

(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2018-49805

(P2018-49805A)

(43) 公開日 平成30年3月29日(2018.3.29)

(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	4D075
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	4F041
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	4F042
B05D 1/26 (2006.01)	B05D 1/26 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-186193 (P2016-186193)
 (22) 出願日 平成28年9月23日(2016.9.23)

(71) 出願人 000219967
 東京エレクトロン株式会社
 東京都港区赤坂五丁目3番1号
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 篠木 武虎
 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i
 zタワー 東京エレクトロン株式会社内
 (72) 発明者 林 輝幸
 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i
 zタワー 東京エレクトロン株式会社内

最終頁に続く

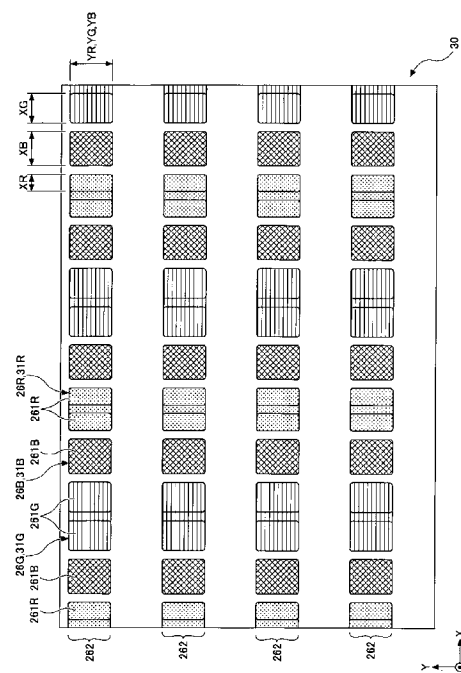
(54) 【発明の名称】 塗布装置、塗布方法、および有機ELディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 スキャン方向における液滴の着弾位置の許容誤差を緩和できる、塗布装置の提供。

【解決手段】 ノズルが第1方向に複数並んで設けられるヘッドを複数含む吐出ユニットと、基板を保持する基板保持部と、前記第1方向に交差する第2方向に前記吐出ユニットと前記基板保持部とを相対的に移動させる移動機構とを有し、前記吐出ユニットは、前記基板保持部に保持された前記基板に予め形成されたバンクの各開口部に向けて、発光層の形成に用いる液滴を前記ノズルから吐出し、前記発光層は、異なる色に発光する複数の発光領域が所定の順序で前記第2方向に間隔をおいて並ぶ発光領域群を有し、少なくとも1つの前記開口部は、前記第2方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の発光領域にまたがる、塗布装置。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ノズルが第 1 方向に複数並んで設けられるヘッドを複数含む吐出ユニットと、基板を保持する基板保持部と、前記第 1 方向に交差する第 2 方向に前記吐出ユニットと前記基板保持部とを相対的に移動させる移動機構とを有し、

前記吐出ユニットは、前記基板保持部に保持された前記基板に予め形成されたバンクの各開口部に向けて、発光層の形成に用いる液滴を前記ノズルから吐出し、

前記発光層は、異なる色に発光する複数の発光領域が所定の順序で前記第 2 方向に間隔をおいて並ぶ発光領域群を有し、

少なくとも 1 つの前記開口部は、前記第 2 方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の発光領域にまたがる、塗布装置。

10

【請求項 2】

前記発光領域群は、第 1 色に発光する第 1 発光領域と、前記第 1 色とは異なる第 2 色に発光する第 2 発光領域とを含み、

前記第 1 発光領域は、前記第 2 発光領域よりも、前記第 2 方向の寸法が小さく、

少なくとも 1 つの前記開口部は、前記第 2 方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の前記第 1 発光領域にまたがる、請求項 1 に記載の塗布装置。

【請求項 3】

前記発光領域群は、前記第 1 色および前記第 2 色とは異なる第 3 色に発光する第 3 発光領域をさらに含み、

20

前記第 2 発光領域は、前記第 3 発光領域よりも、前記第 2 方向の寸法が小さく、

少なくとも 1 つの前記開口部は、前記第 2 方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の前記第 2 発光領域にまたがる、請求項 2 に記載の塗布装置。

【請求項 4】

前記発光領域群は、前記第 1 方向に間隔をおいて複数並んでおり、

少なくとも 1 つの前記開口部は、前記第 2 方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の前記発光領域にまたがると共に、前記第 1 方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の前記発光領域にまたがる、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の塗布装置。

【請求項 5】

30

ノズルが第 1 方向に複数並んで設けられるヘッドを複数含む吐出ユニットと、基板を保持する基板保持部とを、前記第 1 方向に交差する第 2 方向に、相対的に移動し、

前記基板保持部に保持された前記基板に予め形成されたバンクの各開口部に向けて、発光層の形成に用いる液滴を前記ノズルから吐出する工程を有し、

前記発光層は、異なる色に発光する複数の発光領域が所定の順序で前記第 2 方向に間隔をおいて並ぶ発光領域群を有し、

少なくとも 1 つの前記開口部は、前記第 2 方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の発光領域にまたがる、塗布方法。

【請求項 6】

前記発光領域群は、第 1 色に発光する第 1 発光領域と、前記第 1 色とは異なる第 2 色に発光する第 2 発光領域とを含み、

40

前記第 1 発光領域は、前記第 2 発光領域よりも、前記第 2 方向の寸法が小さく、

少なくとも 1 つの前記開口部は、前記第 2 方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の前記第 1 発光領域にまたがる、請求項 5 に記載の塗布方法。

【請求項 7】

前記発光領域群は、前記第 1 色および前記第 2 色とは異なる第 3 色に発光する第 3 発光領域をさらに含み、

前記第 2 発光領域は、前記第 3 発光領域よりも、前記第 2 方向の寸法が小さく、

少なくとも 1 つの前記開口部は、前記第 2 方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の前記第 2 発光領域にまたがる、請求項 6 に記載の塗布方法。

50

【請求項 8】

前記発光領域群は、前記第 1 方向に間隔をおいて複数並んでおり、

少なくとも 1 つの前記開口部は、前記第 2 方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の前記発光領域にまたがると共に、前記第 1 方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の前記発光領域にまたがる、請求項 5 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の塗布方法。

【請求項 9】

基板と、前記基板上に設けられる画素電極と、前記画素電極を基準として前記基板とは反対側に設けられる対向電極と、前記画素電極と前記対向電極との間に設けられる発光層と、前記発光層が形成される開口部を含むバンクとを有し、

前記発光層は、異なる色に発光する複数の発光領域が所定の順序で所定方向に間隔をおいて並ぶ発光領域群を有し、

少なくとも 1 つの前記開口部は、前記所定方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の発光領域にまたがる、有機 E L ディスプレイ。

【請求項 10】

前記発光領域群は、第 1 色に発光する第 1 発光領域と、前記第 1 色とは異なる第 2 色に発光する第 2 発光領域とを含み、

前記第 1 発光領域は、前記第 2 発光領域よりも、前記所定方向の寸法が小さく、

少なくとも 1 つの前記開口部は、前記所定方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の前記第 1 発光領域にまたがる、請求項 9 に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 11】

前記発光領域群は、前記第 1 色および前記第 2 色とは異なる第 3 色に発光する第 3 発光領域をさらに含み、

前記第 2 発光領域は、前記第 3 発光領域よりも、前記所定方向の寸法が小さく、

少なくとも 1 つの前記開口部は、前記所定方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の前記第 2 発光領域にまたがる、請求項 10 に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 12】

前記発光領域群は、前記所定方向に交差する方向に間隔をおいて複数並んでおり、

少なくとも 1 つの前記開口部は、前記所定方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の前記発光領域にまたがると共に、前記所定方向に交差する方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の前記発光領域にまたがる、請求項 9 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の有機 E L ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、塗布装置、塗布方法、および有機 E L ディスプレイに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、有機 E L (Electroluminescence) の発光を利用した発光ダイオードである有機発光ダイオード (OLED: Organic Light Emitting Diode) が知られている。有機発光ダイオードを用いた有機 E L ディスプレイは、薄型軽量かつ低消費電力であるうえ、応答速度や視野角、コントラスト比の面で優れているといった利点を有している。このため、次世代のフラットパネルディスプレイ (FPD) として近年注目されている。

【0003】

有機発光ダイオードは、基板上に形成される陽極と、陽極を基準として基板とは反対側に設けられる陰極と、陽極と陰極の間に設けられる有機層とを有する。有機層は、例えば陽極側から陰極側に向けて、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、および電子注入層をこの順で有する。発光層などの形成には、インクジェット方式の塗布装置が用いられる。この塗布装置は、発光材料を含む塗布液の液滴を基板上に塗布する。その塗布層を乾燥、焼成することで、発光層が形成される (例えば特許文献 1 参照)。

【 0 0 0 4 】

発光層として、例えば赤色に発光する赤色発光材料を含む赤色発光層、緑色に発光する緑色発光材料を含む緑色発光層、および青色に発光する青色発光材料を含む青色発光層が形成される。これらの発光層の形成に用いる塗布液は、予め形成されたバンクの開口部に塗布される。バンクは、例えばフォトレジストを用いて形成され、フォトリソグラフィ処理によって所定のパターンにパターンニングされる。バンクは、赤色発光層用の塗布液、緑色発光層用の塗布液、および青色発光層用の塗布液を隔てることで、これらの塗布液の混合を防止する。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 6 - 7 7 9 6 6 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

図 1 は、従来例による塗布装置が描く描画パターンを示す平面図である。図 1 において、発光材料が同じ領域には同じハッチングを施す。また、図 1 において、X 方向および Y 方向は互いに直交する水平方向であって、Z 方向は X 方向および Y 方向に直交する鉛直方向である。Y 方向は、同じ塗布液の液滴を吐出する複数のノズルが並ぶライン方向である。一方、X 方向は、Y 方向に直交するスキャン方向である。尚、ライン方向とスキャン方向とは、交差していればよく、直交していなくてもよい。

