

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4967732号
(P4967732)

(45) 発行日 平成24年7月4日(2012.7.4)

(24) 登録日 平成24年4月13日(2012.4.13)

(51) Int. Cl.		F I			
B05D	1/26	(2006.01)	B05D	1/26	Z
B05C	5/00	(2006.01)	B05C	5/00	101
G02B	5/20	(2006.01)	G02B	5/20	101

請求項の数 5 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2007-67069 (P2007-67069)	(73) 特許権者	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成19年3月15日(2007.3.15)	(74) 代理人	100093964 弁理士 落合 稔
(65) 公開番号	特開2008-221186 (P2008-221186A)	(72) 発明者	宮阪 洋一 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(43) 公開日	平成20年9月25日(2008.9.25)	審査官	鴨野 研一
審査請求日	平成22年3月4日(2010.3.4)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液滴吐出装置の吐出制御方法および液滴吐出装置、並びに電気光学装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワークに対し、ビットマップ化した描画データに基づいて、機能液滴吐出ヘッドを相対的に主走査方向に移動させて描画を行なうと共に、

前記ワークの主走査方向に並べて配設され、前記機能液滴吐出ヘッドの吐出性能を検査するための検査用試料に対し、前記機能液滴吐出ヘッドによる検査吐出を行なう液滴吐出装置の吐出制御方法であって、

前記検査吐出は、前記検査用試料に対する着弾位置が前記主走査方向に異なる複数の描画パターンをビットマップ化した複数の検査用描画データに基づいて、前記検査吐出を実施する毎に前記検査用試料に対する着弾位置が前記主走査方向に位置ズレするように、前記複数の検査用描画データの内の一つの検査用描画データを用いて、前記機能液滴吐出ヘッドによる前記検査吐出を行なうことを特徴とする液滴吐出装置の吐出制御方法。

【請求項2】

主走査方向に並べてセットした2つのワークに対し、ビットマップ化した描画データに基づいて、機能液滴吐出ヘッドを相対的に主走査方向に移動させて前記各ワークにそれぞれ描画を行なうと共に、

前記2つのワークの間隙に配設され、前記機能液滴吐出ヘッドの吐出性能を検査するための検査用試料に対し、前記機能液滴吐出ヘッドによる検査吐出を行なう液滴吐出装置の吐出制御方法であって、

前記検査吐出は、前記検査用試料に対する着弾位置が前記主走査方向に異なる複数の描

画パターンをビットマップ化した複数の検査用描画データに基づいて、前記検査吐出を実施する毎に前記検査用試料に対する着弾位置が前記主走査方向に位置ズレするように、前記複数の検査用描画データの内の一つの検査用描画データを用いて、前記機能液滴吐出ヘッドによる前記検査吐出を行なうことを特徴とする液滴吐出装置の吐出制御方法。

【請求項 3】

前記機能液滴吐出ヘッドは、各ワークへの描画に先立って前記検査吐出を行なうことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液滴吐出装置の吐出制御方法。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の液滴吐出装置の吐出制御方法を実施することを特徴とする液滴吐出装置。

10

【請求項 5】

請求項 4 に記載の液滴吐出装置を用い、前記ワーク上に機能液滴による成膜部を形成することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

技術分野

本発明は、ワークに対し機能液滴吐出ヘッドによる描画を行なうと共に、検査用試料に対し機能液滴吐出ヘッドによる検査吐出を行う液滴吐出装置の吐出制御方法および液滴吐出装置、並びに電気光学装置の製造方法に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

従来、この種の液滴吐出装置として、複数の機能液滴吐出ヘッドにより、ワークに機能液を吐出して、カラーフィルタや有機 EL 装置の画素を描画するものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この液滴吐出装置は、複数の機能液滴吐出ヘッドを搭載し、これを Y 軸方向（副走査方向）に移動させる Y 軸テーブルと、基板であるワークを搭載し、これを X 軸方向（主走査方向）に移動させる X 軸テーブルと、を備えており、複数の機能液滴吐出ヘッドにより機能液を吐出させながら、X 軸テーブルによる主走査と Y 軸テーブルによる副走査とを繰り返すことにより、ワークに描画を行なうようになっている。

また、X 軸テーブルには、機能液滴吐出ヘッドの吐出性能を検査するための検査シートがセットされたステージユニットが設けられる一方、Y 軸テーブルのテーブルベースには、検査シートへの着弾結果を画像認識するカメラユニットが設けられており、各ワークに描画に先立って、機能液滴吐出ヘッドの吐出検査が行われる。この場合、検査シートを無駄なく使用するため、吐出検査毎に X 軸テーブルを微小移動させ、検査吐出部分（着弾ドット）を主走査方向に位置ズレさせるようにしている。このようにして、検査シートを幅いっぱい使用した（複数回の検査吐出を受ける）ら、検査シートを送って新たな部分をステージ上に繰り出す。

30

【特許文献 1】特開 2006 - 76066 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0003】

このような、液滴吐出装置では、ビットマップ化した描画データにより描画が行なわれ、且つ検査吐出のための検査吐出用描画データも、この描画データに組み込まれていることが想定される。すなわち、従来の液滴吐出装置では、描画データの書換えや描画データの複数保持が、書換え時間やメモリ容量の関係で実際的はないため、検査吐出を含む描画データを変更することなく、検査毎の位置ずらしにステージユニットを微小移動させる構成をとっている。しかし、ステージユニットを移動させる構成では、装置構造が複雑になると共に制御が複雑になる問題が生ずる。

【0004】

発明が解決しようとする課題

50

本発明は、検査用試料を移動させることなく、その主走査方向における任意の位置に検査吐出を行わせることができる液滴吐出装置の吐出制御方法および液滴吐出装置、並びに電気光学装置の製造方法を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の液滴吐出装置の吐出制御方法は、ワークに対し、ビットマップ化した描画データに基づいて、機能液滴吐出ヘッドを相対的に主走査方向に移動させて描画を行なうと共に、ワークの主走査方向に並べて配設され、機能液滴吐出ヘッドの吐出性能を検査するための検査用試料に対し、機能液滴吐出ヘッドによる検査吐出を行なう液滴吐出装置の吐出制御方法であって、検査吐出は、検査用試料に対する着弾位置が主走査方向に異なる複数の描画パターンをビットマップ化した複数の検査用描画データに基づいて、検査吐出を実施する毎に検査用試料に対する着弾位置が主走査方向に位置ズレするように、複数の検査用描画データの内の一つの検査用描画データを用いて、機能液滴吐出ヘッドによる検査吐出を行なうことを特徴とする。

10

【0006】

この構成によれば、ワークに描画を行なうためのビットマップ化した描画データの他に、検査用試料に検査吐出を行なうためのビットマップ化した検査用描画データを有しているため、描画データに関係なく機能液滴吐出ヘッドによる検査吐出を行わせることができる。このため、検査用描画データにより、検査用試料を移動させることなく、その主走査方向における任意の位置に検査吐出を行わせることができる。すなわち、描画データの書換えや描画データの複数保持の必要がなく、且つ検査用試料を主走査方向に移動させることなく、検査描画を適切に行わせることができる。なお、検査用試料として、シート状に形成された紙、ガラス、シリコンウエハ等があり、機能液滴吐出ヘッドにより吐出された機能液滴が着弾する検査用試料の着弾面は、平面となっている。

20

また、検査用描画データとして、検査吐出毎に主走査方向に位置ズレさせる複数の描画パターンが用意されているため、検査用試料を移動させることなく、検査用試料を幅いっぱい無駄なく使用することができる。

【0007】

本発明の他の液滴吐出装置の吐出制御方法は、主走査方向に並べてセットした2つのワークに対し、ビットマップ化した描画データに基づいて、機能液滴吐出ヘッドを相対的に主走査方向に移動させて前記各ワークにそれぞれ描画を行なうと共に、2つのワークの間隙に配設され、機能液滴吐出ヘッドの吐出性能を検査するための検査用試料に対し、機能液滴吐出ヘッドによる検査吐出を行なう液滴吐出装置の吐出制御方法であって、検査吐出は、検査用試料に対する着弾位置が主走査方向に異なる複数の描画パターンをビットマップ化した複数の検査用描画データに基づいて、検査吐出を実施する毎に検査用試料に対する着弾位置が主走査方向に位置ズレするように、複数の検査用描画データの内の一つの検査用描画データを用いて、機能液滴吐出ヘッドによる検査吐出を行なうことを特徴とする。

30

【0008】

この構成によれば、上記と同様に、描画データの書換えや描画データの複数保持の必要がなく、且つ検査用試料を主走査方向に移動させることなく、検査描画を適切に行わせることができる。また、検査用試料を主走査方向に移動させる必要がないため、2つのワークの間隙が狭くても、この部分に検査用試料を無理なく配置することができる。

40

また、検査用描画データとして、検査吐出毎に主走査方向に位置ズレさせる複数の描画パターンが用意されているため、検査用試料を移動させることなく、検査用試料を幅いっぱい無駄なく使用することができる。

【0013】

これらの場合、機能液滴吐出ヘッドは、各ワークへの描画に先立って検査吐出を行なうことが、好ましい。

【0014】

50

この構成によれば、各ワークに対し、常に高精度の描画を行なうことができ、ワーク処理における歩留りを向上させることができる。

【0015】

本発明の液滴吐出装置は、上記した液滴吐出装置の吐出制御方法を実施することを特徴とする。

【0016】

この構成によれば、検査用試料を移動させることなく、その主走査方向における任意の位置に検査吐出を行わせることができ、装置構成および制御を単純化することができる。

【0017】

本発明の電気光学装置の製造方法は、上記した液滴吐出装置を用い、ワーク上に機能液滴による成膜部を形成することを特徴とする。

10

【0019】

この構成によれば、高品質の電気光学装置を効率良く製造することができる。なお、機能材料としては、有機EL装置の発光材料（Electro-Luminescence発光層・正孔注入層）は元より、液晶表示装置に用いるカラーフィルタのフィルタ材料（フィルタエレメント）、電子放出装置（Field Emission Display, FED）の蛍光材料（蛍光体）、PDP（plasma

Display Panel）装置の蛍光材料（蛍光体）、電気泳動表示装置の泳動体材料（泳動体）等であって、機能液滴吐出ヘッド（インクジェットヘッド）により吐出可能な液体材料を言う。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、添付の図面を参照して、本発明に係る液滴吐出装置について説明する。この液滴吐出装置は、液晶表示装置等のフラットパネルディスプレイの製造ラインに組み込まれており、特殊なインクや発光性の樹脂液等の機能液を、複数の機能液滴吐出ヘッドに導入し、ワーク上に機能液による成膜部を形成して、カラーフィルタ等を製造するものである。

【0023】

図1に示すように、液滴吐出装置1は、ワークWに対し描画処理を行なう描画装置2と、描画装置2を内部に収容すると共に、クリーンルームを構成するチャンバ装置3と、チャンバ装置3の側壁に設けられた除給材開口（図示省略）を介して、ワークWの除給材を行う除給材装置4と、で構成されている。

