

(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2006-102582

(P2006-102582A)

(43) 公開日 平成18年4月20日(2006.4.20)

(51) Int. Cl.	F I			テーマコード (参考)	
<b>B05C 5/00 (2006.01)</b>	B05C	5/00	101	2C056	
<b>B41J 2/01 (2006.01)</b>	B41J	3/04	101Z	4F041	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2004-289904 (P2004-289904)	(71) 出願人	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10月1日(2004.10.1)	(74) 代理人	100091292 弁理士 増田 達哉
		(74) 代理人	100091627 弁理士 朝比 一夫
		(72) 発明者	川瀬 智己 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
		Fターム(参考)	2C056 EA06 EC08 EC11 EC37 EC74 FA04 FA15 HA22 4F041 AA02 AA05 AB01 BA10 BA13 BA22 BA34 BA38 BA56

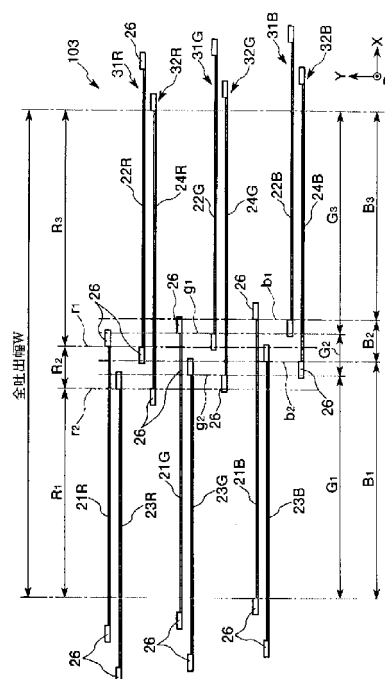
(54) 【発明の名称】 液滴吐出装置、パネルの製造方法、画像表示装置および電子機器

(57) 【要約】

【課題】 有害な色ムラのないパネルを製造することができる液滴吐出装置およびパネルの製造方法、並びに、有害な色ムラのないパネルを備えた画像表示装置および電子機器を提供すること。

【解決手段】 本発明の液滴吐出装置は、画素形成用の液状材料を液滴として吐出する複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドが複数個設置されたヘッドユニット103を有する。パネルを製造するための基体とヘッドユニット103とを相対的に移動させ、ノズルから液滴として吐出した液状材料を基体上の多数の画素へ付与するに際し、ヘッドユニット103と基体との1回の相対移動によってヘッドユニット103から基体上に液滴が吐出される範囲は、相対移動の方向と直交する方向に沿って複数の領域に分かれ、各領域内の画素に対しては、各領域ごとに異なる組み合わせの複数の液滴吐出ヘッドのノズルからそれぞれ吐出した液滴を付与する。

【選択図】 図8



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

液状材料を液滴として吐出する複数のノズルが直線的に並んだノズル列を有する液滴吐出ヘッドが複数個設置されたヘッドユニットと、

基体を保持するステージと、

前記ステージと前記ヘッドユニットとを相対的に移動させる移動手段と、

前記液滴吐出ヘッドおよび前記移動手段の作動を制御する制御手段とを有し、

前記移動手段の作動により前記基体と前記ヘッドユニットとを前記ノズル列と直交する方向に相対的に移動させ、前記ノズルから液滴として吐出した前記液状材料を前記基体上へ付与する液滴吐出装置であって、

10

前記ヘッドユニットと前記基体との1回の相対移動によって前記ヘッドユニットから前記基体上に液滴が吐出される範囲は、前記相対移動の方向と直交する方向に沿って複数の領域に分かれ、各領域内の吐出区画に対しては、各領域ごとに異なる組み合わせの複数の液滴吐出ヘッドのノズルからそれぞれ吐出した液滴を付与することを特徴とする液滴吐出装置。

## 【請求項 2】

前記領域内の吐出区画に液滴を吐出する液滴吐出ヘッドの組み合わせは、当該領域に隣接する領域内の吐出区画に液滴を吐出する液滴吐出ヘッドの組み合わせに対し、少なくとも一つの液滴吐出ヘッドが共通している請求項 1 に記載の液滴吐出装置。

## 【請求項 3】

前記ヘッドユニットには、互いに異なる色の液状材料の液滴を吐出する複数組の液滴吐出ヘッドが設置されており、前記領域の境界の位置が各色ごとに異なる請求項 1 または 2 に記載の液滴吐出装置。

20

## 【請求項 4】

液滴吐出ヘッドが複数個設置されたヘッドユニットと、基体とを、前記液滴吐出ヘッドに形成されたノズル列と直交する方向に相対的に移動させ、前記ノズルから液滴として吐出した液状材料を前記基体上へ付与する工程を有するパネルの製造方法であって、

前記基体と前記ヘッドユニットとを、前記ノズル列に対してほぼ直交する方向に相対的に移動することにより、前記基体上に前記液状材料を付与するに際し、前記ヘッドユニットと前記基体との1回の相対移動によって前記ヘッドユニットから前記基体上に液滴が吐出される範囲は、前記相対移動の方向と直交する方向に沿って複数の領域に分かれ、各領域内の吐出区画に対しては、各領域ごとに異なる組み合わせの複数の液滴吐出ヘッドのノズルからそれぞれ吐出した液滴を付与することを特徴とするパネルの製造方法。

30

## 【請求項 5】

前記パネルは、液晶表示装置のカラーフィルタ基板であり、前記液状材料は、フィルタ層を形成するためのインクである請求項 4 に記載のパネルの製造方法。

## 【請求項 6】

前記パネルは、エレクトロルミネッセンス表示装置であり、前記液状材料は、発光材料を含むものである請求項 4 に記載のパネルの製造方法。

## 【請求項 7】

請求項 4 ないし 6 のいずれかに記載のパネルの製造方法により製造されたパネルを備えることを特徴とする画像表示装置。

40

## 【請求項 8】

請求項 7 に記載の画像表示装置を備えることを特徴とする電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、液滴吐出装置、パネルの製造方法、画像表示装置および電子機器に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

50

例えば液晶表示装置のカラーフィルタのような、画像表示装置のパネルを製造する方法として、液滴吐出装置（インクジェット描画装置）を用いて、パネル製造用の基板上に形成された多数の画素に対し、インク等の液状材料を液滴として付与することにより、各画素を形成する方法が知られている（例えば、特許文献1参照）。

パネルを製造する液滴吐出装置は、液滴吐出ヘッドが複数個設置されたヘッドユニットと、基板を保持するステージとを相対的に走査しながら、液滴吐出ヘッドのノズルから画素形成用の液状材料を液滴として吐出して、基板上の多数の画素へ付与する。

#### 【0003】

1個の液滴吐出ヘッドには、多数のノズル（ノズル孔）が並んで形成されており、ノズル列を構成しているが、そのノズル列の長さは基板の大きさと比べると短いので、1回の走査によって液滴を吐出する領域の幅（描画する幅）を長くするために、ヘッドユニットには複数の液滴吐出ヘッドがそれらのノズル列が走査方向から見てつながるようにして設置されている。

10

#### 【0004】

しかしながら、複数の液滴吐出ヘッド間で吐出量に多少のバラツキが生じるのが避けられないため、例えば、ある液滴吐出ヘッドによって液状材料を付与された画素では色が濃くなり、他の液滴吐出ヘッドによって液状材料を付与された画素では色が薄くなるなどして、パネル内に色ムラを生じるという問題がある。

また、ある液滴吐出ヘッドのノズル列とそれに隣接する液滴吐出ヘッドのノズル列との継ぎ目の部分で液状材料を付与された画素には、両液滴吐出ヘッド間の吐出量の差異や、ノズルピッチの誤差等が原因となり、色ムラが走査方向に沿って筋のように入った筋ムラが生じるという問題がある。この筋ムラが生じると、画像表示装置としたとき、画面に筋が入ったように見えてしまい、画質を損ねる。

20

#### 【0005】

【特許文献1】特開昭59-75205号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

本発明の目的は、有害な色ムラのないパネルを製造することができる液滴吐出装置およびパネルの製造方法、並びに、有害な色ムラのないパネルを備えた画像表示装置および電子機器を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

このような目的は、下記の本発明により達成される。

本発明の液滴吐出装置は、液状材料を液滴として吐出する複数のノズルが直線的に並んだノズル列を有する液滴吐出ヘッドが複数個設置されたヘッドユニットと、

基体を保持するステージと、

前記ステージと前記ヘッドユニットとを相対的に移動させる移動手段と、

前記液滴吐出ヘッドおよび前記移動手段の作動を制御する制御手段とを有し、

前記移動手段の作動により前記基体と前記ヘッドユニットとを前記ノズル列と直交する方向に相対的に移動させ、前記ノズルから液滴として吐出した前記液状材料を前記基体上へ付与する液滴吐出装置であって、

40

前記ヘッドユニットと前記基体との1回の相対移動によって前記ヘッドユニットから前記基体上に液滴が吐出される範囲は、前記相対移動の方向と直交する方向に沿って複数の領域に分かれ、各領域内の吐出区画に対しては、各領域ごとに異なる組み合わせの複数の液滴吐出ヘッドのノズルからそれぞれ吐出した液滴を付与することを特徴とする。

#### 【0008】

このような液滴吐出装置によれば、一つの吐出区画について複数の異なる液滴吐出ヘッドのノズルから液状材料の液滴を吐出することができる。よって、個々の液滴吐出ヘッドによって吐出量にバラツキ（誤差）があった場合であっても、製造されるパネルの面内で

50

有害な色ムラが生じるのを防止することができる。すなわち、本発明と異なり、一つの吐出区画が一つの液滴吐出ヘッドのみのノズルから液状材料を付与される場合には、個々の液滴吐出ヘッドの吐出量のバラツキがそのまま各吐出区画に付与される液状材料の量のバラツキ（誤差）につながり、色ムラが強く現れるが、本発明では、一つの吐出区画に付与される液状材料の量は、複数の液滴吐出ヘッドの吐出量を平均化したものとなるので、個々の吐出区画間での液状材料の量を均一化することができ、色ムラを抑えることができる。

**【0009】**

さらに、基体上の複数の領域の各領域内の吐出区画に対し、各領域ごとに異なる組み合わせの複数の液滴吐出ヘッドのノズルからそれぞれ吐出した液滴を付与するようにしたことにより、基体全体として見たときに各吐出区画に対する液状材料の吐出量が偏ることがなく、基体の全体に渡ってバランス（平均化）される。よって、製造されるパネルの面内で色ムラが生じるのをより確実に防止することができる。

10

**【0010】**

本発明の液滴吐出装置では、前記領域内の吐出区画に液滴を吐出する液滴吐出ヘッドの組み合わせは、当該領域に隣接する領域内の吐出区画に液滴を吐出する液滴吐出ヘッドの組み合わせに対し、少なくとも一つの液滴吐出ヘッドが共通していることが好ましい。

これにより、基体上の相隣接する領域の境界での吐出量のズレを小さくすることができるので、各領域の境界部に筋ムラが目立つのをより確実に防止することができる。

**【0011】**

本発明の液滴吐出装置は、前記ヘッドユニットには、互いに異なる色の液状材料の液滴を吐出する複数組の液滴吐出ヘッドが設置されており、前記領域の境界の位置が各色ごとに異なることが好ましい。

20

これにより、基体上の各領域の境界に筋ムラが生じた場合であっても、各色の吐出区画に生じる筋ムラが重ならず、パネルの異なる位置に分散されるので、筋ムラを目立たなくすることができる。

**【0012】**

本発明のパネルの製造方法では、液滴吐出ヘッドが複数個設置されたヘッドユニットと、基体とを、前記液滴吐出ヘッドに形成されたノズル列と直交する方向に相対的に移動させ、前記ノズルから液滴として吐出した液状材料を前記基体上へ付与する工程を有するパネルの製造方法であって、

30

前記基体と前記ヘッドユニットとを、前記ノズル列に対してほぼ直交する方向に相対的に移動することにより、前記基体上に前記液状材料を付与するに際し、前記ヘッドユニットと前記基体との1回の相対移動によって前記ヘッドユニットから前記基体上に液滴が吐出される範囲は、前記相対移動の方向と直交する方向に沿って複数の領域に分かれ、各領域内の吐出区画に対しては、各領域ごとに異なる組み合わせの複数の液滴吐出ヘッドのノズルからそれぞれ吐出した液滴を付与することを特徴とする。

**【0013】**

このようなパネルの製造方法によれば、一つの吐出区画について複数の異なる液滴吐出ヘッドのノズルから液状材料の液滴を吐出することができる。よって、個々の液滴吐出ヘッドによって吐出量にバラツキ（誤差）があった場合であっても、製造されるパネルの面内で有害な色ムラが生じるのを防止することができる。すなわち、本発明と異なり、一つの吐出区画が一つの液滴吐出ヘッドのみのノズルから液状材料を付与される場合には、個々の液滴吐出ヘッドの吐出量のバラツキがそのまま各吐出区画に付与される液状材料の量のバラツキ（誤差）につながり、色ムラが強く現れるが、本発明では、一つの吐出区画に付与される液状材料の量は、複数の液滴吐出ヘッドの吐出量を平均化したものとなるので、個々の吐出区画間での液状材料の量を均一化することができ、色ムラを抑えることができる。