20

【 0 0 0 7 】

有機 E L ディスプレイは、画素毎に、例えば、赤色に発光する赤色発光領域 2 R、緑色に発光する緑色発光領域 2 G、および青色に発光する青色発光領域 2 B を有する。隣り合う発光領域はバンク 5 によって隔てられており、バンク 5 は全ての発光領域を 1 つずつ取り囲んでいる。

【 0 0 0 8 】

赤色発光領域 2 R、緑色発光領域 2 G、および青色発光領域 2 B は、この順で X 方向に間隔をおいて並ぶことを繰り返すことで、発光領域群 3 を形成している。その発光領域群 3 は X 方向に交差する Y 方向に間隔をおいて並んでいる。そのため、Y 方向に、同じ色に発光する発光領域が繰り返し並んでいる。

30

【 0 0 0 9 】

塗布装置は、Y 方向に並ぶ複数のノズルに対する基板の X 方向の位置を変えながら、ノズルからバンク 5 の開口部に向けて液滴を吐出する。

【 0 0 1 0 】

近年、有機 E L ディスプレイの画素密度を高めるため、サブピクセルである発光領域の面積の縮小が求められている。そのため、発光領域の X 方向の寸法が、ノズルから吐出される液滴の直径に近づいてきている。

【 0 0 1 1 】

従来、液滴の X 方向の着弾位置の許容誤差が狭く、液滴の X 方向の着弾位置が目標位置から少しずれると、バンク 5 の開口部から塗布液がはみ出し、異なる種類の塗布液が混合することがあった。

40

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、スキャン方向における液滴の着弾位置の許容誤差を緩和できる、塗布装置の提供を主な目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 3 】

上記課題を解決するため、本発明の一態様によれば、

ノズルが第 1 方向に複数並んで設けられるヘッドを複数含む吐出ユニットと、基板を保持する基板保持部と、前記第 1 方向に交差する第 2 方向に前記吐出ユニットと前記基板保

50

持部とを相対的に移動させる移動機構とを有し、

前記吐出ユニットは、前記基板保持部に保持された前記基板に予め形成されたバンクの各開口部に向けて、発光層の形成に用いる液滴を前記ノズルから吐出し、

前記発光層は、異なる色に発光する複数の発光領域が所定の順序で前記第２方向に間隔をおいて並ぶ発光領域群を有し、

少なくとも１つの前記開口部は、前記第２方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の発光領域にまたがる、塗布装置が提供される。

【発明の効果】

【００１４】

本発明の一態様によれば、スキャン方向における液滴の着弾位置の許容誤差を緩和できる、塗布装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】従来例による塗布装置が描く描画パターンを示す平面図である。

【図２】一実施形態による有機ＥＬディスプレイを示す平面図である。

【図３】一実施形態による有機ＥＬディスプレイの要部を示す断面図である。

【図４】一実施形態による有機発光ダイオードの製造方法を示すフローチャートである。

【図５】一実施形態による塗布層が形成された基板を示す断面図である。

【図６】図５の塗布層を減圧乾燥した基板を示す断面図である。

【図７】一実施形態による基板処理システムを示す平面図である。

【図８】一実施形態による塗布装置を示す平面図である。

【図９】一実施形態による塗布装置を示す側面図である。

【図１０】一実施形態による塗布装置が描く描画パターンを示す平面図である。

【図１１】第１変形例による描画パターンを示す平面図である。

【図１２】第２変形例による描画パターンを示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照して説明する。各図面において、同一の又は対応する構成には、同一の又は対応する符号を付して説明を省略する。

【００１７】

<有機ＥＬディスプレイ>

図２は、一実施形態による有機ＥＬディスプレイを示す平面図である。図２において、一の単位回路１１の回路を拡大して示す。

【００１８】

有機ＥＬディスプレイは、基板１０と、基板１０上に配列される複数の単位回路１１と、基板１０上に設けられる走査線駆動回路１４と、基板１０上に設けられるデータ線駆動回路１５とを有する。走査線駆動回路１４に接続される複数の走査線１６と、データ線駆動回路１５に接続される複数のデータ線１７とで囲まれる領域に、単位回路１１が設けられる。単位回路１１は、ＴＦＴ層１２と、有機発光ダイオード１３を含む。

【００１９】

ＴＦＴ層１２は、複数のＴＦＴ（Thin Film Transistor）を有する。一のＴＦＴはスイッチング素子としての機能を有し、他の一のＴＦＴは有機発光ダイオード１３に流す電流量を制御する電流制御用素子としての機能を有する。ＴＦＴ層１２は、走査線駆動回路１４およびデータ線駆動回路１５によって作動され、有機発光ダイオード１３に電流を供給する。ＴＦＴ層１２は単位回路１１毎に設けられており、複数の単位回路１１は独立に制御される。尚、ＴＦＴ層１２は、一般的な構成であればよく、図２に示す構成には限定されない。

【００２０】

尚、有機ＥＬディスプレイの駆動方式は、本実施形態ではアクティブマトリックス方式であるが、パッシブマトリックス方式であってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

図 3 は、一実施形態による有機 E L ディスプレイの要部を示す断面図である。基板 1 0 としては、ガラス基板や樹脂基板などの透明基板が用いられる。基板 1 0 上には、T F T 層 1 2 が形成されている。T F T 層 1 2 上には、T F T 層 1 2 によって形成される段差を平坦化する平坦化層 1 8 が形成されている。

【 0 0 2 2 】

平坦化層 1 8 は、絶縁性を有している。平坦化層 1 8 を貫通するコンタクトホールには、コンタクトプラグ 1 9 が形成されている。コンタクトプラグ 1 9 は、平坦化層 1 8 の平坦面に形成される画素電極としての陽極 2 1 と、T F T 層 1 2 とを電氣的に接続する。コンタクトプラグ 1 9 は、陽極 2 1 と同じ材料で、同時に形成されてよい。

10

【 0 0 2 3 】

有機発光ダイオード 1 3 は、平坦化層 1 8 の平坦面上に形成される。有機発光ダイオード 1 3 は、画素電極としての陽極 2 1 と、画素電極を基準として基板 1 0 とは反対側に設けられる対向電極としての陰極 2 2 と、陽極 2 1 と陰極 2 2 との間に形成される有機層 2 3 とを有する。T F T 層 1 2 を作動させることで、陽極 2 1 と陰極 2 2 との間に電圧が印加され、有機層 2 3 が発光する。

【 0 0 2 4 】

陽極 2 1 は、例えば I T O (Indium Tin Oxide) などによって形成され、有機層 2 3 からの光を透過する。陽極 2 1 を透過した光は、基板 1 0 を透過し、外部に取り出される。陽極 2 1 は、単位回路 1 1 毎に設けられる。

20

【 0 0 2 5 】

陰極 2 2 は、例えばアルミニウムなどによって形成され、有機層 2 3 からの光を有機層 2 3 に向けて反射する。陰極 2 2 で反射した光は、有機層 2 3 や陽極 2 1 、基板 1 0 を透過し、外部に取り出される。陰極 2 2 は、複数の単位回路 1 1 に共通のものである。

【 0 0 2 6 】

有機層 2 3 は、例えば、陽極 2 1 側から陰極 2 2 側に向けて、正孔注入層 2 4 、正孔輸送層 2 5 、発光層 2 6 、電子輸送層 2 7 および電子注入層 2 8 をこの順で有する。陽極 2 1 と陰極 2 2 との間に電圧がかかると、陽極 2 1 から正孔注入層 2 4 に正孔が注入されると共に、陰極 2 2 から電子注入層 2 8 に電子が注入される。正孔注入層 2 4 に注入された正孔は、正孔輸送層 2 5 によって発光層 2 6 へ輸送される。また、電子注入層 2 8 に注入された電子は、電子輸送層 2 7 によって発光層 2 6 へ輸送される。そうして、発光層 2 6 内で正孔と電子が再結合して、発光層 2 6 の発光材料が励起され、発光層 2 6 が発光する。

30

【 0 0 2 7 】

発光層 2 6 として、例えば図 1 0 に示すように、赤色発光層 2 6 R 、緑色発光層 2 6 G 、および青色発光層 2 6 B が形成される。赤色発光層 2 6 R は赤色に発光する赤色発光材料で形成され、緑色発光層 2 6 G は緑色に発光する緑色発光材料で形成され、青色発光層 2 6 B は青色に発光する青色発光材料で形成される。赤色発光層 2 6 R 、緑色発光層 2 6 G 、および青色発光層 2 6 B は、バンク 3 0 の開口部 3 1 に形成される。

【 0 0 2 8 】

バンク 3 0 は、赤色発光層 2 6 R 用の塗布液、緑色発光層 2 6 G 用の塗布液、および青色発光層 2 6 B 用の塗布液を隔てることで、これらの塗布液の混合を防止する。バンク 3 0 は、絶縁性を有しており、平坦化層 1 8 を貫通するコンタクトホールを埋める。

40

【 0 0 2 9 】

< 有機発光ダイオードの製造方法 >

図 4 は、一実施形態による有機発光ダイオードの製造方法を示すフローチャートである。

【 0 0 3 0 】

先ず、ステップ S 1 0 1 では、画素電極としての陽極 2 1 の形成を行う。陽極 2 1 の形成には、例えば蒸着法が用いられる。陽極 2 1 は、平坦化層 1 8 の平坦面に、単位回路 1

50

1 毎に形成される。陽極 2 1 と共に、コンタクトプラグ 1 9 が形成されてよい。

【0031】

続くステップ S 1 0 2 では、バンク 3 0 の形成を行う。バンク 3 0 は、例えばフォトリソグレイドを用いて形成され、フォトリソグラフィ処理によって所定のパターンにパターニングされる。バンク 3 0 の開口部 3 1 において、陽極 2 1 が露出する。

【0032】

続くステップ S 1 0 3 では、正孔注入層 2 4 の形成を行う。正孔注入層 2 4 の形成には、インクジェット法などが用いられる。インクジェット法によって正孔注入層 2 4 用の塗布液を陽極 2 1 上に塗布することで、図 5 に示すように塗布層 L が形成される。その塗布層 L を乾燥、焼成することで、図 6 に示すように正孔注入層 2 4 が形成される。

