

(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2012-15098

(P2012-15098A)

(43) 公開日 平成24年1月19日(2012.1.19)

(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 A	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2011-97384 (P2011-97384)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成23年4月25日 (2011. 4. 25)		パナソニック株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2010-126480 (P2010-126480)		大阪府門真市大字門真1006番地
(32) 優先日	平成22年6月2日 (2010. 6. 2)	(74) 代理人	100105050
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 鷲田 公一
		(72) 発明者	鈴木 直樹
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		Fターム (参考)	3K107 AA01 BB01 CC33 CC42 CC45
			DD89 EE07 FF15 GG08 GG24
			GG28 GG36

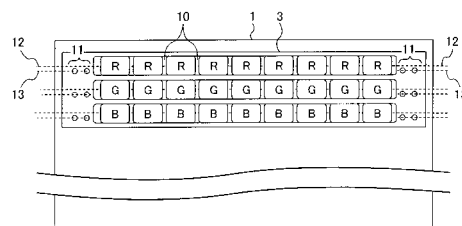
(54) 【発明の名称】 塗布方法、および有機ELディスプレイの製造方法

(57) 【要約】

【課題】大面積基板におけるロット毎の寸法誤差や熱膨張による寸法誤差に対して、精度良く着弾させることができる機能膜の塗布方法を提供すること。

【解決手段】画素領域と前記画素領域の外側に配置された撥液部を有する基板に対し、ノズルからインク液滴を吐出することで、前記画素領域に機能膜を形成する方法であって、前記画素領域に加え、前記撥液部にもインク液滴を着弾させ、前記撥液部に着弾させたインク液滴の着弾位置と、本来着弾すべきインク液滴の着弾位置との差から前記ノズルから吐出するインクの吐出タイミングを補正して再塗布する。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の画素領域と前記画素領域それぞれに隣接した撥液部とを有する基板に、機能材料を含むインク液滴をノズルから吐出することで、前記画素領域に機能膜を形成する方法であって、

前記基板の第 1 の画素領域と前記第 1 の画素領域に隣接した第 1 の撥液部とに前記インク液滴を着弾させるステップと、

前記第 1 の撥液部に着弾させた前記インク液滴の着弾位置と、設定されていたインク液滴の設定位置との差を求めるステップと、

前記差に基づいて、ノズルから吐出するインクの吐出タイミングを補正して、前記基板の第 2 の画素領域にインク液滴を吐出するステップと、

を含む塗布方法。

10

【請求項 2】

前記第 1 の撥液部に着弾させたインク液滴と前記第 1 の画素領域とを含む画像を撮像するステップをさらに含み、前記撮像画像に基づいて前記差を求める、請求項 1 記載の塗布方法。

【請求項 3】

前記第 1 の画素領域は、一つまたは複数の副画素を配置した領域である、請求項 1 に記載の塗布方法。

【請求項 4】

20

前記第 1 の画素領域は、複数の副画素が配列したライン状領域であって、同一のインクが塗布され、

前記第 1 の撥液部は、前記第 1 の画素領域の長手方向の端部に隣接している、請求項 1 に記載の製造方法。

【請求項 5】

前記第 1 の画素領域は、複数の副画素が配列したライン状領域であって、同一のインクが塗布され、

前記第 1 の撥液部は、前記第 1 の画素領域の長手方向の両端部に隣接しており、かつ

前記第 1 の撥液部のうちの一方の撥液部に吐出されたインク液滴の着弾位置と、他方の撥液部に吐出されたインク液滴の着弾位置との差を求め、当該差に基づいてノズルから吐出するインクの吐出タイミングを補正するステップをさらに含み、請求項 1 に記載の塗布方法。

30

【請求項 6】

前記第 1 の画素領域は、複数の副画素が配列したライン状領域であって、同一のインクが塗布され、かつ

前記第 1 の撥液部は、前記第 1 の画素領域の短手方向の端部に隣接している、請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の塗布方法。

【請求項 7】

複数の画素領域と前記画素領域それぞれに隣接した撥液部とを有するディスプレイパネル基板に、機能材料を含むインク液滴をノズルから吐出することで、前記画素領域に有機機能膜を形成して有機 EL ディスプレイを製造する方法であって、

40

前記基板の第 1 の画素領域と前記第 1 の画素領域とに隣接した撥液部とに前記インク液滴を着弾させるステップと、

前記第 1 の撥液部に着弾させた前記インク液滴の着弾位置と、設定されていたインク液滴の設定位置との差を求めるステップと、

前記差に基づいて、ノズルから吐出するインクの吐出タイミングを補正して、前記基板の第 2 の画素領域にインク液滴を吐出するステップと、

を含む有機 EL ディスプレイの製造方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、機能膜を塗布形成する方法、および有機電界発光ディスプレイ（以下、「有機ＥＬディスプレイ」と略称）の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

有機ＥＬディスプレイは、有機発光層の形成方法によって、以下の２つに大別されうる。一つは、有機発光層を蒸着により形成する方法であり、有機発光層が低分子有機材料からなる場合に用いられる。他の一つは、有機発光層を溶媒塗布法により形成する方法であり、有機発光層が低分子有機材料の場合はもちろん、高分子有機材料からなる場合にも用いられることが多い。

10

【0003】

溶液塗布法により有機発光層を形成する代表的な手段の一つに、インクジェット装置を用いて、有機発光材料を含むインクの液滴をディスプレイ基板の画素領域に吐出して、有機発光層を形成する方法がある（例えば、特許文献１参照）。このとき、吐出されるインクの液滴には、有機発光材料と溶媒が含まれる。

【0004】

インクジェット装置は、複数のノズルを有するインクジェットヘッドを有し、インクジェットヘッドのノズルと基板との位置関係を制御しながら、ノズルからインクを吐出させる（例えば、特許文献２参照）。特許文献２には、基板に着滴した液滴が等方向に広がって、所定の線幅を有する画素を形成することが開示されている。

20

【0005】

一方、液滴を吐出されるディスプレイ基板の画素領域は、バンクと称される隔壁で規定されていることが多い。吐出されたインクが画素領域に位置選択的に留まるようにするためである。バンクは、画素領域毎に、それぞれを区画しても良いが、列状に配列された同一色（例えば、Ｒ：レッド、Ｇ：グリーン、Ｂ：ブルー）の複数の画素領域を規定してもよい（例えば、特許文献３を参照）。列状に配列された複数の画素領域を規定するバンクを、ライン状バンクと称することがある。つまり、ライン状バンクが規定する領域（以下、「ライン領域」とも言う）毎に、Ｒ、ＧまたはＢの有機発光層が形成されている。

【0006】

30

ところで、インクを塗布する画素領域の寸法は、 $40\mu\text{m} \sim 60\mu\text{m}$ であり、精度良く塗布しなければ、塗布の位置ずれが発生する。塗布の位置ずれは、隣接する画素領域との混色や、膜厚の不均一を引き起こす。精度良くインクジェット塗布する方法として、事前に液滴を吐出する全ノズルからインクをテスト塗布して吐出パターンを得て、インク液滴の着弾位置を測定し、吐出位置を補正する方法が開示されている（例えば、特許文献４参照）。

【0007】

特許文献４について、図１５を用いて説明する。図１５には、マイクロアレイ製造装置９０が示され；撮像手段１２０と、駆動制御手段１１０と、基台５０と、キャリッジ（ヘッド）６０と、テーブル７０と、カートリッジ８０とを有する。テーブル７０に、塗布対象である基板１００を複数載置する。複数の基板１００には検査用の基板が含まれる。マイクロアレイ製造装置９０における全ノズルから、事前に検査用の基板に液滴を吐出して、吐出テストパターン３００を作成（描画）し；吐出テストパターン３００の液滴の着弾位置を測定し；測定結果に基づいて吐出位置を補正して、基板１００にマイクロアレイを作成する。

40

【0008】

さらに、精度良くインクジェット塗布する方法として、塗布対象とは別個の撥水性シートに着弾位置ずれ調整用パターンを形成して；前記パターンを読み取って；その読み取り結果に基づいて、塗布対象である基板の塗布を補正する方法が知られている（特許文献５を参照）。

50

【 0 0 0 9 】

また、精度良くインクジェット塗布する方法として、塗布対象である基板の塗布領域の脇の非塗布領域に、アライメントマークを配置しておくことも知られている（特許文献 6 および 7 を参照）。そして、基板に配置されたアライメントマークをカメラで認識し、アライメントマーク位置から塗布位置を算出し、基板にインクを塗布する。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 0 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 3 6 2 8 1 8 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 3 - 2 6 6 6 6 9 号 公 報 10

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 5 - 2 1 8 9 1 8 号 公 報

【 特許文献 4 】 特開 2 0 0 4 - 1 0 1 2 1 8 号 公 報

【 特許文献 5 】 特開 2 0 0 8 - 2 2 9 9 1 7 号 公 報

【 特許文献 6 】 特開 2 0 0 4 - 3 3 7 7 2 5 号 公 報

【 特許文献 7 】 特開 2 0 0 7 - 4 1 7 5 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 1 】