40

**【0014】**

さらに、基体上の複数の領域の各領域内の吐出区画に対し、各領域ごとに異なる組み合

50

わせの複数の液滴吐出ヘッドのノズルからそれぞれ吐出した液滴を付与するようにしたことにより、基体全体として見たときに各吐出区画に対する液状材料の吐出量が偏ることがなく、基体の全体に渡ってバランス（平均化）される。よって、製造されるパネルの面内で色ムラが生じるのをより確実に防止することができる。

#### 【0015】

本発明のパネルの製造方法では、前記パネルは、液晶表示装置のカラーフィルタ基板であり、前記液状材料は、フィルタ層を形成するためのインクであることが好ましい。

これにより、有害な色ムラのない液晶表示装置のカラーフィルタ基板を高い生産効率で製造することができる。

本発明のパネルの製造方法では、前記パネルは、エレクトロルミネッセンス表示装置であり、前記液状材料は、発光材料を含むものであることが好ましい。

これにより、有害な色ムラのないエレクトロルミネッセンス表示装置を高い生産効率で製造することができる。

#### 【0016】

本発明の画像表示装置は、本発明のパネルの製造方法により製造されたパネルを備えることを特徴とする。

これにより、有害な色ムラのない画像表示装置を高い生産効率で製造することができる。

本発明の電子機器は、本発明の画像表示装置を備えることを特徴とする。

これにより、有害な色ムラのない画像表示装置を備えた電子機器を安価に提供することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0017】

以下、本発明の液滴吐出装置、パネルの製造方法、画像表示装置および電子機器を添付図面に示す好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。

本実施形態では、パネルの一例として、液晶表示装置の構成要素であるカラーフィルタ基板10を製造する場合について代表して説明する。

（液滴吐出装置の全体構成）

図1に示すように、液滴吐出装置1は、複数の液滴吐出ヘッド2をキャリッジ105に搭載してなるヘッドユニット103と、ヘッドユニット103を水平な一方向（以下、「X軸方向」と言う）に移動させるキャリッジ移動機構（移動手段）104と、後述する基体10Aを保持するステージ106と、ステージ106をX軸方向に垂直であって水平な方向（以下、「Y軸方向」と言う）に移動させるステージ移動機構（移動手段）108と、制御手段112とを備えている。

#### 【0018】

また、液滴吐出装置1の近傍には、赤（R）、緑（G）、青（B）の3色の液状材料111をそれぞれ貯留する3個のタンク101が設置されている。各タンク101と、ヘッドユニット103とは、液状材料111を送液する流路となるチューブ110を介して接続されている。各タンク101に貯留された液状材料111は、例えば圧縮空気の力によって、ヘッドユニット103の各液滴吐出ヘッド2に送液（供給）される。

#### 【0019】

本発明において「液状材料」とは、パネルの画素を形成するための材料を含み、液滴吐出ヘッド2のノズル25から吐出可能な粘度を有する材料をいう。この場合、材料が水性であると油性であるとを問わない。また、ノズル25から吐出可能な流動性（粘度）を備えていれば十分で、固体物質が分散していても全体として流動体であればよい。

本実施形態における液状材料111は、カラーフィルタ基板10の画素のフィルタ層を形成するための顔料が有機溶剤中に溶解または分散してなる有機溶剤インクである。

#### 【0020】

なお、以下の説明では、赤、緑、青の液状材料111を区別して言うときには、111R、111G、111Bの符号を付し、色を区別しないで総称して言うときには、単に「

10

20

30

40

50

液状材料 1 1 1」と言う。

キャリッジ移動機構 1 0 4 の作動は、制御手段 1 1 2 により制御される。本実施形態のキャリッジ移動機構 1 0 4 は、ヘッドユニット 1 0 3 を Z 軸方向（鉛直方向）に沿って移動させ、高さを調整する機能も有している。さらに、キャリッジ移動機構 1 0 4 は、Z 軸に平行な軸の回りでヘッドユニット 1 0 3 を回転させる機能も有しており、これにより、ヘッドユニット 1 0 3 の Z 軸回りの角度を微調整することができる。

#### 【0 0 2 1】

ステージ 1 0 6 は、X 軸方向と Y 軸方向との双方に平行な平面を有する。また、ステージ 1 0 6 は、カラーフィルタ基板 1 0 を製造するための基体 1 0 A をその平面上に固定、または保持できるように構成されている。

10

ステージ移動機構 1 0 8 は、X 軸方向および Z 軸方向の双方に直交する Y 軸方向に沿ってステージ 1 0 6 を移動させ、その作動は、制御手段 1 1 2 により制御される。さらに、本実施形態のステージ移動機構 1 0 8 は、Z 軸に平行な軸の回りでステージ 1 0 6 を回転させる機能も有しており、これにより、ステージ 1 0 6 に載置された基体 1 0 A の Z 軸回りの傾斜を微調整して真っ直ぐになるように補正することができる。

#### 【0 0 2 2】

上述のように、ヘッドユニット 1 0 3 は、キャリッジ移動機構 1 0 4 によって X 軸方向に移動させられる。一方、ステージ 1 0 6 は、ステージ移動機構 1 0 8 によって Y 軸方向に移動させられる。つまり、キャリッジ移動機構 1 0 4 およびステージ移動機構 1 0 8 によって、ステージ 1 0 6 に対するヘッドユニット 1 0 3 の相対位置が変わる。

20

なお、制御手段 1 1 2 の詳細な構成および機能は、後述する。

#### 【0 0 2 3】

（ヘッドユニット）

図 2 は、図 1 に示す液滴吐出装置 1 におけるヘッドユニット 1 0 3、および基体 1 0 A を示す平面図である。

図 2 に示すヘッドユニット 1 0 3 は、複数の液滴吐出ヘッド 2 がキャリッジ 1 0 5 に搭載された構成となっている。図 2 中では、キャリッジ 1 0 5 を仮想線（二点鎖線）で表している。また、液滴吐出ヘッド 2 を示す実線は、液滴吐出ヘッド 2 のノズル面（ノズルプレート 1 2 8）の位置を示している。

30

#### 【0 0 2 4】

ヘッドユニット 1 0 3 には、赤色の液状材料 1 1 1 R を吐出する第 1 ヘッド 2 1 R、第 2 ヘッド 2 2 R、第 3 ヘッド 2 3 R、第 4 ヘッド 2 4 R の 4 個の液滴吐出ヘッド 2 と、緑色の液状材料 1 1 1 G を吐出する第 1 ヘッド 2 1 G、第 2 ヘッド 2 2 G、第 3 ヘッド 2 3 G、第 4 ヘッド 2 4 G の 4 個の液滴吐出ヘッド 2 と、青色の液状材料 1 1 1 B を吐出する第 1 ヘッド 2 1 B、第 2 ヘッド 2 2 B、第 3 ヘッド 2 3 B、第 4 ヘッド 2 4 B の 4 個の液滴吐出ヘッド 2 との、計 1 2 個の液滴吐出ヘッド 2 が設置されている。

以下の説明では、これらの液滴吐出ヘッド 2 を総称する場合には、「液滴吐出ヘッド 2」と言い、個々を区別して説明する必要がある場合には、「第 1 ヘッド 2 1 R、第 2 ヘッド 2 2 R、・・・」のように言う。

#### 【0 0 2 5】

図 2 に示す基体 1 0 A は、ストライプ配列のカラーフィルタ基板 1 0 を製造するためのものである。この基体 1 0 A には、赤の画素（吐出区画）1 8 R と、緑の画素（吐出区画）1 8 G と、青の画素（吐出区画）1 8 B とがそれぞれ多数設けられている。液滴吐出装置 1 は、画素 1 8 R には赤色の液状材料 1 1 1 R を付与し、画素 1 8 G には緑色の液状材料 1 1 1 G を付与し、画素 1 8 B には青色の液状材料 1 1 1 B を付与するように作動する。

40

#### 【0 0 2 6】

各画素 1 8 R、1 8 G、1 8 B は、ほぼ長方形をなしている。基体 1 0 A は、画素 1 8 R、1 8 G、1 8 B の長軸方向が X 軸方向に平行になり、短軸方向が Y 軸方向に平行になるような姿勢でステージ 1 0 6 上に保持される。基体 1 0 A 上には、Y 軸方向に沿っては

50

画素 18R、18G、18B の順に 3 色の画素が繰り返し配列され、X 軸方向に沿っては同色の画素が配列されている。Y 軸方向に並ぶ一組の画素 18R、18G、18B は、製造されたカラーフィルタ基板 10 の一画素分に相当する。

#### 【0027】

(液滴吐出ヘッド)

図 3 は、液滴吐出ヘッド 2 のノズル面 (ノズルプレート 128) の一部と、基体 10A の画素とを拡大して示す平面図である。なお、液滴吐出ヘッド 2 のノズル面は、基体 10A に対向する方向、すなわち鉛直下方に向けて設けられているが、図 3 中では、見易くするために、液滴吐出ヘッド 2 のノズル面を実線で示す。

液滴吐出ヘッド 2 のノズル面には、多数のノズル (ノズル孔) 25 が X 軸方向に沿って等間隔に直線的に並んで形成されており、ノズル列を形成している。本実施形態では、一つの液滴吐出ヘッド 2 には、2 列のノズル列が半ピッチずれて並行して形成されているが、本発明では、一つの液滴吐出ヘッド 2 が有するノズル列の数は、1 列でも、3 列以上でもよい。また、一つの液滴吐出ヘッド 2 に形成されるノズル 25 の数は、特に限定されないが、通常、数十～数百個程度とされる。

10

#### 【0028】

図 4 (a) および (b) に示すように、液滴吐出ヘッド 2 は、インクジェットヘッドである。より具体的には、液滴吐出ヘッド 2 は、振動板 126 と、ノズルプレート 128 とを備えている。振動板 126 と、ノズルプレート 128 との間には、タンク 101 から孔 131 を介して供給される液状材料 111 が常に充填される液たまり 129 が位置している。

20

#### 【0029】

また、振動板 126 と、ノズルプレート 128 との間には、複数の隔壁 122 が位置している。そして、振動板 126 と、ノズルプレート 128 と、1 対の隔壁 122 とによって囲まれた部分がキャビティ 120 である。キャビティ 120 はノズル 25 に対応して設けられているため、キャビティ 120 の数とノズル 25 の数とは同じである。キャビティ 120 には、1 対の隔壁 122 間に位置する供給口 130 を介して、液たまり 129 から液状材料 111 が供給される。

#### 【0030】

振動板 126 上には、それぞれのキャビティ 120 に対応して、キャビティ 120 内に充填された液状材料 111 の圧力を変化させる駆動素子としての振動子 124 が位置する。振動子 124 は、ピエゾ素子 124C と、ピエゾ素子 124C を挟む 1 対の電極 124A、124B と、を含む。この 1 対の電極 124A、124B との間には駆動電圧を与えることで、対応するノズル 25 から液状材料 111 が吐出される。なお、ノズル 25 から Z 軸方向に液状材料 111 が吐出されるように、ノズル 25 の形状が調整されている。

30

#### 【0031】

制御手段 112 (図 1) は、複数の振動子 124 のそれぞれに互いに独立に信号を与えるように構成されていてもよい。つまり、ノズル 25 から吐出される材料 111 の体積が、制御手段 112 からの信号に応じてノズル 25 毎に制御されてもよい。

なお、液滴吐出ヘッド 2 は、図示のような圧電アクチュエータを駆動素子とするものに限らず、静電アクチュエータを用いるものや、電気熱変換素子を用いて液状材料 111 の熱膨張を利用して液滴を吐出する構成のものであってもよい。

40

#### 【0032】

(制御手段)

次に、制御手段 112 の構成を説明する。図 5 に示すように、制御手段 112 は、入力バッファメモリ 200 と、記憶手段 202 と、処理部 204 と、走査駆動部 206 と、ヘッド駆動部 208 と、キャリッジ位置検出手段 302 と、ステージ位置検出手段 303 とを備えている。

#### 【0033】

バッファメモリ 200 と処理部 204 とは相互に通信可能に接続されている。処理部 2

50

04と記憶手段202とは、相互に通信可能に接続されている。処理部204と走査駆動部206とは相互に通信可能に接続されている。処理部204とヘッド駆動部208とは相互に通信可能に接続されている。また、走査駆動部206は、キャリッジ移動機構104およびステージ移動機構108と相互に通信可能に接続されている。同様にヘッド駆動部208は、複数の液滴吐出ヘッド2のそれぞれと相互に通信可能に接続されている。

【0034】

入力バッファメモリ200は、外部情報処理装置から、液状材料111の液滴を吐出する位置に関するデータ、すなわち描画パターンデータを受け取る。入力バッファメモリ200は、この描画パターンデータを処理部204に供給し、処理部204は、描画パターンデータを記憶手段202に格納する。記憶手段202は、RAM、磁気記録媒体、光磁気記録媒体等で構成される。

10

【0035】

キャリッジ位置検出手段302は、キャリッジ105、すなわちヘッドユニット103のX軸方向の位置(移動距離)を検出し、その検出信号を処理部204へ入力する。

ステージ位置検出手段303は、ステージ106、すなわち基体10AのY軸方向の位置(移動距離)を検出し、その検出信号を処理部204へ入力する。

キャリッジ位置検出手段302、ステージ位置検出手段303は、例えばリニアエンコーダ、レーザー測長器等で構成される。

【0036】

処理部204は、キャリッジ位置検出手段302およびステージ位置検出手段303の検出信号に基づき、走査駆動部206を介して、キャリッジ移動機構104およびステージ移動機構108の作動を制御(クローズドループ制御)し、ヘッドユニット103の位置と、基体10Aの位置とを制御する。