10

【0033】

続くステップ S 1 0 4 では、正孔輸送層 2 5 の形成を行う。正孔輸送層 2 5 の形成には、正孔注入層 2 4 の形成と同様に、インクジェット法などが用いられる。インクジェット法によって正孔輸送層 2 5 用の塗布液を正孔注入層 2 4 上に塗布することで、塗布層が形成される。その塗布層を乾燥、焼成することで、正孔輸送層 2 5 が形成される。

【0034】

続くステップ S 1 0 5 では、発光層 2 6 の形成を行う。発光層 2 6 の形成には、正孔注入層 2 4 や正孔輸送層 2 5 の形成と同様に、インクジェット法などが用いられる。インクジェット法によって発光層 2 6 用の塗布液を正孔輸送層 2 5 上に塗布することで、塗布層が形成される。その塗布層を乾燥、焼成することで、発光層 2 6 が形成される。

20

【0035】

発光層 2 6 として、例えば赤色発光層 2 6 R、緑色発光層 2 6 G、および青色発光層 2 6 B が形成される。赤色発光層 2 6 R、緑色発光層 2 6 G、および青色発光層 2 6 B は、バンク 3 0 の開口部 3 1 に形成される。バンク 3 0 は、赤色発光層 2 6 R 用の塗布液、緑色発光層 2 6 G 用の塗布液、および青色発光層 2 6 B 用の塗布液を隔てることで、これらの塗布液の混合を防止する。

【0036】

続くステップ S 1 0 6 では、電子輸送層 2 7 の形成を行う。電子輸送層 2 7 の形成には、例えば蒸着法などが用いられる。電子輸送層 2 7 は、複数の単位回路 1 1 に共通のものでよいので、バンク 3 0 の開口部 3 1 内の発光層 2 6 上だけではなく、バンク 3 0 上にも形成されてよい。

30

【0037】

続くステップ S 1 0 7 では、電子注入層 2 8 の形成を行う。電子注入層 2 8 の形成には、例えば蒸着法などが用いられる。電子注入層 2 8 は、電子輸送層 2 7 上に形成される。電子注入層 2 8 は、複数の単位回路 1 1 に共通のものでよい。

【0038】

続くステップ S 1 0 8 では、陰極 2 2 の形成を行う。陰極 2 2 の形成には、例えば蒸着法などが用いられる。陰極 2 2 は、電子注入層 2 8 上に形成される。陰極 2 2 は、複数の単位回路 1 1 に共通のものでよい。

【0039】

40

尚、有機 EL ディスプレイの駆動方式が、アクティブマトリックス方式ではなく、パッシブマトリックス方式である場合、陰極 2 2 は、所定のパターンにパターニングされる。

【0040】

以上の工程により、有機発光ダイオード 1 3 が製造される。有機層 2 3 のうち、正孔注入層 2 4、正孔輸送層 2 5 および発光層 2 6 の形成に、基板処理システム 1 0 0 が用いられる。

【0041】

< 基板処理システム >

図 7 は、一実施形態による基板処理システムを示す平面図である。基板処理システム 1 0 0 は、図 4 のステップ S 1 0 3 ~ S 1 0 5 に相当する各処理を行い、陽極 2 1 上に正孔

50

注入層 2 4、正孔輸送層 2 5 および発光層 2 6 を形成する。基板処理システム 1 0 0 は、搬入ステーション 1 1 0 と、処理ステーション 1 2 0 と、搬出ステーション 1 3 0 と、制御装置 1 4 0 とを有する。

【 0 0 4 2 】

搬入ステーション 1 1 0 は、複数の基板 1 0 を収容するカセット C を外部から搬入させ、カセット C から複数の基板 1 0 を順次取り出す。各基板 1 0 には、予め T F T 層 1 2 や平坦化層 1 8、陽極 2 1、バンク 3 0 などが形成されている。

【 0 0 4 3 】

搬入ステーション 1 1 0 は、カセット C を載置するカセット載置台 1 1 1 と、カセット載置台 1 1 1 と処理ステーション 1 2 0 との間に設けられる搬送路 1 1 2 と、搬送路 1 1 2 に設けられる基板搬送体 1 1 3 とを備える。基板搬送体 1 1 3 は、カセット載置台 1 1 1 に載置されたカセット C と処理ステーション 1 2 0 との間で基板 1 0 を搬送する。

10

【 0 0 4 4 】

処理ステーション 1 2 0 は、陽極 2 1 上に、正孔注入層 2 4、正孔輸送層 2 5 および発光層 2 6 を形成する。処理ステーション 1 2 0 は、正孔注入層 2 4 を形成する正孔注入層形成ブロック 1 2 1 と、正孔輸送層 2 5 を形成する正孔輸送層形成ブロック 1 2 2 と、発光層 2 6 を形成する発光層形成ブロック 1 2 3 を備える。

【 0 0 4 5 】

正孔注入層形成ブロック 1 2 1 は、正孔注入層 2 4 用の塗布液を陽極 2 1 上に塗布して塗布層を形成し、その塗布層を乾燥、焼成することで、正孔注入層 2 4 を形成する。正孔注入層 2 4 用の塗布液は、有機材料および溶剤を含む。その有機材料は、ポリマー、モノマーのいずれでもよい。モノマーの場合、焼成によって重合され、ポリマーとされてもよい。

20

【 0 0 4 6 】

正孔注入層形成ブロック 1 2 1 は、塗布装置 1 2 1 a と、バッファ装置 1 2 1 b と、減圧乾燥装置 1 2 1 c と、熱処理装置 1 2 1 d と、温度調節装置 1 2 1 e とを備える。塗布装置 1 2 1 a は、正孔注入層 2 4 用の塗布液の液滴を、バンク 3 0 の開口部 3 1 に向けて吐出する。バッファ装置 1 2 1 b は、処理待ちの基板 1 0 を一時的に収容する。減圧乾燥装置 1 2 1 c は、塗布装置 1 2 1 a で塗布された塗布層を減圧乾燥し、塗布層に含まれる溶剤を除去する。熱処理装置 1 2 1 d は、減圧乾燥装置 1 2 1 c で乾燥された塗布層を加熱処理する。温度調節装置 1 2 1 e は、熱処理装置 1 2 1 d で加熱処理された基板 1 0 の温度を、所定の温度、例えば常温に調節する。

30

【 0 0 4 7 】

塗布装置 1 2 1 a、バッファ装置 1 2 1 b、熱処理装置 1 2 1 d、および温度調節装置 1 2 1 e は、内部が大気雰囲気中に維持される。減圧乾燥装置 1 2 1 c は、内部の雰囲気を、大気雰囲気と減圧雰囲気とに切り替える。

【 0 0 4 8 】

尚、正孔注入層形成ブロック 1 2 1 において、塗布装置 1 2 1 a、バッファ装置 1 2 1 b、減圧乾燥装置 1 2 1 c、熱処理装置 1 2 1 d および温度調節装置 1 2 1 e の、配置や個数、内部の雰囲気は、任意に選択可能である。

40

【 0 0 4 9 】

また、正孔注入層形成ブロック 1 2 1 は、基板搬送装置 C R 1 ~ C R 3 と、受渡装置 T R 1 ~ T R 3 とを備える。基板搬送装置 C R 1 ~ C R 3 は、それぞれ隣接する各装置へ基板 1 0 を搬送する。例えば、基板搬送装置 C R 1 は、隣接する塗布装置 1 2 1 a およびバッファ装置 1 2 1 b へ基板 1 0 を搬送する。基板搬送装置 C R 2 は、隣接する減圧乾燥装置 1 2 1 c へ基板 1 0 を搬送する。基板搬送装置 C R 3 は、隣接する熱処理装置 1 2 1 d および温度調節装置 1 2 1 e へ基板 1 0 を搬送する。受渡装置 T R 1 ~ T R 3 は、それぞれ順に、搬入ステーション 1 1 0 と基板搬送装置 C R 1 の間、基板搬送装置 C R 1 と基板搬送装置 C R 2 の間、基板搬送装置 C R 2 と基板搬送装置 C R 3 の間に設けられ、これらの間で基板 1 0 を中継する。基板搬送装置 C R 1 ~ C R 3 や受渡装置 T R 1 ~ T R 3 は、

50

内部が大気雰囲気維持される。

【0050】

正孔注入層形成ブロック121の基板搬送装置CR3と、正孔輸送層形成ブロック122の基板搬送装置CR4との間には、これらの間で基板10を中継する受渡装置TR4が設けられる。受渡装置TR4は、内部が大気雰囲気維持される。

【0051】

正孔輸送層形成ブロック122は、正孔輸送層25用の塗布液を正孔注入層24上に塗布して塗布層を形成し、その塗布層を乾燥、焼成することで、正孔輸送層25を形成する。正孔輸送層25用の塗布液は、有機材料および溶剤を含む。その有機材料は、ポリマー、モノマーのいずれでもよい。モノマーの場合、焼成によって重合され、ポリマーとされてもよい。

10

【0052】

正孔輸送層形成ブロック122は、塗布装置122aと、バッファ装置122bと、減圧乾燥装置122cと、熱処理装置122dと、温度調節装置122eとを備える。塗布装置122aは、正孔輸送層25用の塗布液の液滴を、バンク30の開口部31に向けて吐出する。バッファ装置122bは、処理待ちの基板10を一時的に収容する。減圧乾燥装置122cは、塗布装置122aで塗布された塗布層を減圧乾燥し、塗布層に含まれる溶剤を除去する。熱処理装置122dは、減圧乾燥装置122cで乾燥された塗布層を加熱処理する。温度調節装置122eは、熱処理装置122dで加熱処理された基板10の温度を、所定の温度、例えば常温に調節する。

20

【0053】

塗布装置122aおよびバッファ装置122bは、内部が大気雰囲気維持される。一方、熱処理装置122dおよび温度調節装置122eは、正孔輸送層25の有機材料の劣化を抑制するため、内部が低酸素かつ低露点の雰囲気に維持される。減圧乾燥装置122cは、内部の雰囲気を、低酸素かつ低露点の雰囲気と、減圧雰囲気とに切り替える。