インクジェット法によって塗布対象にインクを塗布するときに、所望の位置とは異なる位置にインク液滴が着弾する原因は、以下の二点が考えられる。1 つ目は、塗布対象である塗布基板に由来する原因であり、ロット毎に寸法誤差を有していたり、熱膨張によって寸法誤差が生じたりするためである。特に、塗布対象である塗布基板の塗布面積が大きいほど、ロット毎の寸法誤差や熱膨張による寸法誤差が大きくなる。2 つ目は、インクジェット装置自体に由来する原因であり、基板やヘッドの搬送機構が使用時にばらついたり、ヘッドの取り付け部が使用時に熱膨張によってずれたりするためである。 20

【 0 0 1 2 】

上述の特許文献 4 および 5 の方法では、塗布対象物にインクを塗布する前に、検査領域に吐出テストパターンを作成したり、別個の検査シートに着弾位置ずれ調整用パターンを形成したりし；これらのパターンをもとに補正を加えてから、塗布対象物にインクを塗布（本塗布）する。つまり、本塗布の前に、補正を行う。したがって、特許文献 4 および 5 の方法では、本塗布を行っている間に生じる塗布ズレを補正することができない。 30

【 0 0 1 3 】

同様に、特許文献 6 および 7 の方法のように、基板にアラインメントマークを設けておいても、塗布対象である基板毎のずれや、塗布装置のずれに基づく塗布ズレを補正することはできない。すなわち、基板の中心とアライメントマークとの位置関係が、基板の温度変化などにより変動したり、装置自体のずれが生じたりしてしまうと、塗布ズレを補正することができない。

【 0 0 1 4 】

事実、370 mm × 470 mm の基板をインクジェット塗布しようとする、所定の塗布位置と実際の塗布位置とが、十数ミクロンずれることがある。今後の塗布基板の大面积化に伴い、さらに大きな誤差が発生すると予測される。 40

【 0 0 1 5 】

そこで本発明は、上記従来の課題を解決すべく、塗布対象である基板のロット毎の寸法誤差や熱膨張による寸法誤差に基づく塗布ズレや、インクジェット装置自体のずれに基づく塗布ズレをも補正することができるインクジェット塗布方法を提供することを目的とする。特に、ロット毎の寸法誤差や熱膨張による寸法誤差が大きくなる大面积基板にも、高精度に塗布できる塗布方法を提供する。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 6 】

本発明に係る第 1 の観点の塗布方法 [1] は、複数の画素領域と前記画素領域それぞれ 50

に隣接した撥液部とを有する基板に、機能材料を含むインク液滴をノズルから吐出することで、前記画素領域に機能膜を形成する方法であって、前記基板の第１の画素領域と前記第１の画素領域に隣接した第１の撥液部とに前記インク液滴を着弾させるステップと；前記第１の撥液部に着弾させた前記インク液滴の着弾位置と、設定されていたインク液滴の設定位置との差を求めるステップと；前記差に基づいて、ノズルから吐出するインクの吐出タイミングを補正して、前記基板の第２の画素領域にインク液滴を吐出するステップと、を含む塗布方法である。

【００１７】

このように構成された第１の観点の塗布方法〔１〕によれば、精度よく画素領域にインクを塗布することができる。

10

【００１８】

本発明に係る第２の観点の塗布方法〔２〕は、前記第１の撥液部に着弾させたインク液滴と前記第１の画素領域とを含む画像を撮像するステップをさらに含み、前記撮像画像に基づいて前記差を求める、〔１〕に記載の塗布方法である。

【００１９】

本発明に係る第３の観点の塗布方法〔３〕は、前記第１の画素領域は、一つまたは複数の副画素を配置した領域である、〔１〕に記載の塗布方法である。

【００２０】

本発明に係る第４の観点の塗布方法〔４〕は、前記第１の画素領域は、複数の副画素が配列したライン状領域であって、同一のインクが塗布され、前記第１の撥液部は、前記第１の画素領域の長手方向の端部に隣接している、〔１〕に記載の製造方法である。

20

【００２１】

本発明に係る第５の観点の塗布方法〔５〕は、前記第１の画素領域は、複数の副画素が配列したライン状領域であって、同一のインクが塗布され、前記第１の撥液部は、前記第１の画素領域の長手方向の両端部に隣接しており、かつ前記第１の撥液部のうちの一方の撥液部に吐出されたインク液滴の着弾位置と、他方の撥液部に吐出されたインク液滴の着弾位置との差を求め、当該差に基づいてノズルから吐出するインクの吐出タイミングを補正するステップをさらに含む、〔１〕に記載の塗布方法である。

【００２２】

本発明に係る第６の観点の塗布方法〔６〕は、前記第１の画素領域は、複数の副画素が配列したライン状領域であって、同一のインクが塗布され、かつ前記第１の撥液部は、前記第１の画素領域の短手方向の端部に隣接している、〔１〕に記載の塗布方法である。

30

【００２３】

また、本発明は、複数の画素領域と前記画素領域それぞれに隣接した撥液部とを有するディスプレイパネル基板に、機能材料を含むインク液滴をノズルから吐出することで、前記画素領域に有機機能膜を形成して有機ＥＬディスプレイを製造する方法であって、前記基板の第１の画素領域と前記第１の画素領域とに隣接した撥液部とに前記インク液滴を着弾させるステップと、前記第１の撥液部に着弾させた前記インク液滴の着弾位置と、設定されていたインク液滴の設定位置との差を求めるステップと、前記差に基づいて、ノズルから吐出するインクの吐出タイミングを補正して、前記基板の第２の画素領域にインク液滴を吐出するステップと、を含む有機ＥＬディスプレイの製造方法である。

40

【発明の効果】

【００２４】

以上のように、本発明の塗布方法によれば、第１の画素領域と、それに隣接する第１の撥液部とにインク液滴をインクジェット法で吐出し、第１の撥液部に塗布されたインク液滴の着弾位置と、設定された着弾位置との差に基づいて吐出タイミングを補正して、第２の画素領域にインク液滴をインクジェット法で塗布する。その結果、万が一、ロット毎の寸法誤差や熱膨張による寸法誤差があったり、インクジェット装置の基板やヘッドの搬送機構が使用時にばらついたり、ヘッドの取り付け部が使用時に熱膨張によってずれたりしても、精度良く画素領域にインクを塗布することができる。その結果、混色のない高品質

50

の有機ＥＬディスプレイを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２５】

【図１】有機ＥＬディスプレイの発光素子の積層構成の概略を示す図

【図２】有機ＥＬディスプレイの製造プロセスを示す図

【図３】実施の形態１の塗布対象物である基板（有機ＥＬディスプレイパネル）の平面図

【図４】実施の形態１の有機電界発光ディスプレイパネルの断面図であり、図３におけるＡ－Ａ線による断面図（４Ａ）と、図３におけるＢ－Ｂ線による断面図（４Ｂ）

【図５】実施の形態１の有機電界発光ディスプレイの製造方法におけるインクジェットヘッド５と基板１との位置関係と、インクジェットヘッド５の走査方向を示す図

【図６】実施の形態１の有機電界発光ディスプレイの製造方法において用いられるインクジェットヘッド５のノズル６の配置を示す図

【図７】画素領域４に隣接する領域にインク液滴を着弾させた様子を示す有機電界発光ディスプレイの基板の平面図

【図８】インク液滴１１の着弾位置と、本来着弾すべき位置１３との位置関係を示した基板の平面図

【図９】認識カメラ１４を有するインクジェット装置を上方から見た概略平面図

【図１０Ａ】画素領域４同士の上にインク液滴を着弾させた様子を示す有機電界発光ディスプレイの基板の平面図

【図１０Ｂ】画素領域４同士の上にインク液滴を着弾させた様子を示す有機電界発光ディスプレイの基板の平面図

【図１１】１つの基板から、２つの有機ＥＬディスプレイ（ α と β ）を製造する場合にインクを塗布する様子を示す図

【図１２】ピクセル型の画素領域４を有する基板に、インクを塗布した様子を示す図

【図１３】非発光領域１９Ａを有する基板の平面図

【図１４Ａ】インクジェット装置による基板への塗布操作を示す図

【図１４Ｂ】塗布操作が完了した基板の塗布を検査する様子を示す図

【図１５】従来のインクジェット塗布装置の概略斜視図

【発明を実施するための形態】

【００２６】

本発明の機能膜の塗布方法は、複数の画素領域と前記画素領域それぞれに隣接した撥液部とを有する基板に、機能材料を含むインク液滴をノズルから吐出することで、前記画素領域に機能膜を形成する方法である。

【００２７】

塗布対象である基板は、その表面に複数の画素領域と、前記画素領域のそれぞれに隣接した撥液部とを有する。画素領域は、バンクで区画された領域であることが好ましく、バンクの材質は絶縁性を有する材料であれば任意であり、樹脂またはガラスなどの無機物でありうる。バンクの材料である樹脂は、耐熱性、溶媒に対する耐性を有する絶縁性樹脂であることが好ましく、例えばポリイミド樹脂である。

【００２８】

基板とは、典型的にはディスプレイパネル基板、好ましくは有機ＥＬディスプレイパネル基板を意味する。ディスプレイパネル基板には、例えば各副画素に対応するＴＦＴ素子などが内蔵されていることもある。

【００２９】

１の画素領域には、１つまたは複数の副画素が配置されている。１つの副画素が配置された画素領域を、ピクセル型の画素領域という。２以上の副画素が配列された画素領域をライン型の画素領域という。画素領域には、インクジェット法によってインクの液滴が吐出されて、インクで塗布される。画素領域の塗布面は親水性を示し、インクに対する接触角は５度以下であることが好ましい。

