

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4765278号  
(P4765278)

(45) 発行日 平成23年9月7日(2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日(2011.6.24)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>B05D</b>	<b>1/26</b>	<b>(2006.01)</b>	B05D	1/26	Z
<b>B41J</b>	<b>2/01</b>	<b>(2006.01)</b>	B41J	3/04	I O I Z
<b>B05C</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B05C	5/00	I O I
<b>G02F</b>	<b>1/13</b>	<b>(2006.01)</b>	G02F	1/13	I O I

請求項の数 7 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2004-228179 (P2004-228179)	(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16年8月4日(2004.8.4)	(74) 代理人	100093964 弁理士 落合 稔
(65) 公開番号	特開2006-44059 (P2006-44059A)	(72) 発明者	小島 健嗣 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18年2月16日(2006.2.16)	審査官	横島 隆裕
審査請求日	平成19年7月19日(2007.7.19)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液滴吐出装置の液滴着弾位置補正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】

副走査方向となるY軸方向に個々に移動可能な複数のキャリッジに複数の機能液滴吐出ヘッドから成るヘッド群をそれぞれ搭載して、全ての前記機能液滴吐出ヘッドによりY軸方向に連続するドットラインを構成すると共に、

ワークに対し、前記多数の機能液滴吐出ヘッドを主走査方向となるX軸方向に相対的に移動させながら、描画用吐出パターンデータにより機能液滴を吐出して描画処理を行う液滴吐出装置の液滴着弾位置補正方法であって、

アライメント用吐出パターンデータにより、前記ワーク上の検査領域に対し、全ての前記機能液滴吐出ヘッドから前記機能液滴を吐出させて、前記Y軸方向に連続するドットラインを描画する検査用描画工程と、

前記複数のヘッド群に対応する前記ドットラインの複数の部分ドットラインをそれぞれ撮像して、設計基準からの着弾誤差を認識するドット列認識工程と、

前記各部分ドットラインの着弾誤差の認識結果に基づいて、前記各キャリッジをY軸方向に回転して、前記Y軸方向における前記複数のヘッド群の相対位置をそれぞれ補正するY軸補正工程と、

前記着弾誤差の認識結果に基づいて、前記各キャリッジを前記Y軸方向に移動して、前記Y軸方向における前記複数のヘッド群の相対位置をそれぞれ補正するY軸補正工程と、

前記着弾誤差の認識結果に基づいて、前記X軸方向における前記複数のヘッド群の前記描画用吐出パターンデータをデータ補正するX軸補正工程と、

10

20

を備えたことを特徴とする液滴吐出装置の液滴着弾位置補正方法。

【請求項 2】

前記検査用描画工程に先立って、前記各キャリッジに設けられたキャリッジアライメントマークを画像認識するキャリッジ認識工程と、

前記キャリッジアライメントマークの認識結果に基づいて、前記各キャリッジを前記軸方向に回転して、前記軸方向における前記複数のヘッド群の相対位置をそれぞれ仮補正する仮軸補正工程と、

をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の液滴吐出装置の液滴着弾位置補正方法。

【請求項 3】

前記 X 軸補正工程は、前記描画用吐出パターンデータをデータ補正することに代えて、前記各キャリッジに備える X 軸微小移動手段により、前記各キャリッジを前記 X 軸方向に移動することで行われる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液滴着弾位置補正方法。

【請求項 4】

ワークに対し、多数の機能液滴吐出ヘッドを主走査方向となる X 軸方向に相対的に移動させながら、描画用吐出パターンデータにより機能液滴を吐出して描画処理を行う液滴吐出装置であって、

全ての前記機能液滴吐出ヘッドにより Y 軸方向に連続するドットラインが構成されるように、前記複数の機能液滴吐出ヘッドから成るヘッド群をそれぞれ搭載した複数のキャリッジと、

前記ワークに対し、前記多数の機能液滴吐出ヘッドを前記 X 軸方向に相対的に移動させる X 軸テーブルと、

前記複数のキャリッジを副走査方向となる Y 軸方向に個々に移動させる Y 軸テーブルと、

前記複数のキャリッジを軸方向にそれぞれ回転させる複数の軸テーブルと、

前記ワークに着弾した前記機能液滴を画像認識するドット画像認識手段と、

前記各機能液滴吐出ヘッド、前記 X 軸テーブル、前記 Y 軸テーブル、前記各軸テーブルおよび前記ドット画像認識手段を制御すると共に、前記描画用吐出パターンデータを記憶する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記各機能液滴吐出ヘッドおよび前記 X 軸テーブルを制御して、当該制御手段に記憶したアライメント用吐出パターンデータにより、前記ワーク上の検査領域に対し、全ての前記機能液滴吐出ヘッドから前記機能液滴を吐出させて、前記 Y 軸方向に連続するドットラインを描画させ、

前記ドット画像認識手段を制御して、前記複数のヘッド群に対応する前記ドットラインの複数の部分ドットラインをそれぞれ撮像して設計基準からの着弾誤差を認識させ、

前記各軸テーブルを制御して、前記各部分ドットラインの着弾誤差の認識結果に基づいて、前記各キャリッジを軸方向に回転させ、前記軸方向における前記複数のヘッド群の相対位置をそれぞれ補正し、

前記 Y 軸テーブルを制御して、前記着弾誤差の認識結果に基づいて、前記各キャリッジを Y 軸方向に移動させ、前記 Y 軸方向における前記複数のヘッド群の相対位置をそれぞれ補正し、

前記着弾誤差の認識結果に基づいて、前記 X 軸方向における前記複数のヘッド群の前記描画用吐出パターンデータをデータ補正することを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 5】

前記各キャリッジには、キャリッジアライメントマークが設けられ、

前記各キャリッジアライメントマークを画像認識するキャリッジ画像認識手段を、さらに備え、

前記制御手段は、前記各ヘッド群から前記各部分ドットラインを着弾させる前に、前記キャリッジ画像認識手段を制御して、前記各キャリッジアライメントマークを画像認識さ

10

20

30

40

50

せると共に、前記キャリッジアライメントマークの認識結果に基づいて、前記各軸テーブルにより前記各キャリッジを前記軸方向に回転させ、前記軸方向における前記複数のヘッド群の相対位置をそれぞれ仮補正することを特徴とする請求項4に記載の液滴吐出装置。

【請求項6】

前記複数のヘッド群を前記X軸方向にそれぞれ移動させる複数のX軸微小移動手段を、さらに備え、

前記制御手段は、前記描画用吐出パターンデータをデータ補正することに代え、前記各X軸微小移動手段を制御して、前記各ヘッド群を前記X軸方向に移動させて、前記X軸方向における前記複数のヘッド群の相対位置をそれぞれ補正することを特徴とする請求項4または5に記載の液滴吐出装置。

10

【請求項7】

請求項4ないし6のいずれか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】

本発明は、ワークに対し、多数の機能液滴吐出ヘッドにより機能液滴を吐出して描画処理を行う液滴吐出装置の液滴着弾位置補正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、インクジェット方式で微小な液滴を吐出可能な機能液滴吐出ヘッドを用いて、液晶表示装置や有機EL装置等のカラーフィルタに代表される各種の電気光学装置（フラットパネルディスプレイ）を製造する液滴吐出装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。このような液滴吐出装置では、タクトタイムを短縮すべく、いわゆるラインプリンタのように、多数の機能液滴吐出ヘッドを搭載し、ワーク上の描画エリアの幅方向（副走査方向）全域をカバーする幅広の描画ラインを構成することが好ましい。この場合、副走査方向に個々に移動可能な複数のキャリッジに複数の機能液滴吐出ヘッドから成るヘッド群をそれぞれ搭載し、キャリッジ毎に機能液滴吐出ヘッドの交換作業やメンテナンスを行えるようにすることで、機能液滴吐出ヘッドの交換性およびメンテナンス性を損なうことなく、幅広の描画ラインを構成することが考えられる。

30

【特許文献1】特開2003-275647号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、このような液滴吐出装置では、各ヘッド群が各キャリッジに対して精度良く搭載されていない場合がある。この場合、複数のヘッド間の相対位置に誤差があるため、描画ラインに着弾誤差が生じてしまう。したがって、ワークに対し、所望の位置に的確に機能液滴を吐出・着弾させることができず、信頼性の高い電気光学装置を製造することができないという問題があった。

40

【0004】

本発明は、1の描画ラインが、独立に移動可能な複数のヘッド群により描画される液滴吐出装置において、着弾誤差を簡単に補正することができる液滴吐出装置の液滴着弾位置補正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目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の液滴吐出装置の液滴着弾位置補正方法は、副走査方向となるY軸方向に個々に移動可能な複数のキャリッジに複数の機能液滴吐出ヘッドから成るヘッド群をそれぞれ搭

50

載して、全ての機能液滴吐出ヘッドによりY軸方向に連続するドットラインを構成すると共に、ワークに対し、多数の機能液滴吐出ヘッドを主走査方向となるX軸方向に相対的に移動させながら、描画用吐出パターンデータにより機能液滴を吐出して描画処理を行う液滴吐出装置の液滴着弾位置補正方法であって、アライメント用吐出パターンデータにより、ワーク上の検査領域に対し、全ての機能液滴吐出ヘッドから機能液滴を吐出させて、Y軸方向に連続するドットラインを描画する検査用描画工程と、複数のヘッド群に対応するドットラインの複数の部分ドットラインをそれぞれ撮像して、設計基準からの着弾誤差を認識するドット列認識工程と、各部分ドットラインの着弾誤差の認識結果に基づいて、各キャリッジを軸方向に回転して、軸方向における複数のヘッド群の相対位置をそれぞれ補正する軸補正工程と、着弾誤差の認識結果に基づいて、各キャリッジをY軸方向に移動して、Y軸方向における複数のヘッド群の相対位置をそれぞれ補正するY軸補正工程と、着弾誤差の認識結果に基づいて、X軸方向における複数のヘッド群の描画用吐出パターンデータをデータ補正するX軸補正工程と、を備えたことを特徴とする。

10

## 【0006】

本発明の液滴吐出装置は、ワークに対し、多数の機能液滴吐出ヘッドを主走査方向となるX軸方向に相対的に移動させながら、描画用吐出パターンデータにより機能液滴を吐出して描画処理を行う液滴吐出装置であって、全ての機能液滴吐出ヘッドによりY軸方向に連続するドットラインが構成されるように、複数の機能液滴吐出ヘッドから成るヘッド群をそれぞれ搭載した複数のキャリッジと、ワークに対し、多数の機能液滴吐出ヘッドをX軸方向に相対的に移動させるX軸テーブルと、複数のキャリッジを副走査方向となるY軸方向に個々に移動させるY軸テーブルと、複数のキャリッジを軸方向にそれぞれ回転させる複数の軸テーブルと、ワークに着弾した機能液滴を画像認識するドット画像認識手段と、各機能液滴吐出ヘッド、X軸テーブル、Y軸テーブル、各軸テーブルおよびドット画像認識手段を制御すると共に、描画用吐出パターンデータを記憶する制御手段と、を備え、制御手段は、各機能液滴吐出ヘッドおよびX軸テーブルを制御して、制御手段に記憶したアライメント用吐出パターンデータにより、ワーク上の検査領域に対し、全ての機能液滴吐出ヘッドから機能液滴を吐出させて、Y軸方向に連続するドットラインを描画させ、ドット画像認識手段を制御して、複数のヘッド群に対応するドットラインの複数の部分ドットラインをそれぞれ撮像して設計基準からの着弾誤差を認識させ、各軸テーブルを制御して、各部分ドットラインの着弾誤差の認識結果に基づいて、各キャリッジを軸方向に回転させ、軸方向における複数のヘッド群の相対位置をそれぞれ補正し、Y軸テーブルを制御して、着弾誤差の認識結果に基づいて、各キャリッジをY軸方向に移動させ、Y軸方向における複数のヘッド群の相対位置をそれぞれ補正し、着弾誤差の認識結果に基づいて、X軸方向における複数のヘッド群の描画用吐出パターンデータをデータ補正することを特徴とする。

