 980 が各々の周辺回路を制御することが可能となっている。

【0036】

(単色発光用の有機 E L パネル用基板)

次に、単色発光用の有機 E L パネル用基板の構成について説明する。図 2 は、パッシブマトリクス駆動方式で駆動するための有機 E L パネルで用いる有機 E L パネル用基板 12 の片面を表す平面図である。図 2 に示すように、有機 E L パネル用基板 12 の片面には、陽極の第 1 電極 102 と、第 1 電極 102 上に第 1 電極画素領域 101 (発光領域) を画定するように設けられた所定パターンの絶縁層 103 と、絶縁層 103 の上に設けられた隔壁 104 と、後に形成する有機 E L 層の上に更に形成する透明な第 2 電極用の第 2 電極取出配線 107 とを備えている。なお、ここでは、パッシブマトリクス駆動方式の場合を例にして説明するが、アクティブマトリックス駆動方式の場合であっても本発明を同様に適用できる。

10

【0037】

図 2 に示す有機 E L パネル用基板 12 の片面の座標系として、図 2 に示す紙面の左右方向を X 軸、上下方向を Y 軸と定義する。有機 E L パネル用基板 12 の片面に配列されている第 1 電極画素領域 101 の + X 側及び - X 側には、第 1 電極画素領域 101 の中心を表す塗布マーカ 108 をそれぞれ形成してある。

20

【0038】

絶縁層 103 は、第 1 電極 102 が露出するように開口して第 1 電極画素領域 101 を構成するが、その絶縁層 103 の上に、機能液を X 軸に沿ってストライプ状に塗布する際には、先ず塗布マーカ 108 の中心と塗布ノズル 20 の中心とが一致するように Y キャリッジ 18 を駆動させて位置決めを行う。そして、塗布ノズル 20 から機能液を吐出させながら X キャリッジ 22 を駆動させて塗布ノズル 20 を X 軸方向に移動させ、機能液を塗布する。

20

【0039】

また、図 2 に示すように、有機 E L パネル用基板 12 の片面における不要領域 (画素や配線等が形成されていない領域) には、X 軸方向に延びる「塗布位置確認調整用領域 109 」を形成してある。この塗布位置確認調整用領域 109 は、機能液を第 1 電極画素領域 101 に本塗布する前に、機能液を仮塗布して塗布軌跡を撮像し、実際の塗布軌跡の中心線を算出するための仮塗布領域である。

30

【0040】

本発明では、塗布位置確認調整用領域 109 を撥液性を有する物質で構成している。従来は、機能液を仮塗布する領域を、撥液性に優れた物質で構成していなかったために、仮塗布した機能液が不規則に流動してしまったり、浸透してしまっていた。すると、仮塗布した機能液の塗布軌跡の形状が崩れてしまい、撮像して得た仮塗布軌跡と実際の塗布位置との間に大きな誤差を生じる可能性があった。

30

【0041】

なお、ここで、「撥液性」とは、有機 E L 層を構成する各層形成用の機能液に対する撥液性であり、具体的には、例えば正孔注入層形成用機能液、正孔輸送層形成用機能液、発光層形成用機能液、等に対する撥液性である。これらの正孔注入層形成用機能液、正孔輸送層形成用機能液、発光層形成用機能液等は、通常、溶媒が芳香族炭化水素、芳香族エスチル、芳香族エーテル等であるので、それらの溶媒に対して撥液性であることが望ましい。具体的な撥液性の数値は、使用する溶媒や材料によって異なるため限定することができないが、撥液性領域上でノズルによって塗布を行った場合に、塗布したいピッチ以上の幅に濡れ広がらないことが目安として挙げられる。

40

【0042】

例えば、塗布位置確認調整用領域 109 を親液性にした有機 E L パネル用基板を試作して、機能液を仮塗布する実験を行ったところ、仮塗布軌跡が広がりすぎたため、塗布軌跡

50

の中央を正確に見出すことができなかった。これにより正確なアライメントができなかつたために、画素領域に本塗布したインクが画素領域の隔壁から決壊する不具合が多発し、画素領域の欠陥を生じた。このとき使用した塗布位置確認調整用領域におけるキシレンの接触角は 12 deg であった。

【0043】

本発明では、撥液性を有する塗布位置確認調整用領域 109 に機能液を仮塗布するよう 10 している。塗布位置確認調整用領域 109 に仮塗布した機能液は、流動したり浸透したりすることなく一定の形状を保っている。また、その撥液性によっては、塗布した機能液は収縮して、丸い液滴が点列状に連なった状態に保持される。この現象により、撮像して得た塗布軌跡から算出した中心線と、実際の塗布位置との誤差を減少させることができる。このようにして算出した塗布軌跡の中心線を用い、有機 EL パネル用基板における画素領域の中心線と一致させて機能液の本塗布を行うことによって、より正確に基板の画素領域に機能液を塗布することができる。

【0044】

なお、図 2 に示す実施形態では、有機 EL パネル用基板 12 における上下 2箇所に塗布位置確認調整用領域 109 を形成してあるが、有機 EL パネル用基板 12 の片面上の 1 箇所に形成しても良いし、3 箇所以上に形成してもよい。

【0045】

塗布位置確認調整用領域 109 の構成として、例えば、フォトレジストのパターンを形成した後に、フッ素系ガスによってプラズマ処理することで撥液性に形成したものや、フッ素系物質などの撥液成分を含有したフォトレジスト、又は、撥液性の材料を全面に形成した後に、光触媒リソグラフィーを用いてパターニングしたもの、等を用いて撥液性の塗布位置確認調整用領域 109 を形成することができる。 20

【0046】

このように、有機 EL パネル用基板は、機能液を仮塗布するための塗布位置確認調整用領域 109 (すなわち、撥液性を有する塗布位置確認調整用領域 109) を備えたものである。そして、その有機 EL パネル用基板の所定の塗布領域 105 には、機能液が塗布される。本願では、塗布位置確認調整用領域 109 を備えて機能液の塗布対象となる基板であれば、機能液が未だ塗布されていない基板はもちろん、既に 1 又は 2 以上の機能液が塗布されたものであっても塗布位置確認調整用領域 109 に仮塗布した後に機能液を塗布する対象となる基板も、本願でいう「有機 EL パネル用基板」である。 30

【0047】

(基板)

有機 EL パネル用基板 12 を構成する基板の材料、透明性、厚さ等は特に限定されず、用途に応じた必要な性質を有するものを任意に採用できる。例えば石英、ガラス等の無機材料の他、樹脂材料、例えばポリカーボネート (P C) 、ポリエチレンテレフタレート (P E T) 、ポリエチレンナフタレート (P E N) 、ポリエーテルサルファン (P E S) 等の高分子材料を挙げることができる。なお、これらの基板には、水分や酸素の透過を防止するためにバリア膜が形成されていることが好ましい。透明基板であるか不透明基板であるかは、有機 EL 素子での光の取り出し側が第 1 電極側か第 2 電極側か、あるいは両側かで任意に選択することができる。 40

【0048】

基板の厚さも特に限定されず、各種の厚さのものを適用できる。例えば、10 μm 以上 2 mm 以下を例示できる。特に薄いものはフレキシブル性があり、厚いものは剛性があり、それぞれ利点がある。また、基板の形状も特に限定されないが、長方形、正方形又は平行四辺形等の四角形の基板であることが好ましい。