【００３０】

塗布対象である基板は、画素領域とともに、それに隣接する撥液部を有する。撥液部とは、画素領域を区画するバンクの表面などであってもよい。後述するように、撥液部にもインク液滴が吐出されるが、撥液部に着弾したインクはぬれ広がらずに、着弾した状態を保つことが好ましい。インク液滴が着弾した状態を保つことができれば、撥液部に着弾したインクが画素領域に混入したりすることが抑制され、かつ撥液部へのインク液滴の着弾位置を正確に確認することができる。よって、撥液部のインク液滴に対する接触角は、30度以上であることが好ましく、例えば40度とする。

【0031】

撥液部は、画素領域に隣接していればよい。画素領域がピクセル型である場合には、ピクセル型の画素領域を区画するバンク上であって、画素領域のすぐ脇を撥液部とすればよい。画素領域がライン型である場合には、1)画素領域の長手(ライン)方向の端部(一方の端部または両端部)に隣接したバンク上を撥液部としてもよいし、2)画素領域の短手方向の端部に隣接したバンク上を撥液部としてもよい。

10

【0032】

基板の画素領域に塗布されるインクには、機能材料が含まれており、例えば有機機能材料が含まれている。本発明を有機ELディスプレイの製造に適用しようとする場合には、インクは有機発光材料または電荷移動材料などを含む溶液であり、本発明によって有機ELディスプレイの有機発光層や電荷移動層を形成することができる。

【0033】

インクに含まれる有機発光材料は、低分子系材料であっても、高分子系発光材料であってもよい。一般的に、高分子系発光材料を含むインクは、インクジェット法によって精度よく塗布することが困難であるため、本発明の方法が効果的に奏される。高分子系発光材料の例には、ポリフェニレンビニレン(Poly Phenylene Vinylene (PPV))及びその誘導体、ポリアセチレン(Poly Acetylene)及びその誘導体、ポリフェニレン(Polyphenylene)及びその誘導体、ポリパラフェニレンエチレン(Poly para-Phenylene Ethylene)及びその誘導体、ポリ3-ヘキシルチオフェン(Poly 3-Hexyl Thiophene (P3HT))及びその誘導体、ポリフルオレン(Poly Fluorine (PF))及びその誘導体等が含まれる。

20

【0034】

本発明の機能膜を形成するための塗布方法は、1)前記基板の第1の画素領域と前記第1の画素領域とに隣接した第1の撥液部とに前記インク液滴を着弾させるステップと、2)前記第1の撥液部に着弾した前記インク液滴の着弾位置と、設定されていたインク液滴の着弾位置との差を求めるステップと、3)前記差に基づいて、ノズルから吐出するインクの吐出タイミングを補正して、前記基板の第2の画素領域にインク液滴を吐出するステップと、を含むことを特徴とする。

30

【0035】

本発明の塗布方法は、インクジェット装置のヘッドを走査しながら、走査方向に沿って、基板にある複数の画素領域を順番に塗布する。つまり、第1の画素領域にインクを塗布した後、ヘッドを走査方向に沿って移動させて、第2の画素領域にインクを塗布する。

【0036】

ステップ1)では、第1の画素領域にインクを塗布するときに、第1の画素領域に隣接した第1の撥液部にもインク液滴を着弾させる。撥液部に着弾するインク液滴は、画素領域と20~150 μ mほど離間させることが好ましい。撥液部に着弾したインク液滴と画素領域との間隔が過剰に狭いと、撥液部に着弾したインク液滴が画素領域に混入する恐れがある。前記間隔は過剰に広いと、後述の補正が適切にできなくなる恐れがある。

40

【0037】

第1の撥液部に着弾させるインク液滴の滴数は、特に限定されず、1滴以上であればよく、2滴以上であってもよい。

【0038】

このように、基板の画素領域にインクを塗布するときに、それに隣接した撥液部にもイ

50

ンク液滴を着弾させるが、基板の全ての画素領域の撥液部にインク液滴を着弾させてもよいし、一部の画素領域の撥液部にインク液滴を着弾させてもよい。

【0039】

インクジェット法によるインク液滴の吐出は、インクジェット装置を用いて行えばよい。インクジェット装置のインクジェットヘッドのノズルからインクが吐出される吐出周波数は特に限定されず、製造される有機ＥＬディスプレイの仕様などに応じて適宜設定されるが、例えば１０ｋＨｚである。

【0040】

吐出されるインクの粘度は特に限定されないが、約５～２０ｍＰａ・ｓの範囲内であることが好ましく、例えば１０ｍＰａ・ｓである。

10

【0041】

また、インクのドット密度も特に制限されず；例えば走査方向のドット密度は、４８００ｄｐｉとされうるが、製造される有機ＥＬディスプレイの仕様等に応じて適宜設定される。

【0042】

インクジェットヘッドの各ノズルから塗布されるインクの液適量は同じであることが好ましい。各ノズルから吐出するインクの液適量は、特に限定されないが、１ｐｌ～１５ｐｌの範囲内であることが好ましく、例えば５ｐｌ（ピコリットル）である。

【0043】

ステップ２）では、第１の撥液部に着弾したインク液滴の着弾位置と、設定されていたインク液滴の着弾位置との差を求める。前記差を求めるには、例えば、第１の撥液部に着弾したインク液滴と第１の画素領域とを含む画像を撮像して、第１の画素領域を基準にしてインク液滴の着弾位置のずれを求めればよい。

20

【0044】

また、ライン型の画素領域である場合に、画素領域の長手（ライン）方向の両端部に隣接した撥液部（撥液部ＸとＹとする）にインク液滴を着弾させた場合には、それぞれの撥液部について、着弾したインク液滴の着弾位置と、設定されていたインク液滴の着弾位置との差を求める。撥液部Ｘでの着弾位置のずれ量と、撥液部Ｙでの着弾位置のずれ量とが、相違している場合には、インクジェットヘッドのノズル列が、画素領域の配列とずれていることを意味する。そこで、インクジェットヘッドの取付けを調整することが好ましい。

30

【0045】

ステップ３）では、インクジェットヘッドを第１の画素領域から第２の画素領域に移動させて、第２の画素領域にインク液滴を吐出してインクを塗布する。ここで、第１の撥液部に着弾したインク液滴の着弾位置が、設定した着弾位置と一致している場合には、吐出タイミングを補正することなく、第２の画素領域にインクを吐出すればよい。一方で、第１の画素領域に隣接した撥液部に着弾したインク液滴の着弾位置が、設定した通着弾位置とずれている場合には、第２の画素領域にインクを吐出するタイミングを補正する。例えば、第１の撥液部においてインク液滴の着弾位置が、設定した着弾位置よりも走査方向に関して上流側にある場合には、第２の画素領域を塗布するときに、インクの吐出タイミングを遅らせればよい。それにより、第２の画素領域に、精度よくインクを塗布することができる。

40

【0046】

さらに、第２の画素領域にインクを塗布するときにも、それに隣接する第２の撥液部にインク液滴を着弾させて、設定位置との差を求めてもよい。求めた差に基づいて、第３の画素領域にインクを吐出するタイミングを補正してもよい。この操作を繰り返すことで、基板の全ての画素領域に、精度よくインクを塗布することができる。

【0047】

以下において、図面を参照しつつ、本発明に係る好適な実施の形態の機能膜の塗布方法を説明する。具体的には、有機発光膜（機能層）を有する有機ＥＬディスプレイの製造方

50

法を例にして、本発明を説明する。

【0048】

(実施の形態1)

前述の通り、本発明の塗布方法は、有機ELディスプレイパネルの製造に適用されうる。まず、典型的な有機ELディスプレイパネルにおける有機EL素子の積層構成の概略を図1に示す。図1に示す各層の相対的な膜厚及び形状は、実際の膜厚及び形状を示すものではなく、便宜上模式的に示している。

【0049】

図1に示す有機EL素子は、ベース基板にある平坦化膜40上に反射陽極45、正孔注入層24が形成されており、その正孔注入層24上に画素規制層10およびバンク3が形成されている。また、画素規制層10を成膜した後に、正孔注入層24を全面成膜し、その後にバンク3を形成してもよい。画素規制層10は、通常のフォトリソグラフィ技術により形成される。すなわち、画素規制層10は、レジスト塗布処理、マスク露光処理、現像処理、ドライエッチング処理、レジスト除去処理の手順で形成される。

【0050】

反射陽極45は、副画素(図3にける副画素R、GまたはB)毎に分離して作製されており、副画素はディスプレイの発光単位となる。バンク3により区画される領域にインターレイヤー(IL)25および有機発光層26が形成されている。そして、電子輸送層27、陰極28、封止層29および樹脂層30が、有機発光層26およびバンク3を覆うように配置されている。そして、樹脂層30の上部にはガラス基板31及び偏光板32などが設けられて、有機ELディスプレイが構成されている。

【0051】

図1に示される有機ELディスプレイは、図2のプロセスフローチャートに示すフローで製造されうる。即ち、平坦化膜形成、反射陽極形成、正孔注入層形成、画素規制層形成、バンク形成、IL層形成、有機発光層形成、電子輸送層形成、陰極形成、封止層形成、樹脂層形成の順に製造される。

