

(19)日本国特許庁（ J P ）

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 75640

(P2002 - 75640A)

(43)公開日 平成14年3月15日(2002.3.15)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコード* (参考)

H 0 5 B 33/10

H 0 5 B 33/10

3 K 0 0 7

33/12

33/12

B

33/14

33/14

A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 数)

(21)出願番号 特願2000 - 260320(P2000 - 260320)

(22)出願日 平成12年8月30日(2000.8.30)

(71)出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目

天神北町1番地の1

(72)発明者 今村 英一

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北

町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会

社内

(74)代理人 100093056

弁理士 杉谷 勉

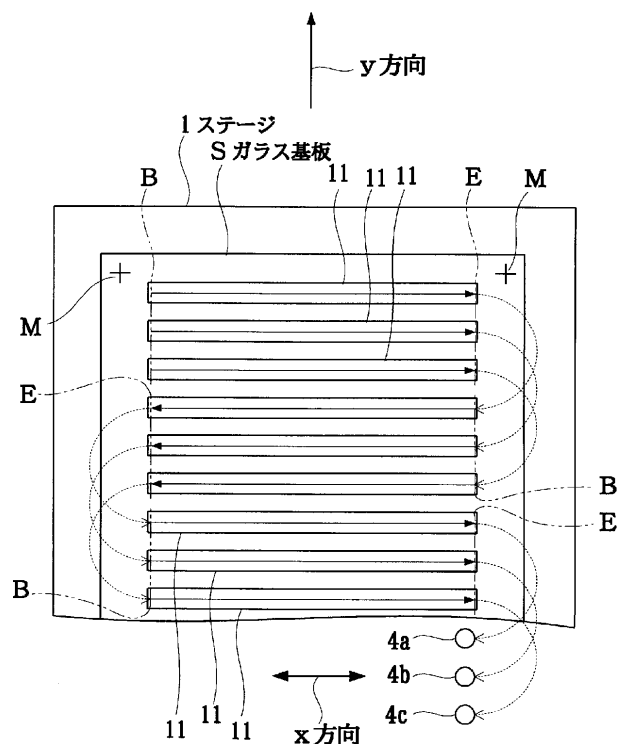
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機 E L 表示装置の製造方法およびその製造装置

(57)【要約】

【課題】 有機 E L 材料の跳ね返りを防止でき、有機 E L 材料の塗布制御を簡易化できる有機 E L 表示装置の製造方法およびその製造装置を提供すること。

【解決手段】 本発明の有機 E L 表示装置の製造方法は、有機 E L 材料をガラス基板 S 上に所定のパターン形状に塗布して有機 E L 表示装置を製造する有機 E L 表示装置の製造方法において、有機 E L 材料を塗布すべき所定のパターン形状に応じた溝 11 をガラス基板 S 上に形成しておき、この溝 11 にノズル 4 a ~ 4 c を沿わせるようにガラス基板 S とノズル 4 a ~ 4 c とを相対的に移動させて、ノズル 4 a ~ 4 c からの有機 E L 材料を溝 11 内に流し込んで塗布する過程を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 有機 E L 材料を基板上に所定のパターン形状に塗布して有機 E L 表示装置を製造する有機 E L 表示装置の製造方法において、

有機 E L 材料を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、前記ノズルからの有機 E L 材料を前記溝内に流し込んで塗布する過程を備えたことを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法において、

有機 E L 材料を窒素ガスの雰囲気中で基板上の前記溝内に流し込んで塗布することを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法において、

前記有機 E L 材料は、基板上の前記溝内に拡がるように流動する程度の粘性を有する材料であることを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 4】 有機 E L 材料を基板上に所定のパターン形状に塗布して有機 E L 表示装置を製造する有機 E L 表示装置の製造装置において、

有機 E L 材料を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る移動手段と、

前記ノズルからの有機 E L 材料を前記溝内に流し込んで塗布制御する塗布制御手段とを備えたことを特徴とする有機 E L 表示装置の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機 E L (エレクトロルミネッセンス) 材料を基板上に所定のパターン形状に塗布して有機 E L 表示装置を製造する有機 E L 表示装置の製造方法およびその製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の有機 E L 表示装置は、次に説明するようにして製造されている。まず、ガラス基板の表面上に透明な I T O (インジウム錫酸化物) 膜を成膜する。次に、このガラス基板上に成膜された I T O 膜を、フォトリソグラフィ技術を用いて、複数本のストライプ状の第 1 電極にパターンニング形成する。この第 1 電極は陽極に相当するものである。次に、ストライプ状の第 1 電極を囲むようにしてガラス基板上に突出させる電気絶縁性の隔壁を、フォトリソグラフィ技術を用いて形成する。

【0003】そして、インクジェット方式のノズルから有機 E L 材料を隔壁内のストライプ状の第 1 電極に向けて噴出させて、隔壁内のストライプ状の第 1 電極上に

有機 E L 材料を塗布する。具体的には、ある隔壁内のストライプ状の第 1 電極上には、赤色の有機 E L 材料用のインクジェット方式のノズルによって赤色の有機 E L 材料が塗布される。赤色の有機 E L 材料が塗布された第 1 電極に隣接する一方の第 1 電極上には、緑色の有機 E L 材料用のインクジェット方式のノズルによって緑色の有機 E L 材料が塗布される。緑色の有機 E L 材料が塗布された第 1 電極に隣接する次の第 1 電極上には、青色の有機 E L 材料用のインクジェット方式のノズルによって青色の有機 E L 材料が塗布される。青色の有機 E L 材料が塗布された第 1 電極に隣接する次の第 1 電極上には、赤色の有機 E L 材料が塗布される。このように、赤、緑、青色の有機 E L 材料がその順に個別に第 1 電極上に塗布される。