【0054】

ここで、低酸素の雰囲気とは、大気よりも酸素濃度が低い雰囲気、例えば酸素濃度が10ppm以下の雰囲気をいう。また、低露点の雰囲気とは、大気よりも露点温度が低い雰囲気、例えば露点温度が-10以下の雰囲気をいう。低酸素かつ低露点の雰囲気は、例えば窒素ガス等の不活性ガスで形成される。

30

【0055】

尚、正孔輸送層形成ブロック122において、塗布装置122a、バッファ装置122b、減圧乾燥装置122c、熱処理装置122dおよび温度調節装置122eの、配置や個数、内部の雰囲気は、任意に選択可能である。

【0056】

また、正孔輸送層形成ブロック122は、基板搬送装置CR4~CR6と、受渡装置TR5~TR6とを備える。基板搬送装置CR4~CR6は、それぞれ隣接する各装置へ基板10を搬送する。受渡装置TR5~TR6は、それぞれ順に、基板搬送装置CR4と基板搬送装置CR5の間、基板搬送装置CR5と基板搬送装置CR6の間に設けられ、これらの間で基板10を中継する。

40

【0057】

基板搬送装置CR4の内部は、大気雰囲気維持される。一方、基板搬送装置CR5~CR6の内部は、低酸素かつ低露点の雰囲気に維持される。基板搬送装置CR5に隣接される減圧乾燥装置122cの内部が、低酸素かつ低露点の雰囲気と、減圧雰囲気とに切り替えられるためである。また、基板搬送装置CR6に隣設される熱処理装置122dや温度調節装置122eの内部が、低酸素かつ低露点の雰囲気に維持されるためである。

【0058】

受渡装置TR5は、その内部の雰囲気を、大気雰囲気と、低酸素かつ低露点の雰囲気との間で切り替えるロードロック装置として構成される。受渡装置TR5の下流側に減圧乾燥装置122cが隣設されるためである。一方、受渡装置TR6の内部は、低酸素かつ低

50

露点の雰囲気中に維持される。

【0059】

正孔輸送層形成ブロック122の基板搬送装置CR6と、発光層形成ブロック123の基板搬送装置CR7との間には、これらの間で基板10を中継する受渡装置TR7が設けられる。基板搬送装置CR6の内部は低酸素かつ低露点の雰囲気中に維持され、基板搬送装置CR7の内部は大気雰囲気に維持される。そのため、受渡装置TR7は、その内部の雰囲気を、低酸素かつ低露点の雰囲気と、大気雰囲気との間で切り替えるロードロック装置として構成される。

【0060】

発光層形成ブロック123は、発光層26用の塗布液を正孔輸送層25上に塗布して塗布層を形成し、形成した塗布層を乾燥、焼成することで、発光層26を形成する。発光層26用の塗布液は、有機材料および溶剤を含む。その有機材料は、ポリマー、モノマーのいずれでもよい。モノマーの場合、焼成によって重合され、ポリマーとされてもよい。

10

【0061】

発光層形成ブロック123は、塗布装置123aと、パuff装置123bと、減圧乾燥装置123cと、熱処理装置123dと、温度調節装置123eとを備える。塗布装置123aは、発光層26用の塗布液の液滴を、バンク30の開口部31に向けて吐出する。パuff装置123bは、処理待ちの基板10を一時的に収容する。減圧乾燥装置123cは、塗布装置123aで塗布された塗布層を減圧乾燥し、塗布層に含まれる溶剤を除去する。熱処理装置123dは、減圧乾燥装置123cで乾燥された塗布層を加熱処理する。温度調節装置123eは、熱処理装置123dで加熱処理された基板10の温度を、所定の温度、例えば常温に調節する。

20

【0062】

塗布装置123aおよびパuff装置123bは、内部が大気雰囲気に維持される。一方、熱処理装置123dおよび温度調節装置123eは、発光層26の有機材料の劣化を抑制するため、内部が低酸素かつ低露点の雰囲気中に維持される。減圧乾燥装置123cは、内部の雰囲気を、低酸素かつ低露点の雰囲気と、減圧雰囲気とに切り替える。

【0063】

尚、発光層形成ブロック123において、塗布装置123a、パuff装置123b、減圧乾燥装置123c、熱処理装置123dおよび温度調節装置123eの、配置や個数、内部の雰囲気は、任意に選択可能である。

30

【0064】

また、発光層形成ブロック123は、基板搬送装置CR7～CR9と、受渡装置TR8～TR9とを備える。基板搬送装置CR7～CR9は、それぞれ隣接する各装置へ基板10を搬送する。受渡装置TR8～TR9は、それぞれ順に、基板搬送装置CR7と基板搬送装置CR8の間、基板搬送装置CR8と基板搬送装置CR9の間に設けられ、これらの間で基板10を中継する。

【0065】

基板搬送装置CR7の内部は、大気雰囲気に維持される。一方、基板搬送装置CR8～CR9の内部は、低酸素かつ低露点の雰囲気中に維持される。基板搬送装置CR8に隣接される減圧乾燥装置123cの内部が、低酸素かつ低露点の雰囲気と、減圧雰囲気とに切り替えられるためである。また、基板搬送装置CR9に隣接される熱処理装置123dや温度調節装置123eの内部が、低酸素かつ低露点の雰囲気中に維持されるためである。

40

【0066】

受渡装置TR8は、その内部の雰囲気を、大気雰囲気と、低酸素かつ低露点の雰囲気との間で切り替えるロードロック装置として構成される。受渡装置TR8の下流側に減圧乾燥装置123cが隣接されるためである。受渡装置TR9の内部は、低酸素かつ低露点の雰囲気中に維持される。

【0067】

発光層形成ブロック123の基板搬送装置CR9と、搬出ステーション130との間に

50

は、これらの間で基板 10 を中継する受渡装置 T R 10 が設けられる。基板搬送装置 C R 9 の内部は低酸素かつ低露点の雰囲気維持され、搬出ステーション 130 の内部は大気雰囲気に維持される。そのため、受渡装置 T R 7 は、その内部の雰囲気を、低酸素かつ低露点の雰囲気と、大気雰囲気との間で切り替えるロードロック装置として構成される。

【0068】

搬出ステーション 130 は、複数の基板 10 を順次カセット C に収納し、カセット C を外部に搬出させる。搬出ステーション 130 は、カセット C を載置するカセット載置台 131 と、カセット載置台 131 と処理ステーション 120 との間に設けられる搬送路 132 と、搬送路 132 に設けられる基板搬送体 133 とを備える。基板搬送体 133 は、処理ステーション 120 と、カセット載置台 131 に載置されたカセット C との間で基板 10 を搬送する。

10

【0069】

制御装置 140 は、C P U (Central Processing Unit) 141 と、メモリなどの記憶媒体 142 とを含むコンピュータで構成され、記憶媒体 142 に記憶されたプログラム (レシピとも呼ばれる) を C P U 141 に実行させることにより各種処理を実現させる。

【0070】

制御装置 140 のプログラムは、情報記憶媒体に記憶され、情報記憶媒体からインストールされる。情報記憶媒体としては、例えば、ハードディスク (H D)、フレキシブルディスク (F D)、コンパクトディスク (C D)、マグネットオプティカルディスク (M O)、メモリーカードなどが挙げられる。尚、プログラムは、インターネットを介してサーバからダウンロードされ、インストールされてもよい。

20

【0071】

次に、上記構成の基板処理システム 100 を用いた基板処理方法について説明する。複数の基板 10 を収容したカセット C がカセット載置台 111 上に載置されると、基板搬送体 113 が、カセット載置台 111 上のカセット C から基板 10 を順次取り出し、正孔注入層形成ブロック 121 に搬送する。

【0072】

正孔注入層形成ブロック 121 は、正孔注入層 24 用の塗布液を陽極 21 上に塗布して塗布層を形成し、形成した塗布層を乾燥、焼成することで、正孔注入層 24 を形成する。正孔注入層 24 が形成された基板 10 は、受渡装置 T R 4 によって、正孔注入層形成ブロック 121 から正孔輸送層形成ブロック 122 に受け渡される。

30

【0073】

正孔輸送層形成ブロック 122 は、正孔輸送層 25 用の塗布液を正孔注入層 24 上に塗布して塗布層を形成し、形成した塗布層を乾燥、焼成することで、正孔輸送層 25 を形成する。正孔輸送層 25 が形成された基板 10 は、受渡装置 T R 7 によって、正孔輸送層形成ブロック 122 から発光層形成ブロック 123 に受け渡される。

【0074】

発光層形成ブロック 123 は、発光層 26 用の塗布液を正孔輸送層 25 上に塗布して塗布層を形成し、形成した塗布層を乾燥、焼成することで、発光層 26 を形成する。発光層 26 が形成された基板 10 は、受渡装置 T R 10 によって、発光層形成ブロック 123 から搬出ステーション 130 に受け渡される。

40

【0075】

搬出ステーション 130 の基板搬送体 133 は、受渡装置 T R 10 から受取った基板 10 を、カセット載置台 131 上の所定のカセット C に収める。これにより、基板処理システム 100 における一連の基板 10 の処理が終了する。

【0076】

基板 10 は、カセット C に収められた状態で、搬出ステーション 130 から外部に搬出される。外部に搬出された基板 10 には、電子輸送層 27 や電子注入層 28、陰極 22 などが形成される。

【0077】

50

< 塗布装置および塗布方法 >

次に、発光層形成ブロック 1 2 3 の塗布装置 1 2 3 a について、図 8 ~ 図 9 を参照して説明する。図 8 は、一実施形態による塗布装置を示す平面図である。図 9 は、一実施形態による塗布装置を示す側面図である。以下の図面において、X 方向および Y 方向は互いに直交する水平方向であって、Z 方向は X 方向および Y 方向に直交する鉛直方向である。Y 方向は、同じ塗布液の液滴を吐出する複数のノズルが並ぶライン方向であって、特許請求の範囲に記載の第 1 方向に対応する。一方、X 方向は、Y 方向に直交するスキャン方向であって、特許請求の範囲に記載の第 2 方向に対応する。尚、ライン方向とスキャン方向とは、交差していればよく、直交していなくてもよい。