20

30

## 【0007】

これらの構成によれば、アライメント用吐出パターンに基づく複数の部分ドットラインの画像認識結果に基づいて、X軸方向、Y軸方向および軸方向における複数のヘッド群の相対位置を補正する。このため、各ヘッド群が各キャリッジに対して精度良く搭載されていない場合であっても、それにより生じた複数のヘッド間の相対位置を簡単に補正でき、着弾誤差のない幅広の描画ラインを構成することができる。したがって、ワークへの描画を極めて高精度に行うことができる。

40

なお、ワークとは、例えば、カラーフィルタ等の基板であり、この場合、画素領域の形成されていない基板の周縁部等に検査領域を構成してもよく、画素領域が形成された領域を検査領域とし、画素領域に対して検査用描画処理を行ってもよい。また、カラーフィルタ等の基板に代えて、検査領域が構成されたアライメントマスクをワークとして用いることも可能である。

## 【0008】

上記の液滴吐出装置の描画処理方法において、検査用描画工程に先立って、各キャリッジに設けられたキャリッジアライメントマークを画像認識するキャリッジ認識工程と、キ

50

ャリッジアライメントマークの認識結果に基づいて、各キャリッジを 軸方向に回転して、 軸方向における複数のヘッド群の相対位置をそれぞれ仮補正する仮 軸補正工程と、をさらに備えたことが好ましい。

【 0 0 0 9 】

上記の液滴吐出装置において、各キャリッジには、キャリッジアライメントマークが設けられ、各キャリッジアライメントマークを画像認識するキャリッジ画像認識手段を、さらに備え、制御手段は、各ヘッド群から各部分ドットラインを着弾させる前に、キャリッジ画像認識手段を制御して、各キャリッジアライメントマークを画像認識させると共に、キャリッジアライメントマークの認識結果に基づいて、各 軸テーブルにより各キャリッジを 軸方向に回転させ、 軸方向における複数のヘッド群の相対位置をそれぞれ仮補正することが好ましい。

10

【 0 0 1 0 】

これらの構成によれば、 軸方向における複数のヘッド群の相対位置を仮補正することで、各部分ドットラインを確実に画像認識することができる。すなわち、各部分ドットラインをドット画像認識手段の視野内に確実に捉えることができる。

【 0 0 1 1 】

上記の液滴吐出装置の描画処理方法において、X軸補正工程は、描画用吐出パターンデータをデータ補正することに代えて、各キャリッジに備えるX軸微小移動手段により、各キャリッジをX軸方向に移動することで行われることが好ましい。

【 0 0 1 2 】

上記の液滴吐出装置において、複数のヘッド群をX軸方向にそれぞれ移動させる複数のX軸微小移動手段を、さらに備え、制御手段は、描画用吐出パターンデータをデータ補正することに代え、各X軸微小移動手段を制御して、各ヘッド群をX軸方向に移動させて、X軸方向における複数のヘッド群の相対位置をそれぞれ補正することが好ましい。

20

【 0 0 1 3 】

これらの構成によれば、描画用吐出パターンデータをデータ補正することなく、各X軸微小移動手段により、X軸方向における複数のヘッド群の相対位置を補正することができる。

【 0 0 1 4 】

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。

30

【 0 0 1 6 】

これらの構成によれば、ワークへの描画を極めて高精度に行うことができる液滴吐出装置を用いて製造されるため、信頼性の高い電気光学装置を製造することが可能となる。なお、電気光学装置（フラットパネルディスプレイ：FPD）としては、カラーフィルタ、液晶表示装置、有機EL装置、PDP装置、電子放出装置等が考えられる。なお、電子放出装置は、いわゆるFED（Field Emission Display）やSED（Surface-conduction Electron-Emitter Display）装置を含む概念である。さらに、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を包含する装置が考えられる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 9 】

以下、添付の図面を参照して、本発明を適用した液滴吐出装置について説明する。本実施形態の液滴吐出装置は、液晶表示装置等のFPDの製造ラインに組み込まれた描画システムに設置されており、特殊なインクや発光性の樹脂液等の機能液を機能液滴吐出ヘッドに導入して、カラーフィルタ等の基板上に機能液滴による成膜部を形成するものである。

【 0 0 2 0 】

図1ないし図3に示すように、液滴吐出装置1は、床上に設置した大型の共通架台（図示省略）と、複数（12個）の機能液滴吐出ヘッド52から成るヘッド群51（図4参照）を搭載した複数（7個）のキャリッジ11と、共通架台上に設置され、ワークW（図2

50

参照)をX軸方向に移動(主走査)させるX軸テーブル12と、X軸テーブル12を跨ぐようにして配設され、7個のキャリッジ11を個々にY軸方向に移動(副走査)させるY軸テーブル13と、Y軸テーブル13によるキャリッジ11の移動軌跡上のX軸テーブル12から外側に外れた位置に配設され、機能液滴吐出ヘッド52を保守するメンテナンス手段14と、メンテナンス手段14と共に機能液滴吐出ヘッド52の機能回復・維持に資するフラッシングユニット15と、ワークWやキャリッジ11等を画像認識する画像認識手段16とを備えている。

#### 【0021】

また、液滴吐出装置1は、7個のキャリッジ11に搭載された機能液滴吐出ヘッド52に機能液をそれぞれ供給する7個の機能液供給ユニット80から成る機能液供給手段17(図7参照)や、描画システム全体を統括制御する上位コンピュータ120に接続され液滴吐出装置1の各手段を制御するコントローラ18(制御部140、図8参照)等を備えている。

10

#### 【0022】

この液滴吐出装置1では、X軸テーブル12の駆動に同期して、多数(12×7個)の機能液滴吐出ヘッド52を駆動することにより、ワークWの画素領域507a(図16参照)に機能液滴を吐出・着弾させ、ワークWに描画処理を行うと共に、ワークW交換等の非描画処理時には、Y軸テーブル13を駆動し、キャリッジ11をメンテナンス手段14に臨ませ、メンテナンス手段14により、機能液滴吐出ヘッド52のメンテナンス処理を行うようになっている。なお、液滴吐出装置1は、図外のチャンバ装置内に収容されており、これらの描画処理やメンテナンス処理を含むほとんどの処理は、チャンバ装置内で行われる。

20

#### 【0023】

そして、X軸テーブル12によるワークWの移動軌跡と、Y軸テーブル13によるキャリッジ11の移動軌跡とが交わる領域が、描画処理を行う描画エリア21となっており、また、Y軸テーブル13によるキャリッジ11の移動軌跡上のX軸テーブル12から外側に外れた領域が、メンテナンス手段14によりメンテナンス処理を行うメンテナンスエリア22となっている。なお、メンテナンスエリア22は、機能液滴吐出ヘッド52を交換するための領域を兼ねている。一方、X軸テーブル12の手前側の領域は、液滴吐出装置1に対するワークWの搬出入を行うワーク搬出入エリア23となっている。

30

#### 【0024】

X軸テーブル12は、ワークWを吸着セットする吸着テーブル32および吸着テーブル32を介してワークWの位置を微調整(補正)するワーク軸テーブル33を有するセットテーブル31と、セットテーブル31をX軸方向にスライド自在に支持するX軸エアースライダ34と、X軸方向に延在し、セットテーブル31を介してワークWをX軸方向に移動させる左右一对のX軸リニアモータ(図示省略)と、X軸リニアモータに並設され、X軸エアースライダ34の移動を案内する一对のX軸ガイドレール35,35と、セットテーブル31の位置を把握するためのX軸リニアスケール(図示省略)とを備えている。そして、一对のX軸リニアモータを駆動すると、一对のX軸ガイドレール35,35をガイドにしながら、X軸エアースライダ34をX軸方向に移動し、セットテーブル31にセットされたワークWがX軸方向に移動する。

40

#### 【0025】

なお、X軸エアースライダ34上には、セットテーブル31の描画エリア21側(図3の左側)に位置して、ドット抜け検査台36が配設されている。このドット抜け検査台36には、上面にテープ状の検査紙が敷かれており、この検査紙に対して全機能液滴吐出ヘッド52から描画された機能液滴(ドット)を、後述するドット認識カメラ113で画像認識することで、ドット抜け、飛行曲がり等の不良吐出の有無が検査(ドット抜け検査)される。さらに、X軸エアースライダ34上には、ドット抜け検査台36の描画エリア21側に位置して、後述する定期フラッシングボックス102が設けられている。

#### 【0026】

50

一方、Y軸テーブル13は、Y軸方向に延在する前後一对の支持スタンド42、42上に支持され、描画エリア21およびメンテナンスエリア22間を架け渡すと共に、7個のキャリッジ11を、描画エリア21とメンテナンスエリア22との間で個々に移動させるものである。Y軸テーブル13は、各キャリッジ11を垂設するブリッジプレート41がY軸方向に整列するよう、これを両持ちで支持する7組のY軸エアースライダ(図示省略)と、Y軸方向に延在し、各組のY軸エアースライダを介して各ブリッジプレート41をY軸方向に移動させる一对のY軸リニアモータ(図示省略)と、Y軸方向に延在し、7個のブリッジプレート41の移動を案内する前後各2本(計4本)のY軸ガイドレール(図示省略)と、各キャリッジ11の移動位置を検出するY軸リニアスケール(図示省略)とを備えている。そして、一对のY軸リニアモータを駆動すると、7組のY軸エアースライダをそれぞれ独立して移動させ、7個のキャリッジ11を個別にY軸方向へ移動させることができる。これによれば、7個のキャリッジ11に対する個々の移動を、単純な構造で且つ精度良く行うことができる。もちろん、7組のY軸エアースライダを同時にY軸方向に移動させることにより、7個のキャリッジ11を一体としてY軸方向に移動させることも可能である。

10

なお、各組のY軸エアースライダに支持されたブリッジプレート41上には、対応する各キャリッジ11に搭載された12個の機能液滴吐出ヘッド52を駆動するヘッド用電装ユニット(図示省略)が配設されている。