30

【0024】

描画装置2は、石定盤上に配置されており、ワークWがセットされると共に主走査方向に並べて配設された一对のワークステージ10と、一对のワークステージ10の間に配設され、複数の機能液滴吐出ヘッド30の吐出性能を検査する吐出検査ユニット11と、吐出検査ユニット11と一对のワークステージ10との間に配設されると共に、一对のワークステージ10の主走査方向両外側に配設された4つのフラッシングユニット12と、主走査方向の最外側に配設されたメンテナンスユニット13と、これらを跨ぐように設けられ、R色・G色・B色の機能液滴を吐出する複数の機能液滴吐出ヘッド30を搭載した描画ユニット14と、を備えており、図示しない制御コンピュータにより装置全体が統括制御されている。

40

【0025】

また、描画装置2には、描画後のワークWの上方を主走査方向に移動して、R色・G色・B色の機能液の混色を検査する混色検査ユニット15と、ワークWの上部に配置され、ワークWに形成されたアライメントマークを撮像する4つのアライメントカメラ16（図2参照）と、ワークWの除材時において、ワークWの除電を行なう除電ユニット（図示省略）と、が更に設けられている。なお、描画ユニット14は、一对のワークステージ10の間隙から、描画動作を開始するよう構成されている。

【0026】

図3に示すように、各ワークステージ10は、ワークWがセットされる吸着テーブル2

50

0と、吸着テーブル20を方向に回転させる。テーブル21と、吸着テーブル20を昇降させるZ軸テーブル22と、を有しており、テーブル21およびZ軸テーブル22は、制御コンピュータにより駆動制御されている。これにより、上記の各アライメントカメラ16による撮像結果に基づいて、制御コンピュータによりテーブル21を回転させることで、セットされたワークWの補正を行うと共に、Z軸テーブル22を上下に微小移動させて、セットされたワークWの表面と各機能液滴吐出ヘッド30のノズル面との距離(ワークギャップ)を微調整する。

【0027】

このとき、一对のワークステージ10上にセットされた2つのワークWは、ビットマップ化された2つの描画データ23に基づいて、描画ユニット14の各機能液滴吐出ヘッド30により描画される。また、一对のワークステージ10上にセットされた補正後の各ワークWは、副走査方向に位置ずれしており、この場合、制御コンピュータは、一方のワークWから他方のワークWへ描画処理の移行時において、後述する複数のヘッドユニット25を、位置ずれした分、副走査方向に移動させて位置補正した後、描画処理を行うよう制御している。

【0028】

図1ないし図4に示すように、描画ユニット14は、複数のヘッドユニット25と、複数のヘッドユニット25を搭載すると共に、搭載した複数のヘッドユニット25を主走査方向および副走査方向に移動させるヘッド移動手段26と、各ヘッドユニットに配管・配線接続された機能液供給系およびヘッド電装系を含む複数のヘッド付帯装置27と、複数のヘッド付帯装置27を主走査方向に移動させる付帯移動手段28と、を有しており、制御コンピュータは、ヘッド移動手段26および付帯移動手段28を制御して、複数のヘッドユニット25の移動に伴って、複数のヘッド付帯装置27が追従するよう移動させている。このとき、描画動作の開始時におけるヘッド移動手段26および付帯移動手段28の駆動開始は、付帯移動手段28が先行して移動した後、ヘッド移動手段26が移動するよう構成され、また、駆動停止は、ヘッド移動手段26が先行して停止した後、付帯移動手段28が停止するよう構成されている。

【0029】

各ヘッドユニット25は、ワークWに対し、機能液滴を吐出する複数の機能液滴吐出ヘッド30と、複数の機能液滴吐出ヘッド30を位置決めして装着するキャリッジプレートと、から構成されている。つまり、複数の機能液滴吐出ヘッド30は、キャリッジプレートを介してヘッド移動手段26に搭載されている。また、複数の機能液滴吐出ヘッド30は、2つの描画データ23に基づいて、それぞれのワークWに対し、所定の描画パターンを描くよう、制御コンピュータにより吐出制御されている。

【0030】

ヘッド移動手段26は、複数のヘッドユニット25を主走査方向に移動させる主走査移動手段35と、複数のヘッドユニット25を主走査方向に直交する副走査方向に移動させる副走査移動手段36と、を有しており、複数のヘッドユニット25を主走査方向および副走査方向に移動自在に搭載している。

【0031】

図4に示すように、主走査移動手段35は、ガントリー構造となっており、一对のワークステージ10を挟んで主走査方向に延在するように設けられた一对の主ガイドレール40と、一对の主ガイドレール40上を主走査方向にスライド自在に移動する一对の主スライダ41と、一对の主スライダ41上に架設され、副走査方向に延在するよう設けられた主ブリッジフレーム42と、を備えており、一对の主スライダ41は、図示しないリニアモータを駆動源として、付帯移動手段28に比して高精度に移動可能な構成となっている。なお、主走査移動手段35は、ワークWの描画速度に比して、各ワークW間の移動速度が速くなるよう構成されている。

【0032】

副走査移動手段36は、主ブリッジフレーム42に配設されており、各ヘッドユニット

10

20

30

40

50

25は、副走査移動手段36を介して主ブリッジフレーム42に搭載されている。これにより、複数のヘッドユニット25は、副走査方向に移動可能な構成となっている。

【0033】

各ヘッド付帯装置27は、各機能液滴吐出ヘッド30に機能液を供給するためのサブタンク等を含む機能液供給系と、各機能液滴吐出ヘッド30に機能液滴を吐出するための吐出駆動波形を印加するためのヘッド基板等を含むヘッド電装系と、から構成されており、ヘッドユニット25の重量に比して、重くなるよう構成されている。各ヘッドユニット25と各ヘッド付帯装置27との間は、機能液供給チューブ45により配管接続されており、配線ケーブル46により配線接続されており、複数の機能液滴吐出ヘッド30に、機能液供給チューブ45を介して機能液が供給されると共に、配線ケーブル46を介して吐出駆動波形が印加されている。このとき、複数の機能液供給チューブ45は、それぞれ同一の長さとなるよう構成され、また、複数の配線ケーブル46は、それぞれ同一の長さとなるよう構成されている。

10

【0034】

付帯移動手段28は、複数のヘッドユニット25および複数のヘッド付帯装置27間の配管・配線の物理的接続状態を維持する離間距離を保ちつつ、ヘッド移動手段26に追従して移動するよう構成されている。付帯移動手段28も、上記の主走査移動手段と同様にガントリー構造となっており、ヘッド移動手段26の移動軌跡の上方を移動するよう構成されている。このため、ヘッド移動手段26および付帯移動手段28は、互いに干渉することなく移動することができる。付帯移動手段28は、一方の主ガイドレール40の副走査方向外側に配設されると共に他方の主ガイドレール40の上部に除給材用間隙48を存して配設された一对の副ガイドレール50と、一对の副ガイドレール上を主走査方向にスライド自在に移動する一对の副スライダ51と、一对の副スライダ51上に架設され、副走査方向に延在するように設けられた副ブリッジフレーム52と、を備えており、一对の副スライダ51は、一对の主スライダ41と同様のリニアモータを駆動源として、主走査方向に移動するよう構成されている。また、副ブリッジフレーム52は、副走査方向において、主ブリッジフレーム42と平行となるよう配設されており、その両脚部には、それぞれ防振部材55が介設され、複数のヘッド付帯装置27の移動に伴う振動を吸収している。

20

【0035】

図3に示すように、吐出検査ユニット11は、各機能液滴吐出ヘッド30からの検査吐出を受けるよう副走査方向に帯状に延在する検査シート(検査用試料)57と、検査シート57を吐出位置と撮像位置との間で昇降させるシート昇降機構(図示省略)と、検査シート57に吐出・着弾した機能液滴を撮像する検査用カメラ58と、撮像位置まで降下させた検査シート57に検査用カメラ58を臨ませ、これを副走査方向に移動させるカメラ移動機構(図示省略)と、を有している。そして、吐出検査ユニット11による吐出性能の検査は、ワークWへの描画処理に先立って行なわれると共に、複数の機能液滴吐出ヘッド30は、検査シート57に対し、主走査方向(検査シート57の幅方向)に位置ズレさせながら、複数回に亘る検査吐出を行うことで、検査シート57を無駄なく使用している。このとき、複数の機能液滴吐出ヘッド30は、検査シート57上に吐出される検査吐出パターンをビットマップ化した検査用描画データ59に基づいて、検査シート57上に検査吐出を行っており、検査用描画データ59は、検査吐出毎に位置ズレさせて検査吐出が可能なよう複数用意されている。なお、吐出検査後は、検査シート57の検査済み部分が巻き取られ、新たに繰り出された未描画部分に対して、同様に吐出検査が行われるようになっている。

30

40

【0036】

吐出検査ユニット11により機能液滴吐出ヘッド30の吐出性能を検査する場合、先ず、吐出位置に臨んだ検査シート57に対し、その上方から各機能液滴吐出ヘッド30により機能液滴を吐出して、検査シート57に機能液滴を着弾させた後、シート昇降機構により、検査シート57を撮像位置まで降下させる。撮像位置に臨んだ検査シート57に対し

50

、今度は、カメラ移動機構により、検査用カメラ58を退避位置から主走査方向に移動させて、検査シート57の直上位置に臨ませる。この後、検査用カメラ58を副走査方向に移動させながら、検査シート57に着弾した機能液滴を撮像し、この撮像結果から、各機能液滴吐出ヘッド30の吐出状態を検査する。このとき、吐出不良の機能液滴吐出ヘッド30がある場合には、ヘッドユニット25をメンテナンスユニット13に臨ませて、吐出不良を解消し、再び吐出状態を検査する。そして、検査後は、検査シート57の検査済み部分が巻き取られ、新たに繰り出された未描画部分に対して、同様に吐出検査が行われるようになっている。

【0037】

各フラッシングユニット12は、複数の機能液滴吐出ヘッド30から捨て吐出される機能液滴を受けるものであり、複数の機能液滴吐出ヘッド30は、ワークWへの描画前に、各フラッシングユニット12に捨て吐出を行って、機能液滴の吐出を安定させる。4つのフラッシングユニット12は、一对のワークステージ10間に配設された一对の中間部フラッシングユニット12と、一对のワークステージ10の主走査方向外側に配設された一对の端部フラッシングユニット12と、から構成されている。このため、描画処理前にヘッドユニット25から捨て吐出を行うことにより、吐出状態を安定させることができるため、適切にワークWに描画を行うことが可能となる。また、吐出検査前にも、ヘッドユニット25から捨て吐出を行うことで吐出状態を安定させることができるため、良好な吐出検査を行うことができる。

【0038】

図4に示すように、メンテナンスユニット13は、各機能液滴吐出ヘッド30内で増粘した機能液を除去するための吸引を行うと共に各機能液滴吐出ヘッド30を保管するために各機能液滴吐出ヘッド30にキャッピングする吸引装置64と、吸引装置64の副走査方向外側に配設され、機能液滴吐出ヘッド30のノズル面を副走査方向に移動して払拭するワイピング装置65と、を備えている。メンテナンスユニット13は、主走査方向の最外端に配置され、主走査方向に移動するヘッドユニット25のホーム位置となっており、ホーム位置に臨んだヘッドユニット25の直下にメンテナンスユニット13が配置されている。