【0052】

本発明の塗布方法は、図2に示すインターレイヤー(IL)や、有機発光層を形成するためのインク塗布に用いられることが好ましい。

【0053】

図3は、実施の形態1の有機ELディスプレイの製造方法における、有機発光材料を含むインクを塗布すべき基板1(塗布対象となる有機ELディスプレイパネル基板)を上方から見た平面図である。図4A Bは、図3に示した基板1の拡大断面図である。図4Aは、図3に示した基板1のA-A線による断面図であり；図4Bは、図3に示した基板1のB-B線による断面図である。

【0054】

基板1の副画素(R、G、B)は、画素電極(反射陽極)や、正孔注入層などの有機ELディスプレイとして必要な要素を含むが(図1参照)、図4AおよびBにおいて省略されている。

【0055】

図3及び図4A Bに示すように、基板1は、ベース基板と、ベース基板に配置された画素領域4Rと画素領域4Gと画素領域4Bと、それらを区画するためのバンク3を含む。

【0056】

図3に示すように、バンク3は、直線的に延設(図1の左右方向に延設)された複数のライン状バンク3Aを有しており、これらのライン状バンク3Aは互いに平行である。ライン状バンク3A同士で挟まれたライン状領域が、画素領域4となる。画素領域4は、画素領域4R(レッド)、画素領域4G(グリーン)、画素領域4B(ブルー)とで構成される。画素領域4Rと、画素領域4Gと、画素領域4Bとが、基板1において繰り返して配置されている。実施の形態1における複数の隣り合うライン状バンク3A間の間隔は、60μmである。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

画素領域 4 R には、レッドの光を発する副画素 R が複数配列されており；画素領域 4 G には、グリーン光を発する副画素 G が複数配列されており；画素領域 4 B には、ブルーの副画素 B が複数配列されている。画素領域 4 R と、画素領域 4 G と、画素領域 4 B を、総称して画素領域 4 という。

【 0 0 5 8 】

図 3 に示されるように、画素領域 4 の領域内において、副画素 R 同士、副画素 G 同士、副画素 B 同士の間には、画素規制層 1 0 が配置されている。平坦化膜 4 0 からの画素規制層 1 0 の高さは、バンク 3 の高さよりも低く設定されている。特に限定されないが、平坦化膜 4 0 からのバンク 3 の高さは、例えば約 $1\ \mu\text{m}$ であり；画素規制層 1 0 の高さは、例えば約 $100\ \text{nm}$ である。したがって、バンク 3 で区画された画素領域 4 に吐出された液状のインク 9（図 4 A 参照）は、画素規制層 1 0 に規制されることなく、画素領域 4 の内部を移動することができる。つまり、画素領域 4 には、画素規制層 1 0 の層厚を超える量のインク 9 が供給され、画素領域 4 内で液状のインク 9 が移動できる。

10

【 0 0 5 9 】

画素規制層 1 0 は、ライン状バンク 3 A と直交する方向にライン状に延設形成されている。図 3 に示されるように、複数のライン状バンク 3 A と複数のライン状の画素規制層 1 0 とで格子を形成している。画素規制層 1 0 は無機材料で形成されており、無機材料とは、例えば SiON である。画素規制層 1 0 の上にもインクが塗布され、機能膜が形成される。

20

【 0 0 6 0 】

バンク 3 の断面形状は、図 4 A B に示すように順テーパ型であっても良く、裾が狭くなった逆テーパ型であってもよい。バンク 3 は、フォトリソグラフィ技術などを用いてパターンニング形成される。例えば、バンク 3 は、バンク材料を塗布した後、ベーク処理、マスク露光処理、現像処理等の手順で所望の形状に形成される。

【 0 0 6 1 】

図 4 A に示すように、バンク 3 により区画される画素領域 4 には、インク 9 が吐出されインク塗布される。バンク 3 の表面のうち、塗布されたインク 9 と接触する表面は撥水性を有する。バンク 3 の表面を撥水性とするには、当該表面に酸素系ガスプラズマを照射したり、フッ素系ガスプラズマを照射するなどしてフッ素化処理したりすればよい。バンク 3 が撥水性を有するため、図 4 A に示されるように、画素領域 4 を満たすインク 9 はバンク 3 で確実に保持されて、画素領域 4 に収納される。

30

【 0 0 6 2 】

図 5 は、図 3 に示す基板 1 に、インクジェット装置でインクを塗布する様子を示す図である。図 5 に示される 3 つのインクジェットヘッド 5 R、5 G および 5 B（これらを総称してインクジェットヘッド 5 と称する）は、基板 1 に隣接して配置される。また、インクジェットヘッド 5 は、基板 1 のライン状バンク 3 A のライン方向の側部に隣接して配置される。インクジェットヘッド 5 のノズルから吐出されたインク液滴が、バンク 3 で区画された画素領域 4 に着弾するように、インクジェットヘッド 5 を配置する。

【 0 0 6 3 】

インクジェットヘッド 5 R、5 G および 5 B には、それぞれ R インク、G インク、B インクが収容されている。各インクジェットヘッドには、インク液滴を吐出するための複数のノズル 6（図 6 参照）が設けられている。図 5 に示すように、3 つのインクジェットヘッド 5 R、5 G、5 B を別個に配置してもよいし；R インク、G インクおよび B インクのいずれをも収容する 1 つのインクジェットヘッドを配置してもよい。図 5 に示される 3 つのインクジェットヘッド 5 R、5 G および 5 B は、それぞれ同じ構成である。

40

【 0 0 6 4 】

図 6 は、インクジェットヘッド 5（5 R、5 G、5 B）の基板対向面を示す図であり、複数のノズル 6 が形成されている。インクジェットヘッド 5 における複数のノズル 6 は、互いに平行な複数の列に沿って配置されている。

50

【0065】

複数のノズル6の配置列を、基板1に対する走査方向（図5における矢印X方向）に対して、傾けて配置する。このように、インクジェットヘッド5における複数のノズル6の配置列を、走査方向に対して傾けて配置することで、走査方向に直交する方向のノズル6のピッチを短くすることができる。走査方向に直交する方向に関するノズル6のピッチは、 $10\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、例えば、約 $20\mu\text{m}$ （例えば、 $21.16666\mu\text{m}$ ）であるが、特に限定されない。

【0066】

このようにして、走査方向に直交する方向のノズル6のピッチを短くすることで、各ノズル6から吐出されたインク液滴が、親水性である画素領域4の塗布面に着弾したときに、互いに連結することができる。このようにして、バンク3で区画された画素領域4内にインクを均一に塗布することができる。

10

【0067】

図5に示されるように、基板1にインクを塗布するために、基板1に対してインクジェットヘッド5を相対的に走査する。具体的にインクジェットヘッド5は、基板1のライン状バンクのライン方向と直交する方向（符号Xの矢印で示す方向）に走査される。実施の形態1のインクジェット装置によれば、一回の走査動作で、基板1の全面にインクを塗布することができる。

【0068】

実施の形態1のインクジェット装置は、走査方向のドット密度が 4800dpi （ドット・パー・インチ）であるため、走査方向に最小塗布ピッチ $5.291667\mu\text{m}$ で塗布することができる。

20

【0069】

インクR、インクG、インクBは順番に基板1に塗布されるが、その塗布順序は特に限定されない。例えばR、G、Bの順に塗布する。画素領域4に塗布形成される乾燥後の有機発光層の厚みは、約 $50 \sim 100\text{nm}$ （例えば 70nm ）であることが好ましい。

【0070】

図7は、図3に示される基板1に、インクジェットヘッド5（インクジェットヘッド5R、5G、5Bを含む）を走査して、インクを塗布した状態を示す図である。インクは、画素領域4（画素領域4R、4G、4Bを含む）とともに、画素領域4の長手方向の端部に隣接したバンク3（撥液部）にも吐出されている。図7におけるインク液滴11は、撥液部に着弾した液滴である。図7に示されるように、1つの画素領域4にインクを塗布するときに、当該1の画素領域4に隣接したバンク3（撥液部）にもインク液滴を着弾させる。

30

【0071】

図8は、図7のインク液滴11の付近を示す図である。点線13は、撥液部であるバンク3に着弾したインク液滴11の走査方向の位置を示している。一方、点線12は、インク液滴が本来着弾すべき走査方向の位置（設定位置）を示している。点線12と点線13とは、一致していない、つまり塗布ズレが生じていることがわかる。

【0072】

以下において、基板1に、インクジェットヘッド5の各ノズル6からインク液滴を吐出して、画素領域4に機能層を形成するときに、この塗布ズレを抑制するフローを説明する。

40

【0073】

基板1の画素領域4にインクをインクジェット塗布するために、インクジェットヘッド5を基板1に対して走査しながら、ノズル6からインク液滴を吐出する。このときの走査方向は、図5の矢印Xで示されるように、基板1のライン状バンク3Aのライン方向に直交する。画素領域4（4R、4G、4B）に、インクジェットヘッド5（5R、5G、5B）のノズル6から、所定のインク9が吐出されるように、インクジェットヘッド5を基板1に対して走査する。

50

【 0 0 7 4 】

図 7 および図 8 に示すように、各画素領域 4 にインクを塗布するときに、それに隣接するバンク領域である撥液部にも、インク液滴 1 1 を吐出させて着弾させる。2 つのインク液滴が、画素領域 4 に隣接するバンク領域に着弾している。バンク 3 上に 2 滴以上のインク液滴を塗布すると、走査方向の塗布位置をより把握しやすい。