#### 【0027】

7個のキャリッジ11は、Y軸テーブル13の7組のY軸エアースライダによりそれぞれ支持されてY軸方向に並んでおり、各キャリッジ11の支持フレーム46には、ヘッド群51および機能液供給ユニット80が搭載されている(図7参照)。なお、各支持フレーム46には、画像認識により各キャリッジを位置決め(位置認識)するための前後一对のキャリッジアライメントマーク11m(基準ピン、図4および図6参照)が設けられている。

20

#### 【0028】

各キャリッジ11は、支持フレーム46によりヘッド群51および機能液供給ユニット80を支持するキャリッジ本体45と、キャリッジ本体45を吊設するように保持するキャリッジテーブル47とを有している。キャリッジテーブル47は、キャリッジ本体45の上部に連結され、キャリッジ本体45を介してヘッド群51の位置を微調整(軸補正)するヘッド軸テーブル48と、ヘッド軸テーブル48の上部に連結され、ヘッド軸テーブル48およびキャリッジ本体45を介してヘッド群51のX位置を微調整(X軸補正)するヘッドX軸テーブル49(図8参照)とから構成されている。なお、ヘッド軸テーブル48およびヘッドX軸テーブル49に加えて、ヘッド群51のZ位置を微調整(ワークギャップ補正)するためのヘッドZ軸テーブルを設けてもよい。

30

#### 【0029】

ヘッド軸テーブル48は、図示省略したが、ヘッドX軸テーブル49の下部に固定された固定部と、キャリッジ本体45の上部に固定されると共に、固定部に対し回転自在に取り付けられた回転部と、回転部を軸方向に回転させる軸モータとを有している。軸モータは、正逆回転可能なACサーボモータから構成されており、ボールねじ系を主体とする軸動力伝達機構部を介して、固定部に対し回転部を微小回転させる。この回転部の微小回転により、キャリッジ本体45を介してヘッド群51が水平面内(ワークWに平行な面内)で回転する。

40

#### 【0030】

ヘッドX軸テーブル49は、図示しないが、ヘッド軸テーブル48の上面に連結されたスライド部と、スライド部をX軸方向にスライド自在に吊設支持するガイド部と、正逆回転可能なX軸モータ(ACサーボモータ)とを有している。X軸モータは、ボールねじ系を主体とするX軸動力伝達機構部を介して、ガイド部に対しスライド部を微小移動させる。このスライド部の微小移動により、ヘッド軸テーブル48およびキャリッジ本体45を介して、ヘッド群がX軸方向に移動する。なお、このヘッドX軸テーブル49は、手

50

動で調整可能なマイクロメータ様の機構で構成してもよい。

【0031】

図4に示すように、各ヘッド群51は、12個の機能液滴吐出ヘッド52と、12個の機能液滴吐出ヘッド52を支持するヘッドプレート53と、12個の機能液滴吐出ヘッド52を裏面側からヘッドプレート53に個々に固定するための12個のヘッド保持部材(図示省略)とを有している。

【0032】

ヘッドプレート53は、ステンレス等から成る平面視略平行四辺形の厚板で構成されており、12個の機能液滴吐出ヘッド52を位置決めすると共に、ヘッド保持部材により各機能液滴吐出ヘッド52を固定するための12個の装着開口54が形成されている。そして、ヘッドプレート53は、キャリッジ本体45の支持フレーム46に着脱自在に支持されており、ヘッド群51は、機能液供給ユニット80と共に、支持フレーム46を介してキャリッジ11に搭載される。

【0033】

また、12個の機能液滴吐出ヘッド52は、2個ずつ6組に分けられており、その幅方向(X軸方向)に密に重ね合わせると共に、各組毎に長手方向(Y軸方向)にノズル列74の長さ分ずつずらすことで階段状にX軸方向およびY軸方向に配設されており、全ノズル75がY軸方向において連続している(図6参照)。

【0034】

図5に示すように、機能液滴吐出ヘッド52は、いわゆる2連のものであり、2連の接続針62を有する機能液導入部61と、機能液導入部61に連なる2連のヘッド基板と、機能液導入部61の下方(同図では上方)に連なり、内部に機能液で満たされるヘッド内流路が形成されたヘッド本体64とを備えている。接続針62は、後述する機能液タンク81aに接続され、機能液滴吐出ヘッド52のヘッド内流路に機能液を供給する。また、ヘッド本体64は、 piezo素子等で構成されたキャピティ71と、2本のノズル列74、74を相互に平行に形成したノズル面73を有するノズルプレート72とを有している。各ノズル列74の長さは、例えば1インチ(略25.4mm)であって、各ノズル列74は180個のノズル75が等ピッチ(略140 $\mu$ m)で並べられて構成されている。そして、一方のノズル列74は、他方のノズル列74に対して、ノズル列方向に半ピッチ(70 $\mu$ m)分ずれており、各機能液滴吐出ヘッド52におけるドット密度(解像度)は360 dpiである。さらに、上記の各組2個の機能液滴吐出ヘッド52は、1/4ピッチずつノズル列方向に相互に位置ずれするように配設されているため、各組2個の機能液滴吐出ヘッド52におけるドット密度は720 dpiとなる。

なお、本実施形態では、両方のノズル列74のノズル75を吐出ノズルとするが、一方のノズル列74のノズル75を吐出ノズルとし、他方のノズル列74のノズル75を不吐出ノズルとする構成であってもよい。

【0035】

また、各機能液滴吐出ヘッド52は、ヘッド内流路の構造上、両端部に位置するノズル75からの吐出量が中央部に位置するノズル75からの吐出量に比べて多くなっているため、両端部の各10個のノズル75を不吐出ノズルとし、中央部の160個のノズル75を吐出ノズルとして、吐出ノズルのみから機能液を吐出し、不吐出ノズルからは機能液を吐出しないようにしている。そのため、各ノズル列74のうち中央部の160個の吐出ノズルにより部分ドットラインDLP(図6参照)が構成される。

【0036】

一方、ヘッド基板63には、2連のコネクタ76、76が設けられており、吐出ノズルのノズル列74に対応するコネクタ76は、フレキシブルフラットケーブルを介して上記のヘッド用電装ユニット(ヘッドドライバ131、図8参照)に接続されている。そして、コントローラ18からヘッドドライバ131を介してキャピティ71に駆動波形が印加すると、キャピティ71のポンプ作用により、各ノズル75から機能液滴が吐出される。したがって、キャピティ71に印加する駆動波形の大きさ(印加電圧値の大きさ)や周期

10

20

30

40

50



を制御することで、液滴吐出量や吐出タイミングを制御することができる。

【 0 0 3 7 】

図 6 は、キャリッジ 1 1 ( 支持フレーム 4 6 ) に搭載された 7 個のヘッド群 5 1 と、ワーク W に対し、7 個のヘッド群 5 1 の全機能液滴吐出ヘッド 5 2 から機能液滴を吐出させて、Y 軸方向に連続するドットライン D L を描画する吐出パターンを示す図である。なお、同図および図 1 0 ないし図 1 4 では、便宜上、各キャリッジ 1 1 に搭載される機能液供給ユニット 8 0 を省略し、また、各ヘッド群 5 1 の機能液滴吐出ヘッド 5 2 の個数を 4 個とし、各機能液滴吐出ヘッド 5 2 のノズル 7 5 ( 吐出ノズル ) の個数を 7 個 × 2 列 ( 計 1 4 個 ) としている。さらに、同図では 2 本のノズル列が互いに揃っているが、実際には、上述したように、一方のノズル列 7 4 は、他方のノズル列 7 4 に対して、ノズル列方向に半ピッチ分ずれている。

10

【 0 0 3 8 】

同図に示すように、各機能液滴吐出ヘッド 5 2 は、キャリッジ 1 1 に搭載された状態では、2 本のノズル列 7 4 , 7 4 が Y 軸方向と平行になるようにヘッドプレート 5 3 に位置決め固定されている。そして、各ヘッド群 5 1 に対応する部分ドットライン D L p が Y 軸方向に連続して、1 のドットライン D L が構成される。そのため、部分ドットライン D L p の長さは L p は、略 1 3 5 m m ( 2 5 . 4 m m / 1 8 0 × 1 6 0 × 6 ) であり、ドットライン D L の長さ L は、略 9 4 5 m m ( 1 3 5 m m × 7 ) である。

【 0 0 3 9 】

なお、詳細は後述するが、ここで説明した吐出パターンは、7 個のヘッド群の相対位置を補正するキャリッジアライメント動作 ( 液滴着弾位置補正処理 ) において、後述するワーク W 上の検査領域 P a ( 図 2 参照 ) に対して為されるアライメント用吐出パターンである。

20

【 0 0 4 0 】

図 7 に示すように、機能液供給手段 1 7 の各機能液供給ユニット 8 0 は、キャリッジ 1 1 の支持フレーム 4 6 上にヘッド群 5 1 と並んで搭載されており、機能液を貯留する複数 ( 1 2 個 ) の機能液タンク 8 1 a から成るタンクユニット 8 1 と、機能液タンク 8 1 a および機能液滴吐出ヘッド 5 2 間の水頭圧を調整する 1 2 個の圧力調整弁 8 2 a から成るバルブユニット 8 2 と、1 2 個の機能液タンク 8 1 a と 1 2 個の圧力調整弁とをそれぞれ接続する 1 2 本のタンク側給液チューブ 8 3 と、1 2 個の圧力調整弁 8 2 a および 1 2 個の機能液滴吐出ヘッド 5 2 ( の各 2 連の接続針 6 2 ) をそれぞれ接続する 2 4 本のヘッド側給液チューブ 8 4 とを有している。そして、各機能液タンクの機能液が、タンク側給液チューブ 8 3 およびヘッド側給液チューブ 8 4 を介して、対応する機能液滴吐出ヘッド 5 2 に導入される。

30

【 0 0 4 1 】

ここで、図 2 を参照して、液滴吐出装置 1 によるワーク W への吐出動作、すなわち描画動作について簡単に説明する。まず、ワーク搬出入エリア 2 3 に移動させたセットテーブル 3 1 にワーク W をセットすると共に、機能液滴を吐出する前の準備として、後述する 2 台のワーク認識カメラ 1 1 1 によりワーク W 上の 2 つのワークアライメントマーク ( 図示省略 ) が画像認識され、その画像認識結果に基づいて、ワーク 軸テーブル 3 3 による軸方向の位置補正と、ワーク W の X 軸方向および Y 軸方向の位置データ補正とが行われ、ワーク W の位置補正が為される。さらに、詳細は後述するが、これと相前後して、7 個のキャリッジ 1 1 にそれぞれセットされた 7 個のヘッド群の相対位置を補正するキャリッジアライメント動作が行われる。もっとも、このキャリッジアライメント動作は、ワークアライメント毎に行う必要はなく、タクトタイムを短縮すべく、ツーリング時やヘッド交換時のみ行ってもよい。

40

【 0 0 4 2 】

そして、液滴吐出装置 1 は、コントローラ 1 8 ( 制御部 1 4 0 ) による制御を受けながら、ワーク W を X 軸テーブル 1 2 により X 軸方向に往動させると共に、これに同期して機能液滴吐出ヘッド 5 2 を選択的に駆動させて、ワーク W に対する機能液滴の吐出が行われ

