

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3891164号  
(P3891164)

(45) 発行日 平成19年3月14日(2007.3.14)

(24) 登録日 平成18年12月15日(2006.12.15)

(51) Int. Cl.	F I	
<b>B05C</b> 5/00 (2006.01)	B05C 5/00	101
<b>B05D</b> 1/26 (2006.01)	B05D 1/26	Z
<b>G02B</b> 5/20 (2006.01)	G02B 5/20	101
<b>H05B</b> 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
<b>H01L</b> 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
請求項の数 3 (全 36 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-355257 (P2003-355257)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成15年10月15日(2003.10.15)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2005-118656 (P2005-118656A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成17年5月12日(2005.5.12)	(74) 代理人	100093964
審査請求日	平成17年7月6日(2005.7.6)		弁理士 落合 稔
		(74) 代理人	100095728
			弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107076
			弁理士 藤網 英吉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	田代 雅之
			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
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 吐出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ステージと、

前記ステージに対してY軸方向に相対移動可能なN個(Nは2以上の整数)のヘッドであって前記Y軸方向に隣合うN個のヘッドと、

を備えた吐出装置であって、

前記N個のヘッドのそれぞれは、前記Y軸方向と直交するX軸方向に延びる第1のノズル列と第2のノズル列とを有し、

前記N個のヘッドのそれぞれにおいて、前記第1のノズル列と前記第2のノズル列との間の距離はDAであり、

前記N個のヘッドの任意の一つのヘッドにおける前記第2のノズル列と、前記任意の一つのヘッドに隣合うヘッドにおける前記第1のノズル列との間の距離は前記DAの整数倍であり、

所定の吐出周期で繰り返される複数の吐出波形を含む駆動信号を生成し、その駆動信号に基づいて前記各ヘッドに吐出信号を供給するヘッド駆動部を、さらに備え、

前記ヘッド駆動部は、前記N個のヘッドのすべてのノズル列に共通の前記駆動信号を用いる、

吐出装置。

【請求項2】

請求項1記載の吐出装置であって、

10

20

前記ステージは被吐出部を有した基体を保持し、

前記N個のヘッドのいずれか一つにおける前記第1のノズル列と前記第2のノズル列とが、前記吐出周期の整数倍の時間間隔毎で、前記被吐出部に対応する領域に侵入するとともに対応するノズルから液状の材料を吐出するように、前記N個のヘッドが前記ステージに対して前記Y軸方向に相対移動する、

吐出装置。

【請求項3】

請求項1記載の吐出装置であって、

前記ステージはY軸方向に所定ピッチで並んだ複数の被吐出部を有した基体を保持し、

前記N個のヘッドのいずれか一つにおける前記第1のノズル列および前記第2のノズル列の一方のノズル列が、前記吐出周期の整数倍の時間間隔で、前記複数の被吐出部のそれぞれに対応する領域に侵入するとともに対応するノズルから液状の材料を吐出するように、前記N個のヘッドが前記ステージに対して前記Y軸方向に相対移動する、

吐出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液状の材料を吐出する吐出装置に関し、より具体的には、カラーフィルタ基板や、マトリクス型表示装置などにおいて周期的に配置された領域に液状の材料を塗布するのに好適な吐出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェット装置を用いて、画素化された領域に材料を塗布することが知られている。例えば、インクジェット装置を用いてカラーフィルタ基板のフィルタエレメントや、マトリクス型表示装置においてマトリクス状に配置された発光部を形成することが知られている（例えば特許文献1）。

【特許文献1】特開2003-127343号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

材料が塗布されるべき複数の被吐出部のピッチが、インクジェット装置のノズルピッチに一致しないことが多い。被吐出部とは、例えばフィルタエレメントが設けられるべき部位である。

【0004】

このため、従来のインクジェット装置において、2つの被吐出部の間の距離と、2つの吐出ノズルとの間の距離と、が一致するように、被吐出部が並ぶ方向に対してインクジェットヘッド（あるいは吐出ノズルが並ぶ方向）が傾いている。しかしながら、このような構成では、2つの被吐出部の間の距離がカラーフィルタ毎に異なる場合に、カラーフィルタ毎にインクジェットヘッドの取り付け角度を変更する手間が生じる。ヘッドの取り付け角度を変更するためには、ヘッドの角度に応じたキャリッジを新たに製造する手間と、その新しいキャリッジにヘッドを取り付け直す手間と、が生じる。

【0005】

また、ノズル数が増えれば増えるほど、吐出制御が複雑になる。

【0006】

本発明は上記課題を鑑みてなされたものであり、その目的の一つは、ノズル数が増えても吐出制御が容易な吐出装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の吐出装置は、ステージと、前記ステージに対してY軸方向に相対移動可能なN個（Nは2以上の整数）のヘッドであって前記Y軸方向に隣合うN個のヘッドと、を備え

10

20

30

40

50

た吐出装置であって、前記N個のヘッドのそれぞれは、前記Y軸方向と直交するX軸方向に延びる第1のノズル列と第2のノズル列とを有し、前記N個のヘッドのそれぞれにおいて、前記第1のノズル列と前記第2のノズル列との間の距離はD Aであり、前記N個のヘッドの任意の一つのヘッドにおける前記第2のノズル列と、前記任意の一つのヘッドに隣合うヘッドにおける前記第1のノズル列との間の距離は前記D Aの整数倍であり、所定の吐出周期で繰り返される複数の吐出波形を含む駆動信号を生成し、その駆動信号に基づいて前記各ヘッドに吐出信号を供給するヘッド駆動部を、さらに備え、前記ヘッド駆動部は、前記N個のヘッドのすべてのノズル列に共通の前記駆動信号を用いるものである。

