

(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2009-283285

(P2009-283285A)

(43) 公開日 平成21年12月3日(2009.12.3)

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

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-134049 (P2008-134049)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成20年5月22日 (2008. 5. 22)		パナソニック株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100101454
			弁理士 山田 卓二
		(74) 代理人	100081422
			弁理士 田中 光雄
		(74) 代理人	100091524
			弁理士 和田 充夫
		(74) 代理人	100113170
			弁理士 稲葉 和久
		(72) 発明者	井上 隆史
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC45 DD70 DD89
			FF09 FF15 GG06 GG36

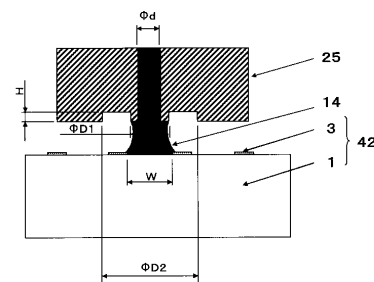
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイの製造方法および製造装置

(57) 【要約】

【課題】低コストのディスペンサ方式で、塗布した有機発光材料インクが隔壁を越えてはみ出すことなく発光層を形成する塗布方法を含む有機ELディスプレイの製造方法及び製造装置を提供する。

【解決手段】有機ELディスプレイの製造方法は、基材上の面内方向に並設された複数の隔壁間に区画される溝部に有機発光材料インクを塗布して発光層を形成して、有機ELディスプレイを製造する方法であって、基材上の面内方向に並設された複数の隔壁間に区画される溝部に対向して、先端部の幅が対向する前記基材上の前記溝部の幅より小さく、且つ、先端部の突き出し量が5 μm 以上、200 μm 以下であるノズルを用意するステップと、前記基材上の前記隔壁間に区画される溝部に、前記ノズルを近接させ、前記隔壁間の溝部に沿って前記基板と前記ノズルを相対移動させながら、前記ノズルから有機発光材料インクを吐出して、前記溝部に塗布し、発光層を形成するステップと、を含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基材上の面内方向に並設された複数の隔壁間に区画される溝部に有機発光材料インクを塗布して発光層を形成して、有機 E L ディスプレイを製造する方法であって、

基材上の面内方向に並設された複数の隔壁間に区画される溝部に対向して、先端部の幅が対向する前記基材上の前記溝部の幅より小さく、且つ、前記先端部の突き出し量が $5\ \mu\text{m}$ 以上、 $200\ \mu\text{m}$ 以下であるノズルを用意するステップと、

前記基材上の前記隔壁間に区画される溝部に、前記ノズルを近接させ、前記隔壁間の溝部に沿って前記基板と前記ノズルを相対移動させながら、前記ノズルから有機発光材料インクを吐出して、前記溝部に塗布し、発光層を形成するステップと、
を含む、有機 E L ディスプレイの製造方法。

10

【請求項 2】

前記ノズルは、前記先端部の突き出し部分の側面の前記基材の平面に対する傾斜角度が 45° 以上である、請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 3】

前記ノズルは、前記先端部の突き出し量が $5\ \mu\text{m}$ 以上、 $100\ \mu\text{m}$ 以下である、請求項 1 又は 2 に記載の有機 E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 4】

基材上の面内方向に並設された複数の隔壁間に区画される溝部に有機発光材料インクを塗布して発光層を形成して、有機 E L ディスプレイを製造する方法であって、

20

基材上の面内方向に並設された複数の隔壁間に区画される溝部に対向して、先端部の幅が対向する前記基材上の前記溝部の幅より小さく、且つ、前記先端部の突き出し部分の側面の前記基材の平面に対する傾斜角度が 45° 以上であるノズルを用意するステップと、

前記基材上の前記隔壁間に区画される溝部に、前記ノズルを近接させ、前記隔壁間の溝部に沿って前記基板と前記ノズルを相対移動させながら、前記ノズルから有機発光材料インクを吐出して、前記溝部に塗布し、発光層を形成するステップと、
を含む、有機 E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 5】

前記ノズル下面の表面は、前記有機発光材料インクに対して接触角が 50deg 以上の表面特性を有する、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の有機 E L ディスプレイの製造方法。

30

【請求項 6】

基材上の面内方向に並設された複数の隔壁間の溝部に有機発光材料インクを塗布して発光層を形成して、有機 E L ディスプレイを製造する装置であって、

基材を載置する基材載置テーブルと、

前記基材の上方に前記基材と対向して配置され、有機発光材料インクを吐出する少なくとも 1 つのノズルが互いに間隙を開けて設けられたディスペンサと、

前記ノズルと前記基材載置テーブルとを相対的に移動させる駆動手段と、

前記駆動手段と、前記ディスペンサの吐出のタイミングと、を制御する制御手段と、
を備え、

40

前記ディスペンサは、前記ノズル先端部の幅が、前記基材上の対向する前記溝部の幅より小さく、且つ、前記ノズル先端部の突き出し量が $5\ \mu\text{m}$ 以上、 $200\ \mu\text{m}$ 以下のノズルを備える、有機 E L ディスプレイの製造装置。

【請求項 7】

前記ノズルは、前記先端部の突き出し部分の側面の前記基材の平面に対する傾斜角度が 45° 以上である、請求項 6 に記載の有機 E L ディスプレイの製造装置。

【請求項 8】

前記ノズルは、前記先端部の突き出し量が $5\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下である、請求項 6 又は 7 に記載の有機 E L ディスプレイの製造装置。

【請求項 9】

50

基材上の面内方向に並設された複数の隔壁間の溝部に有機発光材料インクを塗布して発光層を形成して、有機ＥＬディスプレイを製造する装置であって、

基材を載置する基材載置テーブルと、

前記基材の上方に前記基材と対向して配置され、有機発光材料インクを吐出する少なくとも１つのノズルが互いに間隙を開けて設けられたディスペンサと、

前記ノズルと前記基材載置テーブルとを相対的に移動させる駆動手段と、

前記駆動手段と、前記ディスペンサの吐出のタイミングと、を制御する制御手段と、を備え、

前記ディスペンサは、前記ノズル先端部の幅が、前記基材上の対向する前記溝部の幅より小さく、且つ、前記ノズル先端部の突き出し部分の側面の前記基材の平面に対する傾斜角度が 45° 以上であるノズルを備える、有機ＥＬディスプレイの製造装置。