【0004】次に、第 1 電極に直交するように対向させるストライプ状の第 2 電極を真空蒸着法によりガラス基板上に複数本並設するように形成して、第 1 電極と第 2 電極との間に有機 E L 材料を挟み込んでいる。この第 2 電極は陰極に相当するものである。このようにして、第 1 電極と第 2 電極とが単純 X Y マトリクス状に配列されたフルカラー表示可能な有機 E L 表示装置が製造されている。

【0005】ここで、この有機 E L 表示装置の発光原理について説明する。第 1 電極 (陽極) と第 2 電極 (陰極) とに直流電圧が印加されると、直流電圧が印加されている第 1 電極 (陽極) と第 2 電極 (陰極) との間の有機 E L 材料には、第 1 電極 (陽極) からの正孔が注入されるとともに、第 2 電極 (陰極) から電子が注入され、この正孔と電子とが有機 E L 材料中で再結合することによって発光する。例えば、有機 E L 材料からこの第 1 電極の方に射出された光は、透明な第 1 電極、ガラス基板を介して射出される。また、有機 E L 材料からこの第 2 電極の方に射出された光は、第 2 電極は不透明でありこの第 2 電極で反射されて、透明な第 1 電極、ガラス基板を介して射出される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構成を有する従来例の場合には、次のような問題がある。すなわち、インクジェット方式のノズルから有機 E L 材料をガラス基板上の隔壁内に噴出して塗布する際に、このインクジェット方式のノズルから噴出された有機 E L 材料の一部がガラス基板から跳ね返って周りに飛散し、跳ね返った有機 E L 材料が周りの他の色の有機 E L 材料に混入してしまい、有機 E L 材料が混色するという問題がある。

【0007】また、このインクジェット方式のノズルを、有機 E L 材料を噴出すべき、隔壁内の各噴出位置に合わせるように X Y 方向の二方向に高精度に制御する必要があり、さらに、各噴出位置に合わせた時点で有機 E L 材料を噴出させるという有機 E L 材料噴出のオンオフ

タイミングも高精度に制御する必要があり、有機 E L 材料を塗布する際の制御が非常に煩雑であるという問題もある。

【0008】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、有機 E L 材料の跳ね返りを防止でき、有機 E L 材料の塗布制御を簡易化できる有機 E L 表示装置の製造方法およびその製造装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。すなわち、請求項 1 に記載の発明は、有機 E L 材料を基板上に所定のパターン形状に塗布して有機 E L 表示装置を製造する有機 E L 表示装置の製造方法において、有機 E L 材料を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、前記ノズルからの有機 E L 材料を前記溝内に流し込んで塗布する過程を備えたことを特徴とするものである。

【0010】また、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法において、有機 E L 材料を窒素ガスの雰囲気中で基板上の前記溝内に流し込んで塗布することを特徴とするものである。

【0011】また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法において、前記有機 E L 材料は、基板上の前記溝内に拡がるように流動する程度の粘性を有する材料であることを特徴とするものである。

【0012】また、請求項 4 に記載の発明は、有機 E L 材料を基板上に所定のパターン形状に塗布して有機 E L 表示装置を製造する有機 E L 表示装置の製造装置において、有機 E L 材料を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る移動手段と、前記ノズルからの有機 E L 材料を前記溝内に流し込んで塗布制御する塗布制御手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0013】

【作用】請求項 1 に記載の発明の作用は次のとおりである。有機 E L 材料を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 E L 材料を溝内に流し込んで塗布するので、有機 E L 材料を基板に塗布する際のこの有機 E L 材料の跳ね返りが防止され、有機 E L 材料の塗布制御が簡易化される。

【0014】また、請求項 2 に記載の発明によれば、有機 E L 材料を窒素ガスの雰囲気中で基板上の溝内に流し込んで塗布するので、有機 E L 材料は酸素や水蒸気などに接触することなく基板上の溝内に流し込まれ、酸素や

水蒸気などとの接触に起因する有機 E L 材料の特性変化が防止される。

【0015】また、請求項 3 に記載の発明によれば、有機 E L 材料は、基板上の溝内に拡がるように流動する程度の粘性を有する材料であるとしているので、基板上の溝内に流し込まれた有機 E L 材料は、自己の粘性によって溝内に拡がるように流動してレベリングされ、均一な厚みの有機 E L 材料が形成される。

【0016】また、請求項 4 に記載の発明によれば、移動手段は、有機 E L 材料を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る。塗布制御手段は、ノズルからの有機 E L 材料を溝内に流し込んで塗布制御する。したがって、有機 E L 材料を基板に塗布する際のこの有機 E L 材料の跳ね返りが防止され、有機 E L 材料の塗布制御が簡易化される。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面を参照しながら説明する。本発明の実施例に係る有機 E L 表示装置の製造装置は、有機 E L 材料をガラス基板上に所定のパターン形状に塗布して有機 E L 表示装置を製造するものである。図 1 は、本発明の実施例に係る有機 E L 表示装置の製造装置の要部の概略構成を示すブロック図である。