【0039】

吸引装置64は、複数のヘッドユニット25に対応するよう複数の個別吸引ユニット68からなっており、各機能液滴吐出ヘッド30の吸引を行う場合、吸引装置64は、メンテナンスユニット13に臨んだ複数のヘッドユニット25に対し、各個別吸引ユニット68をそれぞれ上方に移動させて、個別にヘッドユニット25の吸引を行うことが可能なよう構成されている。また、吸引装置64は、複数のヘッドユニット25からの定期フラッシングを受けることが可能な構成となっている。なお、各機能液滴吐出ヘッド30に対し、キャッピングを行う場合は、全ての個別吸引ユニット68を上方に移動させて、全ての機能液滴吐出ヘッド30をキャッピングする。

【0040】

ワイピング装置65により、各機能液滴吐出ヘッド30のノズル面をワイピングする場合は、ワイピング装置65が副走査方向に移動可能となるよう吸引装置64が下方に移動する。この後、ワイピング装置65が、副走査方向に移動して、各機能液滴吐出ヘッド30のノズル面をワイピングする。

【0041】

混色検査ユニット15は、一方の副ガイドレール50の副走査方向外側に設けられ、主走査方向に延在する混色用ガイドレール70と、混色用ガイドレール70上を主走査方向に移動する混色用スライダ71と、混色用スライダ71上に立設された断面逆「L」字状の片持ちフレーム72と、セットされたワークWの上方に位置するよう片持ちフレーム72に取り付けられた混色用カメラ73と、を備えており、付帯移動手段28が移動する移動軌跡の上方を移動するよう構成されている。このため、混色検査ユニット15は、複数のヘッドユニット25、ヘッド移動手段26、複数のヘッド付帯装置27および付帯移動

10

20

30

40

50

手段 28 に干渉することなく、混色検査が可能なよう構成されており、混色用カメラ 73 を主走査方向に移動させて、ワーク W の上方から撮像し、検査結果に基づいて、混色によるワーク W の良品・不良品を選別する。

【 0042 】

除電ユニットは、除材時において、各ワークステージ 10 上にセットされたワーク W を除電するものであり、軟 X 線を照射する軟 X 線照射手段により、ワーク W に対し、軟 X 線を照射することで、ワーク W の除電を行っている。

【 0043 】

除給材装置 4 は、ワーク W の除給材を行う単一の移載ロボット 75 と、移載ロボット 75 を主走査方向に移動させて、一对のワークステージ 10 に交互に臨ませるロボット移動手段 76 と、を有しており、制御コンピュータにより、移載ロボット 75 およびロボット移動手段 76 が制御されている。ロボット移動手段 76 は、主走査方向に延在するよう配設された一对の移動レール 77 と、移動レール 77 上を主走査方向に移動する移動スライダ 78 と、を有しており、移動スライダ 78 上に移載ロボット 75 が搭載されている。移載ロボット 75 は、チャンバ装置に形成された除給材開口および除給材用間隙 48 を介して、一方のワーク W の描画中に、他方のワーク W の除給材を行っている。

【 0044 】

ここで、図 5 および図 6 を参照して、描画データ 23 および検査用描画データ 59 に基づいて、制御コンピュータにより複数の機能液滴吐出ヘッド 30 を吐出制御すると共に、複数の機能液滴吐出ヘッド 30 を主走査方向および副走査方向に移動させて、ワーク W および吐出検査ユニット 11 に対し、所定の描画パターンおよび所定の検査吐出パターンを描く描画動作について説明する。なお、以下の説明では、検査シート 57 に対し、検査吐出を 3 回行う場合について説明する。

【 0045 】

まず、複数のヘッドユニット 25 がホーム位置に臨んだ状態において（図 5 (a) 参照）、描画動作が開始されると、複数のヘッドユニット 25 は、移動方向手前側の一方のワーク W を空走し、中間部フラッシングユニット 12 の一方、吐出検査ユニット 11、中間部フラッシングユニット 12 の他方、の順に臨む（図 5 (b) 参照）。吐出検査ユニット 11 に臨むと、複数のヘッドユニット 25 は、各機能液滴吐出ヘッド 30 から、図 6 (a) に示す検査用描画データ 59 a に基づいて、検査吐出を行った後、移動方向奥側の他方のワーク W に描画を行う。

【 0046 】

ワーク W への描画動作は、例えば、複数のヘッドユニット 25 を主走査方向に 2 往復移動させ、計 4 パスで描画を行うよう構成されている。なお、4 パスに限らず、偶数パスであればよい。複数のヘッドユニット 25 が他方のワーク W に臨むと、制御コンピュータは、2 つの描画データ 23 のうちの他方の描画データ 23 a に基づいて、複数のヘッドユニット 25 を主走査方向に往動させて 1 パス目の描画を行った後、副走査方向に移動させ、主走査方向に復動させて 2 パス目の描画を行う。これを繰り返して 4 パスの描画動作が終了すると、複数のヘッドユニット 25 は、吐出検査ユニット 11 まで移動する（図 5 (c) 参照）。なお、複数のヘッドユニット 25 により 4 パス目の描画が行われると、この複数のヘッドユニット 25 の描画動作に後行して、混色検査ユニット 15 により描画後のワーク W の混色が検査される。

【 0047 】

そして、複数のヘッドユニット 25 は、中間部フラッシングユニット 12 の他方、吐出検査ユニット 11、中間部フラッシングユニット 12 の一方、の順に臨む。吐出検査ユニット 11 に臨むと、複数のヘッドユニット 25 は、各機能液滴吐出ヘッド 30 から、図 6 (b) に示す検査用描画データ 59 b に基づいて、検査吐出を行う（図 5 (c) 参照）。この後、一方の描画データ 23 b に基づいて、移動方向手前側の一方のワーク W に描画を行う。このとき、一方のワーク W の描画中において、描画後の他方のワーク W は、除電ユニットにより除電が行われた後、除給材装置 4 により除材されると共に、ワークステージ

10

20

30

40

50

10上に新たなワークWが給材される。これを繰り返すことで、2つのワークWのそれぞれに対し、交互に描画を行うよう構成されている。一方のワークWの描画動作が終了すると、複数のヘッドユニット25は、再び吐出検査ユニット11に臨み、図6(c)に示す検査用描画データ59cに基づいて、検査吐出を行う(図5(d)参照)。そして、検査シートの幅方向いっぱい検査吐出が為されると、検査シート57の検査済み部分が巻き取られ、新たに繰り返出された未描画部分に対して、同様に吐出検査が行われる。

【0048】

以上の構成によれば、ワークWに描画を行なうためのビットマップ化した描画データ23abの他に、検査シート57に検査吐出を行なうためのビットマップ化した検査用描画データ59abcを有しているため、描画データ23に関係なく複数の機能液滴吐出ヘッド30による検査吐出を行わせることができる。このため、検査用描画データ59により、検査シート57を移動させることなく、その主走査方向における任意の位置に検査吐出を行わせることができる。すなわち、描画データ23の書換えや描画データ23の複数保持の必要がなく、且つ検査シート57を主走査方向に移動させることなく、検査描画を適切に行わせることができる。なお、本実施形態では、ヘッド移動手段26および付帯移動手段28を共通のリニアモータで駆動するようにしているが、それぞれ別の駆動源で駆動させるようにしても良い。また、付帯移動手段28は、石定盤上に配設したが、チャンバ装置3に支持されるような構成にしてもよい。さらに、付帯移動手段28は、複数のヘッド付帯装置27を片持ちで支持して、移動させるようにしてもよい。

【0049】

次に、図7および図8を参照して、第2実施形態に係る吐出検査装置について説明する。なお、重複した記載を避けるべく、異なる部分についてのみ説明する。この液滴吐出装置1では、単一の検査用描画データ59dに基づいて、複数の機能液滴吐出ヘッド30が、検査シート57に対し、位置ズレさせながら検査吐出を複数回行っている。すなわち、主走査方向に移動する複数の機能液滴吐出ヘッド30が、検査シート57に対し、検査吐出毎に吐出位置を変えることで、位置ズレさせて検査吐出を行っている。このとき、吐出位置は、複数の機能液滴吐出ヘッド30の上記ホーム位置を基準位置とし、基準位置からの移動量に基づいて、決定されている。

【0050】

先ず、複数のヘッドユニット25がホーム位置に臨んだ状態において(図7(a)参照)、描画動作が開始され、複数のヘッドユニット25が吐出検査ユニット11に臨むと、複数のヘッドユニット25は、図8(a)に示す吐出位置において、検査用描画データ59dに基づき、各機能液滴吐出ヘッド30から検査吐出を行う(図7(b)参照)。この後、移動方向奥側の他方のワークWに描画を行い、他方のワークの描画が終了すると、複数のヘッドユニット25は、吐出検査ユニット11まで移動する。

【0051】

そして、複数のヘッドユニット25が再び吐出検査ユニット11に臨むと、複数のヘッドユニット25は、図8(b)に示す吐出位置において、検査用描画データ59dに基づき、各機能液滴吐出ヘッド30から検査吐出を行う(図7(c)参照)。この後、移動方向手前側の一方のワークWに描画を行い、一方のワークWの描画が終了すると、複数のヘッドユニット25は、再度、吐出検査ユニット11まで移動する。

【0052】

複数のヘッドユニット25が再び吐出検査ユニット11に臨むと、複数のヘッドユニット25は、図8(c)に示す吐出位置において、検査用描画データ59dに基づき、各機能液滴吐出ヘッド30から検査吐出を行う(図7(d)参照)。

【0053】

以上の構成によれば、各機能液滴吐出ヘッド30の主走査方向への移動量に基づいて、各機能液滴吐出ヘッド30から検査吐出される吐出位置を補正し、検査用描画データ59dに基づいて検査吐出を行うことで、検査毎の位置ズレ検査吐出を実行することができる。すなわち、単一の検査用描画データ59dにより、検査毎の位置ズレ検査吐出を行うこ

10

20

30

40

50

とができる。

【 0 0 5 4 】

次に、本実施形態の液滴吐出装置を用いて製造される電気光学装置（フラットパネルディスプレイ）として、カラーフィルタ、液晶表示装置、有機EL装置、プラズマディスプレイ（PDP装置）、電子放出装置（FED装置、SED装置）、さらにこれら表示装置に形成されてなるアクティブマトリクス基板等を例に、これらの構造およびその製造方法について説明する。なお、アクティブマトリクス基板とは、薄膜トランジスタ、および薄膜トランジスタに電氣的に接続するソース線、データ線が形成された基板をいう。

【 0 0 5 5 】

まず、液晶表示装置や有機EL装置等に組み込まれるカラーフィルタの製造方法について説明する。図9は、カラーフィルタの製造工程を示すフローチャート、図10は、製造工程順に示した本実施形態のカラーフィルタ500（フィルタ基板500A）の模式断面図である。

まず、ブラックマトリクス形成工程（S101）では、図10（a）に示すように、基板（W）501上にブラックマトリクス502を形成する。ブラックマトリクス502は、金属クロム、金属クロムと酸化クロムの積層体、または樹脂ブラック等により形成される。金属薄膜からなるブラックマトリクス502を形成するには、スパッタ法や蒸着法等を用いることができる。また、樹脂薄膜からなるブラックマトリクス502を形成する場合には、グラビア印刷法、フォトレジスト法、熱転写法等を用いることができる。