20

さらに、処理部204は、ステージ移動機構108の作動を制御することにより、ステージ106すなわち基体10Aの移動速度を制御する。

【0037】

また、処理部204は、前記描画パターンデータに基づいて、吐出タイミング毎のノズル25のオン・オフを指定する選択信号SCをヘッド駆動部208へ与える。ヘッド駆動部208は、選択信号SCに基づいて、液状材料111の吐出に必要な吐出信号ESを液滴吐出ヘッド2に与える。この結果、液滴吐出ヘッド2における対応するノズル25から

30

液状材料111が液滴として吐出される。

制御手段112は、CPU、ROM、RAMを含んだコンピュータであってもよい。この場合には、制御手段112の上記機能は、コンピュータによって実行されるソフトウェアプログラムによって実現される。もちろん、制御手段112は、専用の回路(ハードウェア)によって実現されてもよい。

【0038】

次に制御手段112におけるヘッド駆動部208の構成と機能を説明する。

図6(a)に示すように、ヘッド駆動部208は、1つの駆動信号生成部203と、複数のアナログスイッチASとを有する。図6(b)に示すように、駆動信号生成部203は、駆動信号DSを生成する。駆動信号DSの電位は、基準電位Lに対して時間的に変化する。具体的には、駆動信号DSは、吐出周期EPで繰り返される複数の吐出波形Pを含む。ここで、吐出波形Pは、ノズル25から1つの液滴を吐出するために、対応する振動子124の一对の電極間に印加されるべき駆動電圧波形に対応する。

40

駆動信号DSは、アナログスイッチASのそれぞれの入力端子に供給される。アナログスイッチASのそれぞれは、ノズル25のそれぞれに対応して設けられている。つまり、アナログスイッチASの数とノズル25の数とは同じである。

【0039】

処理部204は、ノズル25のオン・オフを表す選択信号SCを、アナログスイッチASのそれぞれに与える。ここで、選択信号SCは、アナログスイッチAS毎に独立にハイレベルおよびローレベルのどちらかの状態を取り得る。一方、アナログスイッチASは、

50



駆動信号 D S と選択信号 S C とに応じて、振動子 1 2 4 の電極 1 2 4 A に吐出信号 E S を供給する。具体的には、選択信号 S C がハイレベルの場合には、アナログスイッチ A S は電極 1 2 4 A に吐出信号 E S として駆動信号 D S を伝播する。一方、選択信号 S C がローレベルの場合には、アナログスイッチ A S が出力する吐出信号 E S の電位は基準電位 L となる。振動子 1 2 4 の電極 1 2 4 A に駆動信号 D S が与えられると、その振動子 1 2 4 に対応するノズル 2 5 から液状材料 1 1 1 が吐出される。なお、それぞれの振動子 1 2 4 の電極 1 2 4 B には基準電位 L が与えられている。

#### 【0040】

図 6 ( b ) に示す例では、2 つの吐出信号 E S のそれぞれにおいて、吐出周期 E P の 2 倍の周期 2 E P で吐出波形 P が現れるように、2 つの選択信号 S C のそれぞれにおいてハイレベルの期間とローレベルの期間とが設定されている。これによって、対応する 2 つのノズル 2 5 のそれぞれから、周期 2 E P で液状材料 1 1 1 が吐出される。また、これら 2 つのノズル 2 5 に対応する振動子 1 2 4 のそれぞれには、共通の駆動信号生成部 2 0 3 からの共通の駆動信号 D S が与えられている。このため、2 つのノズル 2 5 からほぼ同じタイミングで液状材料 1 1 1 が吐出される。

10

#### 【0041】

このような液滴吐出装置 1 では、ステージ移動機構 1 0 8 の作動により、ステージ 1 0 6 上に保持された基体 1 0 A を Y 軸方向に移動させ、ヘッドユニット 1 0 3 の下を通過させつつ、ヘッドユニット 1 0 3 の各液滴吐出ヘッド 2 のノズル 2 5 から液状材料 1 1 1 の液滴を吐出して、基体 1 0 A 上の各画素 1 8 R、1 8 G、1 8 B に付与する（着弾させる）ように作動する。以下、この動作を「ヘッドユニット 1 0 3 と基体 1 0 A との主走査」と言うことがある。

20

#### 【0042】

ヘッドユニット 1 0 3 全体として基体 1 0 A に対し液状材料 1 1 1 を吐出可能な X 軸方向の長さ（後述する全吐出幅 W）よりも、基体 1 0 A の X 軸方向の幅が小さいものである場合には、ヘッドユニット 1 0 3 と基体 1 0 A との主走査を 1 回行うことにより、基体 1 0 A の全体に対して液状材料 1 1 1 を付与することができる。

これに対し、ヘッドユニット 1 0 3 の全吐出幅 W よりも、基体 1 0 A の X 軸方向の幅が大きいものである場合には、ヘッドユニット 1 0 3 と基体 1 0 A との主走査と、キャリッジ移動機構 1 0 4 の作動によるヘッドユニット 1 0 3 の X 軸方向の移動（これを「副走査」と呼ぶ）とを交互に繰り返し行うことにより、基体 1 0 A の全体に対して液状材料 1 1 1 を付与することができる。

30

#### 【0043】

次に、上述したような液滴吐出装置 1 を用いてカラーフィルタ基板 1 0 を製造する方法について、詳細に説明する。

図 7 は、カラーフィルタ基板 1 0 の製造方法を示す断面図である。図 7 に示すように、基体 1 0 A は、光透過性を有する支持基板 1 2 と、支持基板 1 2 上に形成されたブラックマトリクス 1 4 と、ブラックマトリクス 1 4 上に形成されたバンク 1 6 とを含む。ブラックマトリクス 1 4 は、遮光性を有する材料で形成されている。

#### 【0044】

そして、ブラックマトリクス 1 4 とブラックマトリクス 1 4 上のバンク 1 6 とは、支持基板 1 2 上にマトリクス状の複数の光透過部分、すなわちマトリクス状の複数の画素 1 8 R、1 8 G、1 8 B が規定されるように位置している。すなわち、支持基板 1 2、ブラックマトリクス 1 4 およびバンク 1 6 によって、画素 1 8 R、1 8 G、1 8 B が区画形成されている。画素 1 8 R は、赤の波長域の光線のみを透過するフィルタ層 1 1 1 F R が形成されるべき領域であり、画素 1 8 G は、緑の波長域の光線のみを透過するフィルタ層 1 1 1 F G が形成されるべき領域であり、画素 1 8 B は、青の波長域の光線のみを透過するフィルタ層 1 1 1 F B が形成されるべき領域である。

40

#### 【0045】

カラーフィルタ基板 1 0 を製造する際には、まず、以下の手順にしたがって基体 1 0 A

50

を作成する。まず、スパッタ法または蒸着法によって、支持基板 12 上に金属薄膜を形成する。その後、フォトリソグラフィ工程によってこの金属薄膜から格子状のブラックマトリクス 14 を形成する。ブラックマトリクス 14 の材料の例は、金属クロムや酸化クロムである。なお、支持基板 12 は、可視光に対して光透過性を有する基板、例えばガラス基板である。続いて、支持基板 12 およびブラックマトリクス 14 を覆うように、ネガ型の感光性樹脂組成物からなるレジスト層を塗布する。そして、そのレジスト層の上にマトリクスパターン形状に形成されたマスクフィルム密着させながら、このレジスト層を露光する。その後、レジスト層の未露光部分をエッチング処理で取り除くことで、バンク 16 が得られる。以上の工程によって、基体 10 A が得られる。

なお、バンク 16 に代えて、樹脂ブラックからなるバンクを用いても良い。その場合は、金属薄膜（ブラックマトリクス 14）は不要となり、バンク層は、1 層のみとなる。 10

#### 【0046】

次に、大気圧下の酸素プラズマ処理によって、基体 10 A を親液化する。この処理によって、支持基板 12 と、ブラックマトリクス 14 と、バンク 16 とで規定されたそれぞれの凹部（画素の一部）における支持基板 12 の表面と、ブラックマトリクス 14 の表面と、バンク 16 の表面とが親液性を呈するようになる。さらに、その後、基体 10 A に対して、4 フッ化メタンを処理ガスとするプラズマ処理を行う。4 フッ化メタンを用いたプラズマ処理によって、それぞれの凹部におけるバンク 16 の表面がフッ化処理（撥液性に処理）され、このことで、バンク 16 の表面が撥液性を呈するようになる。なお、4 フッ化メタンを用いたプラズマ処理によって、先に親液性を与えられた支持基板 12 の表面およびブラックマトリクス 14 の表面は若干親液性を失うが、それでもこれら表面は親液性を維持する。 20

なお、支持基板 12 の材質、ブラックマトリクス 14 の材質、およびバンク 16 の材質によっては、上記のような表面処理を行わなくても、所望の親液性および撥液性を呈する表面が得られることもあり、そのような場合には、上記表面処理を施さなくてもよい。

#### 【0047】

上記のようにして画素 18 R、18 G、18 B が形成された基体 10 A は、液滴吐出装置 1 のステージ 106 上に運ばれ、ステージ 106 に保持される。液滴吐出装置 1 は、ステージ移動機構 108 を作動させて基体 10 A を Y 軸方向に移動させてヘッドユニット 103 の下を通過させながら、各液滴吐出ヘッド 2 から液状材料 111 の液滴を吐出して、各画素 18 R、18 G、18 B に付与する。このとき、図 7 (a) ~ (c) に示すように、画素 18 R に対しては、赤色の液状材料（カラーフィルタ材料）111 R を吐出し、画素 18 G に対しては、緑色の液状材料（カラーフィルタ材料）111 G を吐出し、画素 18 B に対しては、青色の液状材料（カラーフィルタ材料）111 B を吐出する。 30

#### 【0048】

各画素 18 R、18 G、18 B に液状材料 111 R、111 G、111 B が付与されたら、基体 10 A を図示しない乾燥装置へ搬送し、各画素 18 R、18 G、18 B 内の液状材料 111 R、111 G、111 B を乾燥させる。これにより、各画素 18 R、18 G、18 B 上にフィルタ層 111 FR、111 FG、111 FB が得られる。なお、液滴吐出装置 1 での液状材料 111 R、111 G、111 B の付与と、乾燥装置での乾燥とを繰り返し行って積層することによって最終的なフィルタ層 111 FR、111 FG、111 FB を形成してもよい。 40

#### 【0049】

その後、基体 10 A を図示しないオープン内に搬送し、このオープンにて、フィルタ層 111 FR、111 FG、111 FB を再加熱（ポストバーク）する。

次いで、基体 10 A を図示しない保護膜形成装置へ搬送し、この保護膜形成装置にて、フィルタ層 111 FR、111 FG、111 FB、およびバンク 16 を覆う保護膜（オーバーコート）20 を形成する。

フィルタ層 111 FR、111 FG、111 FB、およびバンク 16 を覆う保護膜 20 が形成された後に、乾燥装置にて保護膜 20 を完全に乾燥させる。さらに、図示しない硬 50

化装置にて保護膜 20 を加熱して完全に硬化することで、基体 10 A はカラーフィルタ基板 10 となる。

【0050】

図 8 は、本発明の液滴吐出装置 1 のヘッドユニット 103 における各液滴吐出ヘッド 2 の位置関係を説明するための模式的な平面図である。

前述したように、ヘッドユニット 103 には、赤色の液状材料 111 R を吐出する第 1 ヘッド 21 R ~ 第 4 ヘッド 24 R の 4 個の液滴吐出ヘッド 2 と、緑色の液状材料 111 G を吐出する第 1 ヘッド 21 G ~ 第 4 ヘッド 24 G の 4 個の液滴吐出ヘッド 2 と、青色の液状材料 111 B を吐出する第 1 ヘッド 21 B ~ 第 4 ヘッド 24 B の 4 個の液滴吐出ヘッド 2 との、計 12 個の液滴吐出ヘッド 2 が設置されている。図 8 中の細長い図形は、それら

10

【0051】

液滴吐出ヘッド 2 では、ノズル列の両端付近のノズル 25 の吐出量を精度良くコントロールするのが一般に困難で、吐出量の誤差が生じ易い。そこで、本実施形態では、各液滴吐出ヘッド 2 のノズル列の両端付近にある所定個数（例えば 10 個程度）のノズル 25 を使用しない（液状材料 111 を吐出させない）ようにしている。これにより、各ノズル 25 での液状材料 111 の吐出量をより均一化することができ、製造されるカラーフィルタ基板 10 の画素 18 R、18 G、18 B の色を面内でより均一にすることができ、色ムラの発生をより確実に防止することができる。

図 8 中の、各液滴吐出ヘッド 2 のノズル列を表す細長い図形において、両端の太く表示された不使用部分 26 は、上記のような使用しないノズル 25 がある範囲を表している。

20

【0052】

以下、まず、赤色の液状材料 111 R を吐出する第 1 ヘッド 21 R ~ 第 4 ヘッド 24 R の 4 個の液滴吐出ヘッド 2 の位置関係について説明する。

第 1 ヘッド 21 R と第 2 ヘッド 22 R とは、ノズル列に直交する方向、すなわち Y 軸方向から見てそれらのノズル列が継ぎ目  $r_1$  の位置でつながって、長尺ノズル列として機能するように配置されている。すなわち、Y 軸方向から見た継ぎ目  $r_1$  でのノズルピッチは、ノズル列中のノズルピッチと同じく正規の長さになるようにされている。このような位置関係で配置された第 1 ヘッド 21 R と第 2 ヘッド 22 R とからなる列をヘッド列 31 R と呼ぶ。