【0018】本実施例に係る有機 E L 表示装置の製造装置は、図 1 に示すように、赤、緑、青色の有機 E L 材料 10a ~ 10c の塗布を受けるガラス基板 S を載置するステージ 1 と、このステージ 1 を所定方向に移動させるステージ移動機構部 2 と、ガラス基板 S 上に形成された位置合わせマークの位置を検出する位置合わせマーク検出部 3 と、赤色の有機 E L 材料 10a を赤色用のノズル 4a に供給する第 1 供給部 5 と、緑色の有機 E L 材料 10b を緑色用のノズル 4b に供給する第 2 供給部 6 と、青色の有機 E L 材料 10c を青色用のノズル 4c に供給する第 3 供給部 7 と、各色のノズル 4a ~ 4c を所定方向に移動させるノズル移動機構部 8 と、ステージ移動機構部 2 と位置合わせマーク検出部 3 と第 1 ~ 第 3 供給部 5 ~ 7 とノズル移動機構部 8 とを制御する制御部 9 とで構成されている。以下、各部の構成を詳細に説明する。

【0019】なお、図 2、図 3 に示すように、赤、緑、青色の有機 E L 材料 10a ~ 10c の塗布を受けるガラス基板 S の表面上には、各色の有機 E L 材料 10a ~ 10c を塗布すべき所定のパターン形状に応じたストライプ状の溝 11 が複数本並設されるように形成されている。図 2 は、有機 E L 材料を塗布すべき所定のパターン形状に応じた溝が表面上に形成されたガラス基板を上から見た状態を示す概略平面図である。図 3 は、図 2 に示したガラス基板の一部分の断面を示す概略断面図である。

【0020】ここで、各色の有機 E L 材料 10a ~ 10

cの塗布を受けるガラス基板Sの製造工程について説明する。まず、平板状のガラス基板Sの表面上に透明なITO（インジウム錫酸化物）膜を成膜する。次に、このガラス基板S上に成膜されたITO膜を、フォトリソグラフィ技術を用いて、複数本のストライプ状の第1電極12にパターンニング形成する。この第1電極12は陽極に相当するものである。次に、ストライプ状の第1電極12を囲むようにしてガラス基板S上に突出させる電気絶縁性の隔壁13を、フォトリソグラフィ技術を用いて形成する。この隔壁13は、例えば、クロム（Cr）あるいはドライフィルムで形成されている。このようにして、ガラス基板Sの表面上には、各色の有機EL材料10a～10cを塗布すべきストライプ状の溝11が複数本並設されて形成されている。なお、この溝11内でストライプ状の第1電極12上には、正孔を積極的に有機EL材料10a～10cの方に輸送する正孔輸送層14が形成されている。この正孔輸送層14としては、例えば、PEDT（polyethylene dioxythiophene）- PSS（poly-styrene sulphonate）を採用している。溝11の幅は、例えば100 μm程度であり、溝11の深さは、例えば1～10 μm程度であり、溝11と溝11との間の距離は、例えば10～20 μm程度である。このようにして、各色の有機EL材料10a～10cの塗布を受ける状態にあるガラス基板Sを製造している。

【0021】図1に戻って、第1供給部5は、例えば、赤色の有機EL材料10aの供給源20aと、この供給源20aから赤色の有機EL材料10aを取り出すためのポンプ21と、赤色の有機EL材料10aの流量を検出する流量計22と、赤色の有機EL材料10a中の異物を除去するためのフィルタ23とを備えている。

【0022】第2供給部6は、例えば、緑色の有機EL材料10bの供給源20bと、この供給源20bから緑色の有機EL材料10bを取り出すためのポンプ21と、緑色の有機EL材料10bの流量を検出する流量計22と、緑色の有機EL材料10b中の異物を除去するためのフィルタ23とを備えている。

【0023】第3供給部7は、例えば、青色の有機EL材料10cの供給源20cと、この供給源20cから青色の有機EL材料10cを取り出すためのポンプ21と、青色の有機EL材料10cの流量を検出する流量計22と、青色の有機EL材料10c中の異物を除去するためのフィルタ23とを備えている。

【0024】上述した赤色、緑色、青色の有機EL材料10a～10cとしては、例えば、ガラス基板S上の溝11内に拡がるように流動する程度の粘性を有する有機性のEL材料を採用すれば良く、ここでは上述した程度の粘性を有する各色毎の高分子タイプの有機EL材料を採用している。この各色の有機EL材料10a～10cの粘度は、例えば、塗布工程時の温度条件（例えば、23℃）において、2～15 mPa・s（ミリパスカル

秒）の範囲内であるものとしている。

【0025】図4に示すように、ノズル移動機構部8は、各色のノズル4a～4cと、これらのノズル4a～4cを並設した状態で保持する保持部材31と、この保持部材31を支持軸34の周りに回転自在に支持する支持部材32と、この支持部材32を沿わせて移動させるためのガイド部材33とを備えている。図4（a）は、ノズル移動機構部の概略斜視図であり、図4（b）は、ノズル移動機構部を上から見た概略平面図であり、図4（c）は、保持部材を支持部材の支持軸周りに回転させた状態を示す概略平面図である。支持部材32には、保持部材31のノズル並設面に直交する方向に支持軸34が設けられている。保持部材31には、この支持軸34と嵌合させるための嵌合孔35が設けられている。支持部材32の支持軸34に保持部材31の嵌合孔35が嵌合されており、支持部材32は、保持部材31を支持軸34周りに回転自在に支持している。例えば、図4（c）に示すように、保持部材31を支持軸34周りに回転させることで、図4（b）に示す状態における各色の塗布ピッチ間隔P1よりも狭い塗布ピッチ間隔P2にすることができ、各色の塗布ピッチ間隔を狭くするように調整できる。なお、これらのノズル4a～4cにおける有機EL材料を出力するための穴径は、ガラス基板Sに形成された溝11の幅より小さく、例えば数十 μm程度であり、ここでは10～70 μmとしている。