10

【請求項１０】

前記ノズル下面の表面は、前記有機発光材料インクに対して接触角が 50° 以上の表面特性を有する、請求項６から９のいずれか一項に記載の有機ＥＬディスプレイの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、有機ＥＬディスプレイの製造方法及び製造装置に関する。

【背景技術】

20

【０００２】

近年、薄型、低消費電力、軽量のディスプレイへの要望が高まる中、有機ＥＬディスプレイが注目を集めている。またこの有機ＥＬディスプレイを低コストで製造する方法として、塗布方式による発光層の形成技術が注目されている。

従来、プラズマディスプレイパネルの発光層の形成方法として、蛍光体ペーストをディスペンサで塗布する方法が提案されている（例えば、特許文献１参照。）。図１３は、前記特許文献１に記載された従来の塗布工法を示すものである。図１３において、リブ１００、基材１０１、ノズル１０２、蛍光体ペースト１０３を示しており、外径がリブ間の溝幅より太いノズルより蛍光体ペーストを吐出して溝部へ蛍光体ペーストを塗布していた。

30

【０００３】

【特許文献１】特許第３１１３２１２号公報（第３頁、図４）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、この方式で有機ＥＬディスプレイの有機発光材料インクを塗布しようとすると、隔壁間の幅が狭いことに加えてインクの吐出速度が遅いことに起因するインクのノズル表面への濡れ広がりによって隔壁間の溝内にはみ出し無くインクを塗布することが困難になるという課題を有していた。

【０００５】

40

この課題について図を用いて説明する。図１０は、有機ＥＬディスプレイの発光層の塗布装置を示す図である。また、図１１は、従来の方式で有機ＥＬディスプレイを塗布する場合のノズル部分の拡大図である。

【０００６】

図１０に示すように、上面に隔壁３を形成された基材１は、基材載置テーブル２０上に載置され、基材１の上方には駆動手段（図示せず）により一定の間隙を開けた状態で隔壁３間の溝に沿って移動可能にディスペンサ２４が配置されている。ディスペンサ２４は、下端のノズル２２と、その上部に連結されたシリンジ２１と、シリンジ２１の上部に接続された配管２３と、配管２３内に気体を供給する定圧気体供給装置（図示せず）と、によって構成されている。またシリンジ２１内には有機発光材料インク１４が充填されている

50

。

【 0 0 0 7 】

次に、上記のように構成された塗布装置の動作について説明する。

(a) まず、ディスペンサ 2 4 のノズルを隔壁間の溝の延長線上で隔壁の形成されていない外側の場所に位置決めする。

(b) 次に、隔壁 3 間の溝方向にディスペンサ 2 4 の移動を開始し、ノズルが隔壁間の溝の上部に到達するまでに一定速度に加速しておき、ノズルが隔壁間の溝の上部に到達した時点で定圧気体供給装置から配管へ気体を供給してシリンジ内の有機発光材料インクをノズル先端より吐出して隔壁間の溝の中へ塗布して行く。

(c) そして、隔壁の終端まで到達した時点で定圧気体供給装置からの気体の供給を停止して塗布を終了させる。

プラズマディスプレイの場合の従来例では、塗布する蛍光体が粘度の高いペーストを用いているために吐出したペーストのノズル下面への濡れ広がり小さく、また隔壁間の溝の幅が $170\text{ }\mu\text{m}$ と広いため、外径が溝幅より太いノズルを用いてもはみ出しなく塗布することができた。

【 0 0 0 8 】

しかしながら有機 EL ディスプレイの場合には、ノズル下面へ濡れ広がりやすい粘度の低いインクを用いることに加えて隔壁間の溝の幅が数十 μm 程度と狭いため従来のように溝幅より太いノズルを用いると、図 1 1 のようにノズル下面の端面で濡れ広がったインクが隔壁を乗り越えて隣接する溝部へはみ出してしまうという問題があった。

【 0 0 0 9 】

その対策として、図 1 2 に示すようにノズルの外径を細くする方法が考えられる。この場合、例えば、溝幅 W が $60\text{ }\mu\text{m}$ の場合に、はみ出し無く塗布するためには、ノズルの外径 D_1 は $50\text{ }\mu\text{m}$ 程度にする必要が有る。また、内径はノズルの詰りにくさと製作コストの観点から $30\text{ }\mu\text{m}$ 程度とすることが好ましい。その結果、肉厚が $10\text{ }\mu\text{m}$ 程度のノズルが必要となるが、このような薄肉の細いノズルは、ノズル先端部の清掃などの際に容易に破損するという問題があった。

【 0 0 1 0 】

本発明の目的は、低コストのディスペンサ方式で、塗布した有機発光材料インクが隔壁を越えてはみ出すことなく発光層を形成する塗布方法を含む有機 EL ディスプレイの製造方法及び製造装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明に係る有機 EL ディスプレイの製造方法は、基材上の面内方向に並設された複数の隔壁間に区画される溝部に有機発光材料インクを塗布して発光層を形成して、有機 EL ディスプレイを製造する方法であって、

基材上の面内方向に並設された複数の隔壁間に区画される溝部に対向して、先端部の幅が対向する前記基材上の前記溝部の幅より小さく、且つ、前記先端部の突き出し量が $5\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $200\text{ }\mu\text{m}$ 以下であるノズルを用意するステップと、

前記基材上の前記隔壁間に区画される溝部に、前記ノズルを近接させ、前記隔壁間の溝部に沿って前記基板と前記ノズルを相対移動させながら、前記ノズルから有機発光材料インクを吐出して、前記溝部に塗布し、発光層を形成するステップと、を含む。

【 0 0 1 2 】

また、前記ノズルは、前記先端部の突き出し部分の側面の前記基材の平面に対する傾斜角度が 45° 以上であってもよい。

【 0 0 1 3 】

さらに、前記ノズルは、前記先端部の突き出し量が $5\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下のノズルであることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

10

20

30

40

50

本発明に係る有機ＥＬディスプレイの製造方法は、基材上の面内方向に並設された複数の隔壁間に区画される溝部に有機発光材料インクを塗布して発光層を形成して、有機ＥＬディスプレイを製造する方法であって、