【 0 0 7 5 】

バンク 3 は、インク 9 に対して撥液性であるため、着弾したインク液滴 1 1 は、濡れ広がらずに、着弾した位置にとどまることができる。そのため、画素領域 4 に隣接するバンク領域に存在するインク液滴 1 1 の位置は、そのインク液滴が着弾した位置である。

【 0 0 7 6 】

ある 1 の画素領域 4 にインクを塗布し、かつそれに隣接する領域（撥液部）にインク液滴 1 1 を着弾させたら、その様子（図 8 参照）を観察する。観察は、顕微鏡により行えばよく、顕微鏡写真を撮像してもよい。当該観察により、インク液滴の着弾位置 1 3 が、設定されていた設定位置 1 2 にあるかどうかを確認する。より具体的には、例えば、着弾位置 1 3 と設定位置 1 2 とで、走査方向 X に関してずれている量（ずれ量）を測定する。

【 0 0 7 7 】

着弾位置 1 3 と設定位置 1 2 とがずれていることが確認されたら、次に塗布すべき画素領域 4 にインクを塗布するときに、インクジェットヘッドのノズルからインクを吐出するタイミングを補正する。それにより、全ての画素領域 4 に、精度よくインクを塗布することができる。

【 0 0 7 8 】

図 7 および図 8 に示すように、画素領域 4 の長手方向の両端部に隣接するバンク 3 に、インク液滴 1 1 をそれぞれ着弾させている。このように、画素領域 4 の長手方向の両端部にインク液滴を着弾させた場合には、一方に着弾させたインク液滴 1 1 の着弾位置と設定位置とのずれ α と、他方に着弾させたインク液滴 1 1 の着弾位置と設定位置とのずれ β との両方を測定し；ずれ α とずれ β との違いを確認してもよい。ずれ α とずれ β とに差がある場合には、ヘッドのノズル列がライン方向に平行に配置されていないことを意味するので、ヘッドのノズル列の角度を調整するように補正をすることが可能となる。

【 0 0 7 9 】

以上のように、実施の形態 1 のインクジェット塗布方法においては、画素領域 4 にインクを塗布し、かつそれに隣接する領域にもインク液滴 1 1 を着弾させて；インク液滴 1 1 の着弾位置と、設定位置とのずれ量を測定する。特に、走査方向に関して、実際の着弾位置と設定されていた着弾位置との差を把握することができる。そして、測定されたずれ量に基づいて、次に塗布する画素領域 4 にインクを吐出するタイミングを補正する。この作業を繰り返すことで、基板に配置された全ての画素領域 4 に、精度よくインクを塗布することができる。

【 0 0 8 0 】

このような方法によれば、塗布対象である基板 1 が、ロット毎の寸法誤差や熱膨張による寸法誤差を有していたり、インクジェット装置の作動中にヘッドの搬送機構が使用時にばらついたり、ヘッドの取り付け部が使用時に熱膨張によってずれたりしても、精度良く基板の画素領域にインクを塗布することができる。また、実施の形態 1 の有機 E L ディスプレイの製造方法によれば、機能膜である有機発光層等の膜の位置ずれがないため、混色のない高品質の有機 E L ディスプレイを提供することができる。

【 0 0 8 1 】

（実施の形態 2）

次に、本発明に係る実施の形態 2 の有機 E L ディスプレイの製造方法について添付の図面を参照しつつ説明する。実施の形態 2 の有機 E L ディスプレイの製造方法では、図 9 に示すように、インクジェット装置に認識カメラ 1 4 を設けて、基板 1 に着弾したインク液滴 1 1 の着弾位置を検査する。その他の点は、実施の形態 1 の有機 E L ディスプレイの製造方法と同一である。そこで、実施の形態 1 において説明したものと同一構成を有するも

10

20

30

40

50

のには同じ符号を付して、その説明は実施の形態 1 の説明を援用することで、実施の形態 2 においては省略する。

【0082】

図 9 は、インクジェット装置を上方から見た概略平面図である。認識カメラ 14 は、スライダー部 16 で保持されており、かつスライダー部 16 に沿って移動可能である。認識カメラ 14 は、駆動系（図示せず）で駆動される。ステージ 15 は、インク塗布される基板 1 を移動させる。架台 17 は、インクジェットヘッド 5（5R, 5G, 5B）や、認識カメラ 14 を保持する。架台 18 は、インクジェット装置全体を支える。

【0083】

実施の形態 2 では、インクジェットヘッド 5（5R, 5G, 5B）からインク 9 を基板 1 上に塗布するときに、基板 1 が載置しているステージ 15 が相対移動する機構になっている。図 9 における矢印は、ステージ 15 に対するインクジェットヘッド 5 の相対的な移動（走査）方向である。

【0084】

実施の形態 2 における塗布対象である基板 1 の構成は、実施の形態 1 と同じである。また、基板 1 とインクジェット装置におけるインクジェットヘッド 5（5R, 5G, 5B）との位置関係、およびインクジェットヘッド 5 の走査方向も実施の形態 1 と同様である。さらに、インクジェットヘッド 5 のノズル 6 の配置態様も実施の形態 1 と同様である。

【0085】

実施の形態 2 の有機 EL ディスプレイの製造方法においても、実施の形態 1 と同様に、基板 1 の画素領域 4 にインクを塗布するとともに、それに隣接する領域にインク液滴 11 を着弾させる（図 7 および図 8 を参照）。そして、実施の形態 2 では、着弾したインク液滴 11 の着弾位置 13 を認識カメラ 14（図 9 参照）で認識する。認識カメラ 14 で認識した着弾位置 13 と、本来着弾すべき位置（設定位置 12）との差を求める。具体的には、例えば、着弾位置 13 と設定位置 12 との、走査方向に沿ったずれ量を求める。

【0086】

インク液滴の着弾位置 13 と設定位置 12 との差に基づいて、次にインク塗布すべき画素領域 4 をインク塗布するためのインクの吐出タイミングを補正する。この動作を繰り返すことで、基板 1 の全ての画素領域 4 に、精度よくインクを塗布することができる。その結果、塗布対象である基板 1 が、ロット毎の寸法誤差や熱膨張による寸法誤差を有していたり、インクジェット装置の作動中にヘッドの搬送機構が使用時にばらついたり、ヘッドの取り付け部が使用時に熱膨張によってずれたりしても、精度良く基板の画素領域にインクを塗布することができる。さらに、認識カメラ 14 でズレ量を測定したことで、迅速かつ正確に吐出タイミングを補正することができる。

【0087】

（実施の形態 3 および 4）

以下、本発明に係る実施の形態 3 および 4 の有機 EL ディスプレイの製造方法について添付の図面を参照しつつ説明する。実施の形態 3 および 4 の有機 EL ディスプレイの製造方法においては、図 10A および図 10B に示すように、液滴 11 を、基板 1 の画素領域 4 を規定するライン状バンク 3A の短手方向の端部に隣接するバンク 3 に塗布する。その他の点は、実施の形態 1 の有機 EL ディスプレイの製造方法と同一である。そこで、実施の形態 1 および 2 において説明したものと同一構成を有するものには同じ符号を付して、その説明は実施の形態 1 及び 2 の説明を援用することで、実施の形態 3 および 4 においては省略する。

【0088】

具体的に、実施の形態 3 では、画素領域 4R, 画素領域 4G, 画素領域 4B を一つのグループとしたときに、各グループ間にあるバンク領域（バンクと同じ材料からなるバンク領域）20 である撥液部に、インク液滴 21 を着弾させる（図 10A）。一方、実施の形態 4 では、画素領域 4 と画素領域 4 同士の間にあるバンク領域である撥液部に、インク液滴 21 を着弾させる（図 10B）。

10

20

30

40

50

【0089】

図10Aおよび図10Bに示されるように、基板1の画素領域4同士の間には、バンク材料からなるバンク領域20がある。バンク領域20には、インク液滴21が、着弾位置23に沿って着弾している。インク液滴21は、Rインク、GインクまたはBインクの液滴のいずれでもよい。一方、図10Aおよび図10Bには、インク液滴21が着弾すべき位置である設定位置22も示されている。図10Aおよび図10Bにおいて、着弾位置23と設定位置22とは、走査方向についてずれていることがわかる。

【0090】

実施の形態3および4における塗布対象である基板1の構成は、実施の形態1と同じである。また、基板1とインクジェット装置におけるインクジェットヘッド5(5R, 5G, 5B)との位置関係およびインクジェットヘッド5走査方向も、実施の形態1と同様である。さらに、インクジェットヘッド5のノズル6配置態様も、実施の形態1と同様である。インクジェット装置は、実施の形態2と同様に、認識カメラ14を有する(図9)。

10

【0091】

実施の形態3および4の有機ELディスプレイの製造方法において、画素領域4(4R, 4G, 4B)に、インク(R, G, B)を、インクジェットヘッド5の走査方向に沿って順に塗布する。第1の画素領域4にインクを塗布した後、第2の画素領域4を塗布する前に、図10Aまたは図10Bに示すように、インク液滴21を1ラインに沿ってバンク領域20に着弾させる。1ラインに沿って着弾したインク液滴21を、図9に示すような認識カメラ14で撮像し、インク液滴21の着弾位置23を認識する。そして、着弾位置23と、インク液滴が着弾すべき位置(設定位置22)との差を求める。例えば、走査方向についての差を求め、これをズレ量とする。