#### 【0008】

上記特徴によれば、吐出周期の整数倍の時間間隔で第1のノズル列と第2のノズル列とが被吐出物に重なるように、N個のヘッドをステージに対してY軸方向に相対移動させることで、N個のヘッドにおけるすべてのノズル列が、吐出周期の整数倍の時間間隔で、かつ同位相でステージ上の1つの被吐出部に重なる。このため、このような1つの被吐出部に対する液状の材料の吐出制御が容易である。

10

#### 【0009】

好ましくは、前記ステージは、被吐出部を有する基体を保持し、前記N個のヘッドのいずれか一つにおける前記第1のノズル列および前記第2のノズル列が、前記吐出周期の整数倍の時間間隔毎で、前記被吐出部に対応する領域に侵入するとともに対応するノズルから液状の材料を吐出するように、前記N個のヘッドが前記ステージに対して前記Y軸方向に相対移動する。

20

#### 【0010】

上記特徴によれば、吐出周期の整数倍の時間間隔で第1のノズル列と第2のノズル列とが被吐出物に重なるように、N個のヘッドがステージに対してY軸方向に相対移動するので、N個のヘッドにおけるすべてのノズル列が、吐出周期の整数倍の時間間隔で、かつ同位相で被吐出部に重なる。このため、吐出制御が容易である。

#### 【0011】

好ましくは、前記ステージはY軸方向に所定ピッチで並んだ複数の被吐出部を有した基体を保持し、前記N個のヘッドのいずれか一つにおける前記第1のノズル列および前記第2のノズル列の一方のノズル列が、前記吐出周期の整数倍の時間間隔で、前記複数の被吐出部のそれぞれに対応する領域に侵入するとともに対応するノズルから液状の材料を吐出するように、前記N個のヘッドが前記ステージに対して前記Y軸方向に相対移動する。

30

#### 【0012】

上記特徴によれば、吐出周期の整数倍の時間間隔で、あるヘッドにおける1のノズル列が複数の被吐出物に重なるように、N個のヘッドがステージに対してY軸方向に相対移動するので、そのヘッドにおけるすべてのノズル列が、吐出周期の整数倍の時間間隔で、かつ同位相で被吐出部に重なる。このため、吐出制御が容易である。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0022】

#### 〔実施例1〕

以下では、下記記載の順番に沿って本実施例の吐出装置および吐出方法を説明する。

40

- ・A．吐出装置の全体構成
- ・B．キャリッジ
- ・C．ヘッド
- ・D．ヘッド群
- ・E．制御部
- ・F．吐出方法の一例

#### 【0023】

#### (A．吐出装置の全体構成)

図1に示すように、吐出装置100は、液状の材料111を保持するタンク101と、チューブ110と、チューブ110を介してタンク101から液状の材料111が供給さ

50

れる吐出走査部 102 と、を備える。吐出走査部 102 は、複数のヘッド 114 (図 2) を保持するキャリッジ 103 と、キャリッジ 103 の位置を制御する第 1 位置制御装置 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 の位置を制御する第 2 位置制御装置 108 と、制御部 112 と、を備えている。タンク 101 と、キャリッジ 103 における複数のヘッド 114 と、はチューブ 110 で連結されており、タンク 101 から複数のヘッド 114 のそれぞれに液状の材料 111 が圧縮空気によって供給される。

#### 【0024】

第 1 位置制御装置 104 は、制御部 112 からの信号に応じて、キャリッジ 103 を X 軸方向、および X 軸方向に直交する Z 軸方向に沿って移動させる。さらに、第 1 位置制御装置 104 は、Z 軸に平行な軸の回りでキャリッジ 103 を回転させる機能も有する。本実施例では、Z 軸方向は、鉛直方向 (つまり重力加速度の方向) に平行な方向である。第 2 位置制御装置 108 は、制御部 112 からの信号に応じて、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 106 を移動させる。さらに、第 2 位置制御装置 108 は、Z 軸に平行な軸の回りでステージ 106 を回転させる機能も有する。なお、本明細書では、第 1 位置制御装置 104 および第 2 位置制御装置 108 を、「走査部」と表記することもある。

#### 【0025】

ステージ 106 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 106 は、所定の材料を塗布すべき被吐出部を有する基体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。なお、本明細書では、被吐出部を有する基体を「受容基板」と表記することもある。

#### 【0026】

本明細書における X 軸方向、Y 軸方向、および Z 軸方向は、キャリッジ 103 およびステージ 106 のどちらか一方が他方に対して相対移動する方向に一致している。また、X 軸方向、Y 軸方向、および Z 軸方向を規定する XYZ 座標系の仮想的な原点は、吐出装置 100 の基準部分に固定されている。本明細書において、X 座標、Y 座標、および Z 座標とは、このような XYZ 座標系における座標である。なお、上記の仮想的な原点は、基準部分だけでなく、ステージ 106 に固定されていてもよいし、キャリッジ 103 に固定されていてもよい。