【 0 0 5 6 】

続いて、バンク形成工程（S102）において、ブラックマトリクス502上に重畳する状態でバンク503を形成する。即ち、まず図10（b）に示すように、基板501およびブラックマトリクス502を覆うようにネガ型の透明な感光性樹脂からなるレジスト層504を形成する。そして、その上面をマトリクスパターン形状に形成されたマスクフィルム505で被覆した状態で露光処理を行う。

さらに、図10（c）に示すように、レジスト層504の未露光部分をエッチング処理することによりレジスト層504をパターニングして、バンク503を形成する。なお、樹脂ブラックによりブラックマトリクスを形成する場合は、ブラックマトリクスとバンクとを兼用することが可能となる。

このバンク503とその下のブラックマトリクス502は、各画素領域507aを区画する区画壁部507bとなり、後の着色層形成工程において機能液滴吐出ヘッド30により着色層（成膜部）508R、508G、508Bを形成する際に機能液滴の着弾領域を規定する。

【 0 0 5 7 】

以上のブラックマトリクス形成工程およびバンク形成工程を経ることにより、上記フィルタ基板500Aが得られる。

なお、本実施形態においては、バンク503の材料として、塗膜表面が疎液（疎水）性となる樹脂材料を用いている。そして、基板（ガラス基板）501の表面が親液（親水）性であるので、後述する着色層形成工程においてバンク503（区画壁部507b）に囲まれた各画素領域507a内への液滴の着弾位置のばらつきを自動補正できる。

【 0 0 5 8 】

次に、着色層形成工程（S103）では、図10（d）に示すように、機能液滴吐出ヘッド30によって機能液滴を吐出して区画壁部507bで囲まれた各画素領域507a内に着弾させる。この場合、機能液滴吐出ヘッド30を用いて、R・G・Bの3色の機能液（フィルタ材料）を導入して、機能液滴の吐出を行う。なお、R・G・Bの3色の配列パターンとしては、ストライプ配列、モザイク配列およびデルタ配列等がある。

【 0 0 5 9 】

その後、乾燥処理（加熱等の処理）を経て機能液を定着させ、3色の着色層508R、508G、508Bを形成する。着色層508R、508G、508Bを形成したならば、保護膜形成工程（S104）に移り、図10（e）に示すように、基板501、区画壁

10

20

30

40

50

部507b、および着色層508R、508G、508Bの上面を覆うように保護膜509を形成する。

即ち、基板501の着色層508R、508G、508Bが形成されている面全体に保護膜用塗布液が吐出された後、乾燥処理を経て保護膜509が形成される。

そして、保護膜509を形成した後、カラーフィルタ500は、次工程の透明電極となるITO (Indium Tin Oxide) などの膜付け工程に移行する。

【0060】

図11は、上記のカラーフィルタ500を用いた液晶表示装置の一例としてのパッシブマトリクス型液晶装置(液晶装置)の概略構成を示す要部断面図である。この液晶装置520に、液晶駆動用IC、バックライト、支持体などの付帯要素を装着することによって、最終製品としての透過型液晶表示装置が得られる。なお、カラーフィルタ500は図10に示したものと同一であるので、対応する部位には同一の符号を付し、その説明は省略する。

10

【0061】

この液晶装置520は、カラーフィルタ500、ガラス基板等からなる対向基板521、および、これらの中に挟持されたSTN (Super Twisted Nematic) 液晶組成物からなる液晶層522により概略構成されており、カラーフィルタ500を図中上側(観測者側)に配置している。

なお、図示していないが、対向基板521およびカラーフィルタ500の外側(液晶層522側とは反対側の面)には偏光板がそれぞれ配設され、また対向基板521側に位置する偏光板の外側には、バックライトが配設されている。

20

【0062】

カラーフィルタ500の保護膜509上(液晶層側)には、図11において左右方向に長尺な短冊状の第1電極523が所定の間隔で複数形成されており、この第1電極523のカラーフィルタ500側とは反対側の面を覆うように第1配向膜524が形成されている。

一方、対向基板521におけるカラーフィルタ500と対向する面には、カラーフィルタ500の第1電極523と直交する方向に長尺な短冊状の第2電極526が所定の間隔で複数形成され、この第2電極526の液晶層522側の面を覆うように第2配向膜527が形成されている。これらの第1電極523および第2電極526は、ITOなどの透明導電材料により形成されている。

30

【0063】

液晶層522内に設けられたスペーサ528は、液晶層522の厚さ(セルギャップ)を一定に保持するための部材である。また、シール材529は液晶層522内の液晶組成物が外部へ漏出するのを防止するための部材である。なお、第1電極523の一端部は引き回し配線523aとしてシール材529の外側まで延在している。

そして、第1電極523と第2電極526とが交差する部分が画素であり、この画素となる部分に、カラーフィルタ500の着色層508R、508G、508Bが位置するように構成されている。

【0064】

40

通常の製造工程では、カラーフィルタ500に、第1電極523のパターニングおよび第1配向膜524の塗布を行ってカラーフィルタ500側の部分を作成すると共に、これとは別に対向基板521に、第2電極526のパターニングおよび第2配向膜527の塗布を行って対向基板521側の部分を作成する。その後、対向基板521側の部分にスペーサ528およびシール材529を作り込み、この状態でカラーフィルタ500側の部分を貼り合わせる。次いで、シール材529の注入口から液晶層522を構成する液晶を注入し、注入口を閉止する。その後、両偏光板およびバックライトを積層する。

【0065】

実施形態の液滴吐出装置は、例えば上記のセルギャップを構成するスペーサ材料(機能液)を塗布すると共に、対向基板521側の部分にカラーフィルタ500側の部分を貼り

50

合わせる前に、シール材 5 2 9 で囲んだ領域に液晶（機能液）を均一に塗布することが可能である。また、上記のシール材 5 2 9 の印刷を、機能液滴吐出ヘッド 3 0 で行うことも可能である。さらに、第 1・第 2 両配向膜 5 2 4, 5 2 7 の塗布を機能液滴吐出ヘッド 3 0 で行うことも可能である。

【 0 0 6 6 】

図 1 2 は、本実施形態において製造したカラーフィルタ 5 0 0 を用いた液晶装置の第 2 の例の概略構成を示す要部断面図である。

この液晶装置 5 3 0 が上記液晶装置 5 2 0 と大きく異なる点は、カラーフィルタ 5 0 0 を図中下側（観測者側とは反対側）に配置した点である。

この液晶装置 5 3 0 は、カラーフィルタ 5 0 0 とガラス基板等からなる対向基板 5 3 1 との間に S T N 液晶からなる液晶層 5 3 2 が挟持されて概略構成されている。なお、図示していないが、対向基板 5 3 1 およびカラーフィルタ 5 0 0 の外面には偏光板等がそれぞれ配設されている。

【 0 0 6 7 】

カラーフィルタ 5 0 0 の保護膜 5 0 9 上（液晶層 5 3 2 側）には、図中奥行き方向に長尺な短冊状の第 1 電極 5 3 3 が所定の間隔で複数形成されており、この第 1 電極 5 3 3 の液晶層 5 3 2 側の面を覆うように第 1 配向膜 5 3 4 が形成されている。

対向基板 5 3 1 のカラーフィルタ 5 0 0 と対向する面上には、カラーフィルタ 5 0 0 側の第 1 電極 5 3 3 と直交する方向に延在する複数の短冊状の第 2 電極 5 3 6 が所定の間隔で形成され、この第 2 電極 5 3 6 の液晶層 5 3 2 側の面を覆うように第 2 配向膜 5 3 7 が形成されている。

【 0 0 6 8 】

液晶層 5 3 2 には、この液晶層 5 3 2 の厚さを一定に保持するためのスペーサ 5 3 8 と、液晶層 5 3 2 内の液晶組成物が外部へ漏出するのを防止するためのシール材 5 3 9 が設けられている。

そして、上記した液晶装置 5 2 0 と同様に、第 1 電極 5 3 3 と第 2 電極 5 3 6 との交差する部分が画素であり、この画素となる部位に、カラーフィルタ 5 0 0 の着色層 5 0 8 R、5 0 8 G、5 0 8 B が位置するように構成されている。

【 0 0 6 9 】

図 1 3 は、本発明を適用したカラーフィルタ 5 0 0 を用いて液晶装置を構成した第 3 の例を示したもので、透過型の T F T（Thin Film Transistor）型液晶装置の概略構成を示す分解斜視図である。

この液晶装置 5 5 0 は、カラーフィルタ 5 0 0 を図中上側（観測者側）に配置したものである。

【 0 0 7 0 】

この液晶装置 5 5 0 は、カラーフィルタ 5 0 0 と、これに対向するように配置された対向基板 5 5 1 と、これらの間に挟持された図示しない液晶層と、カラーフィルタ 5 0 0 の上面側（観測者側）に配置された偏光板 5 5 5 と、対向基板 5 5 1 の下面側に配設された偏光板（図示せず）とにより概略構成されている。

カラーフィルタ 5 0 0 の保護膜 5 0 9 の表面（対向基板 5 5 1 側の面）には液晶駆動用の電極 5 5 6 が形成されている。この電極 5 5 6 は、I T O 等の透明導電材料からなり、後述の画素電極 5 6 0 が形成される領域全体を覆う全面電極となっている。また、この電極 5 5 6 の画素電極 5 6 0 とは反対側の面を覆った状態で配向膜 5 5 7 が設けられている。

【 0 0 7 1 】

対向基板 5 5 1 のカラーフィルタ 5 0 0 と対向する面には絶縁層 5 5 8 が形成されており、この絶縁層 5 5 8 上には、走査線 5 6 1 および信号線 5 6 2 が互いに直交する状態で形成されている。そして、これらの走査線 5 6 1 と信号線 5 6 2 とに囲まれた領域内には画素電極 5 6 0 が形成されている。なお、実際の液晶装置では、画素電極 5 6 0 上に配向膜が設けられるが、図示を省略している。

10

20

30

40

50

【0072】

また、画素電極560の切欠部と走査線561と信号線562とに囲まれた部分には、ソース電極、ドレイン電極、半導体、およびゲート電極とを具備する薄膜トランジスタ563が組み込まれて構成されている。そして、走査線561と信号線562に対する信号の印加によって薄膜トランジスタ563をオン・オフして画素電極560への通電制御を行うことができるように構成されている。

【0073】

なお、上記の各例の液晶装置520, 530, 550は、透過型の構成としたが、反射層あるいは半透過反射層を設けて、反射型の液晶装置あるいは半透過反射型の液晶装置とすることもできる。

10

【0074】

次に、図14は、有機EL装置の表示領域(以下、単に表示装置600と称する)の要部断面図である。

【0075】

この表示装置600は、基板(W)601上に、回路素子部602、発光素子部603および陰極604が積層された状態で概略構成されている。

この表示装置600においては、発光素子部603から基板601側に発した光が、回路素子部602および基板601を透過して観測者側に出射されると共に、発光素子部603から基板601の反対側に発した光が陰極604により反射された後、回路素子部602および基板601を透過して観測者側に出射されるようになっている。

20

【0076】

回路素子部602と基板601の間にはシリコン酸化膜からなる下地保護膜606が形成され、この下地保護膜606上(発光素子部603側)に多結晶シリコンからなる島状の半導体膜607が形成されている。この半導体膜607の左右の領域には、ソース領域607aおよびドレイン領域607bが高濃度陽イオン打ち込みによりそれぞれ形成されている。そして陽イオンが打ち込まれない中央部がチャンネル領域607cとなっている。