20

【0092】

次に、前述のズレ量があると確認された場合には、次に塗布すべき第2の画素領域4にインクを塗布するときに、そのズレ量に基づいてインクの吐出タイミングを補正する。このように、塗布対象である基板1にインクを塗布しながら吐出タイミングを補正する。そのため、基板1のロット毎の寸法誤差や熱膨張による寸法誤差があったり、インクジェット装置の作動中にヘッドの搬送機構が使用時にばらついたり、ヘッドの取り付け部が使用時に熱膨張によってずれたりしても、精度良く画素領域4にインクを塗布することができる。その結果、混色のない所定の機能膜を形成することができる。

30

【0093】

また、実施の形態3および4では、塗布ズレ量を求めるためのインク液滴21を、画素領域4同士の間バンク領域20に着弾させるため、実施の形態1および2と異なり、基板面積を有効に使うことができる。特に、有機ELディスプレイにおいて、画素領域4R, 画素領域4G, 画素領域4Bを一つのグループとしたときに、各グループ間にあるバンク領域を一般的に広く設計することがある。実施の形態3(図10A)によれば、その広く設計されたバンク領域20にインク液滴21を着弾させればよいので、基板面積をより有効に使うことができる。

【0094】

(実施の形態5)

実施の形態5では、1つの基板から、複数の有機ELディスプレイを製造する。1つの基板から複数のディスプレイを得る手法を「多面どり」と称することがある。

40

【0095】

図11には、1つの基板1に2つの有機ELディスプレイ(α と β)を製造する様子を示す。図11における基板1の左半分と右半分とで、それぞれ有機ELディスプレイを製造する。図11には、各ディスプレイの画素領域4にインクを塗布した状態を示す。各ディスプレイの画素領域4(4R, 4G, 4B)は、ライン状の画素領域である。各画素領域4R, 4Gまたは4Bには、同一色(R, GまたはB)を発光する複数の副画素が配列している。一方の有機ELディスプレイ α の画素領域4R, 4Gまたは4Bの長手方向と、他方の有機ELディスプレイ β の画素領域4R, 4Gまたは4Bの長手方向とは一致し

50

ている。

【 0 0 9 6 】

図 1 1 に示された基板は、インクジェットヘッド 5 を、矢印の方向に走査しながら、インクを基板 1 の各画素領域 4 に順に塗布して得る。このとき、一方の有機 E L ディスプレイ α の画素領域 4 の長手方向の片端部に隣接するバンクにインク液滴 1 1 α を着弾させ、他方の有機 E L ディスプレイ β の画素領域 4 の長手方向の片端部に隣接するバンクにインク液滴 1 1 β を着弾させた。このように、各有機 E L ディスプレイの画素領域の長手方向の両端部に隣接するバンクにインク液滴 1 1 を着弾させる必要はない。

【 0 0 9 7 】

(実施の形態 6)

実施の形態 6 の有機 E L ディスプレイの製造方法について添付の図面を参照しつつ説明する。実施の形態 1 ~ 5 における画素領域 4 は、ライン状バンク 3 A によって規定されたライン状領域であって、その内部に複数の副画素 (R , G または B) を含んでいるが ; 実施の形態 5 における画素領域 4 (4 R , 4 G , 4 B) は、バンク 3 によって区切られている領域 (ピクセル状領域) であって、その内部に 1 つの副画素を含む (図 1 2) 。

【 0 0 9 8 】

図 1 2 に示されるように、実施の形態 6 における画素領域 4 は、副画素 (R , G , B) ごとにバンク 2 0 によって区画されている。図 1 2 に示される基板 1 には、R 発光する副画素 R を有する画素領域 4 R が配列する画素ライン L R と、G 発光する副画素 G を有する画素領域 4 G が配列する画素ライン L G と、B 発光する副画素 B を有する画素領域 4 B が配列する画素ライン L B とがある。

【 0 0 9 9 】

実施の形態 6 では、インクジェットヘッド 5 を、矢印 X の方向に走査しながら、各画素領域 4 に順にインクを塗布する。そして、ある画素ライン L (L R , L G , L B) に沿って配置された画素領域 4 にインクを塗布するときに、各画素領域 4 に隣接したバンク領域にもインク液滴 1 1 を着弾させる。そして、インク液滴 1 1 の着弾位置と、着弾すべき位置である設定位置との差を求める。

【 0 1 0 0 】

そして、次の画素ライン L に沿って配置された画素領域 4 にインクを塗布するときに、前記差に基づいて、インクを吐出するタイミングを補正する。それにより、画素領域 4 に精度よくインクを塗布することができる。この操作を繰り返すことで、基板 1 のロット毎の寸法誤差や熱膨張による寸法誤差があったり、インクジェット装置の作動中にヘッドの搬送機構が使用時にばらついたり、ヘッドの取り付け部が使用時に熱膨張によってずれたりしても、精度良く画素領域 4 にインクを塗布することができる。その結果、混色のない所定の機能膜を形成することができる。

【 0 1 0 1 】

(実施の形態 7)

実施の形態 7 の有機 E L ディスプレイの製造方法について添付の図面を参照しつつ説明する。実施の形態 7 の有機 E L ディスプレイの製造方法においては、図 1 3 に示すように、塗布対照である基板に、発光領域 1 9 B と、非発光領域 1 9 A とを設ける。その他の点は、前述の実施の形態 1 および 2 の有機 E L ディスプレイの製造方法と同一である。そこで、実施の形態 1 および 2 において説明したものと同一構成を有するものには同じ符号を付して、その説明は実施の形態 1 及び 2 の説明を援用することで、実施の形態 7 においては省略する。

【 0 1 0 2 】

図 1 3 は、複数の画素領域 4 (4 R , 4 G , 4 B) を含む発光領域 1 9 B と、ダミー画素領域 4 ' (4 ' R , 4 ' G , 4 ' B) を含む非発光領域 1 9 A とを有する基板 1 の平面図である。非発光領域 1 9 A は、発光領域 1 9 B よりも基板 1 の外周側にある。より具体的には、非発光領域 1 9 A は、発光領域 1 9 B よりもインクジェットヘッドの走査方向 X の上流側にある。

【0103】

基板1に含まれる有機EL素子の構成は、実施の形態1における基板1の有機EL素子の構成と同様である。インクジェット装置の構成は、前述の実施の形態1および2と同じである。また、基板1とインクジェット装置におけるインクジェットヘッド5(5R, 5G, 5B)との位置関係およびインクジェットヘッド5の走査方向も、実施の形態1と同様である。さらに、インクジェットヘッド5のノズル6配置態様も、実施の形態1と同様である。インクジェット装置は、実施の形態2と同様に、認識カメラ14を有する(図9)

【0104】

実施の形態7における塗布のプロセスでは、まず基板1の非発光領域19Aにあるダミー画素領域4'(4'R, 4'G, 4'B)にインクを塗布し;次に、発光領域19Bにある画素領域4(4R, 4G, 4B)にインクを塗布する。

【0105】

ダミー画素領域4'にインクを塗布するときに、ダミー画素領域4'の両端部に隣接するバンク3にインク液滴11を着弾させる(図8参照)。ダミー画素領域4'の領域外に着弾したインク液滴11を、図9に示すような認識カメラ14で撮像し、インク液滴11の着弾位置13を認識する。そして、着弾位置13と、インク液滴11が着弾すべき設定位置12との差を求める(図8参照)。例えば、走査方向についての差を求め、これをズレ量とする。

【0106】

次に、前述のズレ量があると確認された場合には、発光領域19Bの画素領域4を塗布するときに、そのズレ量に基づいて、インクの吐出タイミングを補正する。このように、塗布対象である基板1にインクを塗布しながら吐出タイミングを補正する。そのため、基板1のロット毎の寸法誤差や熱膨張による寸法誤差があったり、インクジェット装置の作動中にヘッドの搬送機構が使用時にばらついたり、ヘッドの取り付け部が使用時に熱膨張によってずれたりしても、精度良く画素領域4にインクを塗布することができる。そして、実施の形態7の有機ELディスプレイの製造方法によれば、機能膜である有機発光層などの膜の位置ずれがないため、混色のない高品質の有機ELディスプレイを提供することができる。

【0107】

また、実施の形態7の有機ELディスプレイの製造方法においては、まず非発光領域19Aのダミー画素領域4'にインクを塗布し、そのときにダミー画素領域4'に隣接する領域にインク液滴11を着弾させる。その着弾位置に基づいて、インクの吐出タイミングを補正しながら発光領域19Bの画素領域4にインクを塗布するので、他の実施形態と比較して、画素領域4へのインク塗布がより精度よく実現されうる。

【0108】

(実施の態様8)

実施の形態8では、インク塗布操作が完了した基板を検査して、インク液滴の着弾位置と設定位置とのズレ量を求めた後;そのズレ量に基づいて、他の基板をインク塗布操作するときのインク吐出タイミングを補正することを特徴とする。

【0109】

図14Aには、インクジェットヘッド5を具備するインクジェット装置で基板1-2を塗布する様子が示され;図15Bには、認識カメラ14を有する検査装置で、塗布操作が完了した基板1-1のインク塗布状態を観察している様子が示される。