#### 【0027】

上述のように、キャリッジ 103 は第 1 位置制御装置 104 によって X 軸方向に移動せられる。一方、ステージ 106 は第 2 位置制御手段 108 によって Y 軸方向に移動せられる。つまり、第 1 位置制御装置 104 および第 2 位置制御装置 108 によって、ステージ 106 に対するヘッド 114 の相対位置が変わる。より具体的には、これらの動作によって、キャリッジ 103、ヘッド群 114G (図 2)、ヘッド 114、またはノズル 118 (図 3) は、ステージ 106 上で位置決めされた被吐出部に対して、Z 軸方向に所定の距離を保ちながら、X 軸方向および Y 軸方向に相対的に移動、すなわち相対的に走査する。ここで、静止した被吐出部に対してキャリッジ 103 が Y 軸方向に移動してもよい。そしてキャリッジ 103 が Y 軸方向に沿って所定の 2 点間を移動する期間内に、静止した被吐出部に対してノズル 118 から材料 111 を吐出してもよい。「相対移動」または「相対走査」とは、液状の材料 111 を吐出する側と、そこからの吐出物が着弾する側 (被吐出部側) の少なくとも一方を他方に対して移動することを含む。

#### 【0028】

さらに、キャリッジ 103、ヘッド群 114G (図 2)、ヘッド 114、またはノズル 118 (図 3) が相対移動するとは、ステージ、基体、または被吐出部に対するこれらの相対位置が変わることである。このため、本明細書では、キャリッジ 103、ヘッド群 114G、ヘッド 114、またはノズル 118 が吐出装置 100 に対して静止して、ステージ 106 のみが移動する場合であっても、キャリッジ 103、ヘッド群 114G、ヘッド 114、またはノズル 118 が、ステージ 106、基体、または被吐出部に対して相対移

10

20

30

40

50

動すると表記する。また、相対走査または相対移動と、材料の吐出と、の組合せを指して「塗布走査」と表記することもある。

#### 【0029】

キャリッジ103およびステージ106は上記以外の平行移動および回転の自由度をさらに有している。ただし、本実施例では、上記自由度以外の自由度に関する記載は説明を平易にする目的で省略されている。

#### 【0030】

制御部112は、液状の材料111を吐出すべき相対位置を表す吐出データを外部情報処理装置から受け取るように構成されている。制御部112の詳細な構成および機能は、後述する。

#### 【0031】

(B. キャリッジ)

図2は、キャリッジ103をステージ106側から観察した図であり、図2の紙面に垂直な方向がZ軸方向である。また、図2の紙面の左右方向がX軸方向であり、紙面の上下方向がY軸方向である。

#### 【0032】

図2に示すように、キャリッジ103は、それぞれほぼ同じ構造を有する複数のヘッド114を保持している。本実施例では、キャリッジ103に保持されるヘッド114の数は24個である。それぞれのヘッド114は、後述する複数のノズル118が設けられた底面を有している。それぞれのヘッド114のこの底面の形状は、2つの長辺と2つの短辺とを有する多角形である。図2に示すように、キャリッジ103に保持されたヘッド114の底面はステージ106側を向いており、さらに、ヘッド114の長辺方向と短辺方向とは、それぞれX軸方向とY軸方向とに平行である。なお、ヘッド114同士の相対位置関係の詳細は、後述する。

#### 【0033】

本明細書では、Y軸方向に隣接する4つのヘッド114を「ヘッド群114G」と表記することもある。この表記によれば、図2のキャリッジ103は、6つのヘッド群114Gを保持していると表現し得る。

#### 【0034】

(C. ヘッド)

図3は、ヘッド114の底面を示す。ヘッド114は、X軸方向に並んだ複数のノズル118を有する。これら複数のノズル118は、ヘッド114のX軸方向のノズルピッチHXPが約70 $\mu$ mとなるように配置されている。ここで、「ヘッド114のX軸方向のノズルピッチHXP」は、ヘッド114におけるノズル118のすべてをY軸方向に沿ってX軸上に射像して得られた複数のノズル像間のピッチに相当する。

#### 【0035】

本実施例では、ヘッド114における複数のノズル118は、ともにX軸方向に延びるノズル列116Aと、ノズル列116Bと、をなす。ノズル列116Aと、ノズル列116Bとは、Y軸方向に隣合う。また、ノズル列116Aとノズル列116Bとの間の距離、つまりY軸方向の距離、はDAである。図3では、ノズル列116AのY座標が、ノズル列116BのY座標より大きい。そして、ノズル列116Aおよびノズル列116Bのそれぞれにおいて、90個のノズル118が一定間隔でX軸方向に一列に並んでいる。本実施例では、この一定間隔は約140 $\mu$ mである。つまり、ノズル列116AのノズルピッチLNPおよびノズル列116BのノズルピッチLNPは、ともに約140 $\mu$ mである。

#### 【0036】

ノズル列116Bの位置は、ノズル列116Aの位置に対して、ノズルピッチLNPの半分の長さ(約70 $\mu$ m)だけX軸方向の正の方向(図3の右方向)にずれている。このため、ヘッド114のX軸方向のノズルピッチHXPは、ノズル列116A(またはノズル列116B)のノズルピッチLNPの半分の長さ(約70 $\mu$ m)である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 7 】

したがって、ヘッド 1 1 4 の X 軸方向のノズル線密度は、ノズル列 1 1 6 A (またはノズル列 1 1 6 B) のノズル線密度の 2 倍である。なお、本明細書において「X 軸方向のノズル線密度」とは、複数のノズルを Y 軸方向に沿って X 軸上に射像して得られた複数のノズル像の単位長さ当たりの数に相当する。