30

なお、ノズル列の継ぎ目  $r_1$  では、不使用部分 26 を見込んで、第 1 ヘッド 21 R のノズル列の図 8 中の右端部と、第 2 ヘッド 22 R のノズル列の図 8 中の左端部とは、Y 軸方向から見てそれらの端部付近の一部が互いに重なるように配置されている。

【0053】

同様にして、第 3 ヘッド 23 R と第 4 ヘッド 24 R とは、Y 軸方向から見てそれらのノズル列が継ぎ目  $r_2$  の位置でつながって、長尺ノズル列として機能するように配置されている。すなわち、Y 軸方向から見た継ぎ目  $r_2$  でのノズルピッチは、ノズル列中のノズルピッチと同じく正規の長さになるようにされている。このような位置関係で配置された第 3 ヘッド 23 R と第 4 ヘッド 24 R とからなる列をヘッド列 32 R と呼ぶ。

さらに同様に、ノズル列の継ぎ目  $r_2$  では、不使用部分 26 を見込んで、第 3 ヘッド 23 R のノズル列の図 8 中の右端部と、第 4 ヘッド 24 R のノズル列の図 8 中の左端部とは、Y 軸方向から見てそれらの端部付近の一部が互いに重なるように配置されている。

40

【0054】

上述のようなヘッド列 31 R により形成される長尺ノズル列と、ヘッド列 32 R により形成される長尺ノズル列とは、Y 軸方向から見て、ノズル列の継ぎ目  $r_1$  の位置と継ぎ目  $r_2$  の位置とが一致しないようにして、互いに重なって配置されている。

このような重なりを利用して、液滴吐出装置 1 は、一つの画素 18 R について、複数（本実施形態では 2 個）の異なる液滴吐出ヘッド 2 のノズル 25 から液状材料 111 R の液滴を吐出することができる。

例えば、第 1 ヘッド 21 R のノズル列と第 3 ヘッド 23 R のノズル列とが重なり合っ

50

いる図8中の $R_1$ で示す範囲によって液滴を吐出される画素18Rの場合には、図3に示すように、第1ヘッド21Rのノズル25から吐出された液滴91と、第3ヘッド23Rのノズル25から吐出された液滴92とが付与される。

なお、図3中では、ヘッド列31R(第1ヘッド21R)のノズル25の位置と、ヘッド列32R(第3ヘッド23R)のノズル25の位置とがY軸方向から見て一致しないようにずらして配置されているが、それらが一致するように配置してもよい。

#### 【0055】

図示を省略するが、同様にして、第1ヘッド21Rのノズル列と第4ヘッド24Rのノズル列とが重なり合っている図8中の $R_2$ で示す範囲によって液滴を吐出される画素18Rの場合には、第1ヘッド21Rのノズル25から吐出された液滴と、第4ヘッド24Rのノズル25から吐出された液滴とが付与される。また、第2ヘッド22Rのノズル列と第4ヘッド24Rのノズル列とが重なり合っている図8中の $R_3$ で示す範囲によって液滴を吐出される画素18Rの場合には、第2ヘッド22Rのノズル25から吐出された液滴と、第4ヘッド24Rのノズル25から吐出された液滴とが付与される。

#### 【0056】

上述したことを換言すれば、次のように言うことができる。ヘッドユニット103と基体10Aとを1回主走査(相対移動)することによってヘッドユニット103から基体10上に赤色の液状材料111Rの液滴が吐出される範囲は、主走査方向(相対移動方向)と直交する方向、すなわちX軸方向に沿って複数の領域に分かれる。すなわち、図8中の $R_1$ で示す範囲のノズル列によって液状材料111Rが付与される領域(以下、「 $R_1$ 領域」と略称する)と、図8中の $R_2$ で示す範囲のノズル列によって液状材料111Rが付与される領域(以下、「 $R_2$ 領域」と略称する)と、図8中の $R_3$ で示す範囲のノズル列によって液状材料111Rが付与される領域(以下、「 $R_3$ 領域」と略称する)との3つの領域に、ノズル列の継ぎ目 $r_1$ 、 $r_2$ の位置を境界として分かれる。そして、これらの各領域内の画素18Rに対しては、上述したように各領域ごとに異なる組み合わせの2つの液滴吐出ヘッド2のノズル25からそれぞれ吐出した液状材料111Rの液滴が付与される。

#### 【0057】

液滴吐出装置1では、一つの画素18Rについて複数の異なる液滴吐出ヘッド2のノズル25から液状材料111Rの液滴を吐出するので、個々の液滴吐出ヘッド2によって吐出量にバラツキ(誤差)があった場合であっても、製造されるカラーフィルタ基板10の面内で色ムラが生じるのを防止することができる。すなわち、液滴吐出装置1と異なり、一つの画素18Rが一つの液滴吐出ヘッド2のみのノズル25から液状材料111Rを付与される場合には、個々の液滴吐出ヘッド2の吐出量のバラツキがそのまま画素18Rに付与される液状材料111Rの量のバラツキ(誤差)につながり、色ムラが強く現れるが、液滴吐出装置1では、一つの画素18Rに付与される液状材料111Rの量は、複数(本実施形態では二個)の液滴吐出ヘッド2の吐出量を平均化したものとなるので、個々の画素18R間での液状材料111Rの量を均一化することができ、色ムラを抑えることができる。

#### 【0058】

さらに、上述したように、 $R_1$ 領域と、 $R_2$ 領域と、 $R_3$ 領域との3つの領域ごとに異なる組み合わせの2つの液滴吐出ヘッド2のノズル25からそれぞれ吐出した液滴がその領域内の画素18Rに対して付与されるので、基体10A全体として見たときに各画素18Rに対する液状材料111Rの吐出量が偏ることがなく、基体10Aの全体に渡ってバランス(平均化)される。よって、製造されるカラーフィルタ基板10の面内で色ムラが生じるのをより確実に防止することができる。

#### 【0059】

また、 $R_1$ 領域の画素18Rに対して液状材料111Rを付与する2つの液滴吐出ヘッド2の組み合わせは、第1ヘッド21Rおよび第3ヘッド23Rであり、この $R_1$ 領域に隣接する $R_2$ 領域の画素18Rに対して液状材料111Rを付与する2つの液滴吐出ヘッ

10

20

30

40

50

ド2の組み合わせは、第1ヘッド21Rおよび第4ヘッド24Rであり、両者の組み合わせにおいては、第1ヘッド21Rが共通している。

【0060】

同様に、 $R_2$ 領域の画素18Rに対して液状材料111Rを付与する2つの液滴吐出ヘッド2の組み合わせは、第1ヘッド21Rおよび第4ヘッド24Rであり、この $R_2$ 領域に隣接する $R_3$ 領域の画素18Rに対して液状材料111Rを付与する2つの液滴吐出ヘッド2の組み合わせは、第2ヘッド22Rおよび第4ヘッド24Rであり、両者の組み合わせにおいては、第4ヘッド24Rが共通している。

【0061】

このようにして、ある領域内の画素18Rに液滴を吐出する液滴吐出ヘッド2の組み合わせと、その領域に隣接する領域内の画素18Rに液滴を吐出する液滴吐出ヘッド2の組み合わせとで、少なくとも一つの液滴吐出ヘッド2が共通するようにすることにより、相隣接する領域の境界での吐出量のズレを小さくすることができるので、基体10A上の各領域の境界部に色ムラ（後述する筋ムラ）が目立つのをより確実に防止することができる。

【0062】

また、液滴吐出装置1では、第1ヘッド21Rと第2ヘッド22Rとがヘッド列31Rを構成することにより、それらのノズル列がつながって長尺ノズル列として機能し、また、第3ヘッド23Rと第4ヘッド24Rとがヘッド列32Rを構成することにより、それらのノズル列がつながって長尺ノズル列として機能するので、ヘッドユニット103全体として基体10Aに対し液状材料111を吐出可能なX軸方向の長さ（以下、「全吐出幅」と言う）Wを大きくすることができる。よって、基体10Aの全面に対して液状材料111を吐出するために必要なヘッドユニット103と基体10Aとの主走査の回数を少なくすることができ、特に、全吐出幅Wより幅の小さい基体10Aに対しては、1回の主走査で全面に液状材料111を吐出することができる。

【0063】

また、液滴吐出装置1では、ヘッド列31Rにおけるノズル列の継ぎ目 $r_1$ の位置と、ヘッド列32Rにおけるノズル列の継ぎ目 $r_2$ の位置とがY軸方向から見て一致しないようにされていることにより、以下に説明するような利点がある。

一般に、ノズル列の継ぎ目付近のノズル25によって液状材料111Rを付与された画素18Rは、他の位置にある画素18Rに対する色ムラが出易い。その原因としては、ノズル列の継ぎ目のノズル25はノズル列の両端に近いので吐出量を高精度にコントロールしにくいことや、継ぎ目でのノズルピッチの誤差等が考えられる。このようなノズル列の継ぎ目に起因する色ムラが生じた場合、製造されたカラーフィルタ基板10においては、Y軸方向に沿って色ムラが筋のように連続した、いわゆる筋ムラとなって現れる。

【0064】

上述したような筋ムラが生じた場合、液滴吐出装置1と異なり、ヘッド列31Rにおけるノズル列の継ぎ目 $r_1$ の位置とヘッド列32Rにおける継ぎ目 $r_2$ の位置とが一致していると、製造されたカラーフィルタ基板10において二つの筋ムラが重なり、筋ムラが目立ってしまう。

これに対し、液滴吐出装置1では、ヘッド列31Rにおけるノズル列の継ぎ目 $r_1$ の位置と、ヘッド列32Rにおけるノズル列の継ぎ目 $r_2$ の位置とがY軸方向から見てずらされているので、製造されたカラーフィルタ基板10において筋ムラが継ぎ目 $r_1$ の位置と継ぎ目 $r_2$ の位置とに分散されるので、筋ムラを目立たなくすることができる。

【0065】

次に、緑色の液状材料111Gを吐出する第1ヘッド21G～第4ヘッド24Gの4個の液滴吐出ヘッド2の位置関係について説明する。

緑色の液状材料111Gを吐出する第1ヘッド21G～第4ヘッド24Gの4個の液滴吐出ヘッド2の位置関係は、前述した赤色の液状材料111Rを吐出する第1ヘッド21R～第4ヘッド24Rの4個の液滴吐出ヘッド2の位置関係と同様であるので、以下、簡

10

20

30

40

50

略化して説明する。

【0066】

第1ヘッド21Gと第2ヘッド22Gとは、ノズル列に直交する方向、すなわちY軸方向から見てそれらのノズル列が継ぎ目 $g_1$ の位置でつながって、長尺ノズル列として機能するように配置されている。このような位置関係で配置された第1ヘッド21Gと第2ヘッド22Gとからなる列をヘッド列31Gと呼ぶ。

同様にして、第3ヘッド23Gと第4ヘッド24Gとは、Y軸方向から見てそれらのノズル列が継ぎ目 $g_2$ の位置でつながって、長尺ノズル列として機能するように配置されている。このような位置関係で配置された第3ヘッド23Gと第4ヘッド24Gとからなる列をヘッド列32Gと呼ぶ。

【0067】

上述のようなヘッド列31Gにより形成される長尺ノズル列と、ヘッド列32Gにより形成される長尺ノズル列とは、Y軸方向から見て、ノズル列の継ぎ目 $g_1$ の位置と継ぎ目 $g_2$ の位置とが一致しないようにして、互いに重なって配置されている。

このような重なりを利用して、液滴吐出装置1は、一つの画素18Gについて、複数（本実施形態では2個）の異なる液滴吐出ヘッド2のノズル25から液状材料111Gの液滴を吐出することができる。

【0068】

すなわち、第1ヘッド21Gのノズル列と第3ヘッド23Gのノズル列とが重なり合っている図8中の $G_1$ で示す範囲によって液滴を吐出される画素18Gの場合には、第1ヘッド21Gのノズル25から吐出された液滴と、第3ヘッド23Gのノズル25から吐出された液滴とが付与される。また、第1ヘッド21Gのノズル列と第4ヘッド24Gのノズル列とが重なり合っている図8中の $G_2$ で示す範囲によって液滴を吐出される画素18Gの場合には、第1ヘッド21Gのノズル25から吐出された液滴と、第4ヘッド24Gのノズル25から吐出された液滴とが付与される。また、第2ヘッド22Gのノズル列と第4ヘッド24Gのノズル列とが重なり合っている図8中の $G_3$ で示す範囲によって液滴を吐出される画素18Gの場合には、第2ヘッド22Gのノズル25から吐出された液滴と、第4ヘッド24Gのノズル25から吐出された液滴とが付与される。

【0069】

上述したことを換言すれば、次のように言うことができる。ヘッドユニット103と基体10Aとを1回主走査（相対移動）することによってヘッドユニット103から基体10上に緑色の液状材料111Gの液滴が吐出される範囲は、X軸方向に沿って複数の領域に分かれる。すなわち、図8中の $G_1$ で示す範囲のノズル列によって液状材料111Gが付与される領域（以下、「 $G_1$ 領域」と略称する）と、図8中の $G_2$ で示す範囲のノズル列によって液状材料111Gが付与される領域（以下、「 $G_2$ 領域」と略称する）と、図8中の $G_3$ で示す範囲のノズル列によって液状材料111Gが付与される領域（以下、「 $G_3$ 領域」と略称する）との3つの領域に、ノズル列の継ぎ目 $g_1$ 、 $g_2$ の位置を境界として分かれる。そして、これらの各領域内の画素18Gに対しては、上述したように各領域ごとに異なる組み合わせの2つの液滴吐出ヘッド2のノズル25からそれぞれ吐出した液状材料111Gの液滴が付与される。