【 0 0 7 8 】

塗布装置 1 2 3 a は、例えば、基板 1 0 を保持する X Y θ ステージ 1 5 0 と、基板 1 0 に向けて液滴を吐出する液滴吐出ユニット 1 6 0 と、液滴吐出ユニット 1 6 0 の機能を維持するメンテナンスユニット 1 7 0 とを有する。X Y θ ステージ 1 5 0 と、メンテナンスユニット 1 7 0 とは、Y 方向に並んで設けられる。X Y θ ステージ 1 5 0 の上方と、メンテナンスユニット 1 7 0 の上方との間に、Y 軸ガイド 1 8 0 が架け渡されている。Y 軸ガイド 1 8 0 に沿って、液滴吐出ユニット 1 6 0 が Y 方向に移動自在とされる。液滴吐出ユニット 1 6 0 を Y 方向に移動させる駆動部としては、リニアモータなどが用いられる。

【 0 0 7 9 】

X Y θ ステージ 1 5 0 は、基板 1 0 を保持するチャック 1 5 1 と、チャック 1 5 1 を移動させるチャック駆動部 1 5 2 とを有する。チャック 1 5 1 は、基板 1 0 の液滴を塗布する塗布面を上に向けて、基板 1 0 を保持する。チャック 1 5 1 としては、例えば真空チャックが用いられるが、静電チャックなどが用いられてもよい。チャック 1 5 1 が特許請求の範囲に記載の基板保持部に対応する。チャック駆動部 1 5 2 は、チャック 1 5 1 を X 方向に移動させる X 方向駆動部 1 5 3、チャック 1 5 1 を Y 方向に移動させる Y 方向駆動部 1 5 4、チャック 1 5 1 を Z 軸の周りに回転させる回転駆動部 1 5 5 などとを有する。チャック駆動部 1 5 2 が特許請求の範囲に記載の移動機構に対応する。

【 0 0 8 0 】

液滴吐出ユニット 1 6 0 は、X Y θ ステージ 1 5 0 の上方で基板 1 0 に向けて液滴を吐出する位置と、メンテナンスユニット 1 7 0 による機能維持のための処理を受け付ける位置との間で、移動自在とされる。液滴吐出ユニット 1 6 0 は、Y 方向に複数（例えば図 8 では 1 0 個）並んでいる。複数の液滴吐出ユニット 1 6 0 は、独立に Y 方向に移動されてもよいし、一体に Y 方向に移動されてもよい。

【 0 0 8 1 】

各液滴吐出ユニット 1 6 0 は、キャリッジ 1 6 1 と、キャリッジ 1 6 1 の下面に設けられる複数のヘッド 1 6 2 とを有する。各ヘッド 1 6 2 には、Y 方向に並ぶ複数のノズル 1 6 3 で構成されるノズル列が少なくとも 1 列設けられる。同じヘッド 1 6 2 に設けられる複数のノズル 1 6 3 は、同じ塗布液の液滴を吐出する。赤色発光層 2 6 R 用の塗布液の液滴を吐出するノズル 1 6 3 と、緑色発光層 2 6 G 用の塗布液の液滴を吐出するノズル 1 6 3 と、青色発光層 2 6 B 用の塗布液の液滴を吐出するノズル 1 6 3 とは、別々のヘッド 1 6 2 に設けられる。

【 0 0 8 2 】

メンテナンスユニット 1 7 0 は、液滴吐出ユニット 1 6 0 の機能を維持する処理を行い、液滴吐出ユニット 1 6 0 の吐出不良を解消する。メンテナンスユニット 1 7 0 は、ノズルの吐出口の周囲を払拭するワイピングユニット 1 7 1 と、ノズルの吐出口から液滴を吸引する吸引ユニット 1 7 2 とを有する。吸引ユニット 1 7 2 は、休止状態のノズルの吐出口を塞ぎ、乾燥による目詰まりを抑制する役割をも果たす。

【 0 0 8 3 】

次に、上記構成の塗布装置 1 2 3 a を用いた塗布方法について説明する。塗布装置 1 2 3 a の下記の動作は、制御装置 1 4 0 によって制御される。制御装置 1 4 0 は、図 7 では塗布装置 1 2 3 a とは別に設けられるが、塗布装置 1 2 3 a の一部として設けられてもよ

10

20

30

40

50

い。

【 0 0 8 4 】

先ず、塗布装置 1 2 3 a の外部から内部に搬入された基板 1 0 がチャック 1 5 1 に載置されると、チャック 1 5 1 が基板 1 0 を保持する。続いて、基板 1 0 のアライメントマークを撮像した画像に基づき、チャック駆動部 1 5 2 によるチャック 1 5 1 の位置補正が行われる。その後、チャック駆動部 1 5 2 が、チャック 1 5 1 を X 方向に移動させ、液滴吐出ユニット 1 6 0 の下を通過させる。その間、液滴吐出ユニット 1 6 0 が基板 1 0 に向けて液滴を吐出する。その後、チャック駆動部 1 5 2 は、チャック 1 5 1 の Y 方向の位置を変更したうえで、チャック 1 5 1 を再び X 方向に移動し、液滴吐出ユニット 1 6 0 の下を通過させる。その間、液滴吐出ユニット 1 6 0 が基板 1 0 に向けて液滴を吐出する。これを繰り返すことで、塗布装置 1 2 3 a は、基板 1 0 上に所定のパターンを描画する。描画が終了した基板 1 0 は、チャック 1 5 1 から取り外され、塗布装置 1 2 3 a の内部から外部に搬出される。続いて、次の基板 1 0 が塗布装置 1 2 3 a の外部から内部に搬入され、塗布装置 1 2 3 a が基板 1 0 上に所定のパターンを描画する。尚、メンテナンスユニット 1 7 0 によって液滴吐出ユニット 1 6 0 の機能を維持する処理は、基板 1 0 の入れ換えの合間などに、適宜行われる。

10

【 0 0 8 5 】

尚、上記構成の塗布装置 1 2 3 a は、基板 1 0 上に所定のパターンを描画するため、基板 1 0 を保持するチャック 1 5 1 を移動させるが、基板 1 0 に向けて液滴を吐出する液滴吐出ユニット 1 6 0 を移動させてもよいし、チャック 1 5 1 と液滴吐出ユニット 1 6 0 の両方を移動させてもよい。塗布装置 1 2 3 a は、チャック 1 5 1 と液滴吐出ユニット 1 6 0 を相対的に移動させることができればよい。

20

【 0 0 8 6 】

< 塗布装置が描く描画パターン >

次に、塗布装置 1 2 3 a が描く描画パターンについて、図 1 0 を参照して説明する。図 1 0 は、一実施形態による塗布装置が描く描画パターンを示す平面図である。図 1 0 において、発光材料が同じ領域には同じハッチングを施す。

【 0 0 8 7 】

有機 E L ディスプレイは、発光層 2 6 として、例えば、赤色発光層 2 6 R と、緑色発光層 2 6 G と、青色発光層 2 6 B とを有する。赤色発光層 2 6 R は赤色に発光する赤色発光材料で形成され、緑色発光層 2 6 G は緑色に発光する緑色発光材料で形成され、青色発光層 2 6 B は青色に発光する青色発光材料で形成される。

30

【 0 0 8 8 】

赤色発光層 2 6 R は、陽極 2 1 から供給される正孔と、陰極 2 2 から供給される電子とが再結合する領域において、赤色に発光する。赤色に発光する領域を、赤色発光領域 2 6 1 R と呼ぶ。赤色発光領域 2 6 1 R は、平面視において、画素電極としての陽極 2 1 と略重なる。

【 0 0 8 9 】

同様に、緑色発光層 2 6 G は、陽極 2 1 から供給される正孔と、陰極 2 2 から供給される電子とが再結合する領域において、緑色に発光する。緑色に発光する領域を、緑色発光領域 2 6 1 G と呼ぶ。緑色発光領域 2 6 1 G は、平面視において、画素電極としての陽極 2 1 と略重なる。

40

【 0 0 9 0 】

また、青色発光層 2 6 B は、陽極 2 1 から供給される正孔と、陰極 2 2 から供給される電子とが再結合する領域において、青色に発光する。青色に発光する領域を、青色発光領域 2 6 1 B と呼ぶ。青色発光領域 2 6 1 B は、平面視において、画素電極としての陽極 2 1 と略重なる。

【 0 0 9 1 】

有機 E L ディスプレイは、画素毎に、例えば、赤色発光領域 2 6 1 R、緑色発光領域 2 6 1 G、および青色発光領域 2 6 1 B を有する。これらの発光領域は、陽極 2 1 ごとに独

50

立に発光する。その発光量は、陽極 2 1 と陰極 2 2 との間の電圧によって調整される。

【0092】

赤色発光領域 2 6 1 R、緑色発光領域 2 6 1 G、および青色発光領域 2 6 1 B は、所定の順序で X 方向に間隔をおいて並ぶことで、発光領域群 2 6 2 を形成している。その発光領域群 2 6 2 は、X 方向に交差する Y 方向に間隔をおいて並んでいる。従って、Y 方向に、同じ色に発光する複数の発光領域が並んでいる。

【0093】

Y 方向に間隔をおいて並び且つ同じ色に発光する複数の発光領域に向けて、同時に、同じ塗布液の液滴を吐出することができるように、液滴吐出ユニット 1 6 0 の各ヘッド 1 6 2 には、ノズル 1 6 3 が Y 方向に複数並んで設けられる。同じヘッド 1 6 2 に設けられる複数のノズル 1 6 3 は、同じ塗布液の液滴を吐出する。

10

【0094】

塗布装置 1 2 3 a は、液滴吐出ユニット 1 6 0 とチャック 1 5 1 とを X 方向に相対的に移動させ、チャック 1 5 1 に保持された基板 1 0 に予め形成されたバンク 3 0 の開口部 3 1 に向けてノズル 1 6 3 から液滴を塗布する。塗布装置 1 2 3 a は、液滴吐出ユニット 1 6 0 とチャック 1 5 1 とを移動させるため、チャック 1 5 1 を移動させるが、液滴吐出ユニット 1 6 0 を移動させてもよいし、両者を移動させてもよい。