## 【 0 0 3 8 】

もちろん、ヘッド 1 1 4 が含むノズル列の数は、2 つだけに限定されない。ヘッド 1 1 4 は M 個のノズル列を含んでもよい。ここで、M は 1 以上の自然数である。この場合には、M 個のノズル列のそれぞれにおいて複数のノズル 1 1 8 は、ノズルピッチ H X P の M 倍の長さのピッチで並ぶ。さらに、M が 2 以上の自然数の場合には、M 個のノズル列のうち 10 の一つに対して、他の (M - 1) 個のノズル列は、ノズルピッチ H X P の i 倍の長さだけ重複無く X 軸方向にずれている。ここで、i は 1 から (M - 1) までの自然数である。

## 【 0 0 3 9 】

さて、ノズル列 1 1 6 A およびノズル列 1 1 6 B のそれぞれが 9 0 個のノズル 1 1 8 からなるため、1 つのヘッド 1 1 4 は 1 8 0 個のノズル 1 1 8 を有する。ただし、ノズル列 1 1 6 A の両端のそれぞれ 5 ノズルは「休止ノズル」として設定されている。同様に、ノズル列 1 1 6 B の両端のそれぞれ 5 ノズルも「休止ノズル」として設定されている。そして、これら 2 0 個の「休止ノズル」からは液状の材料 1 1 1 が吐出されない。このため、ヘッド 1 1 4 における 1 8 0 個のノズル 1 1 8 のうち、1 6 0 個のノズル 1 1 8 が液状の材料 1 1 1 を吐出するノズルとして機能する。本明細書では、これら 1 6 0 個のノズル 1 1 8 を「吐出ノズル」と表記することもある。 20

## 【 0 0 4 0 】

なお、1 つのヘッド 1 1 4 におけるノズル 1 1 8 の数は、1 8 0 個に限定されない。1 つのヘッド 1 1 4 に 3 6 0 個のノズルが設けられていてもよい。この場合には、ノズル列 1 1 6 A および 1 1 6 B のそれぞれが、1 8 0 個のノズル 1 1 8 からなればよい。また、本発明において吐出ノズルの数は、1 6 0 個に限定されない。1 つのヘッド 1 1 4 に P 個の吐出ノズルがあってもよい。ここで、P は 2 以上の自然数であって、ヘッド 1 1 4 における全ノズル数以下であればよい。

## 【 0 0 4 1 】

本明細書では、ヘッド 1 1 4 同士の相対位置関係を説明する目的で、ノズル列 1 1 6 A に含まれる 9 0 個のノズル 1 1 8 のうち、左から 6 番目のノズル 1 1 8 をヘッド 1 1 4 の「基準ノズル 1 1 8 R」と表記する。つまり、ノズル列 1 1 6 A における 8 0 個の吐出ノズルのうち、最も左側の吐出ノズルがヘッド 1 1 4 の「基準ノズル 1 1 8 R」である。なお、すべてのヘッド 1 1 4 に対して、「基準ノズル 1 1 8 R」の指定の仕方が同じであればよいので、「基準ノズル 1 1 8 R」の位置は、上記位置でなくてもよい。 30

## 【 0 0 4 2 】

図 4 ( a ) および ( b ) に示すように、それぞれのヘッド 1 1 4 は、インクジェットヘッドである。より具体的には、それぞれのヘッド 1 1 4 は、振動板 1 2 6 と、ノズルプレート 1 2 8 と、を備えている。振動板 1 2 6 と、ノズルプレート 1 2 8 と、の間には、タンク 1 0 1 から孔 1 3 1 を介して供給される液状の材料 1 1 1 が常に充填される液たまり 1 2 9 が位置している。 40

## 【 0 0 4 3 】

また、振動板 1 2 6 と、ノズルプレート 1 2 8 と、の間には、複数の隔壁 1 2 2 が位置している。そして、振動板 1 2 6 と、ノズルプレート 1 2 8 と、1 対の隔壁 1 2 2 と、によって囲まれた部分がキャビティ 1 2 0 である。キャビティ 1 2 0 はノズル 1 1 8 に対応して設けられているため、キャビティ 1 2 0 の数とノズル 1 1 8 の数とは同じである。キャビティ 1 2 0 には、1 対の隔壁 1 2 2 間に位置する供給口 1 3 0 を介して、液たまり 1 2 9 から液状の材料 1 1 1 が供給される。

## 【 0 0 4 4 】

振動板 1 2 6 上には、それぞれのキャビティ 1 2 0 に対応して、振動子 1 2 4 が位置す 50

る。振動子 1 2 4 は、 piezo 素子 1 2 4 C と、 piezo 素子 1 2 4 C を挟む 1 対の電極 1 2 4 A、1 2 4 B と、を含む。この 1 対の電極 1 2 4 A、1 2 4 B との間に駆動電圧を与えることで、対応するノズル 1 1 8 から液状の材料 1 1 1 が吐出される。なお、ノズル 1 1 8 から Z 軸方向に液状の材料 1 1 1 が吐出されるように、ノズル 1 1 8 の形状が調整されている。

#### 【0045】

ここで、本明細書において「液状の材料」とは、ノズル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問わない。ノズルから吐出可能な流動性（粘度）を備えていれば十分で、固体物質が混入していても全体として流動体であればよい。

10

#### 【0046】

制御部 1 1 2（図 1）は、複数の振動子 1 2 4 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 1 1 8 から吐出される材料 1 1 1 の体積が、制御部 1 1 2 からの信号に応じてノズル 1 1 8 毎に制御されてもよい。そのような場合には、ノズル 1 1 8 のそれぞれから吐出される材料 1 1 1 の体積は、 $0 \text{ pl} \sim 42 \text{ pl}$ （ピコリットル）の間で可変にしてもよい。また、制御部 1 1 2 は、後述するように、塗布走査の間に吐出動作を行うノズル 1 1 8 と、吐出動作を行わないノズル 1 1 8 と、を設定することでもできる。