【0049】

(第 1 電極)

第 1 電極 102 は、図 2 に示すように、基板上に、Y 軸方向にストライプ状 (短冊状) に延びる所定幅のパターンで設けられている。また、そのパターンは、平面視で後工程で

形成する第2電極と交差するように構成しており、第1電極102及び第2電極とでパッシブマトリクス型有機EL素子の上下の電極を構成する。ストライプ状の各第1電極102は、その各第1電極102上に設けられた各第1電極画素領域101に駆動信号を印加するものである。第1電極102と第2電極は、それぞれ走査線とデータ線を構成する。

【0050】

第1電極102の構成材料は特に限定されないが、第1電極102が陽極であるか陰極であるかで好ましい構成材料が選択される。さらに第1電極102が光の取り出し側であるか否かでも好ましい構成材料が選択される。こうした構成材料としては各種のものが選択して採用される。例えば、第1電極102が有機EL層に正孔を供給する陽極である場合、第1電極102の形成材料としては、金属単体、合金、導電性金属酸化物（透明導電膜）、導電性無機化合物、導電性高分子等を挙げることができる。これらの材料は、単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いてもよく、2層以上の層を積層させてもよい。なお、第1電極102に透明性をもたせて第1電極102側からも光を取り出すような場合には、透明導電膜であるITO、IZOが特に好ましく用いられる。

10

【0051】

第1電極102の厚さは特に限定されるものではなく、用いる導電性材料に応じて適宜設定される。通常、50～200nm程度である。第1電極102の成膜手段としては、例えば化学的気相成長法、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の物理的気相成長法が挙げられる。

20

【0052】

（絶縁層）

絶縁層103は、図2に示すように、第1電極102上に所定のパターンで設けられている。絶縁層103は、Y軸方向にストライプ状の所定パターンで設けられた各第1電極102上に設けられているが、各第1電極画素領域101が開口部となるようにパターン除去されており、第1電極102が各第1電極画素領域101で露出するように設けている。具体的には、図2に示す白抜きの各第1電極画素領域101には絶縁層103が設けられておらず、第1電極102が露出した形態になっている。各第1電極画素領域101がX軸方向に並んでいるストライプ状の塗布領域105には、機能液が塗布ノズル20をX軸方向に移動させながら塗布される。このストライプ状の塗布領域105は、隣のストライプ状の塗布領域105との間に隔壁104が設けられている。その隔壁104は、絶縁層103上に設けられている。

30

【0053】

絶縁層103は、X軸方向に延びるストライプ状の直線部と、その直線部の間に各第1電極画素領域101の開口（この開口には第1電極102が露出している。）とを有している。この各第1電極画素領域101の上に有機EL層と第2電極とを順に形成して、発光領域が構成される。一方、絶縁層103の上部にも有機EL層と第2電極とを形成するが、この部分は絶縁層103で絶縁されているので、非発光領域となる。

【0054】

絶縁層103の形成材料としては、ノボラック系樹脂、ポリイミド、アクリレート等の樹脂材料あるいはSiO₂、Si₃N₄、Al₂O₃等の無機材料を挙げることができる。絶縁層103は、樹脂材料の場合はそれらの樹脂材料を全面に塗布して形成する。その後、露光、現像等を行うフォトリソグラフィ法で所定形状の直線部と格子形状とをパターンングし、図2に示す形態の絶縁層103を形成する。無機材料の場合は、フォトリソグラフィ法にエッチング又はリフトオフを組み合わせた手法によって無機材料をパターンングし、図2に示す形態の絶縁層103を形成する。絶縁層103の厚さは特に限定されず、下限としては少なくとも絶縁性を確保できる厚さで、上限としては全体としての平坦性を著しく阻害しない厚さであればよい。通常、0.5～3μm程度である。

40

【0055】

（隔壁）

隔壁104は、図2に示すように、ストライプ状の塗布領域105の絶縁層103上に

50

、その絶縁層 103 が延びる X 軸方向に設けられている。隔壁 104 の Y 軸方向の幅は、絶縁層 103 の Y 軸方向の幅よりも狭い。例えば、絶縁層 103 の Y 軸方向の幅と隔壁 104 の Y 軸方向の幅との差は、10 ~ 50 μm 程度である。

【0056】

隔壁 104 の形成方法は特に限定されないが、ネガ型レジスト又はポジ型レジストを全面に塗布形成し、その後にフォトリソグラフィ法で露光、現像して形成する。ネガ型レジストを用いた場合は、隔壁 104 を残す部分に対応した開口部を有するマスクを用いて露光し、露光部の現像液に対する溶解度を低下させた後に現像液で現像して、隔壁 104 を形成する。一方、ポジ型レジストを用いた場合は、隔壁 104 を残す部分以外の部分に対応した開口部を有するマスクを用いて露光し、露光部の現像液に対する溶解度を増した後に現像液で現像して、隔壁 104 を形成する。通常は、ネガ型レジストを好ましく用いる。

10

【0057】

隔壁 104 の高さは特に限定されないが、隔壁 104 を形成した後に塗布する機能液が、隔壁 104 を越えて隣の第 1 電極画素領域 101 に流入しない又は決壊しない程度の高さであることが望ましい。そうした高さは一概には言えないが、通常は 0.5 ~ 5 μm 程度である。

【0058】

隔壁 104 は、撥液性であっても撥液性でなくてもよいが、機能液が隔壁 104 を越えて隣の第 1 電極画素領域 101 に流入しないことを考慮すると、機能液に対して撥液性であることが好ましい。この隔壁 104 の構成材料は、上記した塗布位置確認調整用領域 109 と同様のものとすることができます。例えば、フォトレジストのパターンを形成した後に、フッ素系ガスによってプラズマ処理することで撥液性に形成したものや、フッ素系物質などの撥液成分を含有したフォトレジスト、又は、撥液性の材料を全面に形成した後に、光触媒リソグラフィーを用いてパターニングしたもの、等を用いて撥液性の隔壁 104 を形成することができる。

20

【0059】

なお、隔壁 104 の撥液性も、上記した塗布位置確認調整用領域 109 と同様、正孔注入層形成用機能液、正孔輸送層形成用機能液、発光層形成用機能液等に対する撥液性であり、通常、それらの機能液の溶媒は、芳香族炭化水素、芳香族エステル、芳香族エーテル等であるので、それらの溶媒に対して撥液性であることが望ましい。

30

【0060】

(有機 E L 層)

有機 E L 層は、図 2 に示す第 1 電極画素領域 101 の第 1 電極 102 上の隔壁間に挟まれた塗布領域 105 に設けられる。

【0061】

有機 E L 層は少なくとも発光層を有するものであればよく、正孔注入層、正孔輸送層、正孔注入輸送層、電子注入層、電子輸送層、電子注入輸送層、正孔ブロック層、電子ブロック層等を任意に選択し、さらに任意の積層形態で適用できる。これらの各層の構成材料は、特に限定されず、公知の各種の材料から任意に選択して用いることができる。また、第 1 電極 102 が陽極であるか陰極であるかにより、また、有機 E L 素子がフルカラー用のもの（図 5 参照）であるかモノクロ用のもの（図 2 参照）であるかにより、層構成も、選択される材料も異なる。