【0026】位置合わせマーク検出部3としては、例えば、CCDカメラを採用している。位置合わせマーク検出部3は、制御部9からの指示を受けると、図2に示したガラス基板Sの四隅にそれぞれ形成された位置合わせマークMをそれぞれ撮像し、これらの撮像した位置合わせマークMの画像データを制御部9に出力する。

【0027】制御部9は、位置合わせマーク検出部3で撮像された画像データに基づいて位置合わせマークMの位置を算出する。制御部9には、CAD（Computer Aided Design）を使って設計された第1電極12や溝11などのレイアウトデータが予め与えられている。制御部9は、位置合わせマークMの位置の算出結果と、予め与えられている溝11のレイアウトデータとに基づいて、塗布のスタートポイント、すなわち、ガラス基板Sの溝11の一方の端部側で塗布を開始する塗布開始位置（後述する塗布開始位置Bに相当する）を算出する。なおここでは、ガラス基板Sに形成された位置合わせマークMを4点としているが、例えば2点とするなど、4点以外の点数であっても良い。

【0028】制御部9は、図5に示すように、ステージ1を所定方向（y方向）に所定量だけ移動させるようにステージ移動機構部2を制御し、ノズル4a～4cを所定方向（x方向）に所定量だけ移動させるようにノズル移動機構部8を制御し、図1に示すように、第1～第3供給部5～7の各流量計22からの検出値a～cに応じ

て、ノズル 4 a ~ 4 c から所定流量の有機 E L 材料 10 a ~ 10 c を流し出すように第 1 ~ 第 3 供給部 5 ~ 7 の各ポンプ 2 1 に指令 d ~ f を出力する。図 5 は、ステージとノズルの移動方向を説明するための概略斜視図である。

【0029】なお、上述したステージ移動機構部 2 とノズル移動機構部 8 とが本発明における移動手段に相当し、上述した制御部 9 が本発明における塗布制御手段に相当する。

【0030】次に上記のように構成された実施例装置によって有機 E L 表示装置を製造する製造工程について、以下に説明する。

【0031】図 2, 図 3 に示すように、有機 E L 材料 10 a ~ 10 c の塗布を受ける状態にあるガラス基板 S が製造されるまでについては、上述したように既に説明済みであるので、ステージ 1 上に載置されたガラス基板 S の溝 1 1 1 に有機 E L 材料 10 a ~ 10 c を塗布する工程から説明するものとする。

【0032】制御部 9 は、ステージ 1 上に載置されたガラス基板 S の四隅の位置合わせマーク M をそれぞれ撮像するよう位置合わせマーク検出部 3 に指示を与える。位置合わせマーク検出部 3 は、撮像した位置合わせマーク M の画像データを制御部 9 に出力する。制御部 9 は、位置合わせマーク検出部 3 で撮像された画像データに基づいて位置合わせマーク M の位置を算出する。制御部 9 は、位置合わせマーク M の位置の算出結果と、予め与えられている溝 1 1 のレイアウトデータとに基づいて、塗布のスタートポイント、すなわち、ガラス基板 S の溝 1 1 の一方の端部側で塗布を開始する塗布開始位置 B を算出する。制御部 9 は、図 6 に示すように、ガラス基板 S の溝 1 1 の塗布開始位置 B にノズル 4 a ~ 4 c が位置するように、ステージ移動機構部 2 とノズル移動機構部 8 とを制御する。図 6 は、ノズルの移動経路を説明するための模式図である。なお、ノズル移動機構部 8 の支持部材 3 2 は、赤、緑、青色の各ノズル 4 a ~ 4 c が溝 1 1 の幅方向の中心付近にそれぞれ位置するように良好に調整されている。

【0033】次に、図 6 に示すように、ガラス基板 S の溝 1 1 の塗布開始位置 B にノズル 4 a ~ 4 c が位置すると、制御部 9 は、各ノズル 4 a ~ 4 c からガラス基板 S 上の溝 1 1 1 内への有機 E L 材料 10 a ~ 10 c の流し込み開始を各ポンプ 2 1 に指示するとともに、有機 E L 材料 10 a ~ 10 c をガラス基板 S 上の溝 1 1 1 に沿わせながらこの溝 1 1 1 内に流し込むように支持部材 3 2 をガイド部材 3 3 に沿わせて移動させるように制御する。このように、赤、緑、青色の有機 E L 材料 10 a ~ 10 c が同時にそれぞれの溝 1 1 1 に流し込まれていく。制御部 9 は、ガラス基板 S の溝 1 1 の他方の端部側で塗布を停止する塗布停止位置 E にノズル 4 a ~ 4 c が位置すると、各ノズル 4 a ~ 4 c からガラス基板 S 上の溝 1 1 1 内への