基材上の面内方向に並設された複数の隔壁間に区画される溝部に対向して、先端部の幅が対向する前記基材上の前記溝部の幅より小さく、且つ、前記先端部の突き出し部分の側面の前記基材の平面に対する傾斜角度が 45° 以上であるノズルを用意するステップと、

前記基材上の前記隔壁間に区画される溝部に、前記ノズルを近接させ、前記隔壁間の溝部に沿って前記基板と前記ノズルを相対移動させながら、前記ノズルから有機発光材料インクを吐出して、前記溝部に塗布し、発光層を形成するステップと、
を含む。

10

【００１５】

また、前記ノズル下面の表面は、前記有機発光材料インクに対して接触角が 50° 以上の表面特性を有していることが好ましい。

【００１６】

本発明に係る有機ＥＬディスプレイの製造装置は、基材上の面内方向に並設された複数の隔壁間の溝部に有機発光材料インクを塗布して発光層を形成して、有機ＥＬディスプレイを製造する装置であって、

基材を載置する基材載置テーブルと、

前記基材の上方に前記基材と対向して配置され、有機発光材料インクを吐出する少なくとも１つのノズルが互いに間隙を開けて設けられたディスペンサと、

20

前記ノズルと前記基材載置テーブルとを相対的に移動させる駆動手段と、

前記駆動手段と、前記ディスペンサの吐出のタイミングと、を制御する制御手段と、
を備え、

前記ディスペンサの前記ノズル先端部の幅が、前記基材上の対向する前記溝部の幅より小さく、且つ、前記ノズル先端部の突き出し量が $5\mu\text{m}$ 以上、 $200\mu\text{m}$ 以下のノズルを備える。

【００１７】

また、前記ノズルは、前記先端部の突き出し部分の側面の前記基材の平面に対する傾斜角度が 45° 以上であってもよい。

【００１８】

30

さらに、前記ノズルは、前記先端部の突き出し量が $5\mu\text{m}$ 以上、 $100\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

【００１９】

本発明に係る有機ＥＬディスプレイの製造装置は、基材上の面内方向に並設された複数の隔壁間の溝部に有機発光材料インクを塗布して発光層を形成して、有機ＥＬディスプレイを製造する装置であって、

基材を載置する基材載置テーブルと、

前記基材の上方に前記基材と対向して配置され、有機発光材料インクを吐出する少なくとも１つのノズルが互いに間隙を開けて設けられたディスペンサと、

40

前記ノズルと前記基材載置テーブルとを相対的に移動させる駆動手段と、

前記駆動手段と、前記ディスペンサの吐出のタイミングと、を制御する制御手段と、
を備え、

前記ディスペンサは、前記ノズル先端部の幅が、前記基材上の対向する前記溝部の幅より小さく、且つ、前記ノズル先端部の突き出し部分の側面の前記基材の平面に対する傾斜角度が 45° 以上であるノズルを備える。

【００２０】

また、前記ノズル下面の表面は、前記有機発光材料インクに対して接触角が 50° 以上の表面特性を有することが好ましい。

【発明の効果】

【００２１】

50

以上のように、本発明に係る有機ＥＬディスプレイの製造方法によれば、低コストのディスプレイペンサによる塗布方式でありながら、隔壁間に区画される溝に対して、はみ出しを生じることなく有機発光材料インクを塗布することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２２】

以下、本発明の実施の形態に係る有機ＥＬディスプレイの製造方法及び製造装置について、添付図面を参照しながら説明する。なお、図面において実質的に同一の部材には同一の符号を付している。

【００２３】

（実施の形態１）

10

< 有機ＥＬディスプレイの構造 >

まず、本実施の形態に係る有機ＥＬディスプレイの製造方法で作成した有機ＥＬディスプレイの構造について説明する。

図７は、本実施の形態１に係る有機ＥＬディスプレイの製造方法で作成した有機ＥＬディスプレイの構造を示す概略図である。図７（ａ）は、有機ＥＬディスプレイの平面図、図７（ｂ）は、図７（ａ）のＡ－Ａ線に対する断面図である。この有機ＥＬディスプレイは、基材１と、基材１上の面内方向に並設された隔壁３と、隔壁３間に区画された溝部内に、面に垂直方向に、第１電極２、発光層４、５、６、第２電極７の順に積層された発光部とを備える。なお、表示用の画素領域８を一点鎖線で区切られた領域で表している。

【００２４】

20

（別例の有機ＥＬディスプレイ）

図７（ｃ）は、図７（ａ）のＡ－Ａ線に対する別例の有機ＥＬディスプレイの断面図である。この別例の有機ＥＬディスプレイでは、基材１と、基材１の上に互いに離間して設けられた第１電極２と、第１電極２の上を覆って設けられた正孔輸送層９と、正孔輸送層９の上に設けられた中間層１０と、中間層１０上に面内方向に並設された隔壁３と、隔壁３間に区画された溝部内に形成された発光層４、５、６と、発光層４、５、６の上に設けられた第２電極７と、を備える。この別例の有機ＥＬディスプレイでは、上記の有機ＥＬディスプレイと比較すると、第１電極２と発光層４、５、６との間に、正孔輸送層９、中間層１０をさらに含む点で相違する。また、この別例の有機ＥＬディスプレイでは、隔壁３間に区画する溝部内には発光層４、５、６のみが形成される。

30

【００２５】

以下に、この有機ＥＬディスプレイの構成部材について説明する。

【００２６】

< 基材 >

トップエミッション型の場合には、基材１としては、無アルカリガラス、ソーダガラス、無蛍光ガラス、燐酸系ガラス、硼酸系ガラスなどのガラス板、石英、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエチレン、ポリエステル、シリコン系樹脂などのプラスチック板およびプラスチックフィルム、アルミナなどの金属板および金属ホイル等を用いることができる。

40

一方、ボトムエミッション型の場合には、基材１は、発光層４、５、６からの発光に対して透明又は半透明であることが好ましい。この基材１としては、例えば透明または半透明のソーダ石灰ガラス、バリウム・ストロンチウム含有ガラス、鉛ガラス、アルミノケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス、バリウムホウケイ酸ガラス、石英ガラス等の遷移金属酸化物ガラス、無機フッ化物ガラス等の無機ガラスを用いることができる。