#### 【0047】

本明細書では、1つのノズル 1 1 8 と、ノズル 1 1 8 に対応するキャビティ 1 2 0 と、キャビティ 1 2 0 に対応する振動子 1 2 4 と、を含んだ部分を「吐出部 1 2 7」と表記することもある。この表記によれば、1つのヘッド 1 1 4 は、ノズル 1 1 8 の数と同じ数の吐出部 1 2 7 を有する。吐出部 1 2 7 は、piezo 素子の代わりに電気熱変換素子を有してもよい。つまり、吐出部 1 2 7 は、電気熱変換素子による材料の熱膨張を利用して材料を吐出する構成を有していてもよい。

20

#### 【0048】

（D．ヘッド群）

次に、ヘッド群 1 1 4 G における 4 つのヘッド 1 1 4 の相対位置関係を説明する。図 5 には、図 2 のキャリッジ 1 0 3 において Y 軸方向に隣接する 2 つのヘッド群 1 1 4 G が示されている。

30

#### 【0049】

図 5 に示すように、それぞれのヘッド群 1 1 4 G は、4 つのヘッド 1 1 4 からなる。そして、ヘッド群 1 1 4 G の X 軸方向のノズルピッチ  $GXP$  が、ヘッド 1 1 4 の X 軸方向のノズルピッチ  $HXP$  の  $1/4$  倍の長さとなるように、ヘッド群 1 1 4 において 4 つのヘッド 1 1 4 が配置されている。より具体的には、1つのヘッド 1 1 4 の基準ノズル 1 1 8 R の X 座標に対して、他のヘッド 1 1 4 の基準ノズル 1 1 8 R の X 座標が、ノズルピッチ  $HXP$  の  $j/4$  倍の長さだけ、X 軸方向に重複無くずれて位置している。ここで、 $j$  は 1 から 3 までの自然数である。このため、ヘッド群 1 1 4 G の X 軸方向のノズルピッチ  $GXP$  は、ノズルピッチ  $HXP$  の  $1/4$  倍である。

#### 【0050】

本実施例では、ヘッド 1 1 4 の X 軸方向のノズルピッチ  $HXP$  は約  $70 \mu\text{m}$  だから、ヘッド群 1 1 4 G の X 軸方向のノズルピッチ  $GXP$  は、その  $1/4$  倍の約  $17.5 \mu\text{m}$  である。ここで、「ヘッド群 1 1 4 G の X 軸方向のノズルピッチ  $GXP$ 」は、ヘッド群 1 1 4 G におけるノズル 1 1 8 のすべてを、Y 軸方向に沿って X 軸上に射像して得られた複数のノズル像間のピッチに相当する。

40

#### 【0051】

もちろん、ヘッド群 1 1 4 G が含むヘッド 1 1 4 の数は、4 つだけに限定されない。ヘッド群 1 1 4 G は N 個のヘッド 1 1 4 からなってもよい。ここで、N は 2 以上の自然数である。この場合には、ノズルピッチ  $GXP$  がノズルピッチ  $HXP$  の  $1/N$  倍の長さになるように、ヘッド群 1 1 4 G において N 個のヘッド 1 1 4 が配置されればよい。あるいは、

50

N個のヘッド114の一つにおける基準ノズル118RのX座標に対して、他の(N-1)個のヘッド114における基準ノズル118のX座標が、ノズルピッチHXPのj/N倍の長さだけ重複無くずれていればよい。なお、この場合には、jは1から(N-1)までの自然数である。

#### 【0052】

以下では、本実施例のヘッド114の相対位置関係をより具体的に説明する。

#### 【0053】

まず、説明を平易にする目的で、図5の左上のヘッド群114Gに含まれる4つのヘッド114を、Y軸方向の負の方向(図5の下方向)に向かって、ヘッド1141、ヘッド1142、ヘッド1143、ヘッド1144と表記する。同様に、図5の右下のヘッド群114Gに含まれる4つのヘッド114を、上からそれぞれヘッド1145、ヘッド1146、ヘッド1147、ヘッド1148と表記する。

10

#### 【0054】

そして、ヘッド1141におけるノズル列116A、116Bをノズル列1A、1Bと表記し、ヘッド1142におけるノズル列116A、116Bをノズル列2A、2Bと表記し、ヘッド1143におけるノズル列116A、116Bをノズル列3A、3Bと表記し、ヘッド1144におけるノズル列116A、116Bをノズル列4A、4Bと表記する。同様に、ヘッド1145におけるノズル列116A、116Bをノズル列5A、5Bと表記し、ヘッド1146におけるノズル列116A、116Bをノズル列6A、6Bと表記し、ヘッド1147におけるノズル列116A、116Bをノズル列7A、7Bと表記し、ヘッド1148におけるノズル列116A、116Bをノズル列8A、8Bと表記する。

20

#### 【0055】

これらノズル列1A~8Bのそれぞれは、実際には90個のノズル118からなる。そして、上述したように、ノズル列1A~8Bのそれぞれにおいて、これら90個のノズルは、X軸方向に並んでいる。ただし、図5では説明の便宜上、ノズル列1A~8Bのそれぞれが、4つの吐出ノズル(ノズル118)からなるように描かれている。さらに、図5では、ノズル列1Aの最も左のノズル118がヘッド1141の基準ノズル118Rであり、ノズル列2Aの最も左のノズル118がヘッド1142の基準ノズル118Rであり、ノズル列3Aの最も左のノズル118がヘッド1143の基準ノズル118Rであり、ノズル列4Aの最も左のノズル118がヘッド1144の基準ノズル118Rであり、ノズル列5Aの最も左のノズル118がヘッド1145の基準ノズル118Rである。