【0077】

また、回路素子部602には、下地保護膜606および半導体膜607を覆う透明なゲート絶縁膜608が形成され、このゲート絶縁膜608上の半導体膜607のチャンネル領域607cに対応する位置には、例えばAl、Mo、Ta、Ti、W等から構成されるゲート電極609が形成されている。このゲート電極609およびゲート絶縁膜608上には、透明な第1層間絶縁膜611aと第2層間絶縁膜611bが形成されている。また、第1、第2層間絶縁膜611a、611bを貫通して、半導体膜607のソース領域607a、ドレイン領域607bにそれぞれ連通するコンタクトホール612a, 612bが形成されている。

30

【0078】

そして、第2層間絶縁膜611b上には、ITO等からなる透明な画素電極613が所定の形状にパターニングされて形成され、この画素電極613は、コンタクトホール612aを通じてソース領域607aに接続されている。

40

また、第1層間絶縁膜611a上には電源線614が配設されており、この電源線614は、コンタクトホール612bを通じてドレイン領域607bに接続されている。

【0079】

このように、回路素子部602には、各画素電極613に接続された駆動用の薄膜トランジスタ615がそれぞれ形成されている。

【0080】

上記発光素子部603は、複数の画素電極613上の各々に積層された機能層617と、各画素電極613および機能層617の間に備えられて各機能層617を区画するバンク部618とにより概略構成されている。

これら画素電極613、機能層617、および、機能層617上に配設された陰極60

50

4によって発光素子が構成されている。なお、画素電極613は、平面視略矩形状にパターンニングされて形成されており、各画素電極613の間にバンク部618が形成されている。

【0081】

バンク部618は、例えばSiO、SiO₂、TiO₂等の無機材料により形成される無機物バンク層618a（第1バンク層）と、この無機物バンク層618a上に積層され、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂等の耐熱性、耐溶媒性に優れたレジストにより形成される断面台形状の有機物バンク層618b（第2バンク層）とにより構成されている。このバンク部618の一部は、画素電極613の周縁部上に乗上げた状態で形成されている。

そして、各バンク部618の間には、画素電極613に対して上方に向けて次第に拡開した開口部619が形成されている。

10

【0082】

上記機能層617は、開口部619内において画素電極613上に積層状態で形成された正孔注入/輸送層617aと、この正孔注入/輸送層617a上に形成された発光層617bとにより構成されている。なお、この発光層617bに隣接してその他の機能を有する他の機能層をさらに形成しても良い。例えば、電子輸送層を形成することも可能である。

正孔注入/輸送層617aは、画素電極613側から正孔を輸送して発光層617bに注入する機能を有する。この正孔注入/輸送層617aは、正孔注入/輸送層形成材料を含む第1組成物（機能液）を吐出することで形成される。正孔注入/輸送層形成材料としては、公知の材料を用いる。

20

【0083】

発光層617bは、赤色（R）、緑色（G）、または青色（B）のいずれかに発光するもので、発光層形成材料（発光材料）を含む第2組成物（機能液）を吐出することで形成される。第2組成物の溶媒（非極性溶媒）としては、正孔注入/輸送層617aに対して不溶な公知の材料を用いることが好ましく、このような非極性溶媒を発光層617bの第2組成物に用いることにより、正孔注入/輸送層617aを再溶解させることなく発光層617bを形成することができる。

【0084】

そして、発光層617bでは、正孔注入/輸送層617aから注入された正孔と、陰極604から注入される電子が発光層で再結合して発光するように構成されている。

30

【0085】

陰極604は、発光素子部603の全面を覆う状態で形成されており、画素電極613と対になって機能層617に電流を流す役割を果たす。なお、この陰極604の上部には図示しない封止部材が配置される。

【0086】

次に、上記の表示装置600の製造工程を図15～図23を参照して説明する。

この表示装置600は、図15に示すように、バンク部形成工程（S111）、表面処理工程（S112）、正孔注入/輸送層形成工程（S113）、発光層形成工程（S114）、および対向電極形成工程（S115）を経て製造される。なお、製造工程は例示するものに限られるものではなく必要に応じてその他の工程が除かれる場合、また追加される場合もある。

40

【0087】

まず、バンク部形成工程（S111）では、図16に示すように、第2層間絶縁膜611b上に無機物バンク層618aを形成する。この無機物バンク層618aは、形成位置に無機物膜を形成した後、この無機物膜をフォトリソグラフィ技術等によりパターンニングすることにより形成される。このとき、無機物バンク層618aの一部は画素電極613の周縁部と重なるように形成される。

無機物バンク層618aを形成したならば、図17に示すように、無機物バンク層618a上に有機物バンク層618bを形成する。この有機物バンク層618bも無機物バン

50

ク層 6 1 8 a と同様にフォトリソグラフィ技術等によりパターニングして形成される。

このようにしてバンク部 6 1 8 が形成される。また、これに伴い、各バンク部 6 1 8 間には、画素電極 6 1 3 に対して上方に開口した開口部 6 1 9 が形成される。この開口部 6 1 9 は、画素領域を規定する。

【 0 0 8 8 】

表面処理工程 (S 1 1 2) では、親液化処理および撥液化処理が行われる。親液化処理を施す領域は、無機物バンク層 6 1 8 a の第 1 積層部 6 1 8 a a および画素電極 6 1 3 の電極面 6 1 3 a であり、これらの領域は、例えば酸素を処理ガスとするプラズマ処理によって親液性に表面処理される。このプラズマ処理は、画素電極 6 1 3 である I T O の洗浄等も兼ねている。

また、撥液化処理は、有機物バンク層 6 1 8 b の壁面 6 1 8 s および有機物バンク層 6 1 8 b の上面 6 1 8 t に施され、例えば四フッ化メタンを処理ガスとするプラズマ処理によって表面がフッ化処理 (撥液性に処理) される。

この表面処理工程を行うことにより、機能液滴吐出ヘッド 3 0 を用いて機能層 6 1 7 を形成する際に、機能液滴を画素領域に、より確実に着弾させることができ、また、画素領域に着弾した機能液滴が開口部 6 1 9 から溢れ出るのを防止することが可能となる。

【 0 0 8 9 】

そして、以上の工程を経ることにより、表示装置基体 6 0 0 A が得られる。この表示装置基体 6 0 0 A は、図 1 に示した液滴吐出装置 1 の各ワークステージ 1 0 に載置され、以下の正孔注入 / 輸送層形成工程 (S 1 1 3) および発光層形成工程 (S 1 1 4) が行われる。

【 0 0 9 0 】

図 1 8 に示すように、正孔注入 / 輸送層形成工程 (S 1 1 3) では、機能液滴吐出ヘッド 3 0 から正孔注入 / 輸送層形成材料を含む第 1 組成物を画素領域である各開口部 6 1 9 内に吐出する。その後、図 1 9 に示すように、乾燥処理および熱処理を行い、第 1 組成物に含まれる極性溶媒を蒸発させ、画素電極 (電極面 6 1 3 a) 6 1 3 上に正孔注入 / 輸送層 6 1 7 a を形成する。

【 0 0 9 1 】

次に発光層形成工程 (S 1 1 4) について説明する。この発光層形成工程では、上述したように、正孔注入 / 輸送層 6 1 7 a の再溶解を防止するために、発光層形成の際に用いる第 2 組成物の溶媒として、正孔注入 / 輸送層 6 1 7 a に対して不溶な非極性溶媒を用いる。

しかしその一方で、正孔注入 / 輸送層 6 1 7 a は、非極性溶媒に対する親和性が低いいため、非極性溶媒を含む第 2 組成物を正孔注入 / 輸送層 6 1 7 a 上に吐出しても、正孔注入 / 輸送層 6 1 7 a と発光層 6 1 7 b とを密着させることができなくなるか、あるいは発光層 6 1 7 b を均一に塗布できない虞がある。

そこで、非極性溶媒並びに発光層形成材料に対する正孔注入 / 輸送層 6 1 7 a の表面の親和性を高めるために、発光層形成の前に表面処理 (表面改質処理) を行うことが好ましい。この表面処理は、発光層形成の際に用いる第 2 組成物の非極性溶媒と同一溶媒またはこれに類する溶媒である表面改質材を、正孔注入 / 輸送層 6 1 7 a 上に塗布し、これを乾燥させることにより行う。

このような処理を施すことで、正孔注入 / 輸送層 6 1 7 a の表面が非極性溶媒になじみやすくなり、この後の工程で、発光層形成材料を含む第 2 組成物を正孔注入 / 輸送層 6 1 7 a に均一に塗布することができる。

【 0 0 9 2 】

そして次に、図 2 0 に示すように、各色のうちのいずれか (図 2 0 の例では青色 (B)) に対応する発光層形成材料を含有する第 2 組成物を機能液滴として画素領域 (開口部 6 1 9) 内に所定量打ち込む。画素領域内に打ち込まれた第 2 組成物は、正孔注入 / 輸送層 6 1 7 a 上に広がって開口部 6 1 9 内に満たされる。なお、万一、第 2 組成物が画素領域から外れてバンク部 6 1 8 の上面 6 1 8 t 上に着弾した場合でも、この上面 6 1 8 t は、

10

20

30

40

50

上述したように撥液処理が施されているので、第2組成物が開口部619内に転がり込み易くなっている。

【0093】

その後、乾燥工程等を行うことにより、吐出後の第2組成物を乾燥処理し、第2組成物に含まれる非極性溶媒を蒸発させ、図21に示すように、正孔注入/輸送層617a上に発光層617bが形成される。この図の場合、青色(B)に対応する発光層617bが形成されている。

【0094】

同様に、機能液滴吐出ヘッド30を用い、図22に示すように、上記した青色(B)に対応する発光層617bの場合と同様の工程を順次行い、他の色(赤色(R)および緑色(G))に対応する発光層617bを形成する。なお、発光層617bの形成順序は、例示した順序に限られるものではなく、どのような順番で形成しても良い。例えば、発光層形成材料に応じて形成する順番を決めることも可能である。また、R・G・Bの3色の配列パターンとしては、ストライプ配列、モザイク配列およびデルタ配列等がある。

【0095】

以上のようにして、画素電極613上に機能層617、即ち、正孔注入/輸送層617aおよび発光層617bが形成される。そして、対向電極形成工程(S115)に移行する。

【0096】

対向電極形成工程(S115)では、図23に示すように、発光層617bおよび有機物バンク層618bの全面に陰極604(対向電極)を、例えば蒸着法、スパッタ法、CVD法等によって形成する。この陰極604は、本実施形態においては、例えば、カルシウム層とアルミニウム層とが積層されて構成されている。

この陰極604の上部には、電極としてのAl膜、Ag膜や、その酸化防止のためのSiO₂、SiN等の保護層が適宜設けられる。

【0097】

このようにして陰極604を形成した後、この陰極604の上部を封止部材により封止する封止処理や配線処理等のその他処理等を施すことにより、表示装置600が得られる。

【0098】

次に、図24は、プラズマ型表示装置(PDP装置:以下、単に表示装置700と称する)の要部分解斜視図である。なお、同図では表示装置700を、その一部を切り欠いた状態で示してある。