有機 E L 材料 10 a ~ 10 c の流し込みを停止させるよう各ポンプ 2 1 に指示するとともに、支持部材 3 2 のガイド部材 3 3 に沿わせる移動を停止させる。なお、制御部 9 は、ストライプ状の溝 1 1 1 の各ポイントにおける有機 E L 材料の塗布量が均一となるように、ノズル 4 a ~ 4 c の移動速度に応じてその塗布量を制御するようにしている。このようにして、三列分の溝 1 1 1 への有機 E L 材料 10 a ~ 10 c の塗布が完了する。図 7 に示すように、溝 1 1 1 内の正孔輸送層 1 4 上に流し込まれた有機 E L 材料 10 a ~ 10 c は、自己の粘性によってこの溝 1 1 1 内に広がるように流動してレベリングされ、均一な厚みの有機 E L 材料 10 a ~ 10 c が形成されている。溝 1 1 1 内に流し込まれた有機 E L 材料 10 a ~ 10 c の厚みは、有機 E L 材料 10 a ~ 10 c の流し込み量によって調整できるが、ここではこの有機 E L 材料 10 a ~ 10 c の厚みは 0.1 μ m 程度に形成されている。

【0034】次に、図 6 に示すように、ステージ 1 を y 方向に溝 1 1 1 三列分だけピッチ送りして、次の三列分の溝 1 1 1 への有機 E L 材料 10 a ~ 10 c の塗布を行えるようにする。前述した最初の溝 1 1 1 三列分では、溝 1 1 の左端側を塗布開始位置 B とし、溝 1 1 の右端側を塗布停止位置 E として、ノズル 4 a ~ 4 c を溝 1 1 に沿うように左から右に移動させてそれぞれの溝 1 1 1 内に有機 E L 材料 10 a ~ 10 c を流し込んだが、次の溝 1 1 1 三列分では、溝 1 1 の右端側を塗布開始位置 B とし、溝 1 1 の左端側を塗布停止位置 E として、ノズル 4 a ~ 4 c を溝 1 1 に沿うように右から左に移動させてそれぞれの溝 1 1 1 内に有機 E L 材料 10 a ~ 10 c を流し込むようにする。

【0035】そして、ガラス基板 S 上の残りの溝 1 1 1 についても、前述の動作を繰り返し実行することで、各色の有機 E L 材料 10 a ~ 10 c を溝 1 1 1 ごとに流し込むようにする。このようにして、赤、緑、青色の有機 E L 材料 10 a ~ 10 c がストライプ状の溝 1 1 1 ごとに赤、緑、青色の順に配列された、いわゆる、ストライプ配列が形成される。なお、図 6 に示す半円状の破線は、各ノズル 4 a ~ 4 c が次の三列分の溝 1 1 1 に移行することを示すものであり、各ノズル 4 a ~ 4 c が、実際にこの破線で示す半円状の経路で移動するのではない。上述したように、ステージ 1 を y 方向に移動させてから、各ノズル 4 a ~ 4 c を x 方向に移動させることで、溝 1 1 1 内に良好に有機 E L 材料 10 a ~ 10 c を流し込んでいる。

【0036】次に、ガラス基板 S 上の全溝 1 1 1 内への有機 E L 材料 10 a ~ 10 c の塗布が完了すると、第 1 電極 1 2 に直交するように対向させるストライプ状の第 2 電極 1 5 を、真空蒸着法によりガラス基板 S 上に複数本並設するように形成する。図 8 に示すように、第 1 電極 1 2 と第 2 電極 1 5 との間に有機 E L 材料 10 a ~ 10 c を挟み込んでいる。この第 2 電極 1 5 は陰極に相当するものである。このようにして、第 1 電極 1 2 と第 2 電

極 15 とが単純 XY マトリクス状に配列されたフルカラー表示可能な有機 EL 表示装置が製造される。

【0037】このように、有機 EL 材料 10a ~ 10c を塗布すべき所定のパターン形状に応じ溝 11 をガラス基板 S 上に形成しておき、この溝 11 にノズル 4a ~ 4c を沿わせるようにガラス基板 S とノズル 4a ~ 4c とを相対的に移動させて、ノズル 4a ~ 4c からの有機 EL 材料 10a ~ 10c を溝 11 内に流し込んで塗布するので、有機 EL 材料 10a ~ 10c をガラス基板 S に塗布する際のこの有機 EL 材料 10a ~ 10c の跳ね返りを防止することができる。また、前述の従来例では、インクジェット方式のノズルを、隔壁内の各噴出位置に合わせるように XY 方向の二方向に高精度に制御するとともに、噴出位置に合わせた時点で有機 EL 材料を噴出させるという有機 EL 材料噴出のオンオフタイミングも高精度に制御する必要がある、有機 EL 材料を塗布する際の制御が非常に煩雑であるという問題があったが、本実施例では、ガラス基板 S 上の溝 11 に沿って有機 EL 材料 10a ~ 10c を流し込んで塗布制御するだけで良いので、有機 EL 材料 10a ~ 10c の噴出位置と噴出の

【0038】また、有機 EL 材料 10a ~ 10c は、ガラス基板 S 上の溝 11 内に拡がるように流動する程度の粘性を有する材料であるとしているので、ガラス基板 S 上の溝 11 内に流し込まれた有機 EL 材料 10a ~ 10c は、自己の粘性によって溝 11 内に拡がるように流動してレベリングされ、均一な厚みの有機 EL 材料 10a ~ 10c を形成できる。