50

る。続いて、ワークWを復動させながら、再度ワークWに対する機能液滴の吐出が行われる。このようにワークWのX軸方向への往復移動と機能液滴吐出ヘッド52の駆動とを複数回繰り返すことで、ワークWに対する描画が行われる。

なお、本実施形態では、往動時および復動時のいずれにも機能液滴の吐出（往復描画動作）が行われるが、往動時のみ機能液滴の吐出が行われる構成としてもよい。

【0043】

次に、図2を参照して、メンテナンス手段14について説明する。メンテナンス手段14は、メンテナンスエリア22に配設されており、機能液滴吐出ヘッド52内で増粘した機能液を除去するための吸引（クリーニング）を行う吸引ユニット91と、機能液滴吐出ヘッド52のノズル面73を払拭するワイピングユニット92とを備えている。

10

【0044】

吸引ユニット91は、7個のキャリッジ11に対応して、7個の分割吸引ユニット91aを有し、各分割吸引ユニット91aは、ヘッド群51に対して下方から臨み、12個の機能液滴吐出ヘッド52のノズル面73にそれぞれ封止させる12個のキャップ（図示省略）を備えている。そして、各キャップをノズル面73に封止させた状態でノズル75から機能液を吸引し、機能液滴吐出ヘッド52内で増粘した機能液を排出する。

【0045】

ワイピングユニット92は、描画エリア21と吸引ユニット91との間、すなわちメンテナンスエリア22の描画エリア21側に配置されており、機能液滴吐出ヘッド52の吸引等により、機能液が付着して汚れたノズル面73を、ワイピングシート（図示省略）を用いて拭き取る。

20

【0046】

さらに、メンテナンス手段14は、吸引ユニット91の7個の分割吸引ユニット91aおよびワイピングユニット92をそれぞれ個別に昇降可能に支持する8個の昇降機構から構成されるユニット昇降機構93を備えている。そして、機能液滴吐出ヘッド52の交換時には、各昇降機構を駆動して、吸引ユニット91およびワイピングユニット92を下降させることで、吸引ユニット91およびワイピングユニット92上に作業領域を確保することができる。

【0047】

続いて、フラッシングユニット15について説明する。フラッシングユニット15は、ワークWに機能液滴を吐出させる直前に行う吐出前フラッシングを受けるための一対の吐出前フラッシングボックス101と、ワークWの交換時（セット時）のように、ワークWに対する描画を一時的に停止するときに行うフラッシングを受けるための定期フラッシングボックス102とから構成されている。

30

【0048】

一対の吐出前フラッシングボックス101は、セットテーブル31をX軸方向に挟むように配設されている。これにより、ワークWの往復動に伴う機能液滴吐出ヘッド52の吐出駆動の直前に行われるフラッシングを受けることができる。

【0049】

定期フラッシングボックス102は、上記のX軸エアースライダ34上に設けられており、ワークWの交換のためにセットテーブル31がワーク搬出入エリア23に臨むとき、定期フラッシングボックス102が描画エリア21に臨み、機能液滴吐出ヘッド52からのフラッシングを受けるようになっている。

40

【0050】

一対の吐出前フラッシングボックス101、101および定期フラッシングボックス102は、それぞれ平面視長方形の箱状に形成されており、その底面には、機能液を吸収させる吸収材（図示省略）が敷設されている。また、各フラッシングボックス101、101、102の長辺（Y軸方向）は、上記のドットラインDLの長さLに対応して形成されているため、全機能液滴吐出ヘッド52からのフラッシングを受けることができる。

【0051】

50

次に、図1ないし図3を参照して、画像認識手段16について説明する。画像認識手段は、キャリッジ11、ワークWやワークWに着弾した機能液滴(ドット)を撮像して、設計基準からの誤差を認識するものであって、ワーク搬出入エリア23の上下両側にそれぞれ臨むように配設された2台のワーク認識カメラ111と、X軸テーブル12に配設されたキャリッジ認識カメラ112(図8参照)と、上記のY軸テーブル13によりY軸方向に移動可能に搭載された2台のドット認識カメラ113とを有している。

【0052】

2台のワーク認識カメラ111は、Y軸方向におけるワークWの略中心に位置して、ワーク搬出入エリア23側の上記支持スタンド42と、ワーク搬出入エリア23の端部に配設されたカメラスタンド116とにそれぞれ取り付けられており、上方から、ワークWに形成された2つのワークアライメントマークをそれぞれ画像認識する。なお、各ワーク認識カメラ111は、ワークWの厚みに対応して焦点距離を調節すべく、カメラ本体を昇降させるカメラ昇降機構を有すると共に、各スタンド42、116とワーク認識カメラ111との間には、ワーク認識カメラ111をY軸方向にスライド移動させるスライド機構が介設されており、ワークWの種類等に対応させてワーク認識カメラ111の位置を調整可能になっている。

【0053】

キャリッジ認識カメラ112は、X軸テーブル12のX軸エアースライダ34に連結されており、Y軸テーブル13により7個のキャリッジ11をY軸方向に移動させながら、各キャリッジ11を、セットテーブル31に形成されたカメラ開口(図示省略)を通して下方から順次撮像し、上記の各支持フレーム46の下面に設けられた2つのキャリッジアライメントマーク11mをそれぞれ画像認識する。また、各キャリッジ認識カメラ112は、2台のワーク認識カメラ111と同様に、焦点距離を調整するためにカメラ本体を昇降させる昇降機構を有しており、キャリッジ11の高さ位置に合わせてカメラ本体の高さ位置を調節可能となっている。なお、キャリッジ認識カメラ112を7台設け、7個のキャリッジ11を同時に認識可能な構成としてもよい。

【0054】

2台のドット認識カメラ113は、Y軸テーブル13に配設され、ワークWに吐出されたドットを上方から撮像して画像認識するものであって、サーボモータおよびボールねじで構成されたカメラ移動機構(図示省略)により、2個のカメラ用スライダをそれぞれ介してY軸方向に個別に(7組のY軸エアースライダとも独立して)移動可能に構成されており、各ドット認識カメラは、ワークWをY軸方向に二分した範囲をそれぞれ担当する。なお、本実施形態では、ドット認識に要する時間を短縮すべく、ドット認識カメラ113を2台設けたが、その台数は任意である。

なお、ドット認識カメラ113は、上述したように、ドット抜け検査台36上に吐出されたドットを撮像するドット抜け検査にも用いられる。

【0055】

次に、図8を参照して、液滴吐出装置1全体の制御系について説明する。液滴吐出装置1の制御系は、基本的に、上位コンピュータ120と、機能液滴吐出ヘッド52、X軸テーブル12、Y軸テーブル13、ヘッド軸テーブル48、ヘッドX軸テーブル49、メンテナンス手段14等を駆動する各種ドライバを有する駆動部130と、駆動部130を含め液滴吐出装置1全体を統括制御する制御部140(コントローラ18)とを備えている。

【0056】

上位コンピュータ120は、コントローラ8に接続されたコンピュータ本体121に、キーボード122や、キーボード122による入力結果等を画像表示するディスプレイ123等が接続されて構成されている。

【0057】

駆動部130は、機能液滴吐出ヘッド52を吐出駆動制御するヘッドドライバ131と、X軸テーブル12およびY軸テーブル13の各モータをそれぞれ駆動制御する移動用ド

10

20

30

40

50

ライバ132と、メンテナンス手段14の吸引ユニット91、ワイピングユニット92およびユニット昇降機構93を駆動制御するメンテナンス用ドライバ133と、ヘッド軸テーブル48およびヘッドX軸テーブル49の各モータをそれぞれ駆動制御する補正用ドライバ134とを備えている。

【0058】

制御部140は、CPU141と、ROM142と、RAM143と、P-CON144とを備え、これらは互いにバス145を介して接続されている。ROM142は、CPU141で処理する制御プログラム等を記憶する制御プログラム領域と、描画動作や画像認識を行うための制御データ等を記憶する制御データ領域を有している。

【0059】

RAM143は、各種レジスタ群のほか、ワークWに描画処理を行うための描画用吐出パターンの吐出パターンデータやアライメント用吐出パターンの吐出パターンデータを記憶する吐出パターンデータ領域、外部から入力した設計上(正規)のドット位置等の位置データを記憶する入力位置データ領域、画像認識手段16から得られた画像データを一時的に記憶する画像データ領域、画像認識されたドット位置データやアライメントマーク位置データを記憶する認識位置データ領域、後述する着弾誤差データを記憶する着弾誤差データ領域、ヘッド群51の相対位置(ドット位置)を補正するための補正データを記憶する補正データ領域等を有し、制御処理のための各種作業領域として使用される。

【0060】

P-CON144には、駆動部130の各種ドライバのほか、画像認識手段16の各種カメラが接続されており、CPU141の機能を補うと共に、周辺回路とのインタフェース信号を取り扱うための論理回路が構成されて組み込まれている。このため、P-CON144は、上位コンピュータ120からの各種指令等をそのままあるいは加工してバス145に取り込むと共に、CPU141と連動して、CPU141等からバス145に出力されたデータや制御信号を、そのままあるいは加工して駆動部130に出力する。

【0061】

そして、CPU141は、ROM142内の制御プログラムに従って、P-CON144を介して各種検出信号、各種指令、各種データ等を入力し、RAM143内の各種データ等を処理した後、P-CON144を介して駆動部130等に各種の制御信号を出力することにより、液滴吐出装置1全体を制御している。

【0062】

例えば、ドット認識カメラ113が各部分ドットラインDLpを撮像して得た認識ドット位置データは、RAM143内に格納され、ROM142内の制御プログラムに従って、正規のドット位置データと比較され、X軸方向およびY軸方向における着弾誤差データが生成される。そして、この着弾誤差データに基づいて、X軸補正、Y軸補正および軸補正を行うための補正データが算出される(詳細は後述する)。

【0063】

ここで、図1ないし図3、および図9ないし図14を参照して、7個のキャリッジ11にそれぞれセットされた7個のヘッド群の相対位置を補正するキャリッジアライメント動作について詳細に説明する。このキャリッジアライメント動作は、コントローラ18により、各機能液滴吐出ヘッド52、X軸テーブル12、Y軸テーブル13、各ヘッド軸テーブル48および画像認識手段16を制御して行われる。

【0064】

まず、X軸テーブル12を駆動して、上記のキャリッジ認識カメラ112を描画エリア21に移動させると共に、Y軸テーブル13を駆動して、7個のキャリッジ11を順次キャリッジ認識カメラ112に臨ませながら、キャリッジ認識カメラ112により、各キャリッジ11の支持フレーム46の下面に設けられた2つのキャリッジアライメントマーク11mを画像認識する(図9のS11)。そして、この画像認識結果に基づいて、各ヘッド軸テーブル48により上記のキャリッジ本体45を軸方向に回転させ(図10(a)参照)、軸方向における7個のヘッド群51の相対位置をそれぞれ仮補正する(S1