この表示装置700は、互いに対向して配置された第1基板701、第2基板702、およびこれらの間に形成される放電表示部703を含んで概略構成される。放電表示部703は、複数の放電室705により構成されている。これらの複数の放電室705のうち、赤色放電室705R、緑色放電室705G、青色放電室705Bの3つの放電室705が組になって1つの画素を構成するように配置されている。

【0099】

第1基板701の上面には所定の間隔で縞状にアドレス電極706が形成され、このアドレス電極706と第1基板701の上面とを覆うように誘電体層707が形成されている。誘電体層707上には、各アドレス電極706の間に位置し、且つ各アドレス電極706に沿うように隔壁708が立設されている。この隔壁708は、図示するようにアドレス電極706の幅方向両側に延在するものと、アドレス電極706と直交する方向に延設された図示しないものを含む。

そして、この隔壁708によって仕切られた領域が放電室705となっている。

【0100】

放電室705内には蛍光体709が配置されている。蛍光体709は、赤(R)、緑(G)、青(B)のいずれかの色の蛍光を発光するもので、赤色放電室705Rの底部には赤色蛍光体709Rが、緑色放電室705Gの底部には緑色蛍光体709Gが、青色放電

10

20

30

40

50

室 705B の底部には青色蛍光体 709B が各々配置されている。

【0101】

第2基板 702 の図中下側の面には、上記アドレス電極 706 と直交する方向に複数の表示電極 711 が所定の間隔で縞状に形成されている。そして、これらを覆うように誘電体層 712、および MgO などからなる保護膜 713 が形成されている。

第1基板 701 と第2基板 702 とは、アドレス電極 706 と表示電極 711 が互いに直交する状態に対向させて貼り合わされている。なお、上記アドレス電極 706 と表示電極 711 は図示しない交流電源に接続されている。

そして、各電極 706, 711 に通電することにより、放電表示部 703 において蛍光体 709 が励起発光し、カラー表示が可能となる。

10

【0102】

本実施形態においては、上記アドレス電極 706、表示電極 711、および蛍光体 709 を、図1に示した液滴吐出装置を用いて形成することができる。以下、第1基板 701 におけるアドレス電極 706 の形成工程を例示する。

この場合、第1基板 701 を液滴吐出装置 1 の各ワークステージ 10 に載置された状態で以下の工程が行われる。

まず、機能液滴吐出ヘッド 30 により、導電膜配線形成用材料を含有する液体材料（機能液）を機能液滴としてアドレス電極形成領域に着弾させる。この液体材料は、導電膜配線形成用材料として、金属等の導電性微粒子を分散媒に分散したものである。この導電性微粒子としては、金、銀、銅、パラジウム、またはニッケル等を含有する金属微粒子や、導電性ポリマー等が用いられる。

20

【0103】

補充対象となるすべてのアドレス電極形成領域について液体材料の補充が終了したならば、吐出後の液体材料を乾燥処理し、液体材料に含まれる分散媒を蒸発させることによりアドレス電極 706 が形成される。

【0104】

ところで、上記においてはアドレス電極 706 の形成を例示したが、上記表示電極 711 および蛍光体 709 についても上記各工程を経ることにより形成することができる。

表示電極 711 の形成の場合、アドレス電極 706 の場合と同様に、導電膜配線形成用材料を含有する液体材料（機能液）を機能液滴として表示電極形成領域に着弾させる。

30

また、蛍光体 709 の形成の場合には、各色（R, G, B）に対応する蛍光材料を含んだ液体材料（機能液）を機能液滴吐出ヘッド 30 から液滴として吐出し、対応する色の放電室 705 内に着弾させる。

【0105】

次に、図25は、電子放出装置（FED装置あるいはSED装置ともいう：以下、単に表示装置 800 と称する）の要部断面図である。なお、同図では表示装置 800 を、その一部を断面として示してある。

この表示装置 800 は、互いに対向して配置された第1基板 801、第2基板 802、およびこれらに形成される電界放出表示部 803 を含んで概略構成される。電界放出表示部 803 は、マトリクス状に配置した複数の電子放出部 805 により構成されている。

40

【0106】

第1基板 801 の上面には、カソード電極 806 を構成する第1素子電極 806a および第2素子電極 806b が相互に直交するように形成されている。また、第1素子電極 806a および第2素子電極 806b で仕切られた部分には、ギャップ 808 を形成した導電性膜 807 が形成されている。すなわち、第1素子電極 806a、第2素子電極 806b および導電性膜 807 により複数の電子放出部 805 が構成されている。導電性膜 807 は、例えば酸化パラジウム（PdO）等で構成され、またギャップ 808 は、導電性膜 807 を成膜した後、フォーミング等で形成される。

【0107】

50

第2基板802の下面には、カソード電極806に対峙するアノード電極809が形成されている。アノード電極809の下面には、格子状のバンク部811が形成され、このバンク部811で囲まれた下向きの各開口部812に、電子放出部805に対応するように蛍光体813が配置されている。蛍光体813は、赤(R)、緑(G)、青(B)のいずれかの色の蛍光を発光するもので、各開口部812には、赤色蛍光体813R、緑色蛍光体813Gおよび青色蛍光体813Bが、上記した所定のパターンで配置されている。

【0108】

そして、このように構成した第1基板801と第2基板802とは、微小な間隙を存して貼り合わされている。この表示装置800では、導電性膜(ギャップ808)807を介して、陰極である第1素子電極806aまたは第2素子電極806bから飛び出す電子を、陽極であるアノード電極809に形成した蛍光体813に当てて励起発光し、カラー表示が可能となる。

10

【0109】

この場合も、他の実施形態と同様に、第1素子電極806a、第2素子電極806b、導電性膜807およびアノード電極809を、液滴吐出装置を用いて形成できると共に、各色の蛍光体813R、813G、813Bを、液滴吐出装置を用いて形成することができる。

【0110】

第1素子電極806a、第2素子電極806bおよび導電性膜807は、図26(a)に示す平面形状を有しており、これらを成膜する場合には、図26(b)に示すように、予め第1素子電極806a、第2素子電極806bおよび導電性膜807を作り込む部分を残して、バンク部BBを形成(フォトリソグラフィ法)する。次に、バンク部BBにより構成された溝部分に、第1素子電極806aおよび第2素子電極806bを形成(液滴吐出装置によるインクジェット法)し、その溶剤を乾燥させて成膜を行った後、導電性膜807を形成(液滴吐出装置によるインクジェット法)する。そして、導電性膜807を成膜後、バンク部BBを取り除き(アッシング剥離処理)、上記のフォーミング処理に移行する。なお、上記の有機EL装置の場合と同様に、第1基板801および第2基板802に対する親液化処理や、バンク部811、BBに対する撥液化処理を行うことが、好ましい。

20

【0111】

また、他の電気光学装置としては、金属配線形成、レンズ形成、レジスト形成および光拡散体形成等の装置が考えられる。上記した液滴吐出装置を各種の電気光学装置(デバイス)の製造に用いることにより、各種の電気光学装置を効率的に製造することが可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0112】

【図1】本実施形態に係る液滴吐出装置の外観模式図である。

【図2】本実施形態に係る液滴吐出装置の上面模式図である。

【図3】副走査方向から見た液滴吐出装置の模式図である。

【図4】主走査方向から見た液滴吐出装置の模式図である。

40

【図5】液滴吐出装置における一連の描画処理の説明図である。

【図6】検査用描画データの模式図である。

【図7】第2実施形態の液滴吐出装置における一連の描画処理の説明図である。

【図8】第2実施形態における検査用描画データと検査シートの模式図である。

【図9】カラーフィルタ製造工程を説明するフローチャートである。

【図10】(a)~(e)は、製造工程順に示したカラーフィルタの模式断面図である。

【図11】本発明を適用したカラーフィルタを用いた液晶装置の概略構成を示す要部断面図である。

【図12】本発明を適用したカラーフィルタを用いた第2の例の液晶装置の概略構成を示す要部断面図である。

50

【図13】本発明を適用したカラーフィルタを用いた第3の例の液晶装置の概略構成を示す要部断面図である。

【図14】有機EL装置である表示装置の要部断面図である。

【図15】有機EL装置である表示装置の製造工程を説明するフローチャートである。

【図16】無機物バンク層の形成を説明する工程図である。

【図17】有機物バンク層の形成を説明する工程図である。

【図18】正孔注入/輸送層を形成する過程を説明する工程図である。

【図19】正孔注入/輸送層が形成された状態を説明する工程図である。

【図20】青色の発光層を形成する過程を説明する工程図である。

【図21】青色の発光層が形成された状態を説明する工程図である。

【図22】各色の発光層が形成された状態を説明する工程図である。

【図23】陰極の形成を説明する工程図である。

【図24】プラズマ型表示装置(PDP装置)である表示装置の要部分解斜視図である。

【図25】電子放出装置(FED装置)である表示装置の要部断面図である。

【図26】表示装置の電子放出部廻りの平面図(a)およびその形成方法を示す平面図(b)である。

【符号の説明】

【0113】

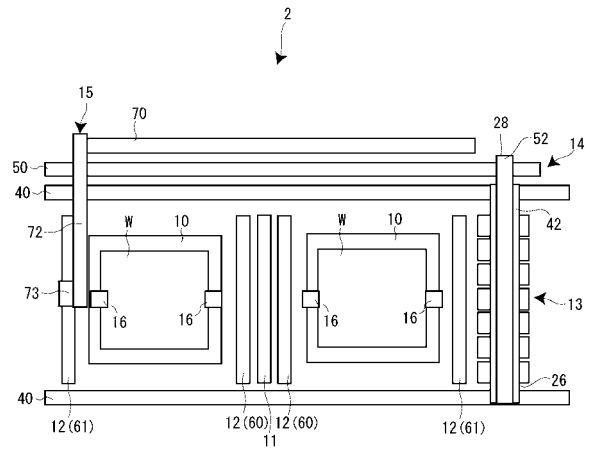
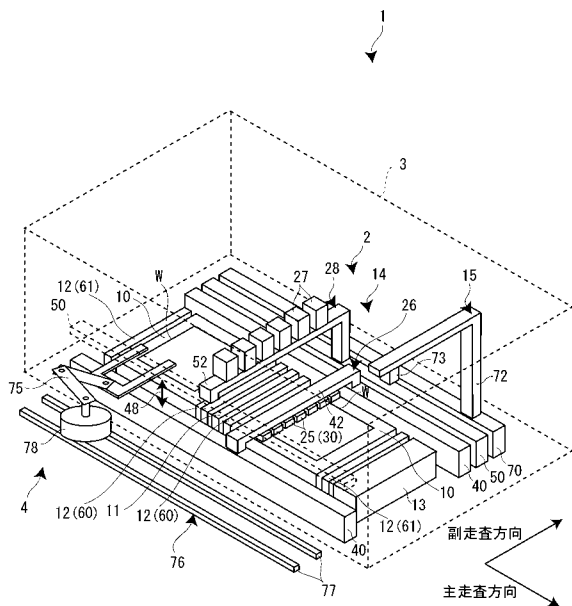
1...液滴吐出装置 2...描画装置 4...除給材装置 10...ワークステージ 11...吐出検査ユニット 12...フラッシングユニット 13...メンテナンスユニット 15...混色検査ユニット 16...アライメントカメラ 25...ヘッドユニット 26...ヘッド移動手段 27...ヘッド付帯装置 28...付帯移動手段 30...機能液滴吐出ヘッド 35...主走査移動手段 36...副走査移動手段 45...機能液供給チューブ 46...配線ケーブル 75...移載ロボット 76...ロボット移動手段 W...ワーク