【0070】

液滴吐出装置1では、一つの画素18Gについて複数の異なる液滴吐出ヘッド2のノズル25から液状材料111Gの液滴を吐出するので、個々の液滴吐出ヘッド2によって吐出量にバラツキ（誤差）があった場合であっても、製造されるカラーフィルタ基板10の面内で色ムラが生じるのを防止することができる。すなわち、液滴吐出装置1と異なり、一つの画素18Gが一つの液滴吐出ヘッド2のノズル25から液状材料111Gを付与される場合には、個々の液滴吐出ヘッド2の吐出量のバラツキがそのまま画素18Gに付与される液状材料111Gの量のバラツキ（誤差）につながり、色ムラが強く現れるが、液滴吐出装置1では、一つの画素18Gに付与される液状材料111Gの量は、複数（本実施形態では二個）の液滴吐出ヘッド2の吐出量を平均化したものとなるので、個々の画素

10

20

30

40

50

18 G間での液状材料111 Gの量を均一化することができ、色ムラを抑えることができる。

【0071】

さらに、上述したように、 $G_1$ 領域と、 $G_2$ 領域と、 $G_3$ 領域との3つの領域ごとに異なる組み合わせの2つの液滴吐出ヘッド2のノズル25からそれぞれ吐出した液滴がその領域内の画素18 Gに対して付与されるので、基体10 A全体として見たときに各画素18 Gに対する液状材料111 Gの吐出量が偏ることがなく、基体10 Aの全体に渡ってバランス（平均化）される。よって、製造されるカラーフィルタ基板10の面内で色ムラが生じるのをより確実に防止することができる。

【0072】

また、 $G_1$ 領域の画素18 Gに対して液状材料111 Gを付与する2つの液滴吐出ヘッド2の組み合わせは、第1ヘッド21 Gおよび第3ヘッド23 Gであり、この $G_1$ 領域に隣接する $G_2$ 領域の画素18 Gに対して液状材料111 Gを付与する2つの液滴吐出ヘッド2の組み合わせは、第1ヘッド21 Gおよび第4ヘッド24 Gであり、両者の組み合わせにおいては、第1ヘッド21 Gが共通している。

【0073】

同様にして、 $G_2$ 領域の画素18 Gに対して液状材料111 Gを付与する2つの液滴吐出ヘッド2の組み合わせは、第1ヘッド21 Gおよび第4ヘッド24 Gであり、この $G_2$ 領域に隣接する $G_3$ 領域の画素18 Gに対して液状材料111 Gを付与する2つの液滴吐出ヘッド2の組み合わせは、第2ヘッド22 Gおよび第4ヘッド24 Gであり、両者の組み合わせにおいては、第4ヘッド24 Gが共通している。

【0074】

このようにして、ある領域内の画素18 Gに液滴を吐出する液滴吐出ヘッド2の組み合わせと、その領域に隣接する領域内の画素18 Gに液滴を吐出する液滴吐出ヘッド2の組み合わせとで、少なくとも一つの液滴吐出ヘッド2が共通するようにすることにより、相隣接する領域の境界での吐出量のズレを小さくすることができるので、基体10 A上の各領域の境界部に色ムラ（後述する筋ムラ）が目立つのをより確実に防止することができる。

【0075】

また、液滴吐出装置1では、第1ヘッド21 Gと第2ヘッド22 Gとがヘッド列31 Gを構成することにより、それらのノズル列がつながって長尺ノズル列として機能し、また、第3ヘッド23 Gと第4ヘッド24 Gとがヘッド列32 Gを構成することにより、それらのノズル列がつながって長尺ノズル列として機能するので、ヘッドユニット103の全吐出幅Wを大きくすることができる。よって、基体10 Aの全面に対して液状材料111を吐出するために必要なヘッドユニット103と基体10 Aとの主走査の回数を少なくことができ、特に、全吐出幅Wより幅の小さい基体10 Aに対しては、1回の主走査で全面に液状材料111を吐出することができる。

【0076】

また、液滴吐出装置1では、ヘッド列31 Gにおけるノズル列の継ぎ目 $g_1$ の位置と、ヘッド列32 Gにおけるノズル列の継ぎ目 $g_2$ の位置とがY軸方向から見て一致しないようにされていることにより、以下に説明するような利点がある。

一般に、ノズル列の継ぎ目付近のノズル25によって液状材料111 Gを付与された画素18 Gは、他の位置にある画素18 Gに対する色ムラが出易い。その原因としては、ノズル列の継ぎ目のノズル25はノズル列の両端に近いので吐出量を高精度にコントロールしにくいことや、継ぎ目でのノズルピッチの誤差等が考えられる。ノズル列の継ぎ目に起因する色ムラが生じた場合、製造されたカラーフィルタ基板10においては、Y軸方向に沿って色ムラが筋のように連続した、いわゆる筋ムラとなって現れる。

【0077】

上述したような筋ムラが生じた場合、液滴吐出装置1と異なり、ヘッド列31 Gにおけるノズル列の継ぎ目 $g_1$ の位置とヘッド列32 Gにおける継ぎ目 $g_2$ の位置とが一致して

10

20

30

40

50

いと、製造されたカラーフィルタ基板 10 において二つの筋ムラが重なり、筋ムラが目立ってしまう。

これに対し、液滴吐出装置 1 では、ヘッド列 3 1 G におけるノズル列の継ぎ目  $g_1$  の位置と、ヘッド列 3 2 G におけるノズル列の継ぎ目  $g_2$  の位置とが Y 軸方向から見てずらされているので、製造されたカラーフィルタ基板 10 において筋ムラが継ぎ目  $g_1$  の位置と継ぎ目  $g_2$  の位置とに分散されるので、筋ムラを目立たなくすることができる。

【0078】

次に、青色の液状材料 1 1 1 B を吐出する第 1 ヘッド 2 1 B ~ 第 4 ヘッド 2 4 B の 4 個の液滴吐出ヘッド 2 の位置関係について説明する。

青色の液状材料 1 1 1 B を吐出する第 1 ヘッド 2 1 B ~ 第 4 ヘッド 2 4 B の 4 個の液滴吐出ヘッド 2 の位置関係は、前述した赤色の液状材料 1 1 1 R を吐出する第 1 ヘッド 2 1 R ~ 第 4 ヘッド 2 4 R の 4 個の液滴吐出ヘッド 2 の位置関係と同様であるので、以下、簡略化して説明する。

【0079】

第 1 ヘッド 2 1 B と第 2 ヘッド 2 2 B とは、ノズル列に直交する方向、すなわち Y 軸方向から見てそれらのノズル列が継ぎ目  $b_1$  の位置でつながって、長尺ノズル列として機能するように配置されている。このような位置関係で配置された第 1 ヘッド 2 1 B と第 2 ヘッド 2 2 B とからなる列をヘッド列 3 1 B と呼ぶ。

同様にして、第 3 ヘッド 2 3 B と第 4 ヘッド 2 4 B とは、Y 軸方向から見てそれらのノズル列が継ぎ目  $b_2$  の位置でつながって、長尺ノズル列として機能するように配置されている。このような位置関係で配置された第 3 ヘッド 2 3 B と第 4 ヘッド 2 4 B とからなる列をヘッド列 3 2 B と呼ぶ。

【0080】

上述のようなヘッド列 3 1 B により形成される長尺ノズル列と、ヘッド列 3 2 B により形成される長尺ノズル列とは、Y 軸方向から見て、ノズル列の継ぎ目  $b_1$  の位置と継ぎ目  $b_2$  の位置とが一致しないようにして、互いに重なって配置されている。

このような重なりを利用して、液滴吐出装置 1 は、一つの画素 1 8 B について、複数（本実施形態では 2 個）の異なる液滴吐出ヘッド 2 のノズル 2 5 から液状材料 1 1 1 B の液滴を吐出することができる。

【0081】

すなわち、第 1 ヘッド 2 1 B のノズル列と第 3 ヘッド 2 3 B のノズル列とが重なり合っている図 8 中の  $B_1$  で示す範囲によって液滴を吐出される画素 1 8 B の場合には、第 1 ヘッド 2 1 B のノズル 2 5 から吐出された液滴と、第 3 ヘッド 2 3 B のノズル 2 5 から吐出された液滴とが付与される。また、第 1 ヘッド 2 1 B のノズル列と第 4 ヘッド 2 4 B のノズル列とが重なり合っている図 8 中の  $B_2$  で示す範囲によって液滴を吐出される画素 1 8 B の場合には、第 1 ヘッド 2 1 B のノズル 2 5 から吐出された液滴と、第 4 ヘッド 2 4 B のノズル 2 5 から吐出された液滴とが付与される。また、第 2 ヘッド 2 2 B のノズル列と第 4 ヘッド 2 4 B のノズル列とが重なり合っている図 8 中の  $B_3$  で示す範囲によって液滴を吐出される画素 1 8 B の場合には、第 2 ヘッド 2 2 B のノズル 2 5 から吐出された液滴と、第 4 ヘッド 2 4 B のノズル 2 5 から吐出された液滴とが付与される。

【0082】

上述したことを換言すれば、次のように言うことができる。ヘッドユニット 1 0 3 と基体 1 0 A とを 1 回主走査（相対移動）することによってヘッドユニット 1 0 3 から基体 1 0 上に青色の液状材料 1 1 1 B の液滴が吐出される範囲は、X 軸方向に沿って複数の領域に分かれる。すなわち、図 8 中の  $B_1$  で示す範囲のノズル列によって液状材料 1 1 1 B が付与される領域（以下、「 $B_1$  領域」と略称する）と、図 8 中の  $B_2$  で示す範囲のノズル列によって液状材料 1 1 1 B が付与される領域（以下、「 $B_2$  領域」と略称する）と、図 8 中の  $B_3$  で示す範囲のノズル列によって液状材料 1 1 1 B が付与される領域（以下、「 $B_3$  領域」と略称する）との 3 つの領域に、ノズル列の継ぎ目  $b_1$ 、 $b_2$  の位置を境界として分かれる。そして、これらの各領域内の画素 1 8 B に対しては、上述したように各領

10

20

30

40

50



域ごとに異なる組み合わせの2つの液滴吐出ヘッド2のノズル25からそれぞれ吐出した液状材料111Bの液滴が付与される。

【0083】

液滴吐出装置1では、一つの画素18Bについて複数の異なる液滴吐出ヘッド2のノズル25から液状材料111Bの液滴を吐出するので、個々の液滴吐出ヘッド2によって吐出量にバラツキ（誤差）があった場合であっても、製造されるカラーフィルタ基板10の面内で色ムラが生じるのを防止することができる。すなわち、液滴吐出装置1と異なり、一つの画素18Bが一つの液滴吐出ヘッド2のノズル25から液状材料111Bを付与される場合には、個々の液滴吐出ヘッド2の吐出量のバラツキがそのまま画素18Bに付与される液状材料111Bの量のバラツキ（誤差）につながり、色ムラが強く現れるが、液滴吐出装置1では、一つの画素18Bに付与される液状材料111Bの量は、複数（本実施形態では二個）の液滴吐出ヘッド2の吐出量を平均化したものとなるので、個々の画素18B間での液状材料111Bの量を均一化することができ、色ムラを抑えることができる。

10

【0084】

さらに、上述したように、 $B_1$ 領域と、 $B_2$ 領域と、 $B_3$ 領域との3つの領域ごとに異なる組み合わせの2つの液滴吐出ヘッド2のノズル25からそれぞれ吐出した液滴がその領域内の画素18Bに対して付与されるので、基体10A全体として見たときに各画素18Bに対する液状材料111Bの吐出量が偏ることがなく、基体10Aの全体に渡ってバランス（平均化）される。よって、製造されるカラーフィルタ基板10の面内で色ムラが生じるのをより確実に防止することができる。

20

【0085】

また、 $B_1$ 領域の画素18Bに対して液状材料111Bを付与する2つの液滴吐出ヘッド2の組み合わせは、第1ヘッド21Bおよび第3ヘッド23Bであり、この $B_1$ 領域に隣接する $B_2$ 領域の画素18Bに対して液状材料111Bを付与する2つの液滴吐出ヘッド2の組み合わせは、第1ヘッド21Bおよび第4ヘッド24Bであり、両者の組み合わせにおいては、第1ヘッド21Bが共通している。

【0086】

同様に、 $B_2$ 領域の画素18Bに対して液状材料111Bを付与する2つの液滴吐出ヘッド2の組み合わせは、第1ヘッド21Bおよび第4ヘッド24Bであり、この $B_2$ 領域に隣接する $B_3$ 領域の画素18Bに対して液状材料111Bを付与する2つの液滴吐出ヘッド2の組み合わせは、第2ヘッド22Bおよび第4ヘッド24Bであり、両者の組み合わせにおいては、第4ヘッド24Bが共通している。

30

【0087】

このようにして、ある領域内の画素18Bに液滴を吐出する液滴吐出ヘッド2の組み合わせと、その領域に隣接する領域内の画素18Bに液滴を吐出する液滴吐出ヘッド2の組み合わせとで、少なくとも一つの液滴吐出ヘッド2が共通するようにすることにより、相隣接する領域の境界での吐出量のズレを小さくすることができるので、基体10A上の各領域の境界部に色ムラ（後述する筋ムラ）が目立つのをより確実に防止することができる。