【0095】

バンク 3 0 は、開口部 3 1 として、赤色用開口部 3 1 R、緑色用開口部 3 1 G、および青色用開口部 3 1 B を有する。赤色用開口部 3 1 R に赤色発光層 2 6 R が形成され、緑色用開口部 3 1 G に緑色発光層 2 6 G が形成され、青色用開口部 3 1 B に青色発光層 2 6 B が形成される。赤色用開口部 3 1 R、緑色用開口部 3 1 G、および青色用開口部 3 1 B は、所定の順序で X 方向に間隔をおいて並んでいる。

20

【0096】

ところで、赤色発光領域 2 6 1 R と、緑色発光領域 2 6 1 G と、青色発光領域 2 6 1 B との面積比は、それぞれの発光特性や発光寿命などに応じて適宜設定される。例えば、発光効率が良く、単位面積当たりの発光輝度が高いものほど、小さい面積を有する。

【0097】

図 1 0 では、赤色発光領域 2 6 1 R の面積が最も小さく、緑色発光領域 2 6 1 G の面積が 2 番目に小さく、青色発光領域 2 6 1 B の面積が最も大きい。これらの発光領域は、Y 方向の寸法 Y R、Y G、Y B が同じであるが、X 方向の寸法 X R、X G、X B が異なる。

30

【0098】

ここで、Y R は赤色発光領域 2 6 1 R の Y 方向の寸法を、Y G は緑色発光領域 2 6 1 G の Y 方向の寸法を、Y B は青色発光領域 2 6 1 B の Y 方向の寸法を表す。Y R、Y G、Y B は、同じである。

【0099】

また、X R は赤色発光領域 2 6 1 R の X 方向の寸法を、X G は緑色発光領域 2 6 1 G の X 方向の寸法を、Y B は青色発光領域 2 6 1 B の X 方向の寸法を表す。X R は X G よりも小さく、X G は X B よりも小さい。

【0100】

そこで、図 1 0 では、赤色発光領域 2 6 1 R、青色発光領域 2 6 1 B、緑色発光領域 2 6 1 G、緑色発光領域 2 6 1 G、青色発光領域 2 6 1 B、赤色発光領域 2 6 1 R が、この順で X 方向に間隔をおいて並ぶことを繰り返すことで、発光領域群 2 6 2 を形成している。X 方向に隣り合う 2 つの画素において、赤色発光領域 2 6 1 R、青色発光領域 2 6 1 B、および緑色発光領域 2 6 1 G の並ぶ順番が逆になっている。各青色発光領域 2 6 1 B は、赤色発光領域 2 6 1 R と緑色発光領域 2 6 1 G とで X 方向に挟まれている。

40

【0101】

バンク 3 0 は、X 方向に間隔をおいて隣り合う複数の赤色発光領域 2 6 1 R にまたがる赤色用開口部 3 1 R を含む。よって、X 方向に液滴吐出ユニット 1 6 0 とチャック 1 5 1 とを相対的に移動させながら、赤色用開口部 3 1 R に液滴を着弾させることが容易である

50

。従って、従来に比べて、X方向における、赤色発光層26R用の塗布液の液滴の着弾位置の許容誤差を緩和できる。

【0102】

また、バンク30は、X方向に間隔をおいて隣り合う複数の緑色発光領域261Gにまたがる緑色用開口部31Gを含む。よって、X方向に液滴吐出ユニット160とチャック151とを相対的に移動させながら、緑色用開口部31Gに液滴を着弾させることが容易である。従って、従来に比べて、X方向における、緑色発光層26G用の塗布液の液滴の着弾位置の許容誤差を緩和できる。

【0103】

以上説明したように、本実施形態のバンク30は、X方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の発光領域にまたがる開口部31を含む。よって、X方向に液滴吐出ユニット160とチャック151とを相対的に移動させながら、開口部31に液滴を着弾させることが容易である。従って、従来に比べて、X方向における、液滴の着弾位置の許容誤差を緩和できる。

10

【0104】

また、本実施形態の赤色発光領域261Rは、緑色発光領域261Gよりも、X方向の寸法が小さいので、X方向に間隔をおいて隣り合わせてある。そして、X方向に間隔をおいて隣り合う複数の赤色発光領域261Rにまたがる赤色用開口部31Rが形成されている。よって、X方向における、液滴の着弾位置の許容誤差をより緩和できる。

【0105】

さらに、本実施形態の緑色発光領域261Gは、青色発光領域261Bよりも、X方向の寸法が小さいので、X方向に間隔をおいて隣り合わせある。そして、X方向に間隔をおいて隣り合う複数の緑色発光領域261Gにまたがる緑色用開口部31Gが形成されている。よって、X方向における、液滴の着弾位置の許容誤差をさらに緩和できる。

20

【0106】

尚、青色発光領域261Bは、赤色発光領域261Rや緑色発光領域261Gに比べ、X方向に大きいので、X方向に液滴吐出ユニット160とチャック151とを相対的に移動させながら、その内部に液滴を着弾させることが容易である。そのため、複数の青色発光領域261BがX方向に間隔をおいて隣り合っていないくてもよい。各青色発光領域261Bは、赤色発光領域261Rと緑色発光領域261GとでX方向に挟まれている。

30

【0107】

<第1変形例による描画パターン>

図11は、第1変形例による描画パターンを示す平面図である。図11において、発光材料が同じ領域には同じハッチングを施す。本変形例では、X方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の発光領域にまたがると共に、Y方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する複数の発光領域にまたがる開口部が形成されている点で、上記実施形態とは相違する。以下、相違点について主に説明する。

【0108】

赤色用開口部31Rは、X方向に間隔をおいて隣り合う複数の赤色発光領域261Rにまたがる。そのため、上記実施形態と同様に、従来に比べて、X方向における、赤色発光層26R用の塗布液の液滴の着弾位置の許容誤差を緩和できる。

40

【0109】

ところで、赤色発光層26R用の塗布液の液滴を吐出するノズル163は、Y方向に並んでいる。

【0110】

そこで、本変形例では、赤色用開口部31Rは、Y方向に間隔をおいて隣り合う複数の赤色発光領域261Rにも、またがる。従来に比べて、一の赤色用開口部31Rに向けて液滴を吐出するノズル163の数が多いので、各ノズル163の吐出量の誤差が分散し、吐出量の総量が毎回同じになりやすい。また、一の赤色用開口部31Rに向けて液滴を吐出するノズル163の選択肢が増え、吐出量の制御性が良いノズル163が選択的に使用

50

できる。これらによって、複数の赤色発光層 2 6 R の厚さを均一化できる。

【0 1 1 1】

また、緑色用開口部 3 1 G は、X 方向に間隔をおいて隣り合う複数の緑色発光領域 2 6 1 G にまたがる。そのため、上記実施形態と同様に、従来に比べて、X 方向における、緑色発光層 2 6 G 用の塗布液の液滴の着弾位置の許容誤差を緩和できる。

【0 1 1 2】

ところで、緑色発光層 2 6 G 用の塗布液の液滴を吐出するノズル 1 6 3 は、Y 方向に並んでいる。

【0 1 1 3】

そこで、本変形例では、緑色用開口部 3 1 G は、Y 方向に間隔をおいて隣り合う複数の緑色発光領域 2 6 1 G にも、またがる。従来に比べて、一の緑色用開口部 3 1 G に向けて液滴を吐出するノズル 1 6 3 の数が多いので、各ノズル 1 6 3 の吐出量の誤差が分散し、吐出量の総量が毎回同じになりやすい。また、一の緑色用開口部 3 1 G に向けて液滴を吐出するノズル 1 6 3 の選択肢が増え、吐出量の制御性が良いノズル 1 6 3 が選択的に使用できる。これらによって、複数の緑色発光層 2 6 G の厚さを均一化できる。

10

【0 1 1 4】

さらに、本変形例では、青色用開口部 3 1 B は、Y 方向に間隔をおいて隣り合う複数の青色発光領域 2 6 1 B にまたがる。従来に比べて、一の青色用開口部 3 1 B に向けて液滴を吐出するノズル 1 6 3 の数が多いので、各ノズル 1 6 3 の吐出量の誤差が分散し、吐出量の総量が毎回同じになりやすい。また、一の青色用開口部 3 1 B に向けて液滴を吐出するノズル 1 6 3 の選択肢が増え、吐出量の制御性が良いノズル 1 6 3 が選択的に使用できる。これらによって、複数の青色発光層 2 6 B の厚さを均一化できる。

20

【0 1 1 5】

< 第 2 変形例による描画パターン >

図 1 2 は、第 2 変形例による描画パターンを示す平面図である。図 1 2 において、発光材料が同じ領域には同じハッチングを施す。本変形例では、複数の開口部がストライプ状に形成されている点で、上記実施形態や上記第 1 変形例とは相違する。以下、相違点について主に説明する。

【0 1 1 6】

本変形例では、赤色用開口部 3 1 R は、Y 方向に間隔をおいて隣り合う複数の赤色発光領域 2 6 1 R にまたがっており、Y 方向片端の赤色発光領域 2 6 1 R から、もう一方の Y 方向片端の赤色発光領域 2 6 1 R まで、またがっている。複数の赤色発光層 2 6 R の厚さをより均一化できる。

30

【0 1 1 7】

また、本変形例では、緑色用開口部 3 1 G は、Y 方向に間隔をおいて隣り合う複数の緑色発光領域 2 6 1 G にまたがっており、Y 方向片端の緑色発光領域 2 6 1 G から、もう一方の Y 方向片端の緑色発光領域 2 6 1 G まで、またがっている。複数の緑色発光層 2 6 G の厚さをより均一化できる。

【0 1 1 8】

さらに、本変形例では、青色用開口部 3 1 B は、Y 方向に間隔をおいて隣り合う複数の青色発光領域 2 6 1 B にまたがっており、Y 方向片端の青色発光領域 2 6 1 B から、もう一方の Y 方向片端の青色発光領域 2 6 1 B まで、またがっている。複数の青色発光層 2 6 B の厚さをより均一化できる。

40

【0 1 1 9】

上記実施形態や上記第 1 変形例、上記第 2 変形例では、赤色が特許請求の範囲に記載の第 1 色に、緑色が特許請求の範囲に記載の第 2 色に、青色が特許請求の範囲に記載の第 3 色にそれぞれ対応する。