【0039】なお、有機 EL 材料 10a ~ 10c を酸素ガスの雰囲気中でガラス基板 S 上の溝 11 内に流し込んで塗布する場合は、有機 EL 材料 10a ~ 10c を酸素や水蒸気などに接触させることなくガラス基板 S 上の溝 11 内に流し込むことができ、酸素や水蒸気などの接触に起因する有機 EL 材料の特性変化を防止できる。

【0040】なお、本発明は以下のように変形実施することも可能である。

【0041】(1) 上述した実施例では、ノズル 4a ~ 4c への有機 EL 材料 10a ~ 10c の流量を検出してノズル 4a ~ 4c から流出させる有機 EL 材料 10a ~ 10c の流量をフィードバック制御しているが、有機 EL 材料 10a ~ 10c の圧力を圧力センサなどの圧力検出手段で検出してノズル 4a ~ 4c から流出させる有機 EL 材料 10a ~ 10c の流量をフィードバック制御しても良い。

【0042】(2) 上述した実施例では、図 5 に示すように、ガラス基板 S を載置したステージ 1 を、このガラス基板 S 上の溝 11 の長手方向 (x 方向) に対して直交する方向 (y 方向) にピッチ送りしてから、ノズル 4a

~ 4c を溝 11 の長手方向 (x 方向) に移動させるようにして、ガラス基板 S の溝 11 内に有機 EL 材料 10a ~ 10c を流し込んでいるが、ノズル 4a ~ 4c をガラス基板 S 上の溝 11 の長手方向 (x 方向) に対して直交する方向 (y 方向) にピッチ送りしてから、ステージ 1 を溝 11 の長手方向 (x 方向) に移動させるようにして、ガラス基板 S の溝 11 内に有機 EL 材料 10a ~ 10c を流し込んで良い。また、ステージ 1 を固定とし、ノズル 4a ~ 4c をガラス基板 S 上の溝 11 の長手方向に対して直交する方向にピッチ送りしてから、このノズル 4a ~ 4c をこの溝 11 の長手方向に移動させるようにして、ガラス基板 S の溝 11 内に有機 EL 材料 10a ~ 10c を流し込んで良いし、ノズル 4a ~ 4c を固定とし、ステージ 1 をガラス基板 S 上の溝 11 の長手方向に対して直交する方向にピッチ送りしてから、このステージ 1 をこの溝 11 の長手方向に移動させるようにして、ガラス基板 S の溝 11 内に有機 EL 材料 10a ~ 10c を流し込んで良い。

【0043】(3) 上述した実施例では、赤、緑、青色の 3 個 1 組のノズル 4a ~ 4c でガラス基板 S の各溝 11 内に有機 EL 材料 10a ~ 10c を流し込んでいるが、この 3 個 1 組のノズル 4a ~ 4c を複数組設けてガラス基板 S の各溝 11 内に有機 EL 材料 10a ~ 10c を流し込んで良い。こうすることで塗布処理にかかる時間を短縮することができる。また、各ノズル 4a ~ 4c の間隔を、隣接する溝 11 の間隔 (ある溝 11 の幅中心からそれに隣接する溝 11 の幅中心までの間隔) の 4 の倍数分として配置し、溝 11 の長手方向に対して直交する方向にこれらのノズル 4a ~ 4c を隣接する溝 11 の間隔の 3 倍分の距離でピッチ送りするようにしても良い。こうすることでノズル間が広くなりメンテナンスが容易となる。

【0044】(4) 上述した実施例では、基板をガラス基板 S としているが、光を透過させる性質を有するものであればガラス以外の材料の基板を採用しても良い。

【0045】(5) 上述した実施例では、ストライプ状の第 1 電極 12 と有機 EL 材料 10a ~ 10c との間に正孔輸送層 14 を形成しているが、この正孔輸送層 14 は必須構成ではなく設けなくても良いし、第 1 電極 12 に対向配置される第 2 電極 15 と有機 EL 材料 10a ~ 10c との間に、電子を有機 EL 材料 10a ~ 10c の方に積極的に輸送する電子輸送層を形成しても良い。

【0046】(6) 上述した実施例では、ガラス基板 S 上に複数並設されたストライプ状の第 1 電極 12 間に隔壁 13 を形成するようにして第 1 電極 12 上に溝 11 を形成しているが、図 9 に示すように、この第 1 電極 12 の端部側でその上部まで含めて隔壁 13 を形成するようにして第 1 電極 12 上に溝 11 を形成しても良い。

【0047】(7) 上述した実施例では、図 4 (c) に示すように、保持部材 31 を支持軸 34 周りに回転させ

ることで、各色の塗布ピッチ間隔を調整しているが、図 10 に示すように、両端のノズル 4 a, 4 c に巡回機構を持たせるようにして、各色の塗布ピッチ間隔を調整しても良い。

【0048】(8) 上述した実施例では、赤、緑、青色の有機 E L 材料 10 a ~ 10 c をストライプ配列に形成しているが、図 11 に示すように、赤、緑、青色の有機 E L 材料 10 a ~ 10 c をスクエア配列に形成することもできる。この場合は、ガラス基板 S 上にスクエア状に溝 11 を形成しておき、このスクエア状の溝 11 に沿っ