40

【0062】

有機 E L 層は、発光層や、正孔注入層、正孔輸送層、正孔注入輸送層、電子注入層、電子輸送層、電子注入輸送層、正孔ブロック層、電子ブロック層等の形成材料の種類によって、塗布法、蒸着法、CVD 法等、各種の手段が選択されて形成できる。通常、発光層、正孔注入層、正孔輸送層、正孔注入輸送層等は塗布法で形成されることが多く、電子注入層、電子輸送層、電子注入輸送層等は蒸着法や CVD 法で形成されることが多い。本発明では、ノズル塗布法により、例えば、正孔注入層、正孔輸送層、正孔注入輸送層、発光層

50

等が塗布形成される。

【0063】

なお、発光層、正孔注入層、正孔輸送層、正孔注入輸送層等を塗布した後には、一旦有機ELパネル用基板12を有機ELパネルの製造手段10から取り外して、ベーキングを行い、順次機能液を塗布する工程を繰り返し行う。有機EL層の厚さは、一般に各層を積層した状態で100～300nm程度である。

【0064】

(第2電極)

第2電極は、有機EL層形成後に、有機EL層の上に形成する。第2電極の形成材料としては、金属単体、合金、導電性金属酸化物(透明導電膜)、導電性無機化合物等を挙げることができる。これらの材料は、単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いてもよく、2層以上の層を積層させてもよい。

10

【0065】

(封止)

有機ELパネル用基板12の片面に有機EL層及び電極を形成した後においては、必要に応じて封止材を用いて全体を覆ったり、封止材を介して透明基板を取り付ける処理を行う。封止材として、エポキシ樹脂等を用いることができる。また、透明基板としては、透明性の高いガラス、ポリエーテルスルホン(PES)、ポリエチレンテレフタレート(PET)等を用いることができる。なお、これらのうち、樹脂材料基板等のように、水分や酸素を透過するものは、ガスバリア膜が形成されていることが好ましい。

20

【0066】

図3及び図4を用いて、有機ELパネル用基板12に形成する塗布位置確認調整用領域109と、封止領域100との関係について説明する。図3及び図4は、有機ELパネル用基板12の片面を表す平面図である。

【0067】

図3に示す実施形態は、有機ELパネル用基板12の片面に形成した表示領域106を覆う封止領域100の外部に、塗布位置確認調整用領域109を形成した実施形態である。この構成の場合は、封止処理後に、塗布位置確認調整用領域109を切断して切り落とすことができる。

30

【0068】

これに対し、図4に示す実施形態は、有機ELパネル用基板12の片面に形成した表示領域106を覆う封止領域100の内部に、塗布位置確認調整用領域109を形成した実施形態である。図3及び図4に示すように、塗布位置確認調整用領域109は、封止領域100の内部又は外部のいずれにも形成することができる。

【0069】

(多色発光可能な有機ELパネル用基板)

図5に、RGBの多色発光が可能な有機ELパネル用基板112の実施形態について説明する。なお、図2に示した有機ELパネル用基板12と同様な構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。図2に示す有機ELパネル用基板12では、全ての第1電極画素領域101について同一の機能液を塗布してゆくことで、有機ELパネルを製造する。これに対して図5に示す有機ELパネル用基板112においては、赤色を発光するR、緑色を発光するG、青色を発光するBの各第1電極画素領域101のストライプに対し、それぞれ異なる機能液を塗布することにより、各色の発光領域を形成することができる。

40

【0070】

[有機ELパネルの製造方法の第2実施形態]

図1には、機能液を塗布するための塗布ノズルを1つ備えた有機ELパネルの製造方法で用いる製造手段10のプロック図を示した。これに対し、図6に示す製造手段は、3組の塗布ノズル20を備え、3行の塗布領域105に同時に機能液を塗布することによって、塗布工程に費やす時間を短縮することが可能な有機ELパネルの製造手段110のプロ

50

ック図である。なお、図1に示した有機ELパネルの製造手段10の構成と同様な構成について、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0071】

図6に示す製造手段のように、Xキャリッジ22に複数の塗布ノズル20を備えている場合には、その塗布ノズル20同士のY軸方向の間隔を、有機ELパネル用基板12における塗布マーカ108のY軸方向の間隔と一致させておく必要がある。ところが、機能液の段取り替えや清掃などで塗布ノズル20を付け替えた際などにおいては、その都度塗布ノズル20同士の間隔合わせを厳密に行うことは困難である。

【0072】

そこで、図6に示す有機ELパネルの製造手段110においては、各塗布ノズル20にそれぞれノズル微動手段24を配置して、自動で塗布ノズル20同士の間隔をY軸方向に調節することを可能にしている。なお、3組の塗布ノズル20が吐出する機能液は、図5に示すような多色発光可能な有機ELパネル用基板112に塗布する際には、R、G、Bの各色専用の機能液を用いることができる。また、図2に示すような単色発光可能な有機ELパネル用基板12に機能液を塗布する際には、3組の塗布ノズル20から同一の機能液を吐出させることができる。

【0073】

図6に示す実施形態では、3組の塗布ノズル20のそれぞれにノズル微動手段24を配置して、全ての塗布ノズル20を独立してY軸方向に微動させることができ構成を示してあるが、この他にも、X-Y平面内において回動可能に支持した棒状の取り付け台に等間隔で3組の塗布ノズル20をY軸と平行に取り付けて一体型ノズルとし、この一体型ノズルをY軸と平行な状態から、塗布方向のX軸に向けて角度を変えることによって、塗布ピッチを調整する構成を用いることができる。また、この一体型ノズルを採用するとともに、ノズル微動手段24を併用することもできる。

【0074】

(機能液の仮塗布)

機能液を、第1電極画素領域101に本塗布する前に、先ず塗布位置確認調整用領域109に機能液で仮塗布を行う。そして、仮塗布した機能液の塗布軌跡を撮像して、塗布軌跡の中心線を算出しておく。次に、第1電極画素領域101に機能液を本塗布する際には、算出した塗布軌跡の中心線を用い、有機ELパネル用基板における画素領域の中心線と一致させて機能液の本塗布を行う。機能液の仮塗布工程について、図7に示すフローチャートを用いて説明する。

【0075】

先ず、図7に示すステップS12「有機ELパネル用基板を吸着ステージ上に載置・吸着」にて、ハンドリングされた有機ELパネル用基板12を吸着ステージ14の所定の位置に載置する。そして情報処理手段980は、I/O976を介して減圧発生器40に対して負圧を発生させる指令を出力する。すると、吸着ステージ14は有機ELパネル用基板12を吸着して、有機ELパネル用基板12が吸着ステージ14に固定されるとともに、有機ELパネル用基板12の片面における平面度が確保される。