【0 1 2 0】

同様に、上記実施形態や上記第 1 変形例、上記第 2 変形例では、赤色発光領域 2 6 1 R が特許請求の範囲に記載の第 1 発光領域に、緑色発光領域 2 6 1 G が特許請求の範囲に記

50

載の第 2 発光領域に、青色発光領域 2 6 1 B が特許請求の範囲に記載の第 3 発光領域にそれぞれ対応する。

【 0 1 2 1 】

尚、上述の如く、赤色発光領域 2 6 1 R と、緑色発光領域 2 6 1 G と、青色発光領域 2 6 1 B との面積比は、それぞれの発光特性や発光寿命などに応じて適宜設定される。そのため、これらの発光領域の X 方向の寸法 X R、X G、X B の大小関係は特に限定されず、X R、X G、X B は同じであってもよい。

【 0 1 2 2 】

但し、各発光領域について、X 方向の寸法 X R、X G、X B は、Y 方向の寸法 Y R、Y G、Y B よりも小さくてよい。つまり、X R が Y R よりも小さく、X G が Y G よりも小さく、X B が Y B よりも小さくてよい。この場合、X 方向の寸法が Y 方向の寸法よりも小さいので、X 方向の着弾位置の許容誤差を緩和する意義が大きい。

10

【 0 1 2 3 】

赤色発光領域 2 6 1 R、緑色発光領域 2 6 1 G、青色発光領域 2 6 1 B の X 方向に並ぶ順番は、図 1 0 ~ 図 1 2 の順番には限定されない。X 方向に間隔をおいて隣り合い且つ同じ色に発光する発光領域が、少なくとも 1 つあればよい。

【 0 1 2 4 】

発光色の組合せは、赤色、緑色、青色の 3 原色に、限定されない。例えば、これらの 3 原色に加えて、赤色と緑色の中間色である黄色、および/または、緑色と青色の中間色であるシアン色が用いられてもよい。発光色の組合せの数が多いほど、表示できる色座標の範囲が広がる。

20

【 0 1 2 5 】

以上、塗布装置などの実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態などに限定されず、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形、改良が可能である。

【 0 1 2 6 】

例えば、有機 EL ディスプレイは、上記実施形態では発光層 2 6 からの光を基板 1 0 側から取り出すボトムエミッション方式であるが、発光層 2 6 からの光を基板 1 0 とは反対側から取り出すトップエミッション方式でもよい。

【 0 1 2 7 】

トップエミッション方式の場合、基板 1 0 は、透明基板ではなくてもよく、不透明基板であってもよい。発光層 2 6 からの光は、基板 1 0 とは反対側から取り出されるためである。

30

【 0 1 2 8 】

トップエミッション方式の場合、透明電極である陽極 2 1 が対向電極として用いられ、陰極 2 2 が単位回路 1 1 毎に設けられる画素電極として用いられる。この場合、陽極 2 1 と陰極 2 2 の配置が逆になるので、陰極 2 2 上に、電子注入層 2 8、電子輸送層 2 7、発光層 2 6、正孔輸送層 2 5 および正孔注入層 2 4 が、この順で形成される。

【 0 1 2 9 】

有機層 2 3 は、上記実施形態では、陽極 2 1 側から陰極 2 2 側に向けて、正孔注入層 2 4、正孔輸送層 2 5、発光層 2 6、電子輸送層 2 7、電子注入層 2 8 をこの順で有するが、少なくとも発光層 2 6 を有していればよい。有機層 2 3 は、図 3 に示す構成には限定されない。

40

【 符号の説明 】

【 0 1 3 0 】

- 1 0 基板
- 1 3 有機発光ダイオード
- 2 1 陽極
- 2 2 陰極
- 2 3 有機層

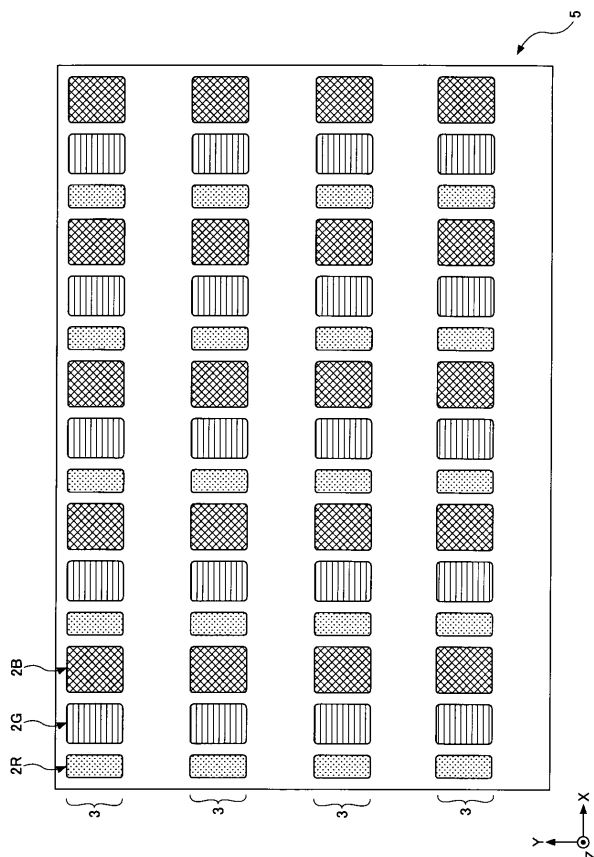
50

- 2 6 発光層
- 2 6 R 赤色発光層
- 2 6 G 緑色発光層
- 2 6 B 青色発光層
- 2 6 1 R 赤色発光領域
- 2 6 1 G 緑色発光領域
- 2 6 1 B 青色発光領域
- 2 6 2 発光領域群
- 3 1 開口部
- 3 1 R 赤色用開口部
- 3 1 G 緑色用開口部
- 3 1 B 青色用開口部
- 1 0 0 基板処理システム
- 1 2 3 a 塗布装置
- 1 5 1 チャック
- 1 5 2 チャック駆動部
- 1 6 0 液滴吐出ユニット
- 1 6 1 キャリッジ
- 1 6 2 ヘッド
- 1 6 3 ノズル