て各色の有機 E L 材料 10 a ~ 10 c を流し込むようにすることで実現できる。

【0049】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、請求項 1 に記載の発明によれば、有機 E L 材料を基板上に所定のパターン形状に塗布して有機 E L 表示装置を製造する有機 E L 表示装置の製造方法において、有機 E L 材料を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、前記ノズルからの有機 E L 材料を前記溝内に流し込んで塗布する過程を備えているので、有機 E L 材料を基板に塗布する際のこの有機 E L 材料の跳ね返りを防止でき、有機 E L 材料の塗布制御を簡易化できる。

【0050】また、請求項 2 に記載の発明によれば、有機 E L 材料を窒素ガスの雰囲気中で基板上の溝内に流し込んで塗布するので、有機 E L 材料を酸素や水蒸気などに接触させることなく基板上の溝内に流し込むことができ、酸素や水蒸気などとの接触に起因する有機 E L 材料の特性変化を防止できる。

【0051】また、請求項 3 に記載の発明によれば、有機 E L 材料は、基板上の前記溝内に拡がるように流動する程度の粘性を有する材料であるとしているので、基板上の溝内に流し込まれた有機 E L 材料は、自己の粘性によって溝内に拡がるように流動してレベリングされ、均一な厚みの有機 E L 材料を形成することができる。

【0052】また、請求項 4 に記載の発明によれば、有機 E L 材料を基板上に所定のパターン形状に塗布して有機 E L 表示装置を製造する有機 E L 表示装置の製造装置において、有機 E L 材料を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る移動手段と、前記ノズルからの有機 E L 材料を前記溝内

に流し込んで塗布制御する塗布制御手段とを備えているので、有機 E L 材料を基板に塗布する際のこの有機 E L 材料の跳ね返りを防止でき、有機 E L 材料の塗布制御を簡易化できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例に係る有機 E L 表示装置の製造装置の要部の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】有機 E L 材料を塗布すべき所定のパターン形状に応じた溝が表面上に形成されたガラス基板を上から見た状態を示す概略平面図である。

【図 3】図 2 に示したガラス基板の一部分の断面を示す概略断面図である。

【図 4】(a) は本実施例のノズル移動機構部の概略斜視図であり、(b) はノズル移動機構部を上から見た概略平面図であり、(c) は保持部材を支持部材の支持軸周りに回転させた状態を示す概略平面図である。

【図 5】本実施例におけるステージとノズルの移動方向を説明するための概略斜視図である。

【図 6】本実施例におけるノズルの移動経路を説明するための模式図である。

【図 7】本実施例装置によって有機 E L 材料が塗布されたガラス基板の一部分の断面を示す概略断面図である。

【図 8】本実施例装置によって製造された有機 E L 表示装置の一部分の断面を示す概略断面図である。

【図 9】本実施例とは別の有機 E L 表示装置の一部分の断面を示す概略断面図である。

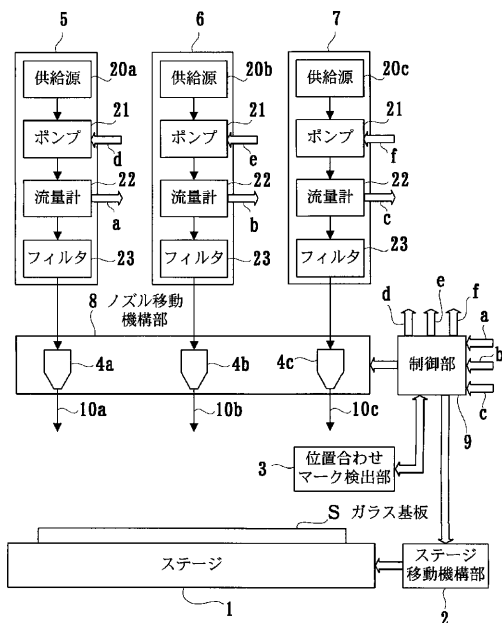
【図 10】本実施例とは別のノズル移動機構部を示す概略平面図である。

【図 11】有機 E L 材料のスクエア配列を説明するための模式図である。

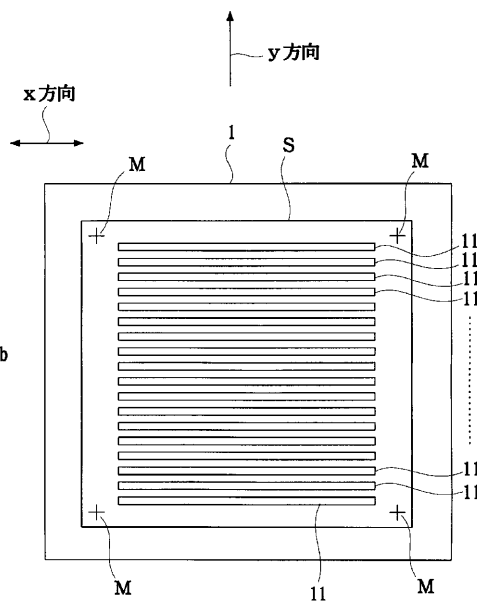
【符号の説明】

- 1 ... ステージ
- 2 ... ステージ移動機構部 (移動手段)
- 4 a ... 赤色用のノズル
- 4 b ... 緑色用のノズル
- 4 c ... 青色用のノズル
- 8 ... ノズル移動機構部 (移動手段)
- 9 ... 制御部 (塗布制御手段)
- 10 a ... 赤色の有機 E L 材料
- 10 b ... 緑色の有機 E L 材料
- 10 c ... 青色の有機 E L 材料
- 11 ... 溝
- S ... ガラス基板