【0076】

次に、撮像手段26を用いて有機ELパネル用基板12に形成されている所定のアライメントマーカー(図示せず。)を撮像して、情報処理手段980が画像処理手段951を介して画像データを取得する。情報処理手段980は、撮像したアライメントマーカーの位置を検出して、有機ELパネル用基板12の片面におけるX-Y座標軸と、有機ELパネルの製造手段10のX-Y座標軸とのずれを計測し、I/O976を介してステージ16を回動させる指令を軸ドライバ42に出力して、双方のX-Y座標軸を合わせる。更に、アライメントマーカーの位置に基づいて有機ELパネル用基板12の原点を取得して、I/O976を介してYキャリッジ18を移動させる指令をY軸ドライバ44に出力して、有機ELパネル用基板12を所定の場所に位置決めする処理を行う。

【0077】

10

20

30

40

50

次のステップ S 14 「有機 E L パネル用基板の塗布位置確認調整用領域に機能液を X 軸に沿って仮塗布する」にて情報処理手段 980 は、予め ROM 982 に登録されている有機 E L パネル用基板 12 における塗布位置確認調整用領域 109 の範囲内に、塗布ノズル 20 が配置されるように Y キャリッジ 18 を移動させる指令を I/O 976 を介して Y 軸ドライバ 44 に出力する。

【0078】

そして、例えば塗布ノズル 20 を塗布位置確認調整用領域 109 の範囲内の - X 側に配置されるように X キャリッジ 22 を移動させる指令を I/O 976 を介して X 軸ドライバ 50 に出力する。そして、情報処理手段 980 が、I/O 976 を介して定流量ポンプ 46 に機能液を吐出する指令を出力しながら、X キャリッジ 22 を + X 方向に定速の塗布速度で移動させる指令を I/O 976 を介して X 軸ドライバ 50 に出力する。

10

【0079】

塗布ノズル 20 を塗布位置確認調整用領域 109 の所定位置まで移動させたら、情報処理手段 980 が、I/O 976 を介して定流量ポンプ 46 の吐出動作を停止させる指令を出力する。そして、X キャリッジ 22 を停止させる指令を I/O 976 を介して X 軸ドライバ 50 に出力する。このようにして、機能液の仮塗布を終了する。

【0080】

次のステップ S 16 「仮塗布した機能液を撮像して、仮塗布軌跡の中心線を算出する」にて情報処理手段 980 (中心線算出手段) は、撮像手段 26 を用いて仮塗布した機能液を撮像して、情報処理手段 980 が画像処理手段 951 を介して画像データを取得する (撮像工程)。情報処理手段 980 は、撮像した機能液の画像から、仮塗布軌跡の中心線を算出する処理を行う。

20

【0081】

機能液の仮塗布は、撥液性を有する塗布位置確認調整用領域 109 上に行っているので、仮塗布した機能液は、流動したり浸透したりすることなく、その撥液性によって、一例としては例えば、収縮して丸い液滴が点列状に連なった状態に保持される。その状態を図 8 に示す。

【0082】

図 8 は、仮塗布した機能液を撮像した仮塗布画像 130 の一例を示す図である。図 8 に例示するように、仮塗布した機能液 140 は、点列状に連なった状態に保持されている。情報処理手段 980 は、画像処理を行って仮塗布した機能液 140 の仮塗布軌跡の中心線 150 を、最小自乗法等を用いて算出する。

30

【0083】

図 7 に示すステップ S 18 「仮塗布軌跡の中心線が、スーパーインポーズラインと一致しているか？」の判断にて情報処理手段 980 は、仮塗布軌跡の中心線 150 が、スーパーインポーズライン 160 と所定の許容差の範囲内で一致しているか否かの判断を行う。

【0084】

図 8 に示すように、仮塗布画像 130 の中央には、左右方向にスーパーインポーズライン 160 を合成表示している。ステップ S 18 にて情報処理手段 980 は、仮塗布軌跡の中心線 150 が、スーパーインポーズライン 160 と所定の許容差の範囲内で一致しているか否かの判断を行う。

40

【0085】

もし、仮塗布軌跡の中心線 150 が、スーパーインポーズライン 160 と所定の許容差の範囲内で一致していると情報処理手段 980 が判断した場合には、次のステップ S 22 「塗布ノズルを複数備えているか？」の判断に進む。他方、仮塗布軌跡の中心線 150 が、スーパーインポーズライン 160 と所定の許容差の範囲内で一致していないと情報処理手段 980 が判断した場合には、ステップ S 20 「仮塗布軌跡の中心線とスーパーインポーズラインとを一致させる」の処理に分岐する。そして、ステップ S 20 の処理が終了した場合には、再びステップ S 18 の処理を実行する。

【0086】

50

スーパーインポーズライン 160 の表示方法としては、(1) 撮像手段 26 のレンズ部分に X 軸と平行な単線のレチクルを配置して、塗布軌跡と共に同時に撮像する方法、(2) 撮像手段 26 と画像処理手段 951との間にラインジェネレータを配置して、X 軸と平行な直線をビデオ信号に合成(スーパーインポーズ)する方法、(3) 情報処理手段 980 が、画像処理手段 951 から取得した画像データに対して X 軸と平行な直線の画像を合成して表示手段に出力する方法、等を用いることができる。本実施形態では、(3)の情報処理手段 980 が合成する場合について説明する。

【0087】

図 8 に示すように、仮塗布軌跡の中心線 150 とスーパーインポーズライン 160 との間の距離が所定の許容差を超えている場合には、情報処理手段 980 が撮像した仮塗布画像 130 をスーパーインポーズライン 160 に近づける方向に相対的に移動させて、仮塗布軌跡の中心線 150 とスーパーインポーズライン 160 とを所定の許容差の範囲内になるように一致させる。図 9 に、仮塗布軌跡の中心線 150 とスーパーインポーズライン 160 とが一致している状態を示す。

10

【0088】

なお、スーパーインポーズライン 160 を上記(1)又は(2)に示す方法で合成表示している場合には、情報処理手段 980 が I/O 976 に対してカメラ Y 軸ドライバ 52 に対して微動させて位置決めする指令を出力して、撮像手段 26 を Y 軸方向に移動させて、仮塗布軌跡の中心線 150 とスーパーインポーズライン 160 とが所定の許容差の範囲内になるように一致させることができる。

20

【0089】

また、撮像手段 26 を移動させる代わりに、情報処理手段 980 が I/O 976 に対してノズル Y 軸ドライバ 48 に対して微動させて位置決めする指令を出力して、塗布ノズル 20 を Y 軸方向に移動させて、仮塗布軌跡の中心線 150 とスーパーインポーズライン 160 とが所定の許容差の範囲内になるように一致させることもできる。

【0090】

次のステップ S22 にて情報処理手段 980 は、当該有機 E L パネルの製造手段が、塗布ノズル 20 を複数備えているか否かの判断を行う。塗布ノズル 20 の数量は、例えれば予め ROM 982 に記憶されているので、その情報を読み出して判断する。もし、塗布ノズル 20 を複数備えていない場合(例えれば、図 1 に示す有機 E L パネルの製造手段 10 の場合)には、図 7 に示す機能液の仮塗布工程の処理を終了する。

30

【0091】

他方、当該有機 E L パネルの製造手段が、塗布ノズル 20 を複数備えていると判断した場合(例えれば、図 6 に示す有機 E L パネルの製造手段 110 の場合)には、次のステップ S24 「各有機 E L 機能液の塗布軌跡の間隔が有機 E L パネル用基板の塗布マーカ間隔と一致しているか?」の判断に進む。