10

20

30

40

50

2、図10(b)参照)。

【0065】

次に、X軸テーブル12を駆動して、ワークWのX軸方向上側の長辺部分に設けられた検査領域Paを7個のヘッド群51に臨ませると共に、検査領域Paに対し、RAM143に記憶された上記のアライメント用吐出パターンデータにより、7個のキャリッジ11の全機能液滴吐出ヘッド52から機能液滴を吐出させて、Y軸方向に連続するドットラインDLを描画する(S13、図11(a)参照)。

【0066】

続いて、Y軸テーブル13を駆動して、2台のドット認識カメラ113をそれぞれ移動させながら、検査領域Paに描画されたドットラインDLの7本の部分ドットラインDlpを撮像して、設定基準からの着弾誤差を認識する(S14、)。ここで、本実際形態では、図示左側からn番目の部分ドットラインDlpnの左端部のX軸方向およびY軸方向における着弾誤差を、それぞれ  $X_{an}$ 、 $Y_{an}$  とし(図11(b)参照)、同様に、部分ドットラインDlpnの右端部のX軸方向およびY軸方向における着弾誤差を、それぞれ  $X_{bn}$ 、 $Y_{bn}$  として、これらを着弾誤差データとして取り込む(着弾誤差は、部分ドットラインDlpの位置座標から設計基準座標の差分を示す)。

10

【0067】

そして、各部分ドットラインDlpの着弾誤差データから、図示左側からn番目のヘッド群51nについて、X軸方向の補正データ  $X_n$ 、Y軸方向の補正データ  $Y_n$ 、X軸方向の補正データ  $X_n$  が、例えば、

20

$$\begin{aligned} \sin \theta_n &= (Y_{an} - Y_{bn}) / L_p \\ Y_n &= (Y_{an} + Y_{bn}) / 2 \\ X_n &= (X_{an} + X_{bn}) / 2 \end{aligned}$$

の式によりそれぞれ算出され、この補正データ  $X_n$ 、 $Y_n$  および  $X_n$  に基づいて、X軸補正、Y軸補正および  $X_n$  補正を行う(S15)。

【0068】

例えば、まず、各ヘッド  $X_n$  軸テーブル48を駆動して、各キャリッジ11を補正データ  $X_n$  分  $X_n$  軸方向に回転する(図12(a)参照)。この状態で、仮に、アライメント用吐出パターンデータにより、全機能液滴吐出ヘッド52から機能液滴を吐出させると、Y軸方向における7個のヘッド群51の相対位置がそれぞれ補正されたことが分かるが、Y軸方向およびX軸方向には、まだ位置ずれが生じている(同図(b)参照)。

30

【0069】

続いて、Y軸テーブル13を駆動して各キャリッジ11を、Y軸方向に補正データ  $Y_n$  分移動する(図13(a)参照)。この状態で、仮に、アライメント用吐出パターンデータにより、全機能液滴吐出ヘッド52から機能液滴を吐出させると、Y軸方向における7個のヘッド群51の相対位置がそれぞれ補正されたことが分かるが、X軸方向には、まだ位置ずれが生じている(同図(b)参照)。

【0070】

そこで、さらに、RAM143に記憶された描画用吐出パターンデータを、補正データ  $X_n$  分データ補正する(図14(a)参照)。この状態で、仮に、アライメント用吐出パターンデータにより、全機能液滴吐出ヘッド52から機能液滴を吐出させると、X軸方向における7個のヘッド群51の相対位置がそれぞれ補正されたことが分かる(同図(b)参照)。

40

【0071】

このように、各ヘッド  $X_n$  軸テーブル48を駆動して各キャリッジ11を  $X_n$  軸方向に回転し、Y軸テーブル13を駆動して各キャリッジ11をY軸方向に移動し、さらに、描画用吐出パターンデータをデータ補正することで、X軸方向、Y軸方向および  $X_n$  軸方向のすべてにおいて、7個のヘッド群の相対位置がそれぞれ補正される。

なお、当然のことながら、このX軸補正処理、Y軸補正処理および  $X_n$  軸補正処理は、いずれの順序で行ってもよく、また、これらを同時並行的に行ってもよい。さらに、着弾誤

50

差の補正が確実に行われたか否かを確認すべく、上記のキャリッジアライメント動作の後、補正データ X n分データ補正されたアライメント用吐出パターンデータに基づいて、ドットラインDLを描画し、ドット認識カメラ113によりこれを画像認識することが好ましい。着弾誤差が確認された場合には、再度、同じ補正動作を行うようにする。

#### 【0072】

また、本実施形態では、描画用吐出パターンデータをデータ補正することで、X軸補正処理を行っているが、これに代えて、コントローラ18により上記のヘッドX軸テーブル49を駆動制御して、ヘッド群51をX軸方向に補正データ X n分移動させて、X軸方向における7個のヘッド群51の相対位置をそれぞれ補正してもよい。

さらに、本実施形態では、検査領域PaをワークWの周縁部(X軸方向上側の長辺部分)に設けたが、画素領域507aが形成された領域を検査領域Paとし、画素領域507aに対して検査用描画処理を行ってもよい。この場合、設定基準からの着弾誤差を認識するほか、画素領域507aの一辺(画素領域507aと区画壁部507bとの境界線)からの着弾誤差を認識するようにしてもよい。

#### 【0073】

以上のように、本実施形態の液滴吐出装置1によれば、アライメント用吐出パターンデータに基づいて描画されたドットラインDLを画像認識し、その認識結果に基づいて、X軸方向、Y軸方向およびZ軸方向において、7個のヘッド群51の相対位置をそれぞれ補正することで、着弾誤差を簡単に補正することができる。さらに、上述したように、ワークWのワークアライメントマークWmを画像認識することで、ワークWの位置補正も行われるため、ワークWに対し、所望の箇所に機能液滴を吐出・着弾させることができる。

#### 【0074】

次に、本実施形態の液滴吐出装置1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気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。

#### 【0075】

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15は、カラーフィルタの製造工程を示すフローチャート、図16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(S11)では、図16(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。

#### 【0076】

続いて、バンク形成工程(S12)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16(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16(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

10

20

30

40

50

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 52 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。

#### 【0077】

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、上記フィルタ基体 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。

10

#### 【0078】

次に、着色層形成工程（S13）では、図16（d）に示すように、機能液滴吐出ヘッド 52 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 52 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。

#### 【0079】

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（S14）に移り、図16（e）に示すように、基板 501、区画壁部 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。

20

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。

#### 【0080】

図17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16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。

30

#### 【0081】

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 の外面（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。

40

#### 【0082】

カラーフィルタ 500 の保護膜 509 上（液晶層側）には、図17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

50

明導電材料により形成されている。

【0083】

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。

【0084】

通常製造工程では、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。

【0085】

実施形態の液滴吐出装置1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側の部分を貼り合わせる前に、シール材529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529の印刷を、機能液滴吐出ヘッド52で行うことも可能である。さらに、第1・第2両配向膜524、527の塗布を機能液滴吐出ヘッド52で行うことも可能である。

【0086】

図18は、本実施形態において製造したカラーフィルタ500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530が上記液晶装置520と大きく異なる点は、カラーフィルタ500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530は、カラーフィルタ500とガラス基板等からなる対向基板531との間にSTN液晶からなる液晶層532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531およびカラーフィルタ500の外側には偏光板等がそれぞれ配設されている。

【0087】

カラーフィルタ500の保護膜509上(液晶層532側)には、図中奥行き方向に長尺な短冊状の第1電極533が所定の間隔で複数形成されており、この第1電極533の液晶層532側の面を覆うように第1配向膜534が形成されている。

対向基板531のカラーフィルタ500と対向する面上には、カラーフィルタ500側の第1電極533と直交する方向に延在する複数の短冊状の第2電極536が所定の間隔で形成され、この第2電極536の液晶層532側の面を覆うように第2配向膜537が形成されている。

【0088】

液晶層532には、この液晶層532の厚さを一定に保持するためのスペーサ538と、液晶層532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539が設けられている。

そして、上記した液晶装置520と同様に、第1電極533と第2電極536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500の着色層508R、508G、508Bが位置するように構成されている。

【0089】

図19は、本発明を適用したカラーフィルタ500を用いて液晶装置を構成した第3の

10

20

30

40

50



例を示したもので、透過型のTFT（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550は、カラーフィルタ500を図中上側（観測者側）に配置したものである。

#### 【0090】

この液晶装置550は、カラーフィルタ500と、これに対向するように配置された対向基板551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500の上面側（観測者側）に配置された偏光板555と、対向基板551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500の保護膜509の表面（対向基板551側の面）には液晶駆動用の電極556が形成されている。この電極556は、ITO等の透明導電材料からなり、後述の画素電極560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556の画素電極560とは反対側の面を覆った状態で配向膜557が設けられている。

10

#### 【0091】

対向基板551のカラーフィルタ500と対向する面には絶縁層558が形成されており、この絶縁層558上には、走査線561および信号線562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561と信号線562とに囲まれた領域内には画素電極560が形成されている。なお、実際の液晶装置では、画素電極560上に配向膜が設けられるが、図示を省略している。

20

#### 【0092】

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。

#### 【0093】

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。

30

#### 【0094】

次に、図20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。

#### 【0095】

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。

40

#### 【0096】

回路素子部602と基板601と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ネル領域607cとなっている。

#### 【0097】

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のチャネル領

50

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。

【0098】

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ン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。

10

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。

【0099】

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。

【0100】

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 604 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。

20

【0101】

バンク部 618 は、例えば SiO、SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub> 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。

30

【0102】

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。

40

【0103】

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。

【0104】

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

50

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。

【0105】

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。

【0106】

次に、上記の表示装置600の製造工程を図21～図29を参照して説明する。

この表示装置600は、図21に示すように、バンク部形成工程(S21)、表面処理工程(S22)、正孔注入/輸送層形成工程(S23)、発光層形成工程(S24)、および対向電極形成工程(S25)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。

10

【0107】

まず、バンク部形成工程(S21)では、図22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23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も無機物バンク層618aと同様にフォトリソグラフィ技術等によりパターンニングして形成される。

20

このようにしてバンク部618が形成される。また、これに伴い、各バンク部618間には、画素電極613に対して上方に開口した開口部619が形成される。この開口部619は、画素領域を規定する。

【0108】

表面処理工程(S22)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618aの第1積層部618aaおよび画素電極613の電極面613a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613であるITOの洗浄等も兼ねている。

30

また、撥液化処理は、有機物バンク層618bの壁面618sおよび有機物バンク層618bの上面618t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52を用いて機能層617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619から溢れ出るのを防止することが可能となる。

【0109】

そして、以上の工程を経ることにより、表示装置基体600Aが得られる。この表示装置基体600Aは、図1に示した液滴吐出装置1のセットテーブル31に載置され、以下の正孔注入/輸送層形成工程(S23)および発光層形成工程(S24)が行われる。

40

【0110】

図24に示すように、正孔注入/輸送層形成工程(S23)では、機能液滴吐出ヘッド52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619内に吐出する。その後、図25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613a)613上に正孔注入/輸送層617aを形成する。