【0110】

まず、実施の形態1と同様にして、インクジェット装置を用いて基板1-1の画素領域4にインクを塗布し、画素領域4に隣接するバンク領域にインク液滴11を着弾させる。そして、塗布操作が完了したら、図14Bに示されるように、インクジェット装置とは別個の検査装置(認識カメラ14を具備する)を用いて、塗布操作が完了した基板1-1におけるインク液滴11の着弾位置13と、設定位置12とのずれ量を求める(図8参照)

。認識カメラ 14 は、インク液滴 11 を撮像する。

【0111】

図 14 B に示す検査装置によって求めたズレ量を、塗布操作が完了していない基板 1 - 2 の画素領域 4 にインクを塗布するインクジェット装置（図 14 A 参照）にフィードバックする。基板 1 - 2 は、基板 1 - 1 と同一形態の基板とする。図 14 A に示されるインクジェット装置は、フィードバックされた情報に基づいて、インクジェットヘッド 5 からインクを吐出するタイミングを補正して、基板 1 - 2 の画素領域 4 にインクを塗布する。それにより、基板 1 - 2 の画素領域 4 に、精度よくインクを塗布することができる。

【0112】

実施の形態 8 の方法で、基板 1 - 1 と基板 1 - 2 とのロットごとの差に基づく塗布ズレは解消されにくい、インクジェット装置の作動中にヘッドの搬送機構が使用時にばらついたり、インクジェットヘッドの取り付け部が使用時に熱膨張によってずれたりしても、精度良く基板の画素領域にインクを塗布することができる。

【0113】

また、インクジェット装置でインク塗布された複数の基板のうち、一部の基板をサンプリングして、検査装置で検査してもよい。全ての基板を検査するよりも、多数の基板を迅速に精度よく塗布することができる。

【0114】

本発明に係る好適な実施の形態について説明したが、本発明は上記の実施の形態の構成や製造工程を示す内容に限定されるものではなく、同様の技術的思想に基づく様々な変更が可能である。

【0115】

例えば、各実施の形態において、基板 1 の全ての画素領域 4 に隣接する領域にインク液滴を着弾させたが、一部の画素領域 4 に隣接する領域にインク液滴を着弾させてもよい。例えば、インクジェットヘッドの走査方向の上流側にある画素領域 4 についてのみ、それに隣接する領域にインク液滴を着弾させてもよい。または、インクジェットヘッドの走査方向の上流にある画素領域 4 と、中流にある画素領域 4 と、下流にある画素領域 4 とを選択して、選択された画素領域についてのみ、それに隣接する領域にインク液滴を着弾させてもよい。

【0116】

例えば、実施の形態 1 などでは、ライン状の画素領域 4 の長手方向の両端部に隣接する領域にインク液滴 11 を着弾させているが、ライン状の画素領域 4 の長手方向の片端部に隣接する領域にのみ、インク液滴 11 を着弾させてもよい。特に、インクジェットヘッド 5 のノズル配置列と、基板 1 のライン状バンク 3 A のラインの平行度が精度よく調整できている場合には、片端部に隣接する領域にのみ、インク液滴 11 を着弾させればよく、それにより十分な効果が得られる。

【0117】

また、実施の形態においては、インクジェットヘッド 5 の一回の走査動作によって、基板 1 の全ての画素領域 4 にインクを塗布できるように説明したが、インクジェットヘッド 5 R, 5 G, 5 B の長手方向の寸法が基板 1 より小さい場合には、基板 1 をインクジェットヘッド 5 の走査を複数回繰り返して、基板 1 の全ての画素領域 4 にインクを塗布してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0118】

本発明のインクジェット法による塗布方法によれば、塗布対象である基板のロット毎の寸法誤差や熱膨張による寸法誤差に基づく塗布ずれや、インクジェット装置自体のずれに基づく塗布ずれをも補正することができる。特に、本発明のインクジェット法による塗布方法によれば、ロット毎の寸法誤差や熱膨張による寸法誤差が大きくなる大面積基板にも、高精度に塗布できる。そのため、本発明のインクジェット法による塗布方法は、機能層を塗布法で形成するステップに好適に適用され、高画質の大型有機 EL ディスプレイの提

10

20

30

40

50

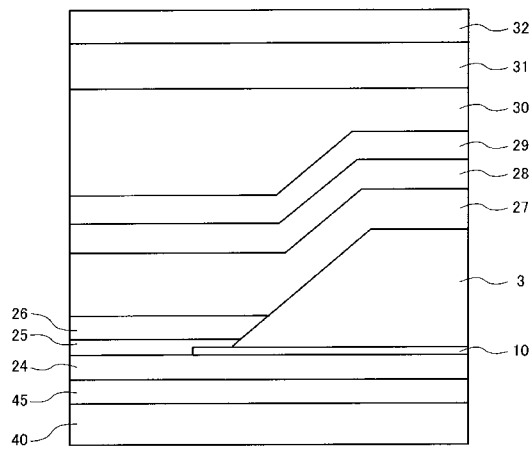
供に寄与する。

【符号の説明】

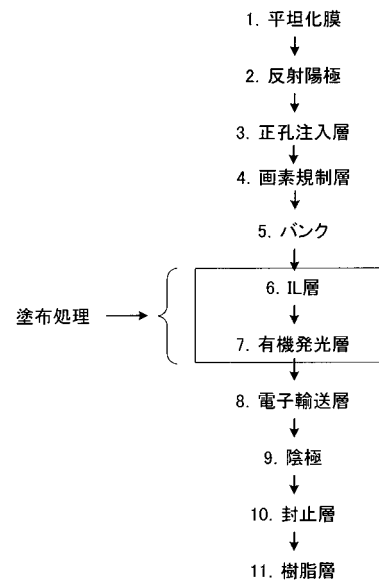
【0119】

X	走査方向	
1, 1-1, 1-2	基板	
2	ベース基板	
3	バンク	
3A	ライン状バンク	
4, 4R, 4G, 4B	画素領域	
5, 5R, 5G, 5G	インクジェットヘッド	10
6	ノズル	
9	インク	
10	画素規制層	
11, 11 α , 11 β	インク液滴	
12	設定されたインク液滴の着弾位置	
13	実際のインク液滴の着弾位置	
14	認識カメラ	
15	ステージ	
16	スライダー部	
17	架台	20
18	架台	
19A	非発光領域	
19B	発光領域	
20	バンク領域	
21	インク液滴の着弾位置	
22	設定されたインク液滴の着弾位置	
23	実際のインク液滴の着弾位置	
24	正孔注入層	
25	インターレイヤー	
26	有機発光層	30
27	電子輸送層	
28	陰極	
29	封止層	
30	樹脂層	
31	ガラス基板	
32	偏光板	
40	平坦化膜	
45	反射陽極	
50	基台	
60	キャリッジ	40
70	テーブル	
80	カートリッジ	
90	マイクロアレイ製造装置	
100	基板	
110	駆動制御手段	
120	撮像手段	
300	吐出テストパターン	