30

#### 【0056】

そして、ヘッド1142の基準ノズル118Rの位置(またはX座標)は、ヘッド1141の基準ノズル118Rの位置(またはX座標)から約17.5μmだけX軸方向の正の方向(図5の右方向)にずれている。そして、ヘッド1143の基準ノズル118Rの位置は、ヘッド1142の基準ノズル118Rの位置から約17.5μmだけX軸方向の正の方向にずれている。さらに、ヘッド1144の基準ノズル118Rの位置は、ヘッド1143の基準ノズル118Rの位置から約17.5μmだけX軸方向の正の方向にずれている。なお、あるヘッドが他のヘッドに対してずれる方向は、X軸方向の正の方向だけでなく、負の方向(図5の左方向)でもよい。

40

#### 【0057】

上記配置によって、ノズル列1Aの最も左のノズル118のX座標とノズル列1Bの最も左のノズル118のX座標との間に、ノズル列2Aの最も左のノズル118のX座標と、ノズル列3Aの最も左のノズル118のX座標と、ノズル列4Aの最も左のノズル118のX座標と、が収まる。同様に、ノズル列1Bの最も左のノズル118のX座標とノズル列1Aの左から2番目のノズル118のX座標との間に、ノズル列2Bの最も左のノズル118のX座標と、ノズル列3Bの最も左のノズル118のX座標と、ノズル列4Bの最も左のノズル118のX座標と、が収まる。ノズル列1Aの他のノズル118のX座標と、ノズル列1Bの他のノズル118のX座標と、の間にも、同様にノズル列2A(また

50



は 2 B ) のノズル 1 1 8 の X 座標、ノズル列 3 A ( または 3 B ) のノズル 1 1 8 の X 座標、ノズル列 4 A ( または 4 B ) のノズル 1 1 8 の X 座標が収まる。

【 0 0 5 8 】

本実施例では、ヘッド 1 1 4 1 の基準ノズル 1 1 8 R の X 座標に対して、ヘッド 1 1 4 2、1 1 4 3、1 1 4 4 の基準ノズルの X 座標が、ノズルピッチ H X P の 1 / 4 倍の長さ、ノズルピッチ H X P の 2 / 4 倍の長さ、ノズルピッチ H X P の 3 / 4 倍の長さだけそれぞれずれている。しかしながら、4 つのヘッド 1 1 4 の配置はこのような配置に限定されず、1 つのヘッド 1 1 4 の基準ノズル 1 1 8 R の X 座標に対して、他のヘッドの基準ノズル 1 1 8 R の X 座標が、ノズルピッチ H X P の  $j / 4$  倍の長さだけ X 軸方向に重複無くずれて位置していればよい。ここで、 $j$  は 1 から 3 までの自然数である。

10

【 0 0 5 9 】

図 5 の右下のヘッド群 1 1 4 G におけるヘッド 1 1 4 5、1 1 4 6、1 1 4 7、1 1 4 8 の配置、つまりコンフィギュレーションも、ヘッド 1 1 4 1、1 1 4 2、1 1 4 3、1 1 4 4 の配置と同様である。

【 0 0 6 0 】

X 軸方向に互いに隣接する 2 つのヘッド群 1 1 4 G の間の相対位置関係を、ヘッド 1 1 4 5 とヘッド 1 1 4 1 との間の相対位置関係に基づいて説明する。

【 0 0 6 1 】

ヘッド 1 1 4 5 の基準ノズル 1 1 8 R の位置は、ヘッド 1 1 4 1 の基準ノズル 1 1 8 R の位置から、ヘッド 1 1 4 の X 軸方向のノズルピッチ H X P と、ヘッド 1 1 4 における吐出ノズルの数と、の積の長さだけ X 軸方向の正の方向にずれている。本実施例では、ノズルピッチ H X P は約  $70 \mu\text{m}$  であるとともに、1 つのヘッド 1 1 4 における吐出ノズルの数は 160 個なので、ヘッド 1 1 4 5 の基準ノズル 1 1 8 R の位置は、ヘッド 1 1 4 1 の基準ノズル 1 1 8 R の位置から  $11.2 \text{ mm}$  ( $70 \mu\text{m} \times 160$ ) だけ X 軸方向の正の方向にずれている。ただし、図 5 では、説明の便宜上、ヘッド 1 1 4 1 における吐出ノズルの数は 8 個なので、ヘッド 1 1 4 5 の基準ノズル 1 1 8 R の位置が、ヘッド 1 1 4 1 の基準ノズル 1 1 4 1 の位置から  $560 \mu\text{m}$  ( $70 \mu\text{m} \times 8$ ) だけ X 軸方向にずれているように描かれている。

20

【 0 0 6 2 】

ヘッド 1 1 4 1 とヘッド 1 1 4 5 とが上述のように配置されているので、ノズル列 1 A の最も右の吐出ノズルの X 座標と、ノズル列 5 A の最も左の吐出ノズルの X 座標とは、ノズルピッチ L N P だけずれている。このため、2 つのヘッド 1 1 4 G 全体の X 軸方向のノズルピッチは、ヘッド 1 1 4 の X 軸方向のノズルピッチ H X P の 1 / 4 倍である。

30

【 0 0 6 3 】

また、キャリアジ 1 0 3 全体としての X 軸方向のノズルピッチも、 $17.5 \mu\text{m}$ 、すなわち、ヘッド 1 1 4 の X 軸方向のノズルピッチ H X P の 1 / 4 倍の長さになるように、6 つのヘッド群 1 1 4 G が配置されている。