10

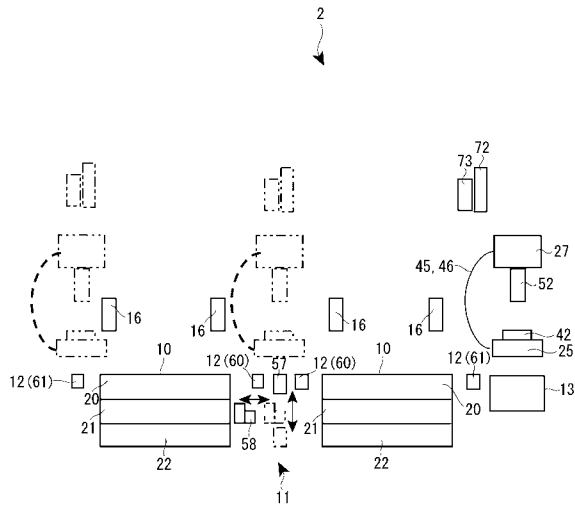
20

【図1】

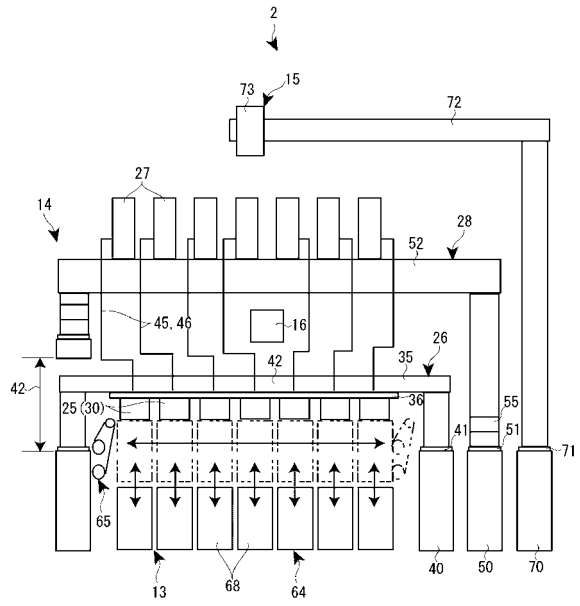
【図2】



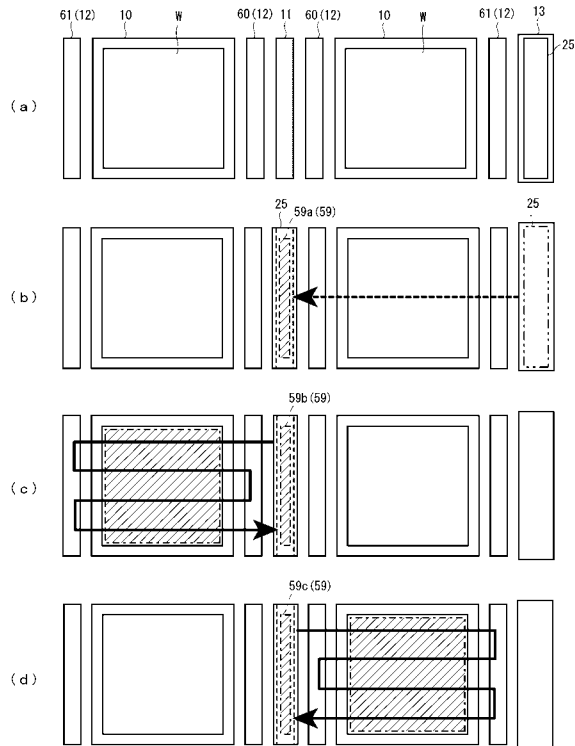
【 図 3 】



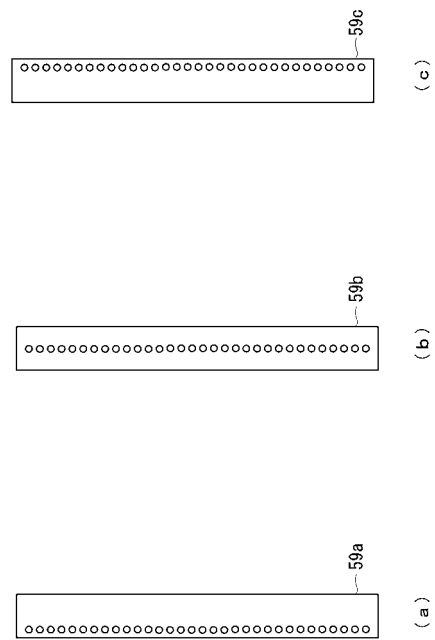
【 図 4 】



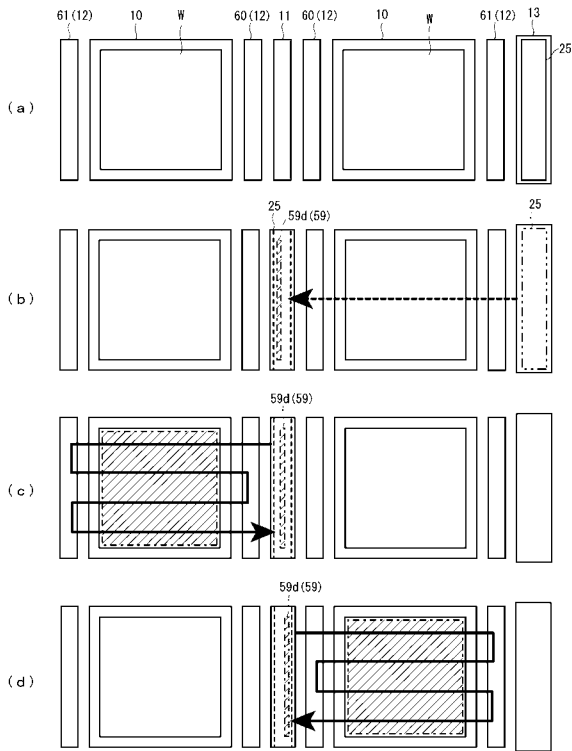
【 図 5 】



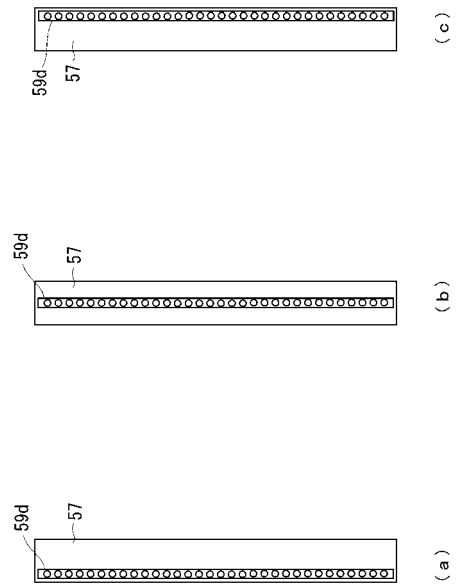
【 図 6 】



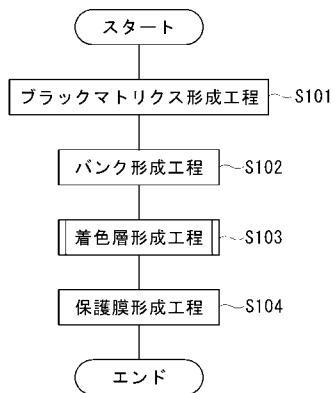
【図7】



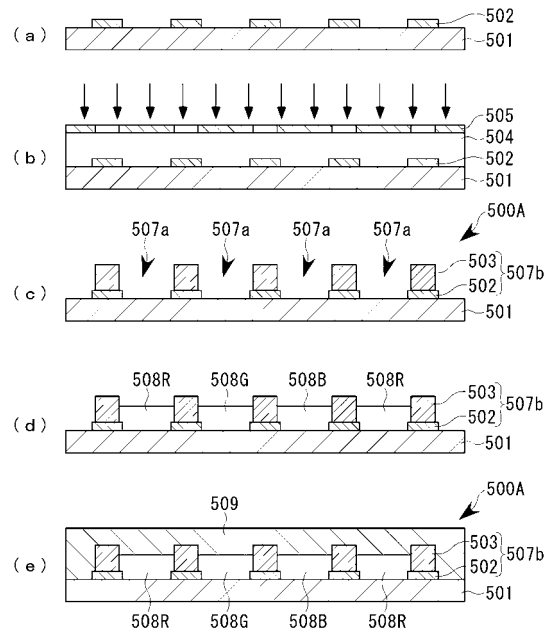
【図8】



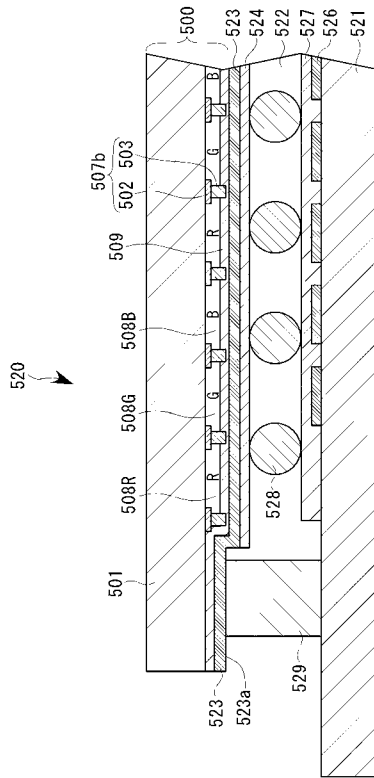
【図9】



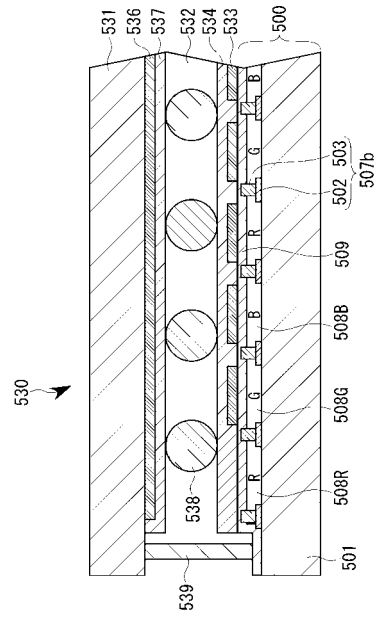
【図10】



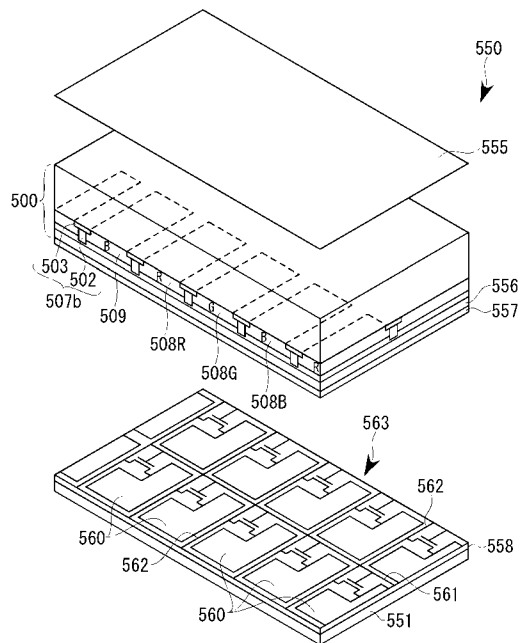
【 図 1 1 】



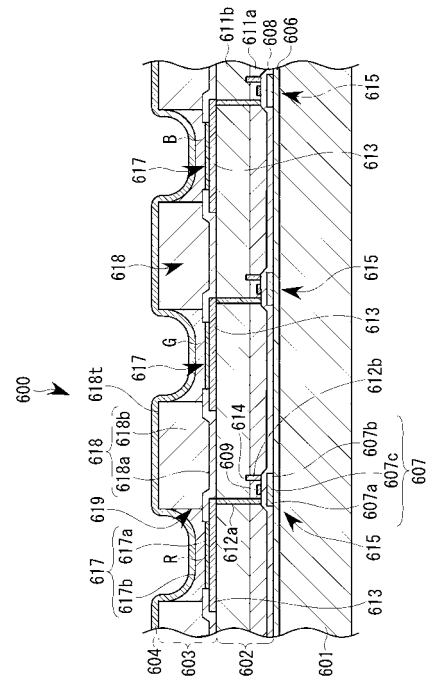
【 図 1 2 】



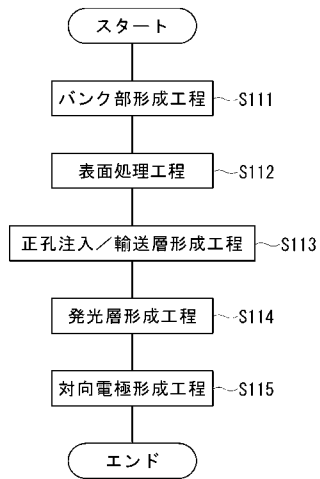
【 図 1 3 】



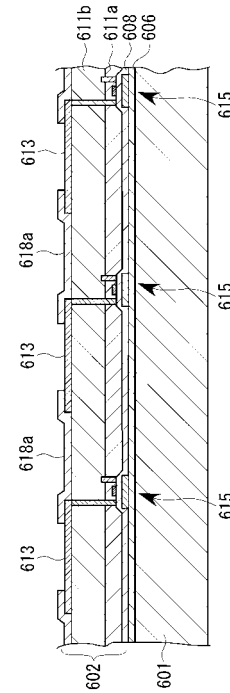