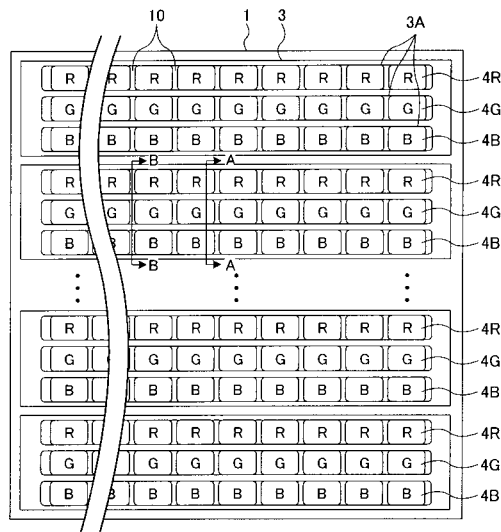
【図 1】



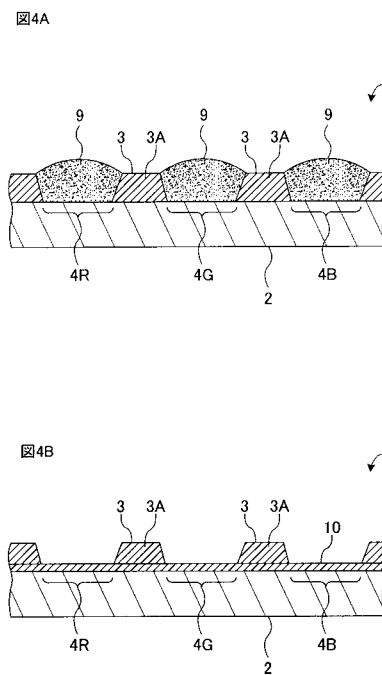
【図 2】



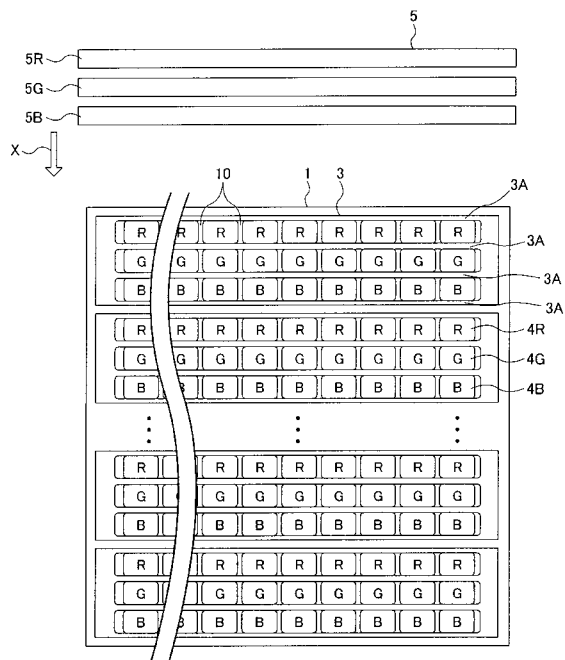
【図 3】



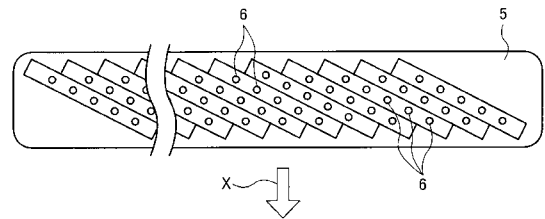
【図 4】



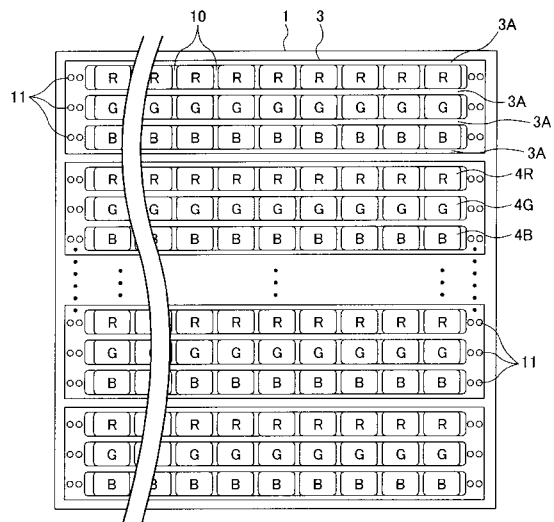
【図 5】



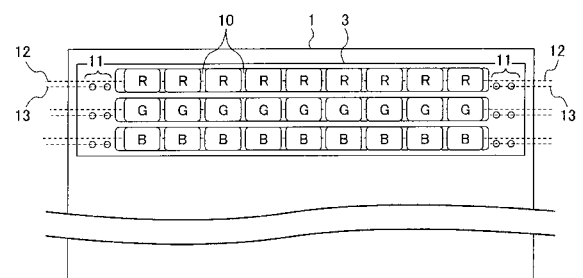
【図 6】



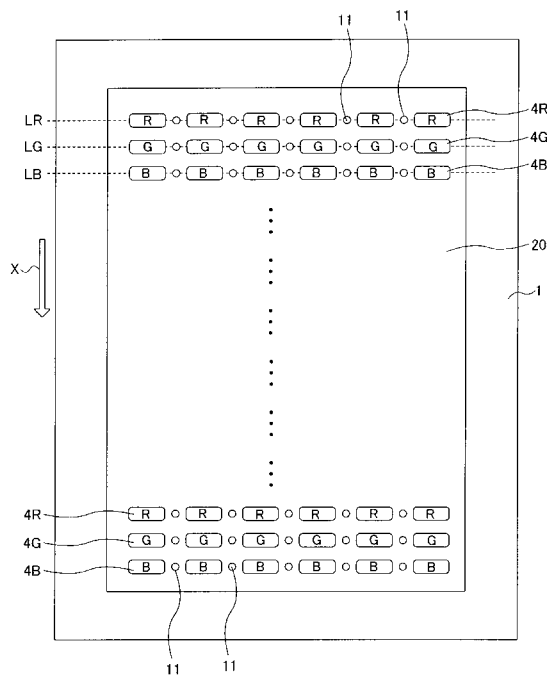
【図 7】



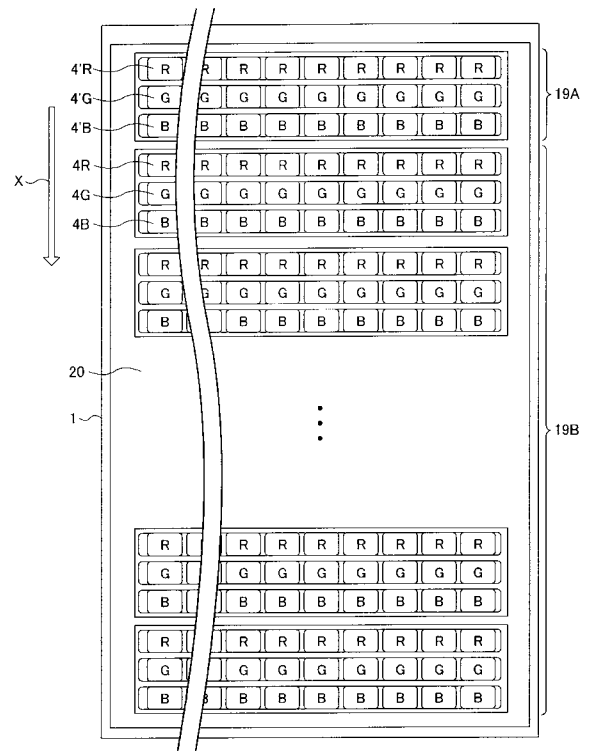
【図 8】



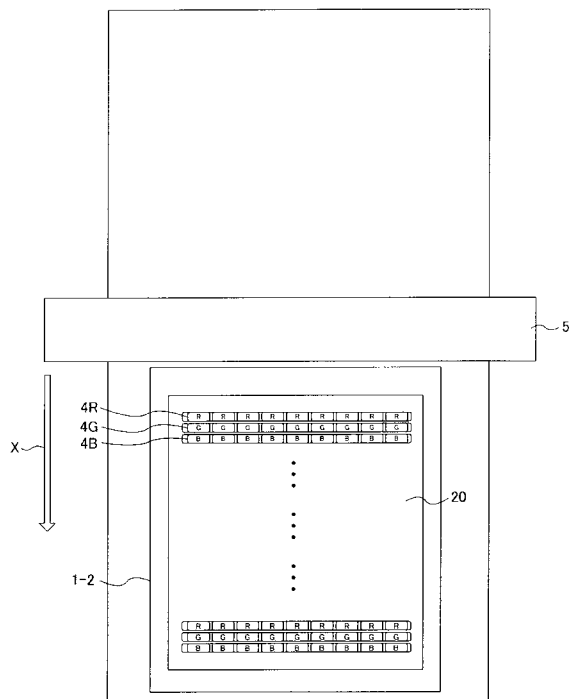
【図 1 2】



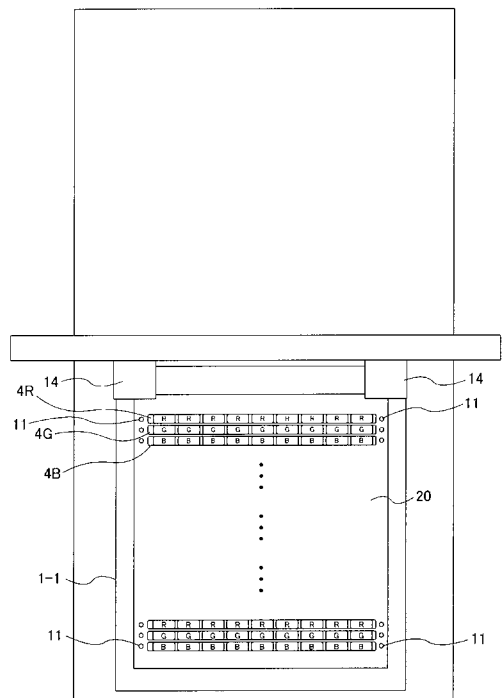
【図 1 3】



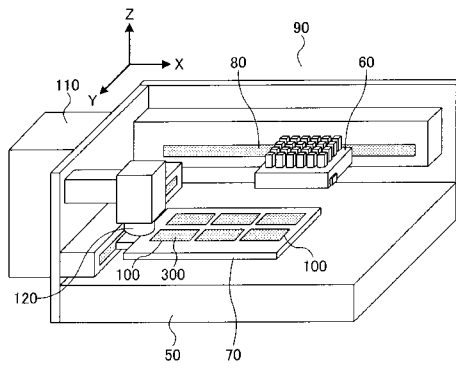
【図 1 4 A】



【図 1 4 B】



【図 15】



专利名称(译)	有机EL显示器的应用方法和制造方法		
公开(公告)号	JP2012015098A	公开(公告)日	2012-01-19
申请号	JP2011097384	申请日	2011-04-25
[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	鈴木直樹		
发明人	鈴木 直樹		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/0005 H01L27/3211 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/EE07 3K107/FF15 3K107/GG08 3K107/GG24 3K107/GG28 3K107/GG36 5C094/AA48 5C094/BA27 5C094/FB04 5C094/GB10		
优先权	2010126480 2010-06-02 JP		
其他公开文献	JP5320430B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种功能性膜的涂布方法，该方法能够准确地使大面积基板上的每批尺寸误差和由于热膨胀引起的尺寸误差下降。一种在像素区域中形成功能膜的方法，该方法是将墨滴从喷嘴喷射到具有像素区域和设置在像素区域外部的疏液部分的基板上，除了像素区域以外，墨滴也落在拒液部上，并且落在拒液部上的墨滴的落下位置与本应落在的墨滴的落下位置之间的差为从喷嘴喷射的墨水的喷射定时被校正，并且墨水被重新施加。[选择图]图8