【００２７】

< 隔壁 >

隔壁３は、基材１上の面内方向に隔壁３間に溝部、すなわち、画素を区画するように設けられる。隔壁３は、線状に形成し、ＲＧＢの各色の画素ごとにライン形状に区画してもよい。あるいは、隔壁３を格子状に形成し、各画素（ピクセル）を区画してもよい。

なお、図７（ｂ）に示すように、隔壁３を基材１上の面内方向に並設してもよい。ある

50

いは、図 7 (c) に示すように、隔壁 3 を中間層 10 上の面内方向に並設してもよい。

【 0028 】

この隔壁 3 としては、 SiO_2 、 SiN 、 SiON 、 Al_2O_3 、 AlN 等の絶縁性の無機物、もしくはポリイミド、アクリル等の有機材料が用いることができる。また、必要に応じて、無機物、有機材料を積層してもよい。また、隔壁 3 の材料としては、パターニング後に有機発光材料インクに対して撥液性を発現するものが好ましい。撥液性は、例えば、接触角が 50° 以上となるように、フッ素を含有させた感光性樹脂材料を用いてフォトリソグラフィ法によってパターニングした。

【 0029 】

< 第 1 電極 >

第 1 電極 2 は、基材 1 上の各画素ごとに、ライン状、あるいは基材 1 の全面にわたって一体的に形成される。第 1 電極 2 を構成する材料としては、トップエミッション型の場合には、電気伝導性を有すると共に、反射性を有する金属を良好に用いることができる。例えば、銀、アルミニウム、ニッケル、クロム、モリブデン、銅、鉄、白金、タンゲステン、鉛、錫、アンチモン、ストロンチウム、チタン、マンガン、インジウム、亜鉛、バナジウム、タンタル、ニオブ、ランタン、セリウム、ネオジウム、サマリウム、ユーロピウム、パラジウム、銅、ニッケル、コバルト、モリブデン、白金、のうちのいずれかの金属およびこれらの合金およびそれらを積層したものをを用いることができる。また、トップエミッション型の場合には、第 1 電極 2 としては仕事関数が高い方が望ましく、これらの金属単体の仕事関数が低い場合はプラズマオゾン処理等により仕事関数を高めることが可能である。また、上記反射性を有する金属と、例えば仕事関数の高いインジウムスズ酸化物やインジウム亜鉛酸化物などの透明電極とを積層して複数層からなる第 1 電極 2 として構成してもよい。

【 0030 】

また、ボトムエミッション型で構成する場合には、第 1 電極 2 は、発光層 4、5、6 で発生した光に対して透明又は半透明である導電性材料により構成されていることが好ましい。この場合の第 1 電極 2 を構成する材料としては、特に限定されるものではなく、インジウムスズ酸化物 (ITO) やインジウム亜鉛酸化物 (IZO) を用いてもよい。

【 0031 】

< 発光層 >

この発光層 4、5、6 は、単層でも複数層でもよい。発光層 4、5、6 は、赤色 (R)、緑色 (G)、青 (B) の RGB 3 色の有機発光層 4、5、6 であって、隔壁 3 間に区画された溝部にそれぞれ形成される。その材料としては、有機発光材料として用いられるポリフルオレン系、ポリフェニレンビニレン系、ペンダント型、デンドリマー型、塗布型の低分子系を含め、溶媒に溶解させ、塗布して薄膜を形成出来るものであれば種類を問わない。

【 0032 】

< 第 2 電極 >

第 2 電極 7 は、有機発光層 4、5、6 の上に形成される。第 2 電極 7 は、基材 1 上の各画素ごとに、ライン状、あるいは基材 1 の全面にわたって一体的に形成される。第 2 電極 7 としては、トップエミッション構造の有機エレクトロルミネッセンス装置を構成する場合には、仕事関数の小さい金属もしくは合金が用いられる。この場合の第 2 電極 7 としては、単層の Al を用いてもよい。あるいは、仕事関数の小さい金属を用いた光透過性の高い Ba-Al 等の超薄膜を形成し、その上部に ITO、IZO などの透光性材料からなる導電膜を積層して、多層構造の第 2 電極 7 を形成してもよい。この仕事関数の低い材料からなる超薄膜としては、Ba-Al の 2 層構造に限定されることなく、Ca-Al の 2 層構造、あるいは Li、Ce、Ca、Ba、In、Mg、Ti 等の金属やこれらの酸化物、フッ化物に代表されるハロゲン化物、Mg-Ag 合金、Mg-In 合金等の Mg 合金や、Al-Li 合金、Al-Sr 合金、Al-Ba 合金等の Al 合金等が用いられる。あるいは LiO_2/Al や LiF/Al 等の積層構造の超薄膜と、透光性導電膜との積層構造も

10

20

30

40

50

陰極材料として好適である。さらに、 TiO_x や、 MoO_x 、 WO_x 、 TiO_x 、 ZnO 等のように遷移金属酸化物で酸素欠損を有し、導電性を示すものは電子注入層として使用することが出来る。

【0033】

なお、ボトムエミッション型の場合には、トップエミッション型の第1電極2の場合と同様に、第2電極7として、電気伝導性を有すると共に、反射性を有する金属を良好に用いることができる。その材料も上記第1電極2の場合と同様であるので説明を省略する。

【0034】

<有機ELディスプレイの製造方法>

以下、本発明の実施の形態1に係る有機ELディスプレイの製造方法における有機発光層の作成方法について、図8、図9(a)~(c)、図10を用いて説明する。

図8は、本実施の形態1における有機ELディスプレイの隔壁3の配置を示す平面図である。図9(a)~(c)は、発光層の形成段階を示す平面図である。図10は、ディスペンサ24による塗布装置を示す図である。

(a) まず、基材1として、厚さ0.7mmのガラス基板を用意した。

(b) 次に、基材1の上に隔壁3を表示用画素領域8の外側まで延長して配置し、その延長部分でダミー塗布エリアを形成した(図8)。この隔壁3の幅は40 μ m、隔壁3間の溝幅を60 μ m、隔壁3の高さは1 μ mとした。