40

【0088】

また、液滴吐出装置1では、第1ヘッド21Bと第2ヘッド22Bとがヘッド列31Bを構成することにより、それらのノズル列がつながって長尺ノズル列として機能し、また、第3ヘッド23Bと第4ヘッド24Bとがヘッド列32Bを構成することにより、それらのノズル列がつながって長尺ノズル列として機能するので、ヘッドユニット103の全吐出幅Wを大きくすることができる。よって、基体10Aの全面に対して液状材料111を吐出するために必要なヘッドユニット103と基体10Aとの主走査の回数を少なくすることができ、特に、全吐出幅Wより幅の小さい基体10Aに対しては、1回の主走査で全面に液状材料111を吐出することができる。

【0089】

50

また、液滴吐出装置 1 では、ヘッド列 3 1 B におけるノズル列の継ぎ目  $b_1$  の位置と、ヘッド列 3 2 B におけるノズル列の継ぎ目  $b_2$  の位置とが Y 軸方向から見て一致しないようにされていることにより、以下に説明するような利点がある。

一般に、ノズル列の継ぎ目付近のノズル 2 5 によって液状材料 1 1 1 B を付与された画素 1 8 B は、他の位置にある画素 1 8 B に対する色ムラが出易い。その原因としては、ノズル列の継ぎ目のノズル 2 5 はノズル列の両端に近いので吐出量を高精度にコントロールしにくいことや、継ぎ目でのノズルピッチの誤差等が考えられる。ノズル列の継ぎ目に起因する色ムラが生じた場合、製造されたカラーフィルタ基板 1 0 においては、Y 軸方向に沿って色ムラが筋のように連続した、いわゆる筋ムラとなって現れる。

#### 【0090】

上述したような筋ムラが生じた場合、液滴吐出装置 1 と異なり、ヘッド列 3 1 B におけるノズル列の継ぎ目  $b_1$  の位置とヘッド列 3 2 B における継ぎ目  $b_2$  の位置とが一致していると、製造されたカラーフィルタ基板 1 0 において二つの筋ムラが重なり、筋ムラが目立ってしまう。

これに対し、液滴吐出装置 1 では、ヘッド列 3 1 B におけるノズル列の継ぎ目  $b_1$  の位置と、ヘッド列 3 2 B におけるノズル列の継ぎ目  $b_2$  の位置とが Y 軸方向から見てずらされているので、製造されたカラーフィルタ基板 1 0 において筋ムラが継ぎ目  $b_1$  の位置と継ぎ目  $b_2$  の位置とに分散されるので、筋ムラを目立たなくすることができる。

#### 【0091】

このようなヘッドユニット 1 0 3 では、赤色の液状材料 1 1 1 R を吐出するヘッド列 3 1 R、3 2 R により形成される長尺ノズル列と、緑色の液状材料 1 1 1 G を吐出するヘッド列 3 1 G、3 2 G により形成される長尺ノズル列と、青色の液状材料 1 1 1 B を吐出するヘッド列 3 1 B、3 2 B により形成される長尺ノズル列とは、Y 軸方向から見て重なるように配置されている。これにより、ヘッドユニット 1 0 3 と基体 1 0 A とを主走査することによって、全吐出幅 W の範囲では、画素 1 8 R、1 8 G、1 8 B に対して一度に赤、緑、青の各色の液状材料 1 1 1 R、1 1 1 G、1 1 1 B を付与することができる。

#### 【0092】

液滴吐出装置 1 では、赤色の液状材料 1 1 1 R を吐出するヘッド列 3 1 R、3 2 R におけるノズル列の継ぎ目  $r_1$ 、 $r_2$  と、緑色の液状材料 1 1 1 G を吐出するヘッド列 3 1 G、3 2 G におけるノズル列の継ぎ目  $g_1$ 、 $g_2$  と、青色の液状材料 1 1 1 B を吐出するヘッド列 3 1 B、3 2 B におけるノズル列の継ぎ目  $b_1$ 、 $b_2$  とは、それらの位置が Y 軸方向から見て互いに一致しないように配置されている。

上述したことを換言すれば、基体 1 0 A 上の赤色の画素 1 8 R に関する  $R_1$  領域、 $R_2$  領域、 $R_3$  領域の境界の位置と、緑色の画素 1 8 G に関する  $G_1$  領域、 $G_2$  領域、 $G_3$  領域の境界の位置と、青色の画素 1 8 B に関する  $B_1$  領域、 $B_2$  領域、 $B_3$  領域の境界の位置とが互いに一致しないようにされている。

#### 【0093】

これにより、製造されたカラーフィルタ基板 1 0 において、赤色の画素 1 8 R に発生する筋ムラと、緑色の画素 1 8 G に発生する筋ムラと、青色の画素 1 8 B に発生する筋ムラとを別々の位置に分散させることができるので、筋ムラが目立つのをより確実に防止することができる。

特に、本実施形態では、ノズル列の継ぎ目  $r_2$ 、 $g_2$ 、 $b_2$ 、 $r_1$ 、 $g_1$ 、 $b_1$  の位置が Y 軸方向から見て等間隔に位置するので、各筋ムラを規則的に分散させることができ、筋ムラを極めて目立たなくさせることができる。

#### 【0094】

図 9 は、本発明の液滴吐出装置におけるヘッドユニットの他の構成例を模式的に示す平面図である。

図 9 に示すヘッドユニット 1 0 3 ' には、12 個の液滴吐出ヘッド 2 が集合してなる 4 つのヘッド群 5 1、5 2、5 3、5 4 が設置され、計 48 個の液滴吐出ヘッド 2 が搭載されている。各ヘッド群 5 1、5 2、5 3、5 4 の 12 個の液滴吐出ヘッド 2 は、前述した

10

20

30

40

50

ヘッドユニット 103 と同様の配置 (図 8 参照) とされている。なお、図 9 中では、簡略化のため、各ヘッド群 51、52、53、54 を単なる長方形の図形で表している。

【0095】

ヘッド群 51 とヘッド群 52 とは、それらのノズル列 (全吐出幅  $W$ ) が  $Y$  軸方向から見て継ぎ目  $j_1$  でつながって機能するように配置されたヘッド群列 61 を構成する。

同様に、ヘッド群 53 とヘッド群 54 とは、それらのノズル列 (全吐出幅  $W$ ) が  $Y$  軸方向から見て継ぎ目  $j_2$  でつながって機能するように配置されたヘッド群列 62 を構成する。そして、ヘッド群列 61 とヘッド群列 62 とは、 $Y$  軸方向から見て継ぎ目  $j_1$  の位置と継ぎ目  $j_2$  の位置とが一致しないようにして、互いに重なって配置されている。

【0096】

このようなヘッドユニット 103' を備えた液滴吐出装置 1 では、一つの画素 18R、18G、18B に対し、二つのヘッド群 (ヘッド群 51 および 53、ヘッド群 51 および 54、または、ヘッド群 52 および 54) から吐出した液状材料 111 を付与する。これにより、各画素 18R、18G、18B に付与される液状材料 111 の量を基体 10A 上の各位置でさらに均一化することができるので、製造されるカラーフィルタ基板 10 の面内で色ムラが生じるのをより確実に防止することができる。

【0097】

また、 $Y$  軸方向から見て、ヘッド群 51 の全吐出幅  $W$  とヘッド群 52 の全吐出幅  $W$  がつながって機能し、ヘッド群 53 の全吐出幅  $W$  とヘッド群 54 の全吐出幅  $W$  がつながって機能するので、ヘッドユニット 103' 全体として基体 10A に対し液状材料 111 を吐出可能な  $X$  軸方向の長さ (図 9 中の総吐出幅  $W'$ ) をさらに大きくすることができる。

さらに、ヘッド群列 61 におけるヘッド群同士の継ぎ目  $j_1$  の位置と、ヘッド群列 62 におけるヘッド群同士の継ぎ目  $j_2$  の位置とが  $Y$  軸方向から見て一致しないように配置したことにより、製造されたカラーフィルタ基板 10 において、継ぎ目  $j_1$  に起因して発生する筋ムラと、継ぎ目  $j_2$  に起因して発生する筋ムラとを別々の位置に分散させることができるので、筋ムラが目立つのをより確実に防止することができる。

【0098】

以上説明したような本発明は、カラーフィルタ基板 10 の製造に限らず、例えばエレクトロルミネッセンス表示装置等の他方式の画像表示装置の製造にも適用することができる。

図 10 は、有機エレクトロルミネッセンス表示装置 30 の製造方法を示す断面図である。以下、本発明により有機エレクトロルミネッセンス表示装置 30 を製造する場合について説明するが、前述したカラーフィルタ基板 10 を製造する場合との相違点を中心に説明し、同様の事項についてはその説明を省略する。

【0099】

図 10 に示す基体 30A は、有機エレクトロルミネッセンス表示装置 30 を製造するための基板である。この基体 30A は、マトリクス状に配置された複数の画素 (吐出区画) 38R、38G、38B が形成されている。

具体的には、基体 30A は、支持基板 32 と、支持基板 32 上に形成された回路素子層 34 と、回路素子層 34 上に形成された複数の画素電極 36 と、複数の画素電極 36 の間に形成されたバンク 40 とを有している。支持基板 32 は、可視光に対して光透過性を有する基板であり、例えばガラス基板である。複数の画素電極 36 のそれぞれは、可視光に対して光透過性を有する電極であり、例えば、ITO (Indium-Tin Oxide) 電極である。また、複数の画素電極 36 は、回路素子層 34 上にマトリクス状に配置されており、それぞれが画素を規定する。そして、バンク 40 は、格子状の形状を有しており、複数の画素電極 36 のそれぞれを囲む。また、バンク 40 は、回路素子層 34 上に形成された無機物バンク 40A と、無機物バンク 40A 上に位置する有機物バンク 40B とからなる。

【0100】

回路素子層 34 は、支持基板 32 上で所定の方向に延びる複数の走査電極と、複数の走査電極を覆うように形成された絶縁膜 42 と、絶縁膜 42 上に位置するとともに複数の走査

10

20

30

40

50

電極が延びる方向に対して直交する方向に延びる複数の信号電極と、走査電極および信号電極の交点付近に位置する複数のスイッチング素子 4 4 と、複数のスイッチング素子 4 4 を覆うように形成されたポリイミドなどの層間絶縁膜 4 5 とを有する層である。それぞれのスイッチング素子 4 4 のゲート電極 4 4 G およびソース電極 4 4 S は、それぞれ対応する走査電極および対応する信号電極と電氣的に接続されている。層間絶縁膜 4 5 上には複数の画素電極 3 6 が位置する。層間絶縁膜 4 5 には、各スイッチング素子 4 4 のドレイン電極 4 4 D に対応する部位にスルーホール 4 4 V が設けられており、このスルーホール 4 4 V を介して、スイッチング素子 4 4 と、対応する画素電極 3 6 との間の電氣的接続が形成されている。また、バンク 4 0 に対応する位置にそれぞれのスイッチング素子 4 4 が位置している。つまり、図 1 0 中の上側から観察すると、複数のスイッチング素子 4 4 のそれぞれは、バンク 4 0 に覆われるように位置している。

10

**【0101】**

基体 3 0 A の画素電極 3 6 とバンク 4 0 とで規定される凹部は、画素 3 8 R、画素 3 8 G、画素 3 8 B に対応する。画素 3 8 R は、赤の波長域の光線を発光する発光層 2 1 1 F R が形成されるべき領域であり、画素 3 8 G は、緑の波長域の光線を発光する発光層 2 1 1 F G が形成されるべき領域であり、画素 3 8 B は、青の波長域の光線を発光する発光層 2 1 1 F B が形成されるべき領域である。

**【0102】**

このような基体 3 0 A は、公知の製膜技術とパターンニング技術とを用いて製造することができる。

20

次に、大気圧下の酸素プラズマ処理によって、この基体 3 0 A を親液化する。この処理によって、画素電極 3 6 とバンク 4 0 とで規定された画素 3 8 R、3 8 G、3 8 B における画素電極 3 6 の表面、無機物バンク 4 0 A の表面、および有機物バンク 4 0 B の表面が、親液性を呈するようになる。さらに、その後、基体 3 0 A に対して、4 フッ化メタンを処理ガスとするプラズマ処理を行う。4 フッ化メタンを用いたプラズマ処理によって、それぞれの凹部における有機物バンク 4 0 B の表面がフッ化処理（撥液性に処理）されて、このことで有機物バンク 4 0 B の表面が撥液性を呈するようになる。なお、4 フッ化メタンを用いたプラズマ処理によって、先に親液性を与えられた画素電極 3 6 の表面および無機物バンク 4 0 A の表面は、若干親液性を失うが、それでも親液性を維持する。

**【0103】**

なお、画素電極 3 6 の材質、無機バンク 4 0 の材質、および有機バンク 4 0 の材質によっては、上記のような表面処理を行わなくても、所望の親液性および撥液性を呈する表面が得られることもある。そのような場合には、上記表面処理を施さなくてもよい。

30

また、表面処理が施された複数の画素電極 3 6 のそれぞれの上に、対応する正孔輸送層 3 7 R、3 7 G、3 7 B を形成してもよい。正孔輸送層 3 7 R、3 7 G、3 7 B が、画素電極 3 6 と、後述の発光層 2 1 1 F R、2 1 1 F G、2 1 1 F B との間に位置すれば、エレクトロルミネッセンス表示装置の発光効率が高くなる。