【 0 0 6 4 】

さらに本実施例では、複数のヘッド 1 1 4 ( 図 5 では 1 1 4 1 ~ 1 1 4 8 ) のそれぞれにおいて、ノズル列 1 1 6 A とノズル列 1 1 6 B との間の距離は D A である。なお、図 3 において説明したように、ノズル列 1 1 6 A の Y 座標は、ノズル列 1 1 6 B の Y 座標より大きい。ここで、本明細書では、1 つのヘッド 1 1 4 におけるノズル列 1 1 6 A とノズル列 1 1 6 B との間の距離を、「第 1 のノズル列間距離 D A」と表記する。

40

【 0 0 6 5 】

一方、任意の一つのヘッド 1 1 4 におけるノズル列 1 1 6 B と、その任意の一つのヘッドに Y 軸方向に隣合うヘッド 1 1 4 におけるノズル列 1 1 6 A との間の距離は、D B である。本明細書では、この距離を「第 2 のノズル列間距離 D B」と表記する。図 5 の場合には、ヘッド 1 1 4 1 におけるノズル列 1 1 6 B ( 図 5 では 1 B ) と、ヘッド 1 1 4 2 におけるノズル列 1 1 6 A ( 図 5 では列 2 A ) との間の距離が D B である。さらに、ヘッド 1 1 4 2 におけるノズル列 1 1 6 B ( 図 5 ではノズル列 2 B ) と、ヘッド 1 1 4 3 における

50

ノズル列 1 1 6 A (図 5 ではノズル列 3 A) との間の距離も D B である。同様に、ノズル列 3 B とノズル列 4 A との間の距離、およびノズル列 4 B とノズル列 5 A との間の距離も D B である。

【 0 0 6 6 】

本実施例では、第 2 のノズル列間距離 D B が第 1 のノズル列間距離 D A のほぼ整数倍になるように、ヘッド群 1 1 4 G において 4 つのヘッド 1 1 4 が配置されている。例えば、ノズル列 1 B とノズル列 2 A との間の距離は、第 1 のノズル列間距離 D A のほぼ整数倍である。さらに、ヘッド 1 1 4 1、1 1 4 2 の配置において、ノズル列 1 B とノズル列 2 A との間の距離が第 1 のノズル列間距離 D A のほぼ整数倍なので、ノズル列 1 A とノズル列 2 A との間の距離も、ノズル列 1 B とノズル列 2 B との間の距離も、ノズル列 1 A とノズル列 2 B との間の距離も、第 1 のノズル列間距離 D A のほぼ整数倍である。

10

【 0 0 6 7 】

Y 軸方向に互いに隣合う他の 2 つのヘッドの配置におけるノズル列間の距離も、ヘッド 1 1 4 1、1 1 4 2 の配置におけるノズル列間の距離と同様である。つまり、Y 軸方向に隣合う 2 つのヘッドの一方における一つのノズル列と、他方のヘッドにおける一つのノズル列との間の Y 軸方向の距離が、第 1 のノズル列間距離の整数倍である。

【 0 0 6 8 】

( E . 制御部 )

次に、制御部 1 1 2 の構成を説明する。図 6 に示すように、制御部 1 1 2 は、入力バッファメモリ 2 0 0 と、記憶手段 2 0 2 と、処理部 2 0 4 と、走査駆動部 2 0 6 と、ヘッド駆動部 2 0 8 と、を備えている。バッファメモリ 2 0 2 と処理部 2 0 4 とは相互に通信可能に接続されている。処理部 2 0 4 と記憶手段 2 0 2 とは、相互に通信可能に接続されている。処理部 2 0 4 と走査駆動部 2 0 6 とは相互に通信可能に接続されている。処理部 2 0 4 とヘッド駆動部 2 0 8 とは相互に通信可能に接続されている。また、走査駆動部 2 0 6 は、第 1 位置制御手段 1 0 4 および第 2 位置制御手段 1 0 8 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 2 0 8 は、複数のヘッド 1 1 4 のそれぞれと相互に通信可能に接続されている。

20

【 0 0 6 9 】

入力バッファメモリ 2 0 0 は、外部情報処理装置から液状の材料 1 1 1 の液滴の吐出を行うための吐出データを受け取る。吐出データは、基体上のすべての被吐出部の相対位置を表すデータと、すべての被吐出部に液状の材料 1 1 1 を所望の厚さにまで塗布するのに必要となる相対走査の回数を示すデータと、オンノズル 1 1 8 A として機能するノズル 1 1 8 を指定するデータと、オフノズル 1 1 8 B として機能するノズル 1 1 8 を指定するデータと、を含む。オンノズル 1 1 8 A およびオフノズル 1 1 8 B の説明は後述する。入力バッファメモリ 2 0 0 は、吐出データを処理部 2 0 4 に供給し、処理部 2 0 4 は吐出データを記憶手段 2 0 2 に格納する。図 6 では、記憶手段 2 0 2 は R A M である。