(c) 次に、上記隔壁3間に区画された溝内へディスペンサ24を用いて有機発光材料インクを塗布した。

【0035】

ここで、本発明の実施の形態1に係る有機ELディスプレイの製造方法で使用したディスペンサ塗布装置24について、図10を用いて説明する。本塗布装置24は、隔壁3を形成した基材1を載置するための基材載置テーブル20と、基材1の上方に設けた駆動手段(図示せず)と、該駆動手段により基材1と一定の間隙を開けた状態で隔壁3間の溝に沿って移動可能に構成されたディスペンサ24から成っている。ディスペンサ24は、下端のノズル22と、その上部に連結されたシリンジ21と、シリンジ21の上部に接続された配管23および配管23内に気体を供給する定圧気体供給装置(図示せず)とにより構成されている。本実施の形態では定圧気体供給装置として、武蔵エンジニアリング社製ML-5000XII(型番)を使用した。

【0036】

次に、上記のように構成されたディスペンサ24の動作について説明する。

(c-1) まず、ディスペンサ24のノズルを隔壁3間の溝の延長線上で隔壁3の形成されていない外側の場所に位置決めする。

(c-2) 次に、隔壁3間の溝方向にディスペンサ24の移動を開始し、ノズルが隔壁3間の溝の上部に到達するまでに一定速度に加速しておき、ノズルが隔壁3間の溝の上部に到達した時点で定圧気体供給装置から配管へ気体を供給してシリンジ内の有機発光材料インクをノズル先端より吐出して隔壁3間の溝の中へ塗布して行く。

(c-3) そして、隔壁3の終端まで到達した時点で定圧気体供給装置からの気体の供給を停止して塗布を終了させることができる。

【0037】

(d) このディスペンサ24を用いて隔壁3間の溝へ赤色(R)有機発光材料インクを塗布して、乾燥させて赤色(R)有機発光層4を形成した(図9(a))。

(e) その後、緑色(G)有機発光材料インクを同様にして塗布して、乾燥させて緑色(G)有機発光層5を形成した(図9(b))。

(f) その後、青色(B)有機発光材料インクを同様にして塗布して、乾燥させて青色(B)有機発光層6を形成した(図9(c))。

ディスペンサ24で塗布する場合、塗布の始端部で吐出量の不安定な領域が発生するため、その不安定部分を上記ダミー塗布エリアで吸収して、ディスプレイの表示エリア内に入らないようにした。有機発光材料インクは、粘度数mPa・sec~数十mPa・sec

10

20

30

40

50

cのものが好ましく、今回は粘度が $30\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 、有機発光材料の含有率が1.5重量パーセントのものを用了。

なお、発光層4、5、6の厚さは 60 nm 程度とした。

(g)第2電極7を、マスク越しの真空蒸着法によってパターンニングした。

以上によって、有機ELディスプレイを作製した。

【0038】

本発明の実施の形態1に係る有機ELディスプレイの製造方法によれば、ディスペンサ24のノズル先端部の幅を隔壁3間に区画される溝部の幅より小さくしている。これによって、有機発光材料インクを、隔壁3を越えて隣接する溝部内へはみ出すことなく塗布することができた。また、用いるディスペンサのノズル先端部の突き出し量を $5\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $200\text{ }\mu\text{m}$ 以下としている。これによって、ノズル先端部の周辺にわたる濡れ広がりを抑えたと共に、ノズル先端部の清掃時に加わる $0.5\text{ N}\sim 1\text{ N}$ 程度の加重に耐えることができる。

10

【実施例】

【0039】

(実施例1)

図1は、本発明の実施例1において使用したノズル25の断面形状を示す図である。図1においてノズル25の内径 d は $30\text{ }\mu\text{m}$ 、先端部の突き出し部分の外径 D_1 は $50\text{ }\mu\text{m}$ の円形で、その外側の円の直径 D_2 を $70\text{ }\mu\text{m}$ とした。また突き出し量 H は $5\text{ }\mu\text{m}$ のものと $10\text{ }\mu\text{m}$ のものの2種類について評価した。このノズル25は、下面が平らなステンレス鋼SUS430のプレートに穴径 $30\text{ }\mu\text{m}$ の穴を開けた後、マイクロ放電加工装置を用いて幅 $10\text{ }\mu\text{m}$ のリング状の掘り込みを形成して製作した。これらのノズル25の先端部の下面の表面に住友3M社製の撥液処理剤EGC-1720を用いて撥液処理を行って、ノズル25の先端部の下面の有機発光材料インクに対する接触角を $50\sim 70\text{ deg}$ 程度にした。このノズル25をディスペンサ先端に装着して、基材1上の隔壁3間に区画される溝部内に有機発光材料インクを塗布した結果、どちらのノズルを用いた場合でも、有機発光材料インクを隔壁3を越えて隣接する溝部内へはみ出すことなく塗布することが出来た。

20

【0040】

(実施例2)

図2は、本発明の実施例2において使用したノズル26の断面形状を示す図である。図2において、ノズル26の内径 d は $30\text{ }\mu\text{m}$ 、先端部の突き出し部分の外径 D_1 は $50\text{ }\mu\text{m}$ 、先端の突き出し量 H を $10\text{ }\mu\text{m}$ とした。このノズル26は実施例1のノズル25と同様の方法でリング状の掘り込み形状を作成した後、外側の段差を研削加工により除去して製作した。このようにリング状の掘り込みの外側を除去した形状にすることにより、ノズル先端部の洗浄が容易にできる。このノズル26を実施例1と同様にノズル表面に住友3M社製の撥液処理剤EGC-1720を用いて撥液処理を行って、ノズル26の下面の有機発光材料インクに対する接触角を 50 から 70 deg 程度にした。このノズルをディスペンサ先端に装着して、基材1上の隔壁3間に区画される溝内に有機発光材料インクを塗布した結果、隔壁3を越えて隣接する溝部内へはみ出すことなく塗布することが出来た。

30

40

【0041】

(実施例3)

図3は、本発明の実施例3において使用したノズル27の断面形状を示す図である。図3においてノズル27の内径 d は $30\text{ }\mu\text{m}$ 、先端部の突き出し部分の外径 D_1 は $50\text{ }\mu\text{m}$ 、先端の突き出し量 H を $200\text{ }\mu\text{m}$ とし、ノズルの突き出し部の側面の傾斜角度 θ を 30 deg 、 45 deg 、 60 deg の3種類とした。このノズル27は、切削加工で突き出し部の形状を作成した後、内径 $30\text{ }\mu\text{m}$ の穴を開けることで製作した。このノズル27を実施例1と同様にノズル表面に住友3M社製の撥液処理剤EGC-1720を用いて撥液処理を行ってノズルの下面の有機発光材料インクに対する接触角を 50 から 70 deg 程度にした。このノズル27をディスペンサ先端に装着して、基材1上の隔壁3間に区画さ