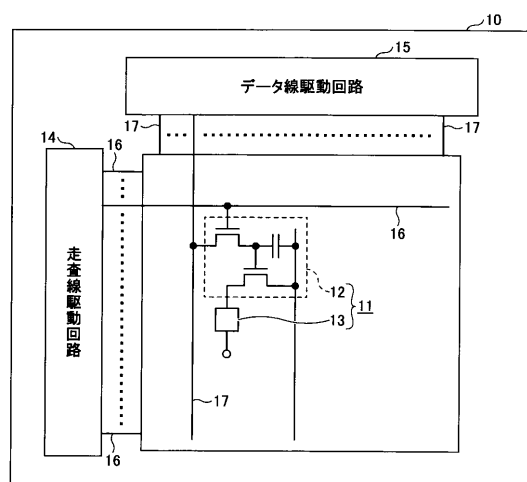
10

20

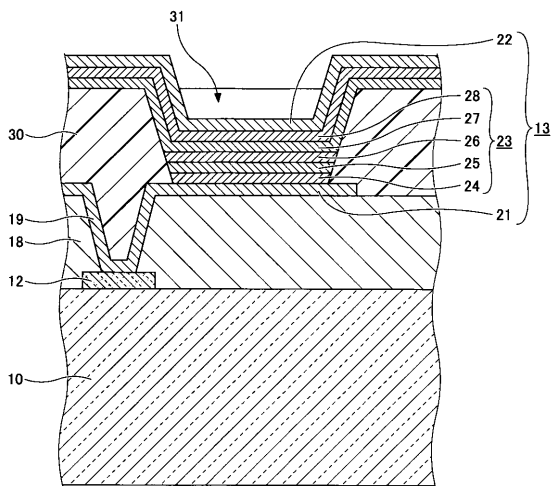
【図 1】



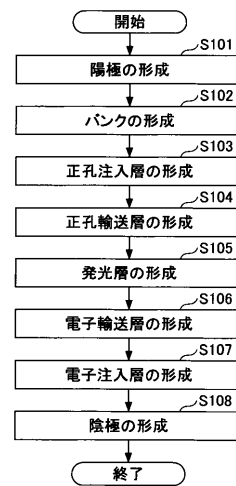
【図 2】



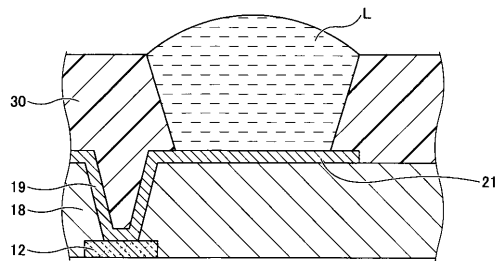
【図 3】



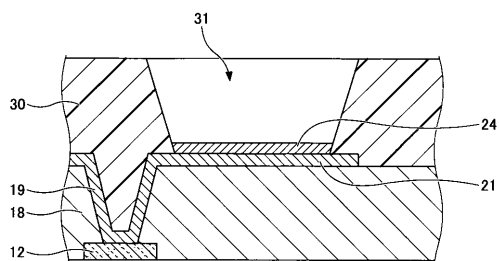
【図 4】



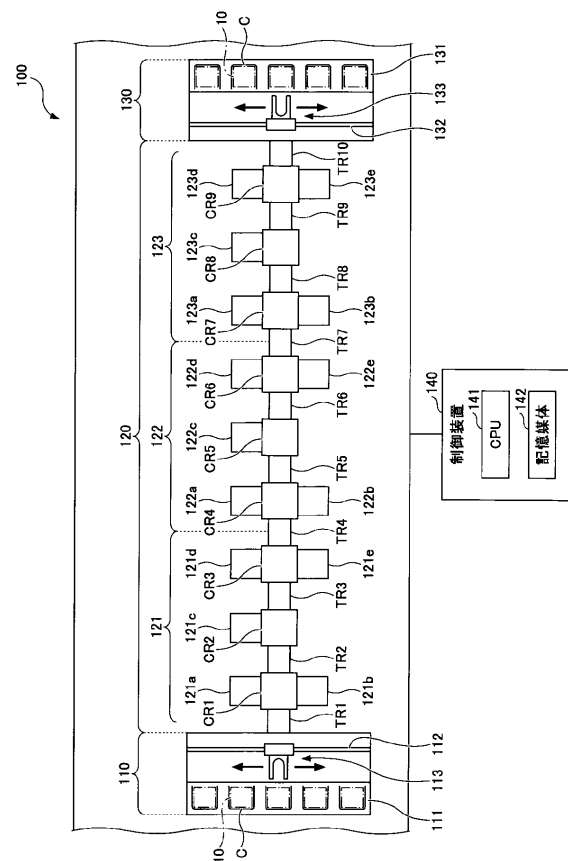
【図 5】



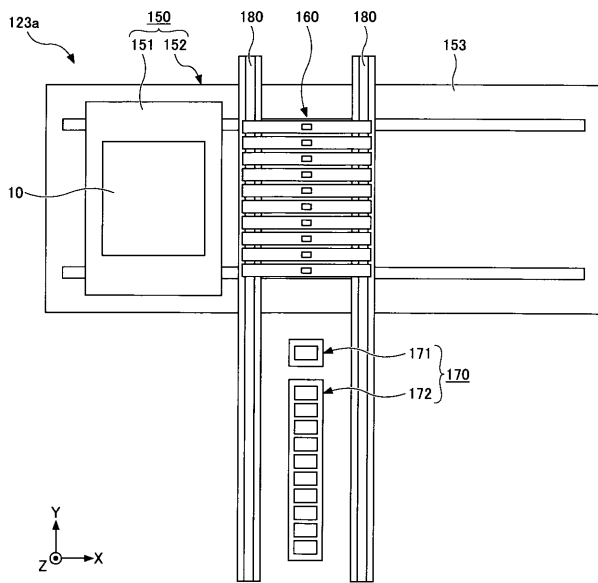
【図 6】



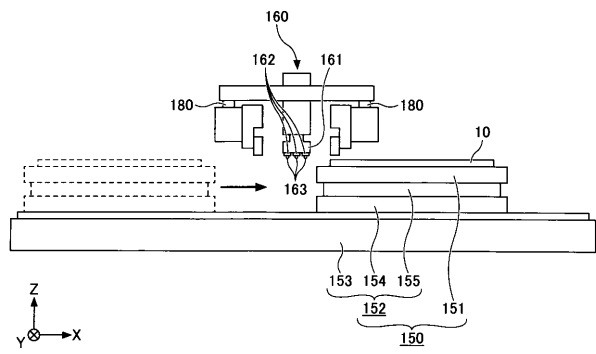
【図 7】



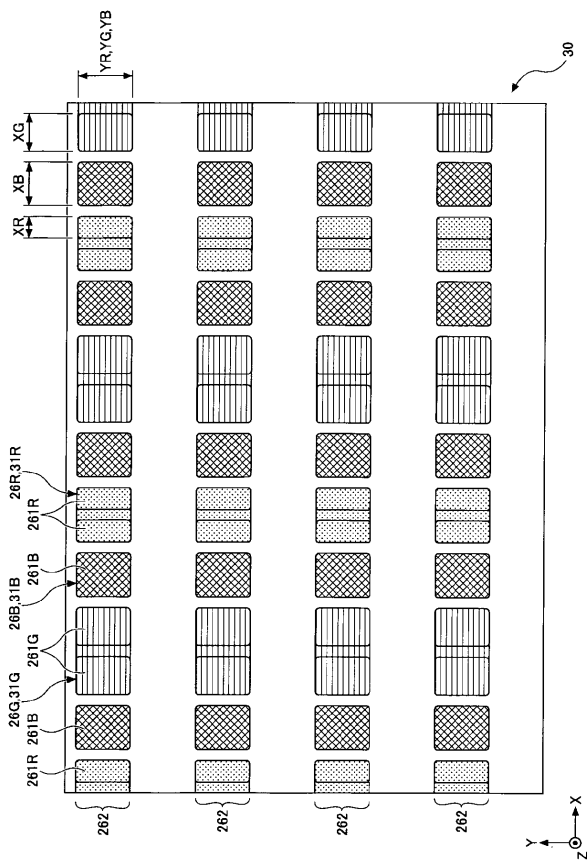
【図 8】



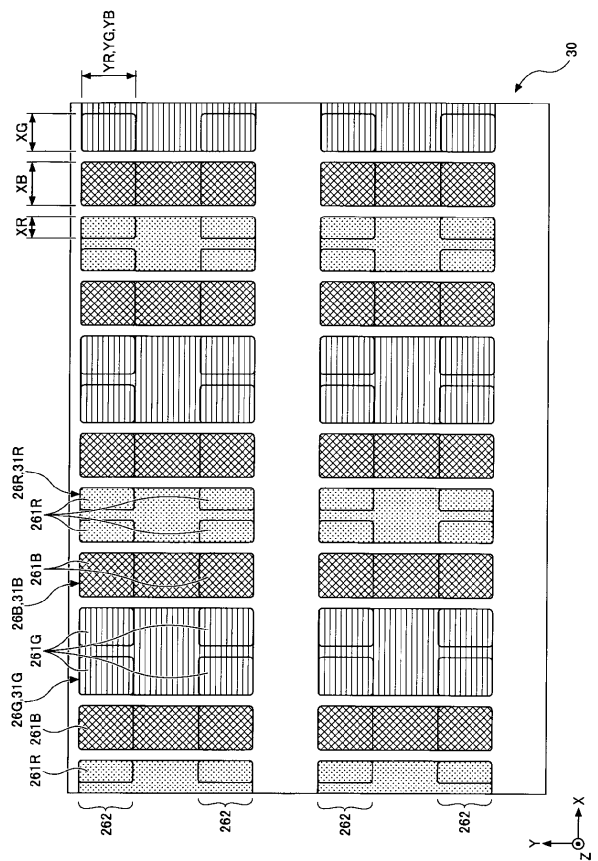
【図 9】



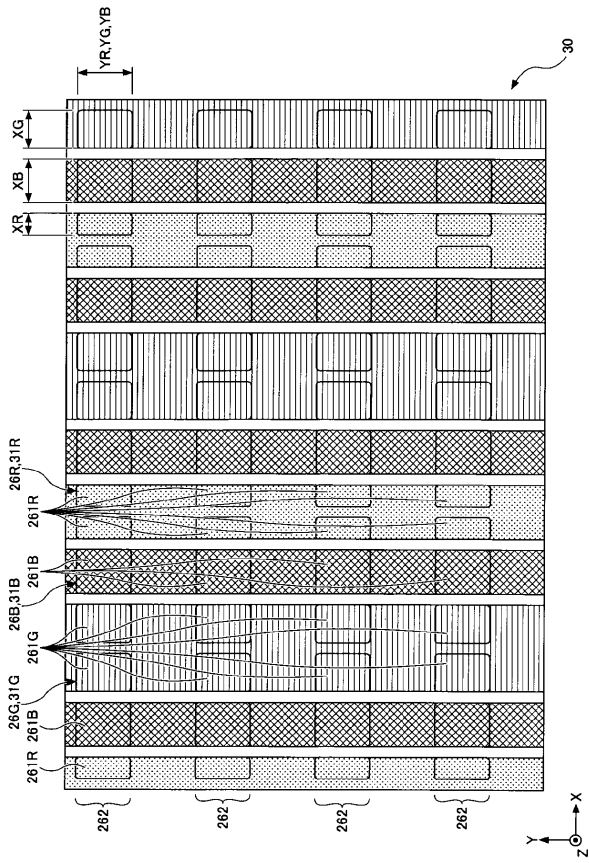
【図 10】



【図 11】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 0 5 C 5/00 (2006.01)	B 0 5 C 5/00	1 0 1
B 0 5 C 11/10 (2006.01)	B 0 5 C 11/10	

(72)発明者 大島 澄美

東京都港区赤坂五丁目 3 番 1 号 赤坂 B i z タワー 東京エレクトロン株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 CC35 CC45 DD89 FF15 GG08
4D075 AC06 AC09 AC88 AC91 DA06 DB13 DB31 DC24 EA05 EB07
EB11 EB31 EC30
4F041 AA05 AB01 BA13 BA38
4F042 AA06 BA08 CB07

专利名称(译)	涂布装置，涂布方法和有机EL显示器		
公开(公告)号	JP2018049805A	公开(公告)日	2018-03-29
申请号	JP2016186193	申请日	2016-09-23
[标]申请(专利权)人(译)	东京威力科创股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东京电子		
[标]发明人	篠木武虎 林輝幸 大島澄美		
发明人	篠木 武虎 林 輝幸 大島 澄美		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22 B05D1/26 B05C5/00 B05C11/10		
CPC分类号	H01L21/67017 H01L21/77 H01L27/3206		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z B05D1/26.Z B05C5/00.101 B05C11/10		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/FF15 3K107/GG08 4D075/AC06 4D075/AC09 4D075/AC88 4D075/AC91 4D075/DA06 4D075/DB13 4D075/DB31 4D075/DC24 4D075/EA05 4D075/EB07 4D075/EB11 4D075/EB31 4D075/EC30 4F041/AA05 4F041/AB01 4F041/BA13 4F041/BA38 4F042/AA06 4F042/BA08 4F042/CB07		
代理人(译)	伊藤忠彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够减小液滴在扫描方向上的着陆位置的容许误差的涂覆设备。 放电单元的喷嘴包括多个被在第一方向上平行排列的多个头，并且用于保持衬底，所述放电单元和与第一方向交叉的第二方向所保持的基板的基板支架以及用于相对移动排出单元的移动机构用于形成发光层的液滴从喷嘴朝向先前形成在由基板保持部分保持的基板上的堤的每个开口排出，以预定顺序发光的多个发光区域以间隔在第二方向上的间隔中排列其中，所述开口中的至少一个跨越多个发光区域，所述多个发光区域在第二方向上以一定间隔彼此相邻并发出相同颜色的光。