【0092】

図 10 に、3 組の塗布ノズル 20 を用いて同時に仮塗布を行った場合の仮塗布画像 132 を示す。図 10 に示すように、3 組の仮塗布した機能液 140、142、144 のうち、上述の各ステップにおける処理を行ってきた結果、既に仮塗布軌跡の中心線 150 とスーパーインポーズライン 160 とは一致している。

40

【0093】

スーパーインポーズライン 160、162、164 の Y 軸方向の間隔は設計値であり、有機 E L パネル用基板 12 又は有機 E L パネル用基板 112 における塗布マーカ 108 の Y 軸方向の間隔と一致している。なお、仮塗布した機能液 142 の点列の中心線は仮塗布軌跡の中心線 152 であり、機能液 144 の点列の中心線は仮塗布軌跡の中心線 154 である。仮塗布軌跡の中心線 152、154 は、仮塗布軌跡の中心線 150 と同様に、情報処理手段 980 が画像処理を行って最小自乗法等を用いて算出する。

【0094】

ステップ S24 にて情報処理手段 980 が、各有機 E L 機能液の塗布軌跡の間隔が有機

50

ELパネル用基板の塗布マーカ間隔と一致していると判断した場合には、図7に示す機能液の仮塗布工程の処理を終了する。他方、図10に示す場合のように、各有機EL軌跡の間隔が有機ELパネル用基板の塗布マーカ間隔と一致していないと判断した場合には、ステップS26「塗布ノズルの位置を有機ELパネル用基板の塗布マーカ間隔に合わせる」の処理に分岐する。

【0095】

ステップS26にて情報処理手段980(間隔調節手段)は、仮塗布軌跡の中心線152とスーパーインポーズライン162との差、及び仮塗布軌跡の中心線154とスーパーインポーズライン164との差をそれぞれ算出して、それぞれの差が無くなるように塗布ノズル20(図6参照)のY軸方向の微動量を算出する。そして情報処理手段980は、塗布ノズル20をY軸方向に微動させる指令をI/O976を介してノズルY軸ドライバ48に出力してノズル微動手段24を作動させ、塗布ノズル20同士の間隔調節を行う。

10

【0096】

次に、ステップS28「有機ELパネル用基板をY軸方向に寸動させる」にて情報処理手段980は、Yキャリッジ18をY軸方向に寸動させる指令をI/O976を介してY軸ドライバ44に出力して、Yキャリッジ18を寸動させて位置決めする。このときのYキャリッジ18の移動は、再度塗布位置確認調整用領域109に機能液を仮塗布するための寸動であるので、塗布ノズル20が塗布位置確認調整用領域109の範囲を超えない範囲で、前回の仮塗布軌跡と重ならない移動量を設定する。もし、有機ELパネル用基板12、112の上部の塗布位置確認調整用領域109の範囲を超ってしまう場合には、有機ELパネル用基板12、112の下部に形成されている塗布位置確認調整用領域109を用いることができる。

20

【0097】

次に、ステップS28「機能液をX軸に沿って再度仮塗布する」にて情報処理手段980は、先ず塗布ノズル20を塗布位置確認調整用領域109の範囲内の-X側に配置されるようにXキャリッジ22を移動させる指令をI/O976を介してX軸ドライバ50に出力する。そして、情報処理手段980が、I/O976を介して定流量ポンプ46に機能液を吐出する指令を出力しながら、Xキャリッジ22を+X方向に定速の塗布速度で移動させる指令をI/O976を介してX軸ドライバ50に出力する。

30

【0098】

塗布ノズル20を塗布位置確認調整用領域109の所定位置まで移動させたら、情報処理手段980がI/O976を介して定流量ポンプ46の吐出動作を停止させる指令を出力する。そして、Xキャリッジ22を停止させる指令をI/O976を介してX軸ドライバ50に出力し、再度機能液を仮塗布する処理を終了する。

【0099】

ステップS28における処理が終了すると、ステップS24の処理を再び実行して、各有機EL機能液の塗布軌跡の間隔と有機ELパネル用基板の塗布マーカ間隔とが一致しているか否かを判断する。図11に、仮塗布軌跡の中心線150、152、154と、スーパーインポーズライン160、162、164とがそれぞれ一致している状態を示す。

40

【0100】

(機能液の本塗布)

機能液の仮塗布を行って、塗布軌跡の中心線とスーパーインポーズラインとが一致していることを確認したら、次に有機ELパネル用基板12、112の第1電極画素領域101に、機能液を本塗布する処理を行う。機能液の本塗布工程について、図12に示すフローチャートを用いて説明する。

【0101】

先ず、図12に示すステップS42「有機ELパネル用基板をY軸方向に移動させて、塗布開始位置の塗布マーカにスーパーインポーズラインを一致させる」にて情報処理手段980は、Yキャリッジ18を移動させることにより、塗布マーカ108の位置までスーパーインポーズライン160を移動させて位置合わせを行う(位置合わせ工程)。そして

50

、塗布マーク 108 の中心線とスーパーインポーズライン 160 とを、所定の許容差の範囲内で一致させる。

【0102】

次に、ステップ S44 「有機 E L パネル用基板のストライプパターンに機能液を塗布する」にて情報処理手段 980 は、先ず塗布ノズル 20 をストライプパターンの - (マイナス) X 側に配置されるように X キャリッジ 22 を移動させる。次に、塗布ノズル 20 から機能液を吐出させながら、X キャリッジ 22 を + (プラス) X 方向に定速の塗布速度で移動させる。

【0103】

その後、このステップ S44 「有機 E L パネル用基板のストライプパターンに機能液を塗布する」にて情報処理手段 980 は、塗布ノズル 20 を所定位置まで移動させたら、Y キャリッジ 18 を塗布のピッチ分だけ移動させ、X キャリッジを - X 方向に走査させ、次のストライプパターンに機能液を塗布し、Y キャリッジ 18 を塗布のピッチ分移動させる。これを繰り返すことにより、全ての必要なストライプパターンに機能液を塗布する。あらかじめ装置に塗布のピッチ (Y キャリッジを移動させるピッチ) 及び塗布する本数を指定しておく。指定本数の塗布が終了したら、当該機能液の本塗布工程を終了して、次のベーキング工程に進む。

【0104】

(単色発光用の有機 E L パネル用基板に用いる機能液とベーキング工程)

次に、単色発光用の有機 E L パネル用基板 12 に塗布する各機能液と、そのベーキング工程の実施例について説明する。

【0105】

(正孔注入層)

単色発光用の有機 E L パネル用基板に形成する正孔注入層の機能液として、例えばモリブデンヘキサカルボニルを安息香酸エチルに溶解させた機能液を用いることができる。ベーキング工程では、機能液の塗布を終了した有機 E L パネル用基板 12 を減圧乾燥器に移動し、ポンプで排気することによって溶媒を乾燥させる。次に、200 のホットプレート上に基板を載せ、1 時間ほどベイクを行う。

【0106】

(正孔輸送層)