【0111】

次に発光層形成工程(S24)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617a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617aに対して不溶な非極性溶媒を用いる

50

。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。

10

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 1 1 2 】

そして次に、図 2 6 に示すように、各色のうちのいずれか（図 2 6 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、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 6 1 9 内に転がり込み

20

易くなっている。

#### 【 0 1 1 3 】

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 2 7 に示すように、正孔注入／輸送層 6 1 7 a 上に発光層 6 1 7 b が形成される。この図の場合、青色（B）に対応する発光層 6 1 7 b が形成されている。

#### 【 0 1 1 4 】

同様に、機能液滴吐出ヘッド 5 2 を用い、図 2 8 に示すように、上記した青色（B）に対応する発光層 6 1 7 b 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 6 1 7 b を形成する。なお、発光層 6 1 7 b 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。

30

#### 【 0 1 1 5 】

以上のようにして、画素電極 6 1 3 上に機能層 6 1 7、即ち、正孔注入／輸送層 6 1 7 a および発光層 6 1 7 b が形成される。そして、対向電極形成工程（S 2 5）に移行する。

#### 【 0 1 1 6 】

対向電極形成工程（S 2 5）では、図 2 9 に示すように、発光層 6 1 7 b および有機物バンク層 6 1 8 b の全面に陰極 6 0 4（対向電極）を、例えば蒸着法、スパッタ法、C V D 法等によって形成する。この陰極 6 0 4 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。

40

この陰極 6 0 4 の上部には、電極としての A l 膜、A g 膜や、その酸化防止のための S i O<sub>2</sub>、S i N 等の保護層が適宜設けられる。

#### 【 0 1 1 7 】

このようにして陰極 6 0 4 を形成した後、この陰極 6 0 4 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 6 0 0 が得られる。

#### 【 0 1 1 8 】

次に、図 3 0 は、プラズマ型表示装置（P D P 装置：以下、単に表示装置 7 0 0 と称す

50

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、およびこれらの中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。

#### 【0119】

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。

10

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。

#### 【0120】

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、青色放電室705Bの底部には青色蛍光体709Bが各々配置されている。

20

#### 【0121】

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。

#### 【0122】

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1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。

30

この場合、第1基板701を液滴吐出装置1のセットテーブル31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52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。

40

#### 【0123】

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。

#### 【0124】

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。

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

50

だ液体材料（機能液）を機能液滴吐出ヘッド52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。

【0125】

次に、図31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、およびこれらの間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。

10

【0126】

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。

【0127】

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。

20

【0128】

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。

30

【0129】

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1を用いて形成することができると共に、各色の蛍光体813R、813G、813Bを、液滴吐出装置1を用いて形成することができる。

【0130】

第1素子電極806a、第2素子電極806bおよび導電性膜807は、図32(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32(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1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1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。

40

【0131】

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

50

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 1 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。

【図面の簡単な説明】

【0132】

【図1】液滴吐出装置の外観斜視図である。

【図2】液滴吐出装置の平面図である。

【図3】液滴吐出装置の断面図である。

【図4】ヘッド群の外観斜視図である。

【図5】機能液滴吐出ヘッドの外観斜視図である。

10

【図6】ヘッド群およびアライメント用吐出パターンにより描画したドットラインを示す図である。

【図7】支持フレームに搭載されたヘッド群および機能液供給ユニットの平面図である。

【図8】液滴吐出装置の制御系について説明するブロック図である。

【図9】キャリッジアライメント動作を説明するフローチャートである。

【図10】キャリッジアライメント動作の仮軸補正処理を説明する図である。

【図11】キャリッジアライメント動作のドットライン描画処理を説明する図である。

【図12】キャリッジアライメント動作の軸補正処理を説明する図である。

【図13】キャリッジアライメント動作のY軸補正処理を説明する図である。

【図14】キャリッジアライメント動作のX軸補正処理を説明する図である。

20

【図15】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16】(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17】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18】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。

【図19】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20】有機EL装置である表示装置の要部断面図である。

【図21】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。

30

【図22】無機物バンク層の形成を説明する工程図である。

【図23】有機物バンク層の形成を説明する工程図である。

【図24】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25】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26】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27】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28】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29】陰極の形成を説明する工程図である。

【図30】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31】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。

40

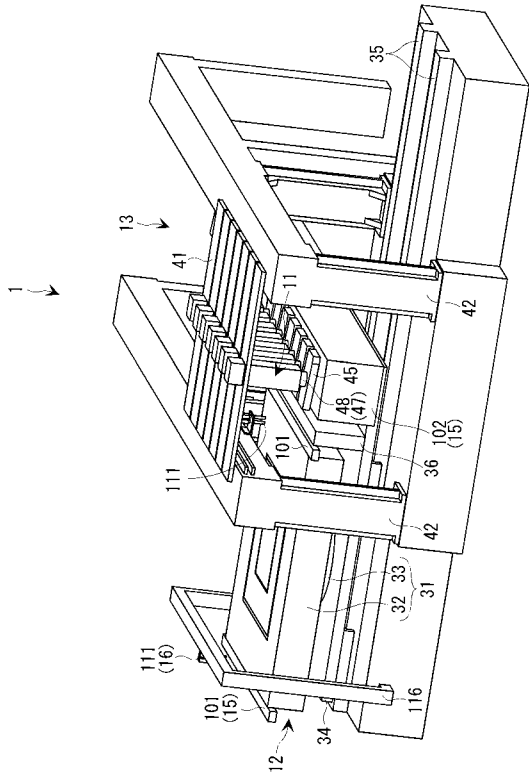
【図32】表示装置の電子放出部廻りの平面図（a）およびその形成方法を示す平面図（b）である。

【符号の説明】

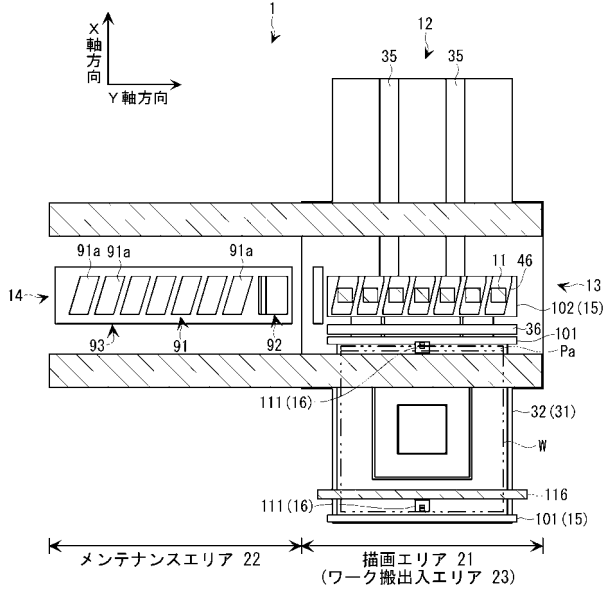
【0133】

1 ... 液滴吐出装置 1 1 ... キャリッジ 1 1 m ... キャリッジアライメントマーク 1 2 ... X軸テーブル 1 3 ... Y軸テーブル 1 6 ... 画像認識手段 1 8 ... コントローラ 4 8 ... ヘッド 軸テーブル 4 9 ... ヘッドX軸テーブル 5 1 ... ヘッド群 5 2 ... 機能液滴吐出ヘッド 1 1 2 ... キャリッジ認識カメラ 1 1 3 ... ドット認識カメラ DL ... ドットライン DL p ... 部分ドットライン Pa ... 検査領域 W ... ワーク