50

れる溝内に有機発光材料インクを塗布した結果、3種類の傾斜角のうち、 45deg 、 60deg の2つの場合、すなわち 45deg 以上の傾斜角度の場合に、隔壁3を越えて隣接する溝部内へはみ出すことなく塗布することが出来た。

【0042】

(実施例4)

図4は、本発明の実施例4において使用したノズルプレート30、31、32、33の形状を示す図である。図4(a)は、図1の断面形状のノズル25を4個並べたノズルプレート30の構成を示す斜視図である。図4(b)は、図2の断面形状のノズル26を4個並べたノズルプレート31の構成を示す斜視図である。図4(c)は、図3の断面形状のノズル27を4個並べたノズルプレート32の構成を示す斜視図である。また、図4(d)は、図2のノズル26の先端部の外形を円形から矩形に変更したノズルを4個並べたノズルプレート33の構成を示す斜視図である。この図4(a)~(d)において先端部の矩形は、図2の方向から見た場合の幅が $50\mu\text{m}$ で、直交する方向の幅が $200\mu\text{m}$ の長方形とした。

10

【0043】

また、図5は、本発明の実施例4のノズルプレート30、31、32、33を用いた多穴ディスペンサ48によって有機発光材料インクを吐出して、塗布する場合の塗布形態を示す概略図である。図5に示すように、この多穴ディスペンサ48は、先端のノズルプレート30と、ノズルプレート30の上部に連結されノズルプレート30内の全ノズルに均一にインクを供給するためのマニホールド34と、マニホールド34の上部に連結された蓋35と、マニホールド34に接続された配管23と、定圧気体供給装置(図示せず)と、によって構成されている。

20

以上のように、複数のノズル穴を備えたノズルプレート30を用いた多穴ディスペンサ48によって、図10の場合と同様の方法で有機発光材料インクを塗布することによって複数の隔壁3間の溝を同時に塗布することが出来た。

【0044】

(実施例5)

図6は、本発明の実施例5の塗布装置を示す図である。図6に示すように、この塗布装置は、フィルム状の基材1を搬送する基材搬送用ロール45、46と、基材1上に有機発光材料インクを吐出して塗布するマルチノズルディスペンサヘッド48と、基材1の上面とノズルプレート30の先端が均一な間隙になるように配置されたバックアップロール47と、基材搬送用ロール45、46を駆動する駆動手段(図示せず)と、駆動手段とマルチノズルディスペンサヘッドの吐出のタイミングを制御する制御手段(図示せず)と、を備えている。駆動手段によって基材搬送用ロール1(45)及び基材搬送用ロール2(46)を回転させることによって、フィルム状の基材1を搬送できる。

30

【0045】

今回、基材1として厚さ $100\mu\text{m}$ のポリエチレンナフタレートフィルムを使用し、フィルム状の基材を用いた場合においても、実施の形態4と同様のノズルプレート30を用いて基材1上に形成された隔壁3の溝内に有機発光材料インクをはみ出し無く塗布出来ることを確認した。

40

【0046】

なお、本発明ではノズル先端部の突き出し量Hを $5\mu\text{m}$ 以上、 $200\mu\text{m}$ 以下としたが、下限の $5\mu\text{m}$ については、本発明者が流体解析を行った結果で決定したものである。すなわち、本発明者は、突き出し量Hが $3\mu\text{m}$ では段差の中にインクが濡れ広がってしまい濡れ広がりを抑える効果が得られず、 $5\mu\text{m}$ になると濡れ広がりを食い止める効果が現れることを見出した。また、上限については、ノズルの先端部の突き出し部を内径 $30\mu\text{m}$ 、外径 $50\mu\text{m}$ の円筒断面の片持ち梁として先端部の横方向荷重に対する強度を材料力学の式に従って計算した結果で決定したものである。本発明者による計算によれば、突き出し量 $100\mu\text{m}$ で荷重1.4Nまで耐えられ、突き出し量 $200\mu\text{m}$ では荷重0.7Nまで耐えられることが分かり、かつノズル先端部の清掃の際にクリーンウエスで拭き取る際

50

の荷重が 0.5 ~ 1 N 程度が適当であることが実験により判明した。そこで、突き出し量 H の上限を 200 μ m、出来れば 100 μ m 以下に抑えることが好ましいとした。

【0047】

なお、本発明の実施の形態において、有機発光層 4、5、6 を第 1 電極 2 の上に形成する場合について示したが、図 7 (c) のように第 1 電極 2 の上に正孔輸送層 9、中間層 10 をスピンコート法などで積層し、その上に隔壁 3 を形成した後、有機発光層 4、5、6 を形成しても良い。

【0048】

なお、本発明の実施の形態では、ノズルの先端部の突き出し量を 5 μ m 以上、200 μ m 以下とする実施例 1、2 と、ノズルの突き出し部の側面の傾斜角度を 45° 以上とする実施例 3、とを示したが、これらを組み合わせた先端部の形状を有するノズルを用いてもよい。

10

【0049】

なお、本発明の実施の形態において、パッシブマトリクス型のディスプレイを示したが、アクティブマトリクス型のディスプレイにも実施することができる。

【0050】

なお、本発明の実施の形態において、ディスペンサ 24 は、定圧気体供給装置を用いたタイプのものを用いたが、これに限定されるものではなく、例えば、定量ポンプタイプのディスペンサであってもよい。更には、定量性が無くとも供給配管途中に流量計測手段を用いてその計測量に応じて基材載置テーブルの移動速度を調節する方式であっても構わない。

20

【0051】

なお、本発明の実施の形態におけるノズル先端部の突き出し部の形状は、円形、矩形、円錐形のもの示したが、先端部の幅が対向する隔壁で区画される溝部の幅より小さければ良く、例えば楕円形やひし形等でも構わない。更に、本実施の形態の図では、ノズル穴が突き出す部の中央部に位置するように表現したが、中央に限定する必要はない。