**【0104】**

上記のようにして画素 3 8 R、3 8 G、3 8 B が形成された基体 3 0 A に対し、図 1 0 ( a ) ~ ( c ) に示すように、本発明の液滴吐出装置 1 を用いて、前述したカラーフィルタ基板 1 0 の場合と同様に、各画素 3 8 R、3 8 G、3 8 B に対し、それぞれ、液状材料 2 1 1 R、2 1 1 G、2 1 1 B を付与する。液状材料 2 1 1 R は、赤色の有機発光材料を含むものであり、液状材料 2 1 1 G は、緑色の有機発光材料を含むものであり、液状材料 2 1 1 B は、青色の有機発光材料を含むものである。

40

**【0105】**

その後、基体 3 0 A を乾燥装置へ移送して、各画素 3 8 R、3 8 G、3 8 B に付与された液状材料 2 1 1 R、2 1 1 G、2 1 1 B を乾燥させることにより、各画素 3 8 R、3 8 G、3 8 B 上に発光層 2 1 1 F R、F G、F B が得られる。

次に、発光層 2 1 1 F R、2 1 1 F G、2 1 1 F B、およびバンク 4 0 を覆うように対向電極 4 6 を設ける。対向電極 4 6 は陰極として機能する。

50

## 【0106】

その後、封止基板48と基体30Aとを、互いの周辺部で接着することで、図10(d)に示す有機エレクトロルミネッセンス表示装置30が得られる。なお、封止基板48と基体30Aとの間には不活性ガス49が封入されている。

有機エレクトロルミネッセンス表示装置30において、発光層211FR、211FG、211FBから発光した光は、画素電極36と、回路素子層34と、支持基板32と、を介して射出する。このように回路素子層34を介して光を射出するエレクトロルミネッセンス表示装置は、ボトムエミッション型の表示装置と呼ばれる。

## 【0107】

以上、本発明を液晶表示装置(カラーフィルタ基板)の製造や、エレクトロルミネッセンス表示装置の製造に適用した場合について説明したが、本発明は、これらに限定されず、例えば、プラズマ表示装置の背面基板の製造や、電子放出素子を備えた画像表示装置(SED(Surface-Conduction Electron-Emitter Display)またはFED(Field Emission Display)と呼ばれることもある)の製造にも適用することができる。

## 【0108】

<本発明の電子機器の実施形態>

前述したような方法で製造されたカラーフィルタ基板10を備えた液晶表示装置や、前述したような方法で製造されたエレクトロルミネッセンス表示装置等の画像表示装置1000は、各種電子機器の表示部に用いることができる。

図11は、本発明の電子機器を適用したモバイル型(またはノート型)のパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。

## 【0109】

この図において、パーソナルコンピュータ1100は、キーボード1102を備えた本体部1104と、表示ユニット1106とにより構成され、表示ユニット1106は、本体部1104に対しヒンジ構造部を介して回動可能に支持されている。

このパーソナルコンピュータ1100においては、表示ユニット1106が画像表示装置1000を備えている。

## 【0110】

図12は、本発明の電子機器を適用した携帯電話機(PHSも含む)の構成を示す斜視図である。

この図において、携帯電話機1200は、複数の操作ボタン1202、受話口1204および送話口1206とともに、画像表示装置1000を表示部に備えている。

図13は、本発明の電子機器を適用したデジタルスチルカメラの構成を示す斜視図である。なお、この図には、外部機器との接続についても簡易的に示されている。

## 【0111】

ここで、通常のカメラは、被写体の光像により銀塩写真フィルムを感光するのに対し、デジタルスチルカメラ1300は、被写体の光像をCCD(Charge Coupled Device)などの撮像素子により光電変換して撮像信号(画像信号)を生成する。

デジタルスチルカメラ1300におけるケース(ポディー)1302の背面には、画像表示装置1000が表示部に設けられ、CCDによる撮像信号に基づいて表示を行う構成になっており、被写体を電子画像として表示するファインダとして機能する。

ケースの内部には、回路基板1308が設置されている。この回路基板1308は、撮像信号を格納(記憶)し得るメモリが設置されている。

## 【0112】

また、ケース1302の正面側(図示の構成では裏面側)には、光学レンズ(撮像光学系)やCCDなどを含む受光ユニット1304が設けられている。

撮影者が表示部に表示された被写体像を確認し、シャッターボタン1306を押下すると、その時点におけるCCDの撮像信号が、回路基板1308のメモリに転送・格納される。

## 【0113】

10

20

30

40

50

また、このデジタルスチルカメラ 1300 においては、ケース 1302 の側面に、ビデオ信号出力端子 1312 と、データ通信用の入出力端子 1314 とが設けられている。そして、図示のように、ビデオ信号出力端子 1312 にはテレビモニタ 1430 が、データ通信用の入出力端子 1314 にはパーソナルコンピュータ 1440 が、それぞれ必要に応じて接続される。さらに、所定の操作により、回路基板 1308 のメモリに格納された撮像信号が、テレビモニタ 1430 や、パーソナルコンピュータ 1440 に出力される構成になっている。

【0114】

なお、本発明の電子機器は、上述したパーソナルコンピュータ（モバイル型パーソナルコンピュータ）、携帯電話機、デジタルスチルカメラの他にも、例えば、テレビや、ビデオカメラ、ビューファインダ型、モニタ直視型のビデオテープレコーダ、ラップトップ型パーソナルコンピュータ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳（通信機能付も含む）、電子辞書、電卓、電子ゲーム機器、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、防犯用テレビモニタ、電子双眼鏡、POS 端末、タッチパネルを備えた機器（例えば金融機関のキャッシュディスペンサー、自動券売機）、医療機器（例えば電子体温計、血圧計、血糖計、心電表示装置、超音波診断装置、内視鏡用表示装置）、魚群探知機、各種測定機器、計器類（例えば、車両、航空機、船舶の計器類）、フライトシュミレータ、その他各種モニタ類、プロジェクター等の投射型表示装置等に適用することができる。

以上、本発明の液滴吐出装置、パネルの製造方法、画像表示装置および電子機器を図示の実施形態について説明したが、本発明は、これに限定されるものではない。液滴吐出装置を構成する各部は、同様の機能を発揮し得る任意の構成のものとして置換することができる。また、任意の構成物が付加されていてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0115】

【図 1】本発明の液滴吐出装置の実施形態を示す斜視図。

【図 2】図 1 に示す液滴吐出装置におけるヘッドユニット、および基体を示す平面図。

【図 3】液滴吐出ヘッドのノズル面（ノズルプレート）の一部と、基体の画素とを拡大して示す平面図。

【図 4】図 1 に示す液滴吐出装置における液滴吐出ヘッドを示す図であり、（a）は断面斜視図、（b）は断面図。

【図 5】図 1 に示す液滴吐出装置のブロック図。

【図 6】（a）はヘッド駆動部を示す模式図、（b）はヘッド駆動部における駆動信号、選択信号および吐出信号を示すタイミングチャート。

【図 7】カラーフィルタ基板の製造方法を示す断面図。

【図 8】本発明の液滴吐出装置のヘッドユニットにおける各液滴吐出ヘッドの位置関係を説明するための模式的な平面図。

【図 9】本発明の液滴吐出装置におけるヘッドユニットの他の構成例を模式的に示す平面図。

【図 10】有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を示す断面図。

【図 11】本発明の電子機器を適用したモバイル型（またはノート型）のパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。

【図 12】本発明の電子機器を適用した携帯電話機（PHS も含む）の構成を示す斜視図。

【図 13】本発明の電子機器を適用したデジタルスチルカメラの構成を示す斜視図。示す平面図。

【符号の説明】

【0116】

1 ... 液滴吐出装置    2 ... 液滴吐出ヘッド    21 R、21 G、21 B ... 第 1 ヘッド  
22 R、22 G、22 B ... 第 2 ヘッド    23 R、23 G、23 B ... 第 3 ヘッド

10

20

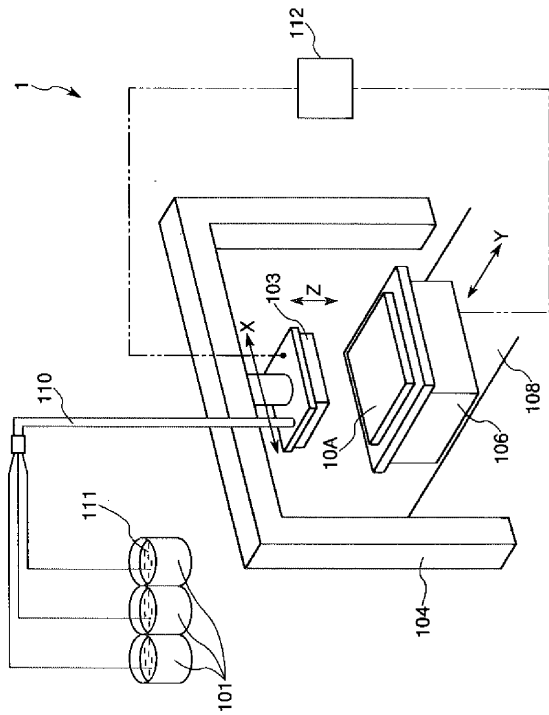
30

40

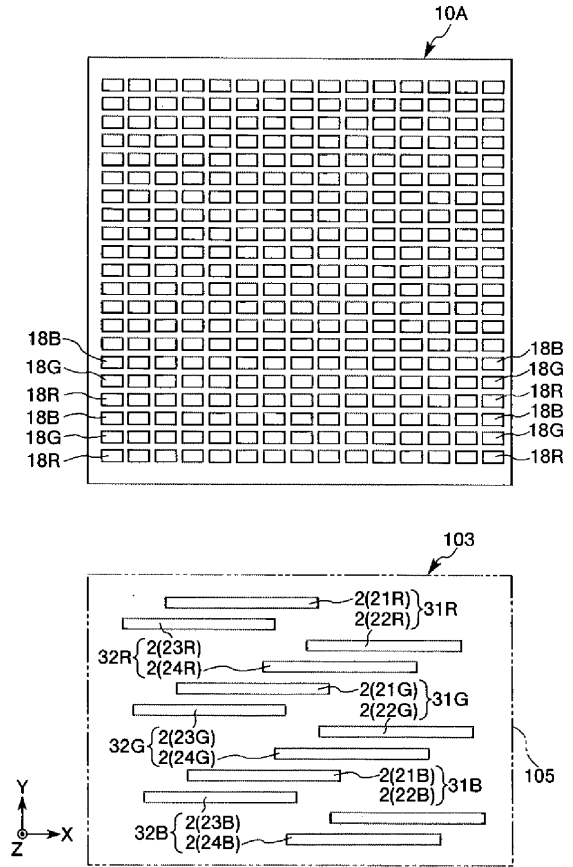
50

4 R、2 4 G、2 4 B ... 第 4 ヘッド 2 5 ... ノズル 2 6 ... 不使用部分 3 1 R、  
 3 1 G、3 1 B、3 2 R、3 2 G、3 2 B ... ヘッド列 5 1、5 2、5 3、5 4 ... ヘ  
 ッド群 6 1、6 2 ... ヘッド群列 9 1、9 2 ... 液滴 1 0 1 ... タンク 1 0 3、  
 1 0 3 ' ... ヘッドユニット 1 0 4 ... キャリッジ移動機構 1 0 5 ... キャリッジ  
 1 0 6 ... ステージ 1 0 8 ... ステージ移動機構 1 1 0 ... チューブ 1 1 1、1 1  
 1 R、1 1 1 G、1 1 1 B、2 1 1 R、2 1 1 G、2 1 1 B ... 液状材料 1 1 2 ... 制  
 御手段 1 2 0 ... キャピティ 1 2 2 ... 隔壁 1 2 4 ... 振動子 1 2 4 A、1 2 4  
 B ... 電極 1 2 4 C ... ピエゾ素子 1 2 6 ... 振動板 1 2 8 ... ノズルプレート  
 1 2 9 ... 液たまり 1 3 0 ... 供給口 1 3 1 ... 孔 2 0 0 ... パッファメモリ 2  
 0 2 ... 記憶手段 2 0 3 ... 駆動信号生成部 2 0 4 ... 処理部 2 0 6 ... 走査駆動 10  
 部 2 0 8 ... ヘッド駆動部 A S ... アナログスイッチ D S ... 駆動信号 S C ...  
 選択信号 E S ... 吐出信号 1 0 A、3 0 A ... 基体 1 0 ... カラーフィルタ基板  
 1 2、3 2 ... 支持基板 1 4 ... ブラックマトリクス 1 6、4 0 ... バンク 2 0 ...  
 ... 保護膜 1 8 R、1 8 G、1 8 B、3 8 R、3 8 G、3 8 B ... 画素 1 1 1 F R、1  
 1 1 F G、1 1 1 F B ... フィルタ層 3 0 ... 有機エレクトロルミネッセンス表示装置  
 3 4 ... 回路素子層 3 6 ... 画素電極 4 0 A ... 無機物バンク 4 0 B ... 有機物  
 バンク 4 2 ... 絶縁膜 4 4 ... スwitching素子 4 4 G ... ゲート電極 4 4 S ...  
 ... ソース電極 4 4 D ... ドレイン電極 4 4 V ... スルーホール 4 5 ... 層間絶縁膜  
 4 6 ... 対向電極 4 8 ... 封止基板 4 9 ... 不活性ガス 3 0 2 ... キャリッジ位  
 置検出手段 3 0 3 ... ステージ位置検出手段 1 0 0 0 ... 画像表示装置 1 1 0 0 ... 20  
 ... パーソナルコンピュータ 1 1 0 2 ... キーボード 1 1 0 4 ... 本体部 1 1 0 6 ...  
 ... 表示ユニット 1 2 0 0 ... 携帯電話機 1 2 0 2 ... 操作ボタン 1 2 0 4 ... 受話  
 口 1 2 0 6 ... 送話口 1 3 0 0 ... デジタルスチルカメラ 1 3 0 2 ... ケース (   
 ボディー ) 1 3 0 4 ... 受光ユニット 1 3 0 6 ... シャッターボタン 1 3 0 8 ... 回  
 路基板 1 3 1 2 ... ビデオ信号出力端子 1 3 1 4 ... データ通信用の入出力端子 1  
 4 3 0 ... テレビモニタ 1 4 4 0 ... パーソナルコンピュータ 3 7 R、3 7 G、3 7  
 B ... 正孔輸送層 2 1 1 F R、2 1 1 F G、2 1 1 F B ... 発光層