【 図 1 4 】



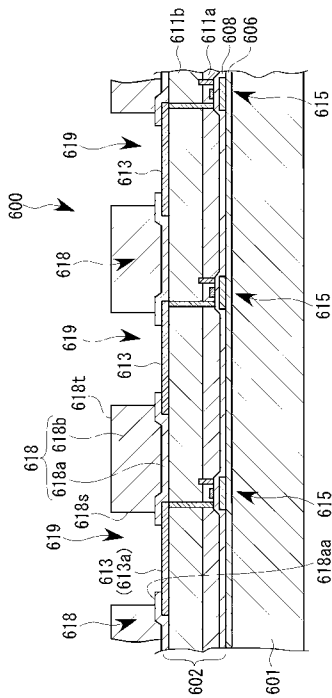
【図15】



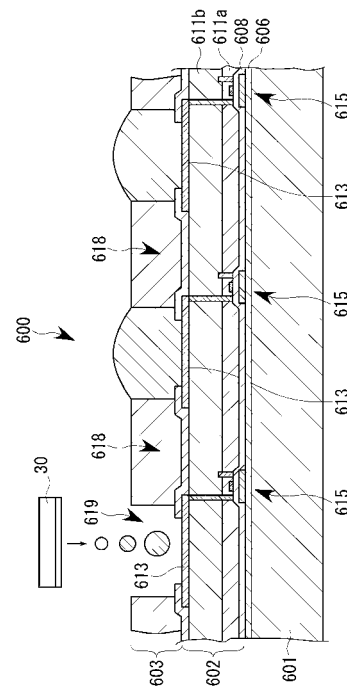
【図16】



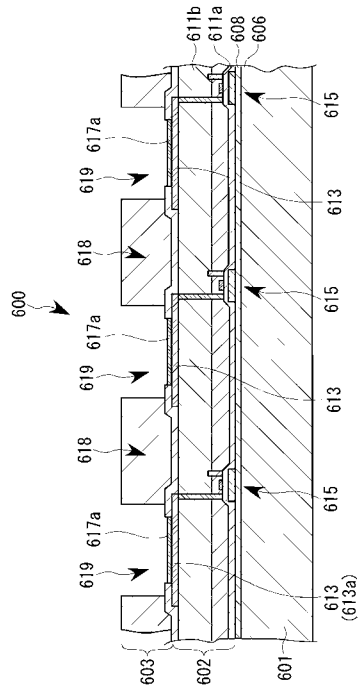
【図17】



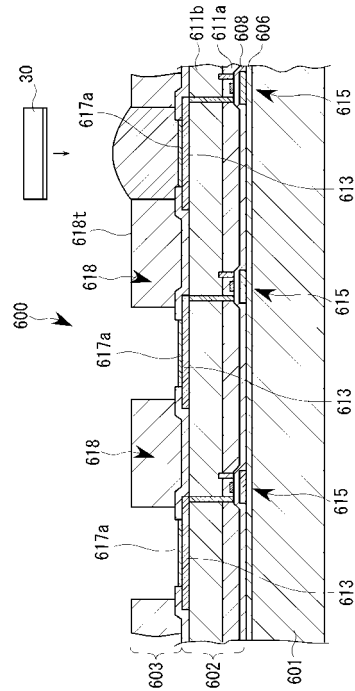
【図18】



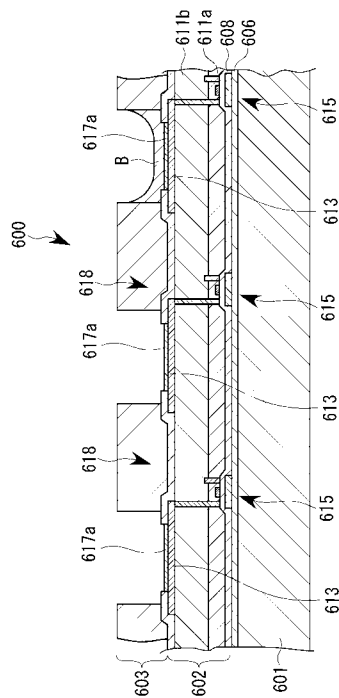
【図 19】



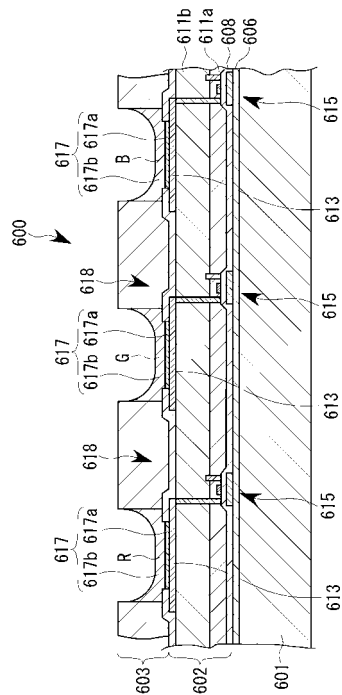
【図 20】



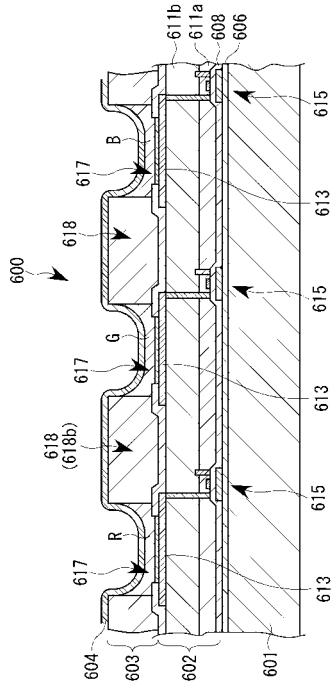
【図 21】



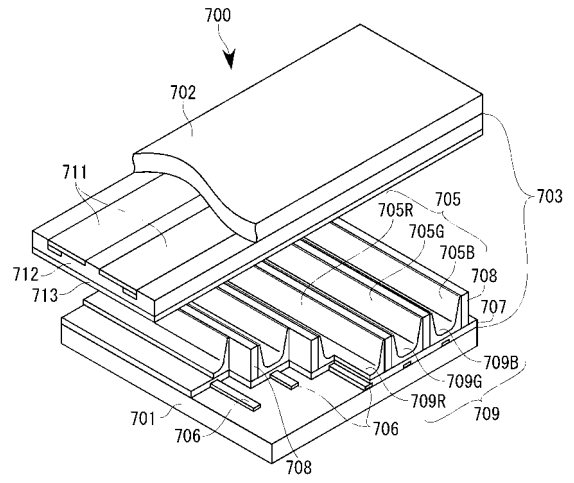
【図 22】



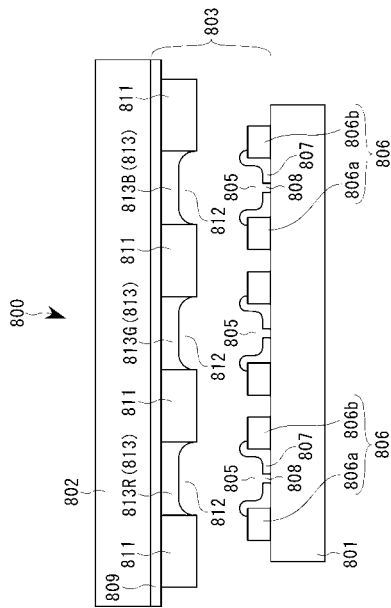
【 図 2 3 】



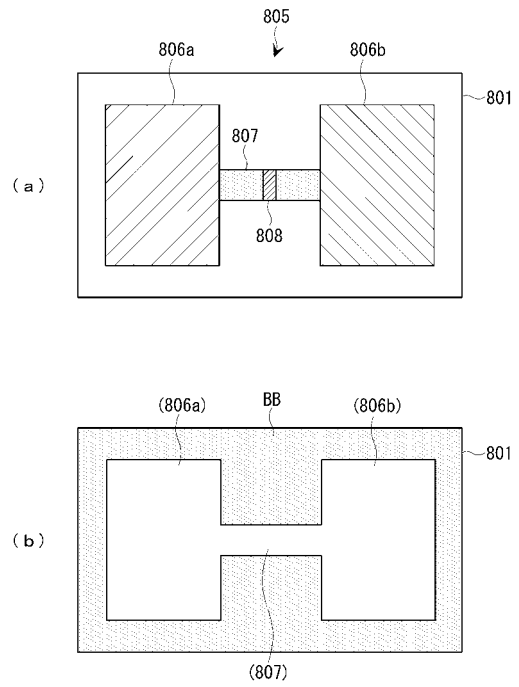
【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-297175(JP,A)
特開2006-272293(JP,A)
特開2004-121957(JP,A)
特開2006-076067(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05D 1/00 - 7/26
B05C 5/00
G02B 5/20