単色発光用の有機 E L パネル用基板に形成する正孔輸送層の機能液として、例えば、共役系の高分子材料であるポリ [(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル) - co - (4,4'- (N-(4-sec-ブチルフェニル)ジフェニルアミン)] (TFB) と、低分子化合物である 2-メチル-9,10 ビス(ナフタレン-2-イル)アントラセン (MADN) とを安息香酸エチルに溶解した機能液を用いることができる。

【0107】

ベーキング工程では、機能液の塗布を終了した有機 E L パネル用基板 12 を減圧乾燥器に移動し、減圧することによって溶媒を乾燥させる。次に、窒素置換を行って、酸素および水分濃度が 1.0 ppm 以下に保たれたグローブボックス中に有機 E L パネル用基板 12 を移動し、その中で、200 のホットプレート上で 1 時間ベイクする。

【0108】

(発光層)

単色発光用の有機 E L パネル用基板に形成する発光層の機能液として、例えば、1-tert-ブチル-ペリレン (TBP) を発光性ドーパントとして含有し、2-メチル-9,10 ビス(ナフタレン-2-イル)アントラセン (MADN) をホストとして含有した安息香酸エチル溶液を用いることができる。

【0109】

ベーキング工程では、機能液の塗布を終了した有機 E L パネル用基板 12 を減圧乾燥器に移動し、減圧することによって溶媒を乾燥させる。次に、窒素置換を行って、酸素および水分濃度が 1.0 ppm 以下に保たれたグローブボックス中に有機 E L パネル用基板

10

20

30

40

50

12を移動し、その中で、110のホットプレート上で30分間ベイクする。

【0110】

(蒸着・封止工程)

次に、有機ELパネル用基板12をグローブボックス内から、蒸着機へ移動する。そして、電子輸送層としてAlq3、電子注入層としてフッ化リチウムを表示領域の全面に、第2電極としてAlをマスク蒸着によって蒸着する。

【0111】

次に、有機ELパネル用基板12をGBに移動し、座縁りを形成した封止ガラスの座縁りに脱水脱酸素剤を添付し、枠にUV硬化性エポキシ樹脂の接着剤を塗布し、有機ELパネル用基板12と貼り合わせる。表示領域にUV光が照射されないようにマスクを当て、UV照射によってUV硬化樹脂を硬化させて表示領域を封止する。

【0112】

(多色発光用の有機ELパネル用基板に用いる機能液とベーキング工程)

次に、多色発光用の有機ELパネル用基板112に塗布する各機能液と、そのベーキング工程の実施例について説明する。

【0113】

(正孔注入層)

多色発光用の有機ELパネル用基板に形成する正孔注入層の機能液として、例えば、モリブデンヘキサカルボニルを安息香酸エチルに溶解させた機能液を用いることができる。ベーキング工程では、機能液の塗布を終了した有機ELパネル用基板112を減圧乾燥器に移動し、ポンプで排気することによって溶媒を乾燥させる。次に、200のホットプレート上に有機ELパネル用基板112を載せ、1時間ベイクを行う。

【0114】

(正孔輸送層)

多色発光用の有機ELパネル用基板に形成する正孔輸送層の機能液として、例えば、共役系の高分子材料であるポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-co-(4,4'-(N-(4-sec-ブチルフェニル)ジフェニルアミン)](TFB)と、低分子化合物である2-メチル-9,10ビス(ナフタレン-2-イル)アントラセン(MADN)とを安息香酸エチルに溶解した機能液を用いることができる。

【0115】

ベーキング工程では、機能液の塗布を終了した有機ELパネル用基板112を減圧乾燥器に移動し、減圧にすることによって溶媒を乾燥させる。次に、窒素置換を行って、酸素および水分濃度が1.0ppm以下に保たれたグローブボックス中に有機ELパネル用基板112を移動し、その中で、200のホットプレート上で1時間ベイクする。

【0116】

(発光層)

多色発光用の有機ELパネル用基板に形成する青色発光層用の機能液として、例えば、1-tert-ブチルペリレン(TBP)を発光性ドーパントとして含有し、2-メチル-9,10ビス(ナフタレン-2-イル)アントラセン(MADN)をホストとして含有した安息香酸エチル溶液を用いることができる。

【0117】

また、緑色発光層用の機能液としてBis(2-phenylpyridine)(acetylacetone)iridium(II)を発光性ドーパントとして含有し、4,4'-Bis(9-carbazolyl)-2,2'-dimethylbiphenylをホストとして含有した安息香酸エチル溶液を用いることができる。

【0118】

また、赤色発光層用の機能液としてBis(1-phenylisoquinoline)(acetylacetone)iridium(III)を発光性ドーパントとして含有し、4,4'-Bis(9-carbazolyl)-2,2'-dimethylbiphenylをホストとして含有した安息香酸エチル溶液を用いることができる

10

20

30

40

50

。なお、図6に示したような、3組の塗布ノズル20を備える有機ELパネルの製造手段110を用い、それぞれの塗布ノズル20から、青、緑、赤の各色発光層用の機能液を別々に塗布することによって、3色の発光層を一度に塗布することができる。

【0119】

ベーキング工程では、機能液の塗布を終了した有機ELパネル用基板112を減圧乾燥器に移動し、減圧にすることによって溶媒を乾燥させる。次に、窒素置換を行って、酸素および水分濃度が1.0 ppm以下に保たれたグローブボックス中に有機ELパネル用基板112を移動し、その中で、110のホットプレート上で30分間ベイクする。

【0120】

(蒸着・封止工程)

次に、有機ELパネル用基板112をグローブボックス内から、蒸着機へ移動する。そして、電子輸送層としてA1q3、電子注入層としてフッ化リチウムを表示領域の全面に、第2電極としてA1をマスク蒸着によって蒸着する。

【0121】

(塗布位置確認調整用領域の撥水性とその効果)

例えば、塗布位置確認調整用領域109の部分を親液性に変更した単色発光用の有機ELパネル用基板12を試作し、前述の図7に示す機能液の仮塗布工程を実行したところ、仮塗布した機能液の仮塗布軌跡が広がりすぎたため、仮塗布軌跡の中心線150を正確に算出することができなかった。

【0122】

これにより、スーパーインポーズライン160と実際の塗布軌跡とがずれてしまった。続けて図12に示す機能液の本塗布工程を実行し、このスーパーインポーズライン160を塗布マーカ108に一致させて機能液を第1電極画素領域101に塗布してみたところ、機能液が隔壁104を越えて隣の第1電極画素領域101に流入する決壊現象が多発した。なお、このときの塗布位置確認調整用領域109に試しに塗布したキシレンの接触角は12degであった。

【0123】

次に、塗布位置確認調整用領域109に塗布したキシレンの接触角と、仮塗布軌跡の幅、及び塗布ピッチ250μmに対応の可否との関係についての実験結果を図13に示して説明する。図13は、機能液として発光層形成用インクを用い、流量110μl/min、塗布ノズル20の移動速度3m/secの条件で塗布を行った場合の実験結果を示す図表である。

【0124】

図13に示す実験結果によれば、有機ELパネル用基板12、112の片面に塗布する機能液の塗布ピッチが250μmである場合には、塗布位置確認調整用領域109におけるキシレンの接触角が40deg以上となるような撥液性を備える構成とすることが好ましい。より好ましくは、塗布位置確認調整用領域109におけるキシレンの接触角が47deg以上となるような撥液性を備える構成とすることが好ましい。