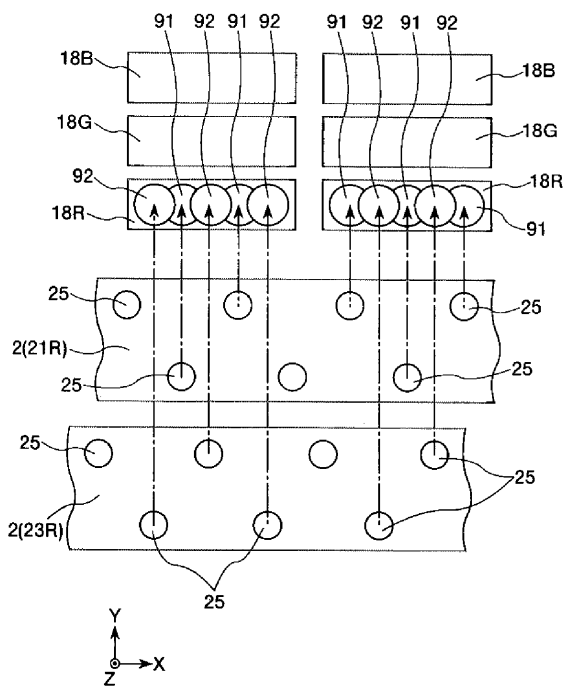
【 図 1 】



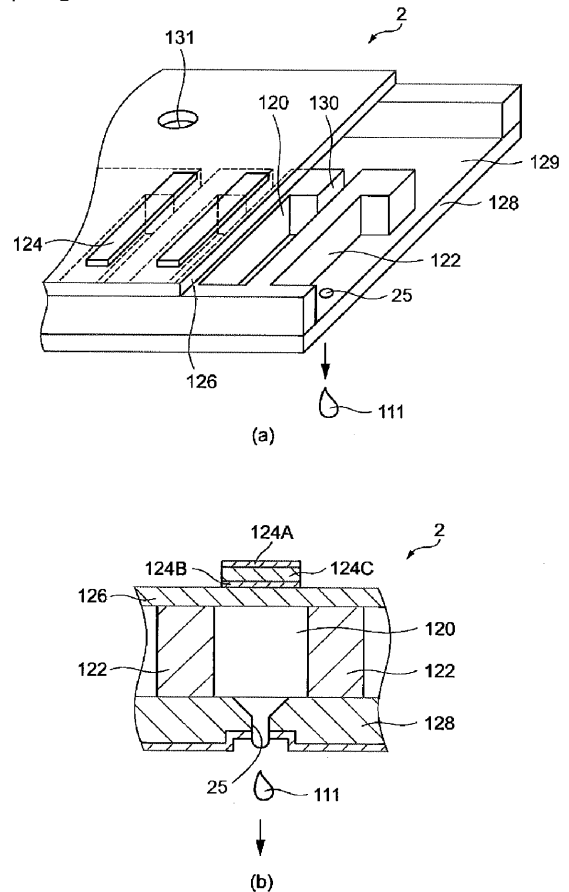
【 図 2 】



【 図 3 】

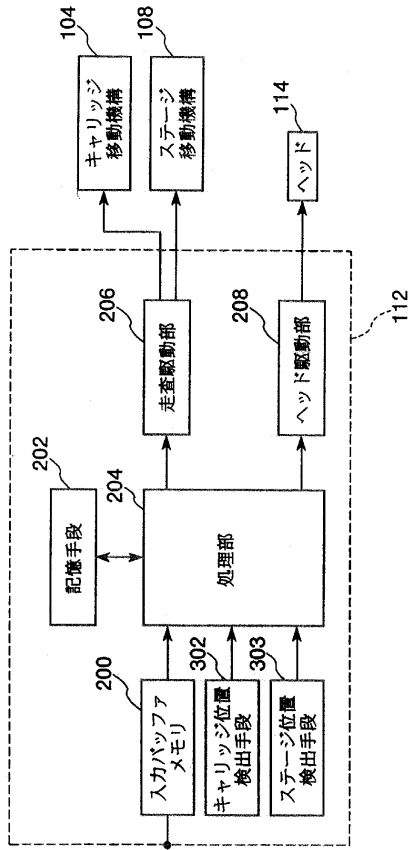


【 図 4 】

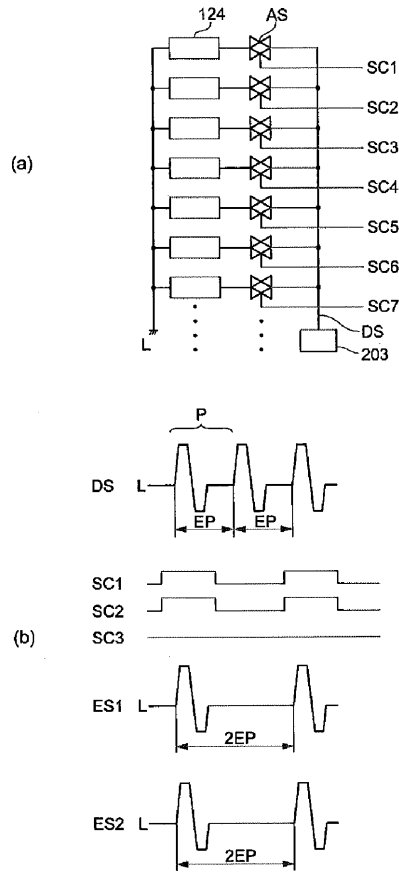




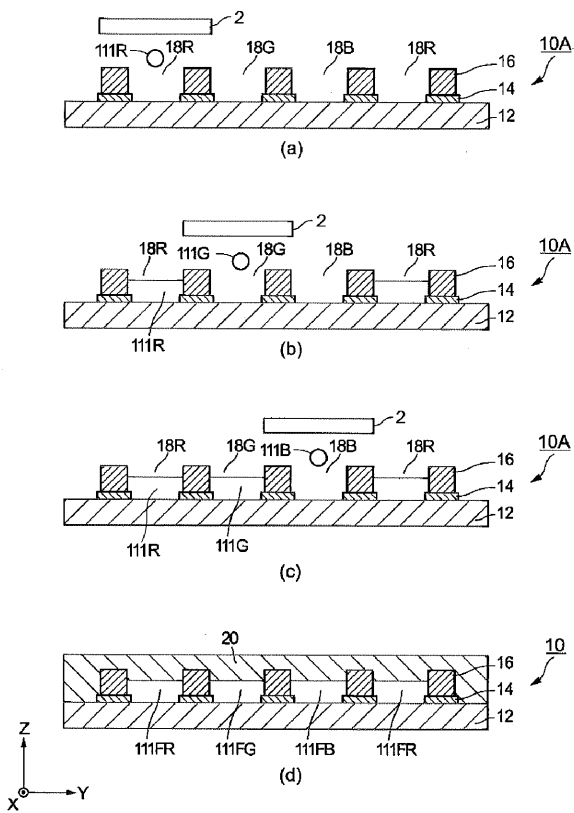
【 図 5 】



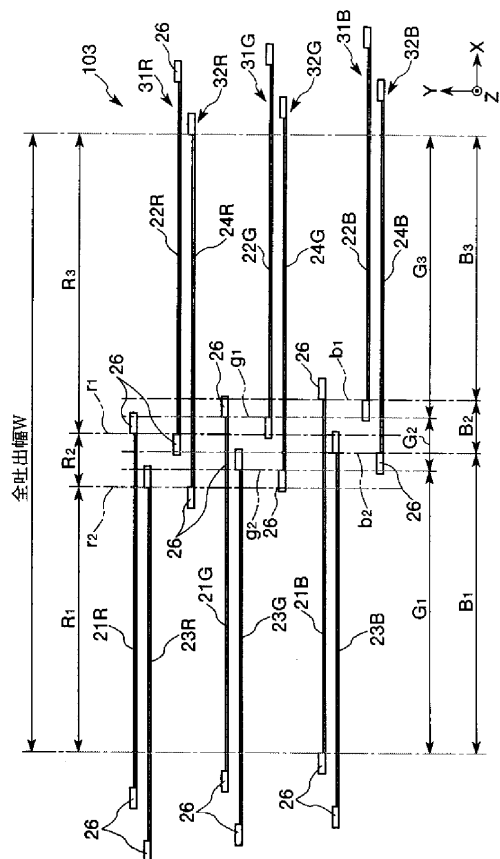
【 図 6 】



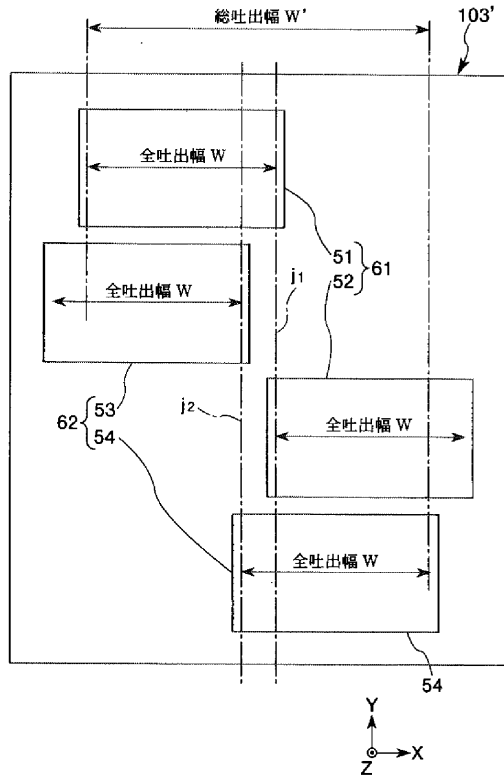
【 図 7 】



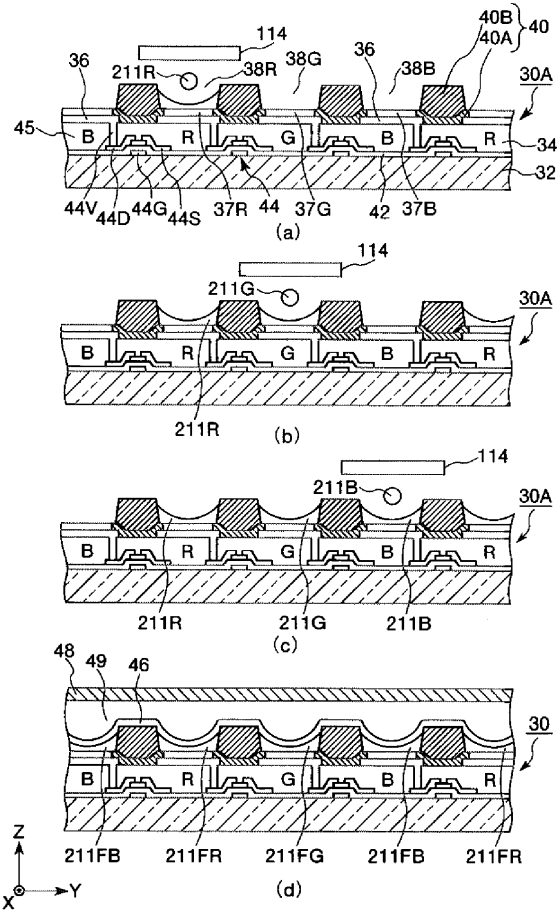
【 図 8 】



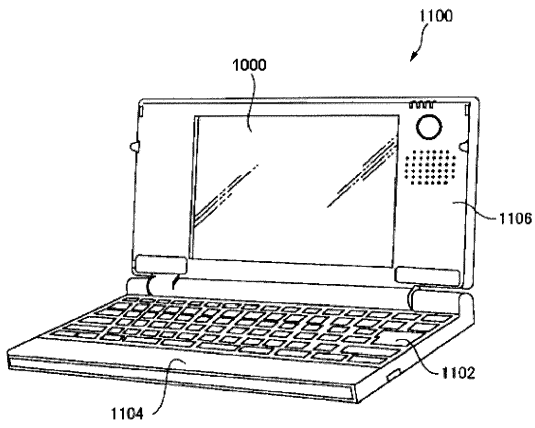
【 図 9 】



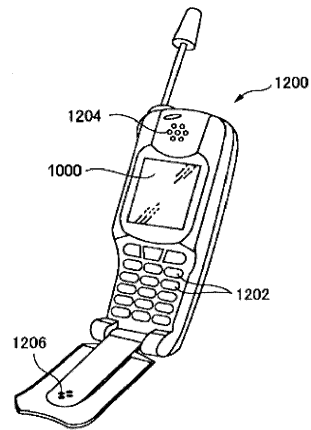
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 1 3 】