【産業上の利用可能性】

【0052】

本発明に係る有機 EL ディスプレイの製造方法および製造装置は、画素ピッチが微細な有機 EL ディスプレイの発光層を形成できるだけでなく、隔壁の溝内に中間層等を形成する場合においても適用できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図 1】本発明の実施例 1 に係る有機 EL ディスプレイの製造装置におけるディスペンサのノズルの断面形状を示す断面図である。

【図 2】本発明の実施例 2 に係る有機 EL ディスプレイの製造装置におけるディスペンサのノズルの断面形状を示す断面図である。

【図 3】本発明の実施例 3 に係る有機 EL ディスプレイの製造装置におけるディスペンサのノズルの断面形状を示す断面図である。

【図 4】(a) ~ (d) は、本発明の実施例 4 に係る有機 EL ディスプレイの製造装置におけるいくつかのディスペンサのノズルプレートの形状を示す斜視図である。

40

【図 5】本発明の実施例 4 に係る有機 EL ディスプレイの製造装置におけるディスペンサのノズルプレートを用いた際の塗布形態を示す斜視図である。

【図 6】本発明の実施例 5 に係る有機 EL ディスプレイの製造装置におけるディスペンサの塗布装置を示す斜視図である。

【図 7】(a) は、本発明の実施の形態 1 に係る有機 EL ディスプレイの構造を示す平面図であり、(b) は、(a) の A - A 線に対する断面図であり、(c) は、(a) の A - A 線に対する別例の断面図である。

【図 8】有機 EL ディスプレイの隔壁の構成を示す斜視図である。

【図 9】(a) は、本発明の実施の形態 1 に係る有機 EL ディスプレイの製造方法におけ

50

る、有機ＥＬディスプレイの発光層の形成段階のうち、赤色（Ｒ）の発光層を形成した段階の平面図であり、（ｂ）は、（ａ）に引き続いて緑色（Ｇ）の発光層を形成した段階の平面図であり、（ｃ）は、（ｂ）に引き続いて青色（Ｂ）の発光層を形成した段階の平面図である。

【図１０】本発明の実施の形態１に係る有機ＥＬディスプレイの発光層の塗布方法を示す斜視図である。

【図１１】有機ＥＬディスプレイの発光層を従来の塗布方法で塗布する際の課題を説明するための概略断面図である。

【図１２】有機ＥＬディスプレイの発光層を塗布する際のノズル形状の課題を説明するための概略断面図である。

【図１３】従来の発光層形成に用いられるノズル形状と基板との関係を示す概略断面図である。

【符号の説明】

【００５４】

- １ 基材
- ２ 第１電極
- ３ 隔壁
- ４ 赤色（Ｒ）有機発光層
- ５ 緑色（Ｇ）有機発光層
- ６ 青色（Ｂ）有機発光層
- ７ 第２電極
- ８ 表示用画素領域
- ９ 正孔輸送層
- １０ 中間層
- １４ 有機発光材料インク
- ２０ 基材載置テーブル
- ２１ シリンジ
- ２２ ノズル
- ２３ 配管
- ２４ ディスペンサ
- ２５ リング形状段差ノズル
- ２６ 段差ノズル
- ２７ 傾斜段差ノズル
- ３０ リング形状段差ノズルプレート
- ３１ 段差ノズルプレート
- ３２ 傾斜段差ノズルプレート
- ３３ 角型段差ノズルプレート
- ３４ マニホールド
- ３５ マニホールド蓋
- ４２ 隔壁形成基材
- ４５ 基材搬送用ロール１
- ４６ 基材搬送用ロール２
- ４７ 基材バックアップロール
- ４８ マルチノズルディスペンサヘッド
- １００ 隔壁
- １０１ 基材
- １０２ ノズル
- １０３ 蛍光体ペースト