【符号の説明】

【0125】

- 10 有機ELパネルの製造手段
- 12 有機ELパネル用基板
- 14 吸着ステージ
- 16 ステージ
- 18 Yキャリッジ
- 20 塗布ノズル
- 22 Xキャリッジ
- 24 ノズル微動手段
- 26 撮像手段
- 28 微動手段

10

20

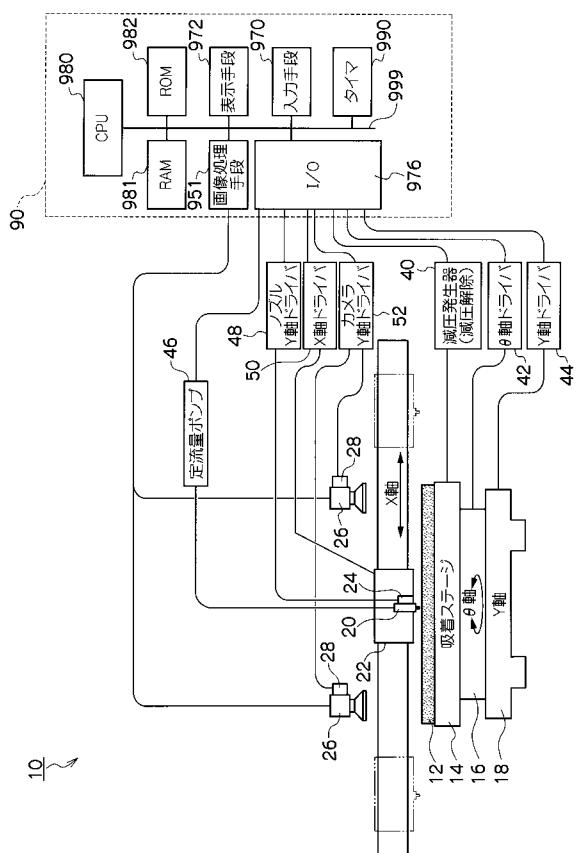
30

40

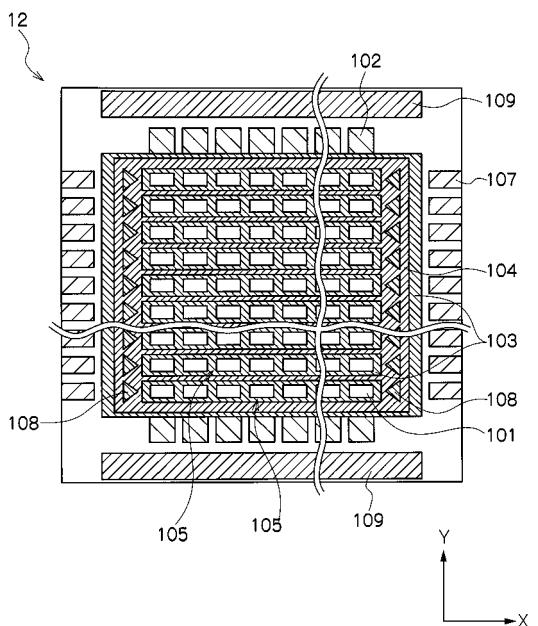
50

4 0	減圧発生器	
4 2	軸ドライバ	
4 4	Y 軸ドライバ	
4 6	定流量ポンプ	
4 8	Y 軸ドライバ	
5 0	X 軸ドライバ	
5 2	カメラ Y 軸ドライバ	
9 0	制御手段	
1 0 0	封止領域	
1 0 1	第 1 電極画素領域	10
1 0 2	第 1 電極	
1 0 3	絶縁層	
1 0 4	隔壁	
1 0 5	塗布領域	
1 0 6	表示領域	
1 0 7	第 2 電極取出配線	
1 0 8	塗布マーカ	
1 0 9	塗布位置確認調整用領域	
1 1 2	有機ELパネル用基板	
1 3 0	仮塗布画像	20
1 4 0、1 4 2、1 4 4	仮塗布した機能液	
1 5 0、1 5 2、1 5 4	仮塗布軌跡の中心線	
1 6 0、1 6 2、1 6 4	スーパーインポーズライン	
9 5 1	画像処理手段	
9 7 0	入力手段	
9 7 2	表示手段	
9 7 6	I / O	
9 8 0	情報処理手段 (中心線算出手段、間隔調節手段)	
9 8 1	R A M	
9 8 2	R O M	30
9 9 0	タイマ	
9 9 9	バス	