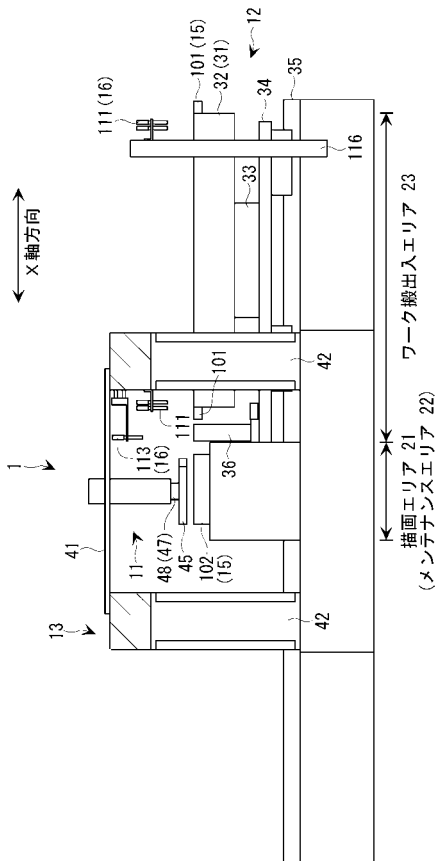
【図1】



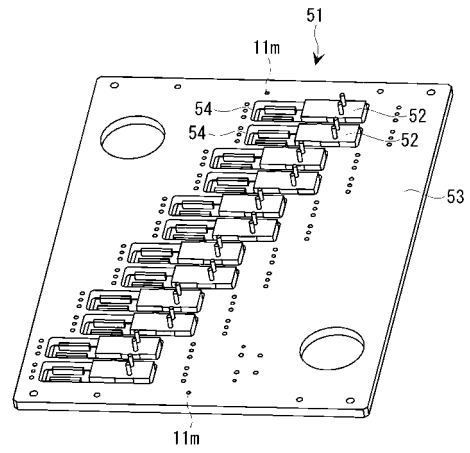
【図2】



【図3】

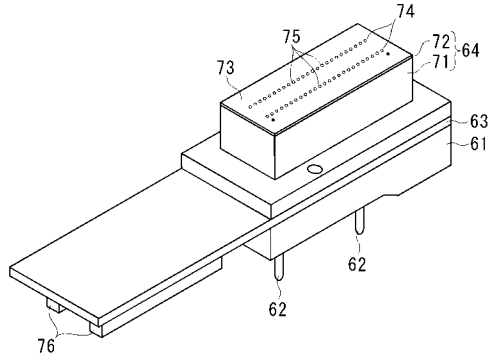


【図4】

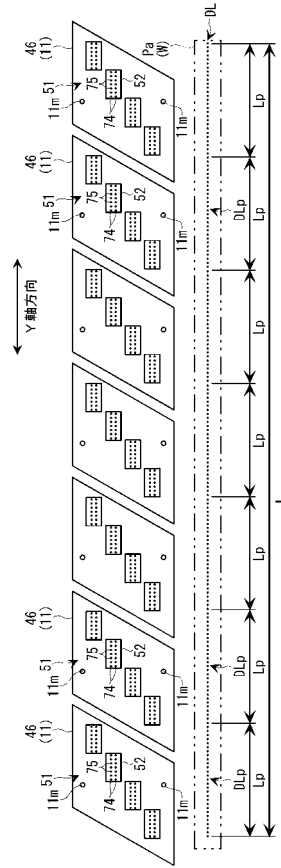




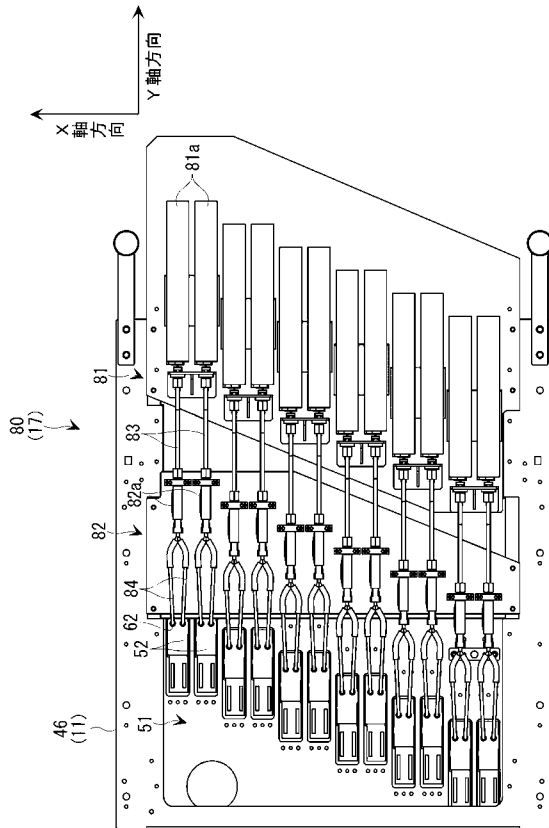
【図5】



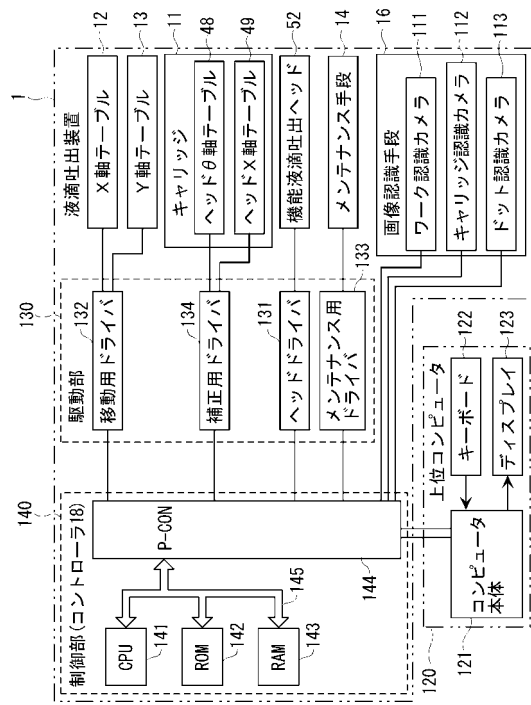
【図6】



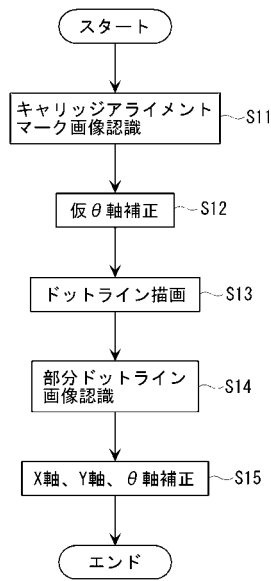
【図7】



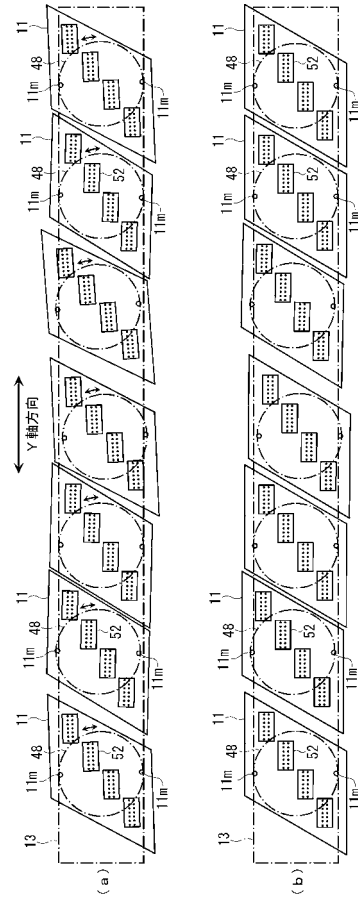
【図8】



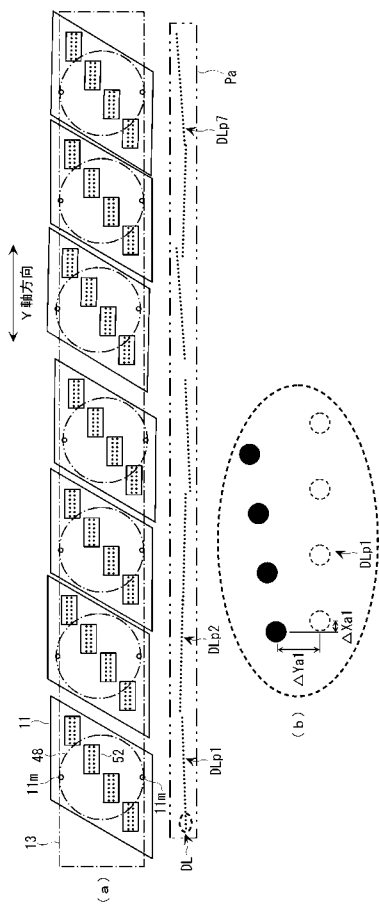
【図9】



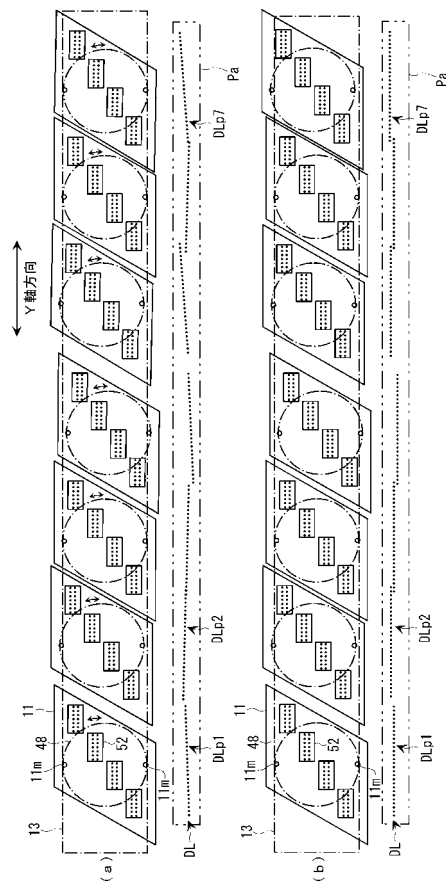
【図10】



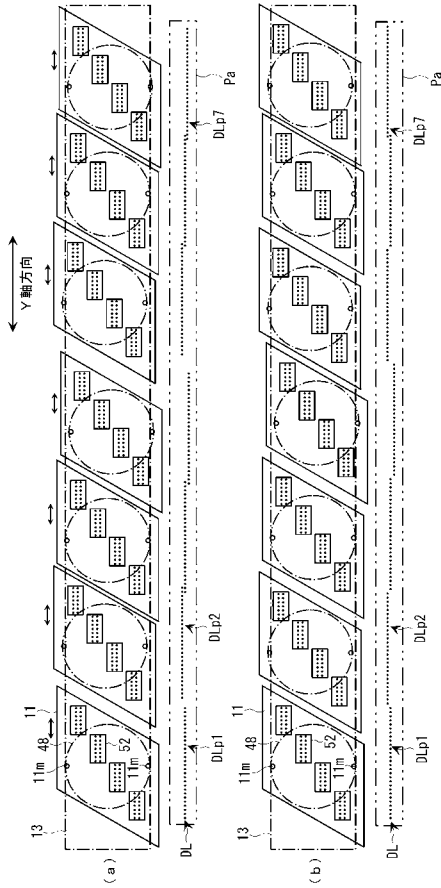
【図11】



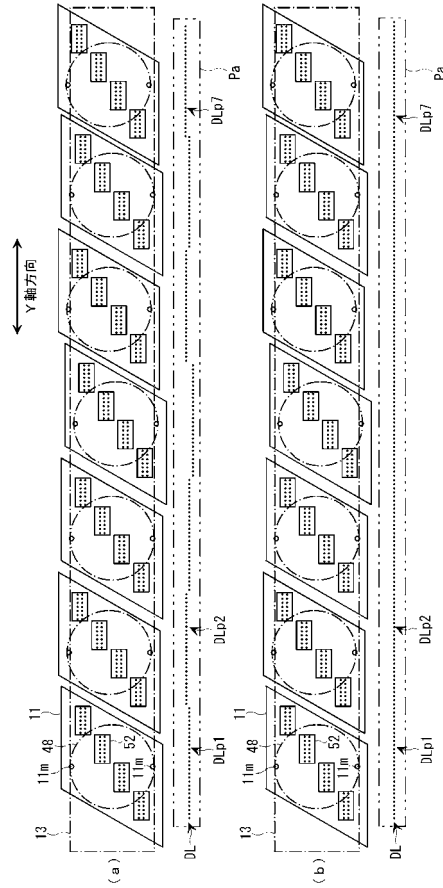
【図12】



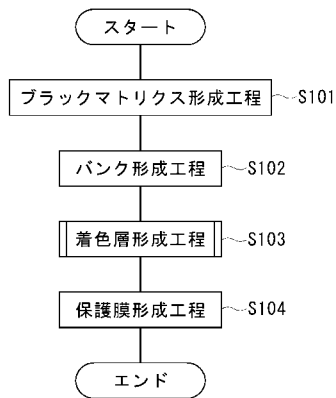
【図13】



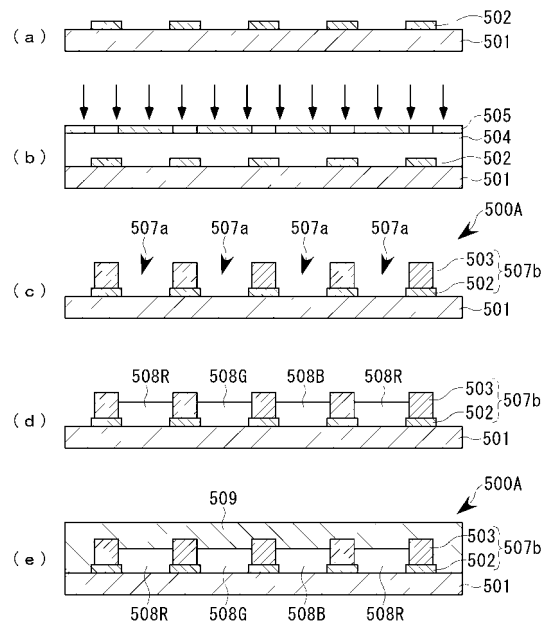
【図14】



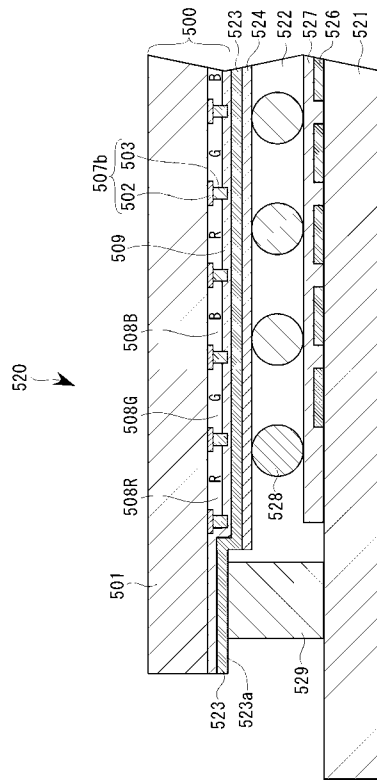
【図15】



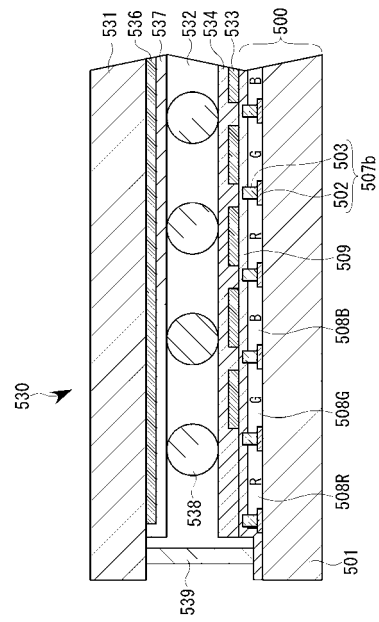
【図16】