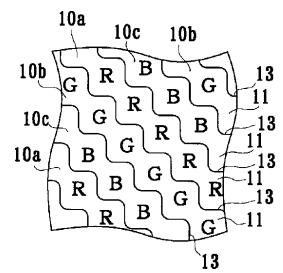
【図1】



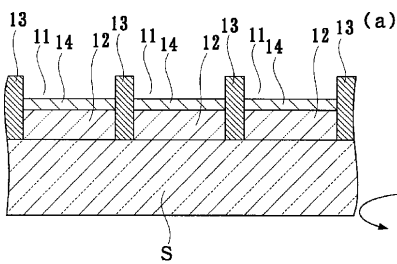
【図2】



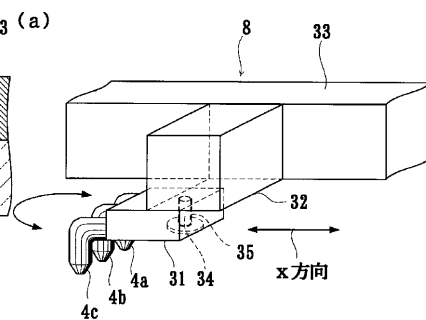
【図11】



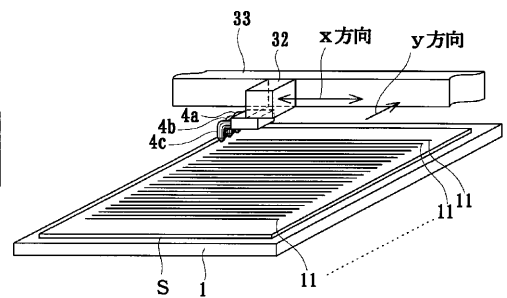
【図3】



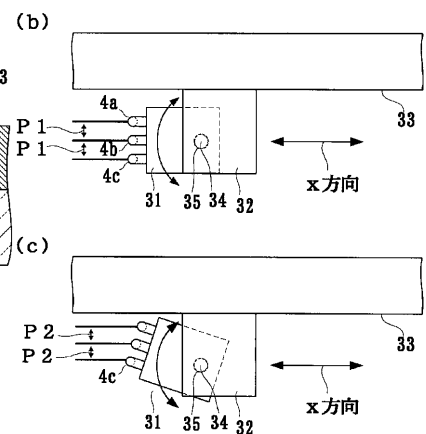
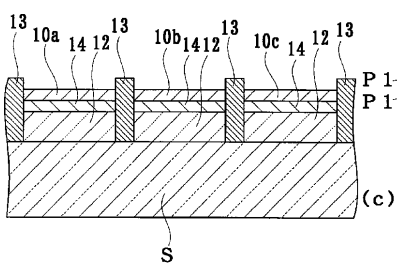
【図4】



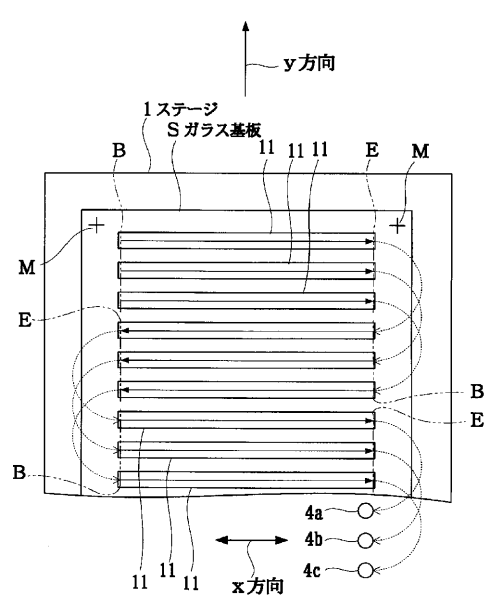
【図5】



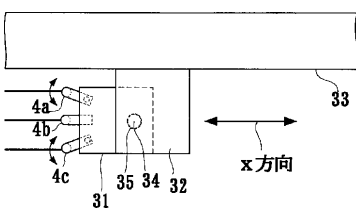
【図7】



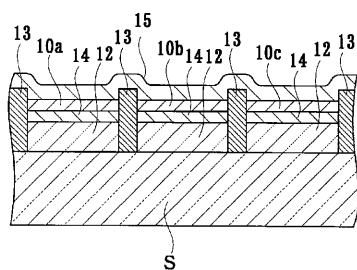
【図6】



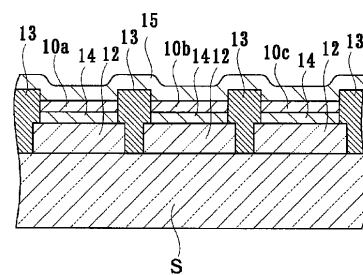
【図10】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 高村 幸宏
京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神
北町 1 番地の 1 大日本スクリーン製造株
式会社内

(72)発明者 松永 実信
京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神
北町 1 番地の 1 大日本スクリーン製造株
式会社内

F ターム(参考) 3K007 AB04 AB18 BA06 CA01 CB01
DA01 DB03 EB00 FA01