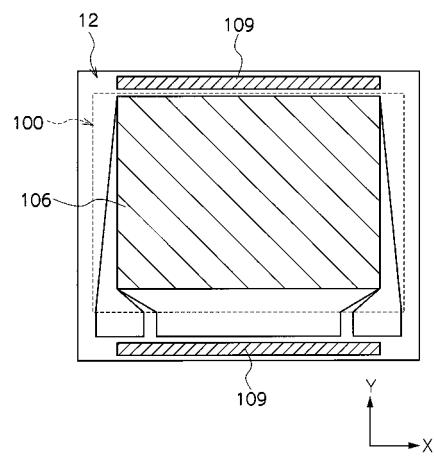
【図1】



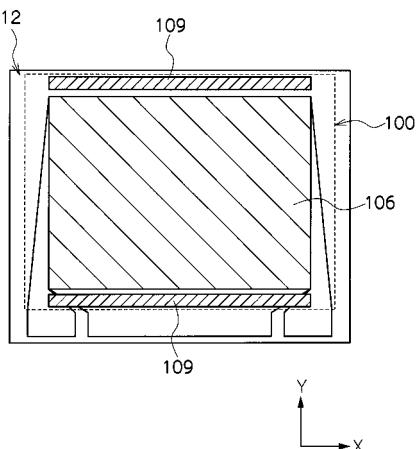
【図2】



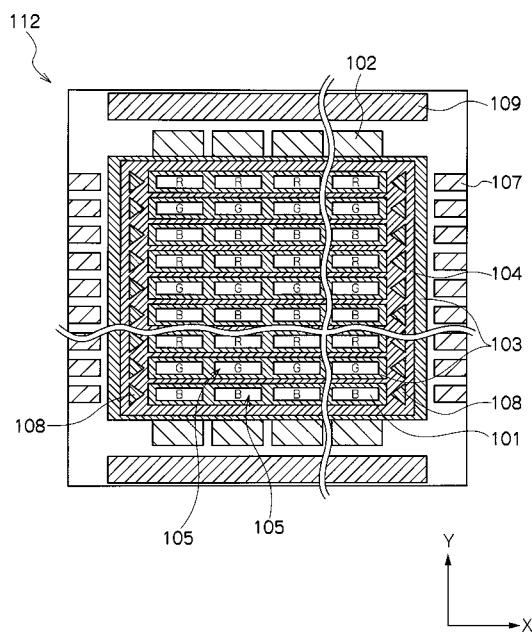
【図3】



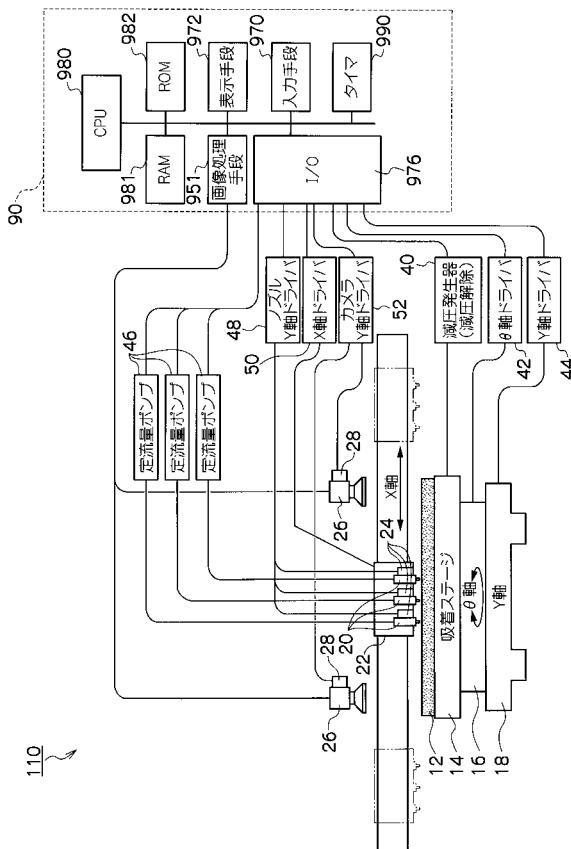
【図4】



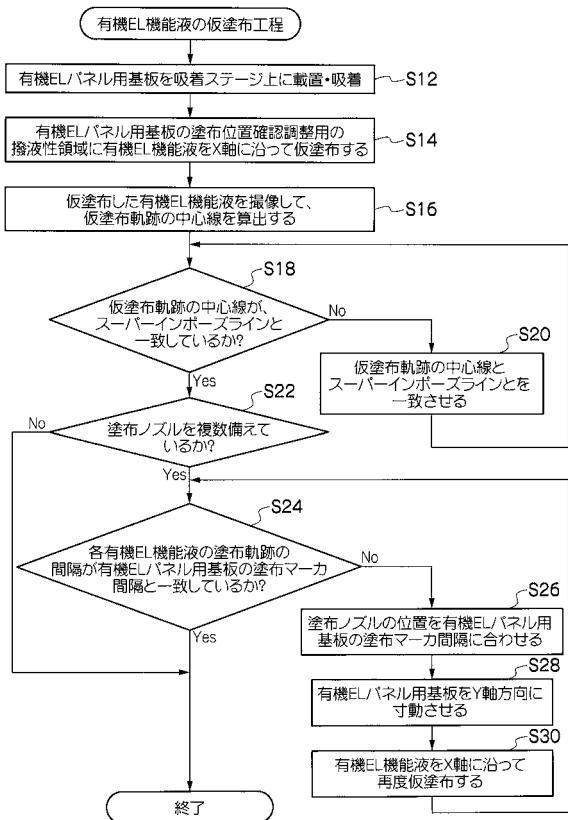
【図5】



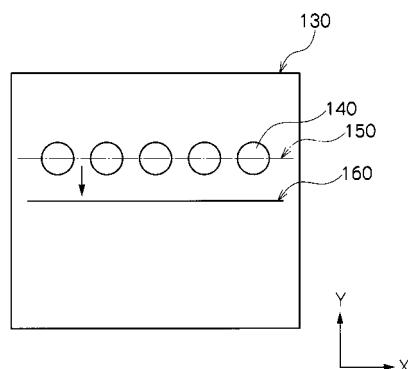
【図6】



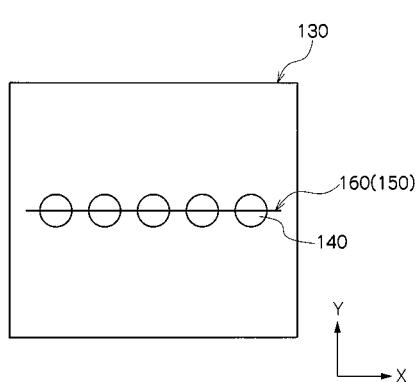
【図7】



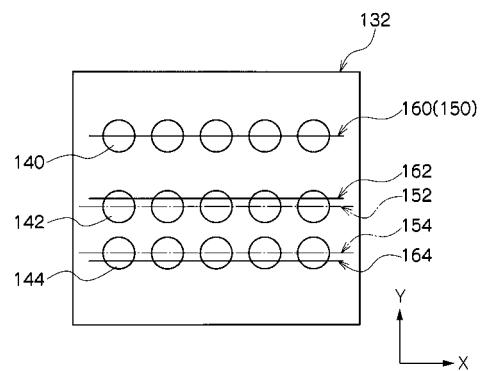
【図8】



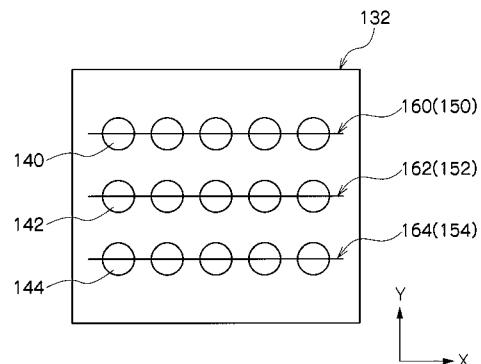
【図 9】



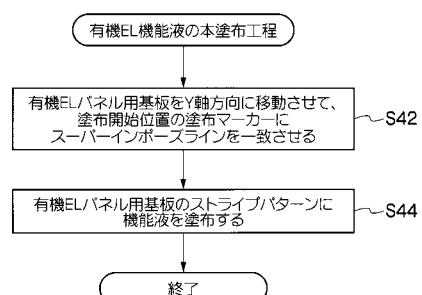
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

キシレンの接触角(deg)	仮塗布軌跡の幅(μm)	塗布ピッチ250μm対応の可否
47	150(液滴直径)	可能
40	63(線状の濡れ広がり幅)	可能
20	250(線状の濡れ広がり幅)	不可能
12	1070(線状の濡れ広がり幅)	不可能

专利名称(译)	有机EL面板的制造方法和有机EL面板用基板		
公开(公告)号	JP2012079634A	公开(公告)日	2012-04-19
申请号	JP2010226036	申请日	2010-10-05
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	橋本慶介 立川智之		
发明人	橋本慶介 立川智之		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/EE07 3K107/GG06 3K107/GG28 3K107/GG35 3K107/GG36 3K107/GG54		
代理人(译)	吉村俊一		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种用于制造有机EL面板的方法以及一种用于制造有机EL面板的有机EL面板基板，其能够沿着有机EL面板基板的像素区域精确地涂布功能液。要做。SOLUTION：为了进行涂覆位置确认调整，将功能液临时涂覆到要通过施加功能液在其上形成涂膜的有机EL面板基板12和112的一个表面上的要成为显示区域106的区域的外部。区域109由疏液材料制成。当将功能液临时地施加到施加位置确认调节区域109时，由于其防液性，功能液被保持为点阵，从而可以在主施加之前准确地掌握实际的施加轨迹。[选择图]图3