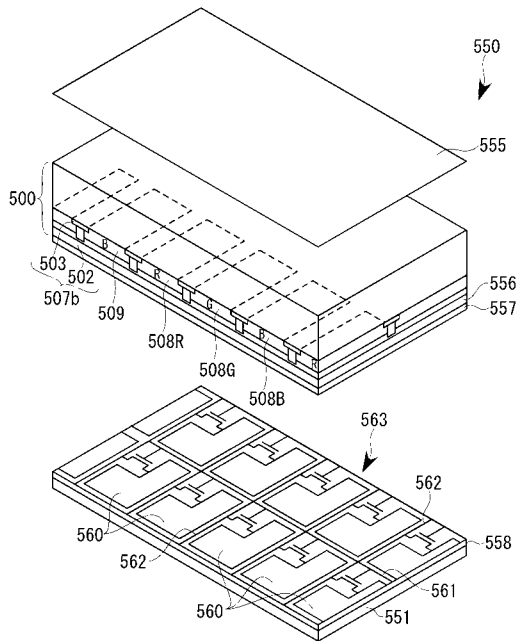
【 図 17 】



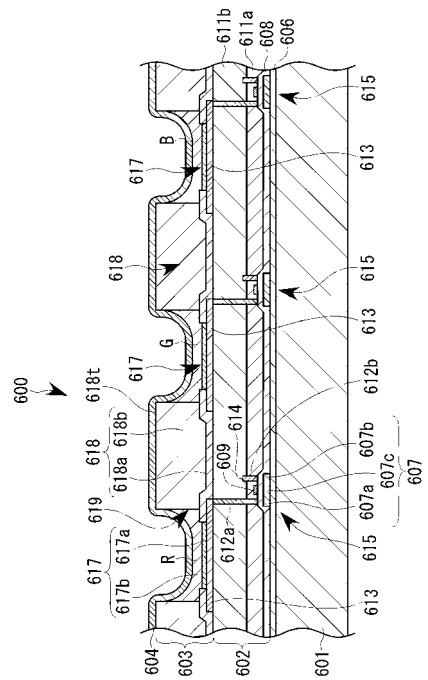
【 図 18 】



【 図 19 】

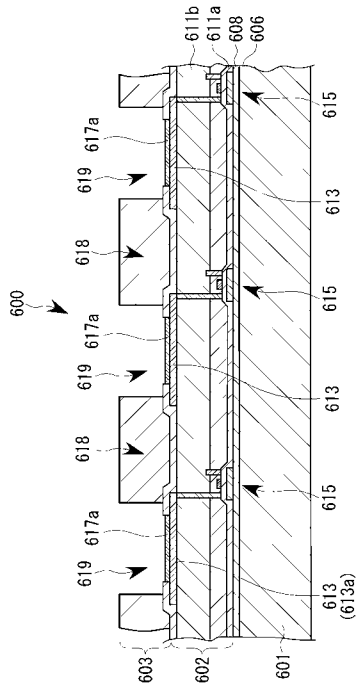


【 図 20 】

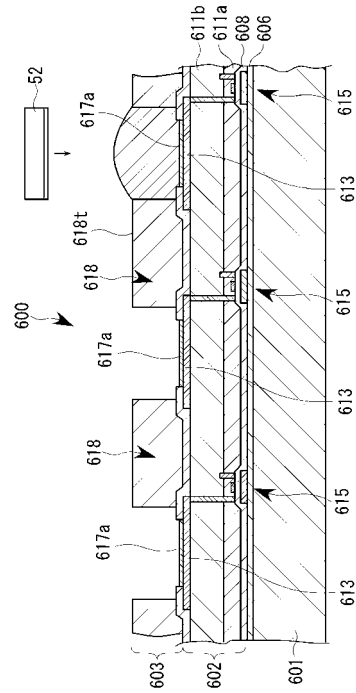




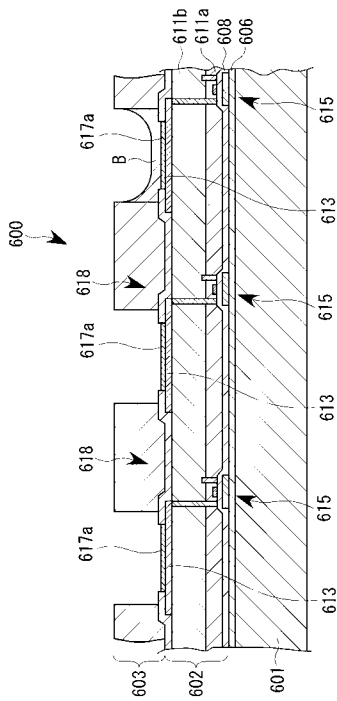
【 25 】



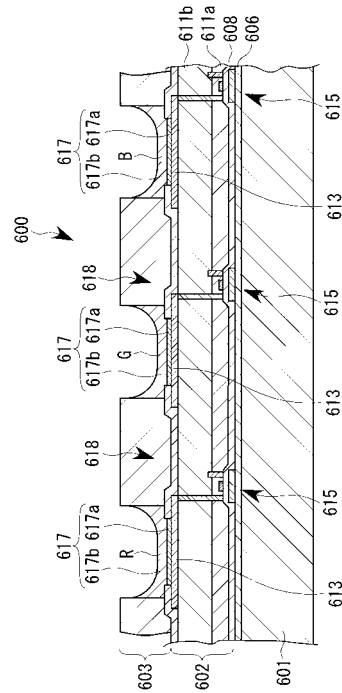
【 26 】



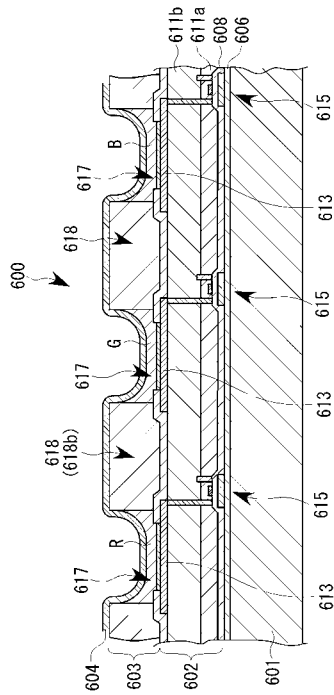
【 27 】



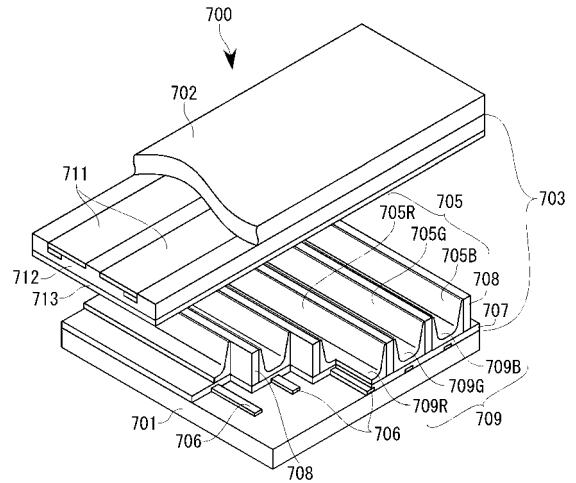
【 28 】



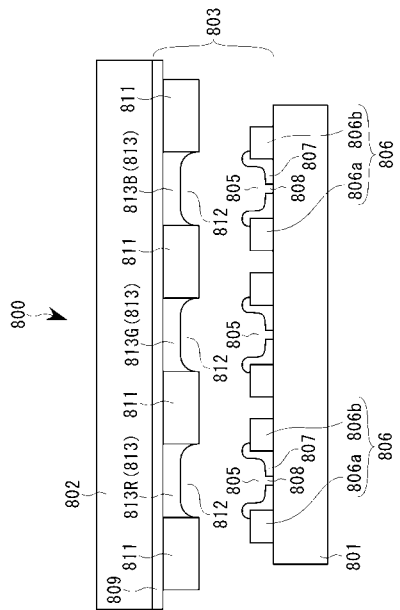
【 図 29 】



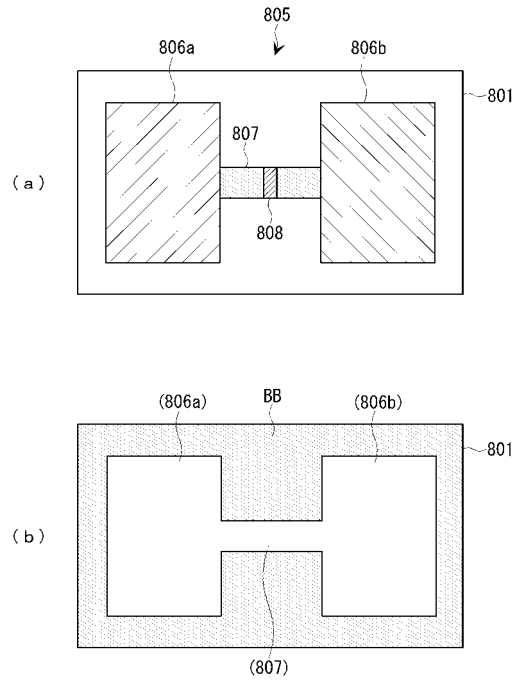
【 図 30 】



【 図 31 】



【 図 32 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004 - 141758 (JP, A)  
特開2001 - 108820 (JP, A)  
特開2002 - 273869 (JP, A)  
特開2003 - 231243 (JP, A)  
特開2003 - 275647 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05D 1/00 - 7/26  
B05C 1/00 - 21/00  
B41J 1/00 - 35/38