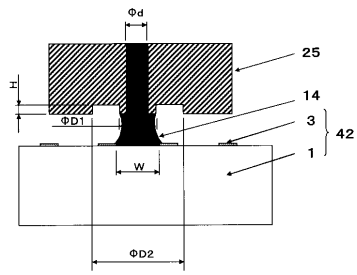
10

20

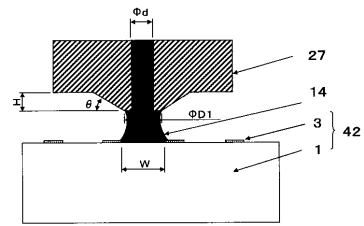
30

40

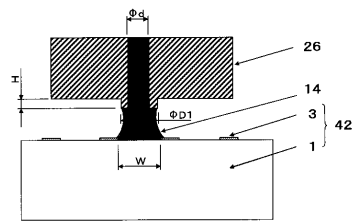
【図 1】



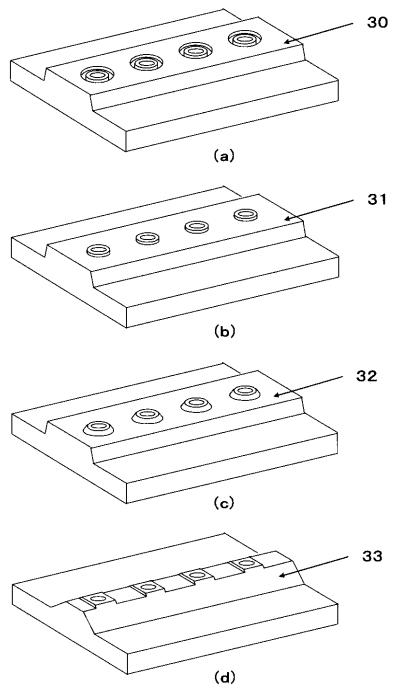
【図 3】



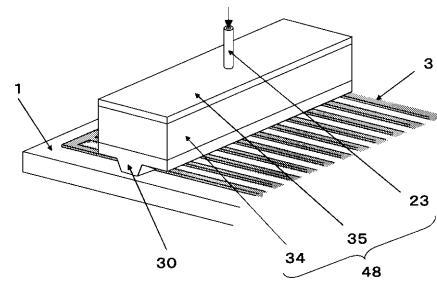
【図 2】



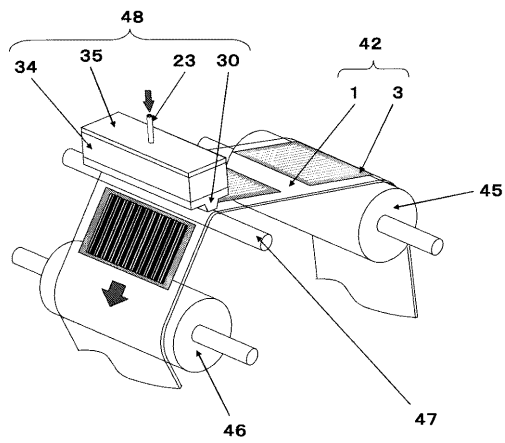
【図 4】



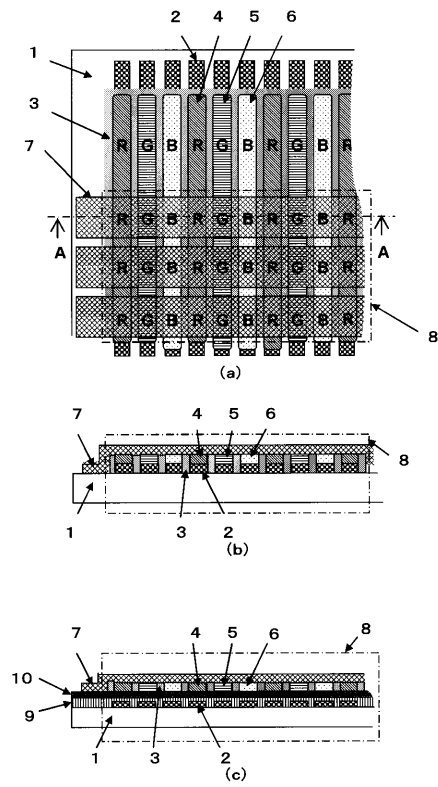
【図 5】



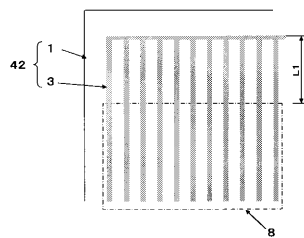
【図 6】



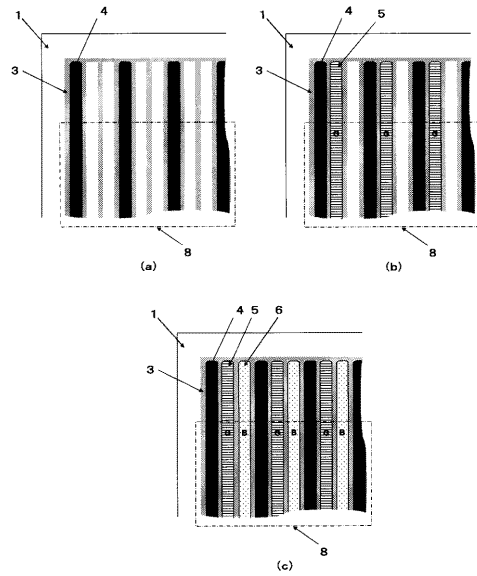
【図 7】



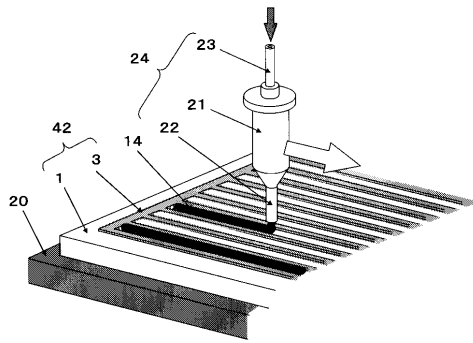
【図 8】



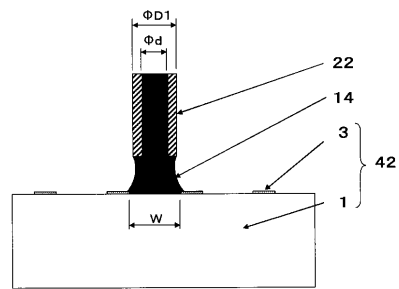
【図 9】



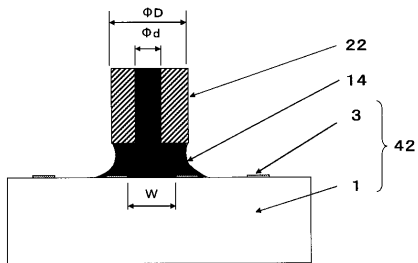
【図 10】



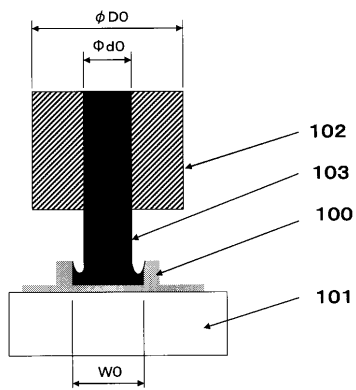
【図 12】



【図 11】



【図 13】



专利名称(译)	用于制造有机EL显示器的方法和设备		
公开(公告)号	JP2009283285A	公开(公告)日	2009-12-03
申请号	JP2008134049	申请日	2008-05-22
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	井上隆史		
发明人	井上 隆史		
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/DD70 3K107/DD89 3K107/FF09 3K107/FF15 3K107/GG06 3K107/GG36		
代理人(译)	山田卓司 田中，三夫 稻叶和久		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种制造有机EL显示器的方法，包括涂覆方法以形成发光层，而不需要通过低成本分配器方法将涂覆的有机发光材料油墨突出到阻挡肋上，并提供有机EL显示器的制造装置。ŽSOLUTION：用于制造有机EL显示器的方法，其通过将有机发光材料油墨涂覆在基板上沿面内方向并置的多个障肋之间划分的凹槽部分上以形成发光层包括制备喷嘴的步骤，该喷嘴与在基板材料上面向并置的多个隔板之间划分的凹槽部分相对，所述基板材料的尖端部分的宽度小于相对凹槽的宽度基材上的部分，其尖端部分的突出量为5至200μm，以及通过使喷嘴更靠近基材上的障肋之间划分的槽部分来形成发光层的步骤，并且通过从喷嘴喷射有机发光材料墨水，然后将喷射的墨水涂覆到凹槽部分上，同时基底材料和喷嘴沿着凹槽部分a相对移动障碍肋骨。Ž