30

【 0 0 7 0 】

処理部 2 0 4 は、記憶手段 2 0 2 内の吐出データに基づいて、被吐出部に対するノズル 1 1 8 の相対位置を示すデータを走査駆動部 2 0 6 に与える。走査駆動部 2 0 6 はこのデータと、後述する吐出周期 E P (図 7) と、に応じた駆動信号を第 1 位置制御手段 1 0 4 および第 2 位置制御手段 1 0 8 に与える。この結果、被吐出部に対してヘッド 1 1 4 が相対走査する。一方、処理部 2 0 4 は、記憶手段 2 0 2 に記憶された吐出データと、吐出周期 E P と、に基づいて、吐出タイミング毎のノズル 1 1 8 のオン・オフを指定する選択信号 S C をヘッド駆動部 2 0 8 へ与える。ヘッド駆動部 2 0 8 は、選択信号 S C に基づいて、液状の材料 1 1 1 の吐出に必要な吐出信号 E S をヘッド 1 1 4 に与える。この結果、ヘッド 1 1 4 における対応するノズル 1 1 8 から、液状の材料 1 1 1 が液滴として吐出される。

40

【 0 0 7 1 】

制御部 1 1 2 は、C P U、R O M、R A M を含んだコンピュータであってもよい。この場合には、制御部 1 1 2 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

50

プログラムによって実現される。もちろん、制御部 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。

#### 【0072】

次に制御部 112 におけるヘッド駆動部 208 の構成と機能を説明する。

#### 【0073】

図 7 (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 7 (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 118 から 1 つの液滴を吐出するために、対応する振動子 124 の一対の電極間に印加されるべき駆動電圧波形に対応する。

10

#### 【0074】

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、吐出部 127 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 の数と吐出部 127 の数（つまりノズル 118 の数）とは同じである。

#### 【0075】

処理部 204 は、ノズル 118 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、駆動信号 DS と選択信号 SC とに応じて、振動子 124 の電極 124A に吐出信号 ES を供給する。具体的には、選択信号 SC がハイレベルの場合には、アナログスイッチ AS は電極 124A に吐出信号 ES として駆動信号 DS を伝播する。一方、選択信号 SC がローレベルの場合には、アナログスイッチ AS が出力する吐出信号 ES の電位は基準電位 L となる。振動子 124 の電極 124A に駆動信号 DS が与えられると、その振動子 124 に対応するノズル 118 から液状の材料 111 が吐出される。なお、それぞれの振動子 124 の電極 124B には基準電位 L が与えられている。

20

#### 【0076】

図 7 (b) に示す例では、2 つの吐出信号 ES のそれぞれにおいて、吐出周期 EP の 2 倍の周期 2EP で吐出波形 P が現れるように、2 つの選択信号 SC 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 118 のそれぞれから、周期 2EP で液状の材料 111 が吐出される。また、これら 2 つのノズル 118 に対応する振動子 124 のそれぞれには、共通の駆動信号生成部 203 からの共通の駆動信号 DS が与えられている。このため、2 つのノズル 118 からほぼ同じタイミングで液状の材料 111 が吐出される。

30

#### 【0077】

以上の構成によって、吐出装置 100 は、制御部 112 に与えられた吐出データに応じて、液状の材料 111 の塗布走査を行う。

#### 【0078】

(F. 吐出方法の一例)

40

図 8 (a) および (b) を参照しながら、X 軸方向に平行なストライプ状のターゲット、すなわち被吐出部 18L、に対して、吐出装置 100 が液状の材料 111 を吐出する方法を説明する。具体的には、ヘッド群 114G またはキャリッジ 103 における任意の一つのヘッドにおける第 2 のノズル列と、この任意の一つのヘッドに隣合うヘッドにおける第 1 のノズル列と、の間の距離を第 1 のノズル列間距離 DA のほぼ整数倍に維持しながら、キャリッジ 103 をステージ 106 に対して Y 軸方向に相対移動させるステップを含んだ、液状の材料の塗布方法を説明する。

#### 【0079】

なお、図 8 (a) に示す例では、キャリッジ 103 の Y 軸方向への相対移動によって、図 5 で説明したヘッド 1141、1142、1143、1144、1145 が、この順番

50

で被吐出部 18 L と重なり合う。

【0080】

図 5 を参照しながら説明したように、本実施例では、第 2 のノズル列間距離 DB は、第 1 のノズル列間距離 DA のほぼ整数倍である。つまり、

$$DB = c_1 \cdot DA \dots (\text{式 } 1)$$

である。ここで、 $c_1$  は、整数である。

【0081】

本実施例では、ステージ 106 に対するキャリッジ 103 の相対移動速度 V は、

$$V = DA / (c_2 \cdot EP) \dots (\text{式 } 2)$$

となるように設定されている。ここで、DA は第 1 のノズル列間距離であり、EP は図 7 10  
で示した吐出周期であり、 $c_2$  は整数である。

【0082】

相対移動速度 V が上記 (式 2) を満足するので、吐出周期 EP の整数 ( $c_2$ ) 倍の時間  
間隔で、ノズル列 1A とノズル列 1B (図 5) とが被吐出部 18 L に重なる。しかも、本  
実施例では、第 2 のノズル列間距離 DB は、第 1 のノズル列間距離 DA の整数 ( $c_1$ ) 倍  
だから、ノズル列 1B が被吐出部 18 L に重なった時点から吐出周期 EP の整数 ( $c_1 \cdot$   
 $c_2$ ) 倍の時間間隔で、ノズル列 2A (図 5) が被吐出部 18 L に重なる。同様に、ヘッ  
ド群 114 G におけるすべてのノズル列が吐出周期 EP の整数倍の時間間隔で被吐出部 1  
8 L に重なる。

【0083】

したがって、すべてのノズル列が、吐出周期 EP に関して同位相で被吐出部 18 L に重  
なる、あるいは、被吐出部 18 L に対応する領域に侵入する。このため、すべてのノズル  
列におけるノズル 118 に対して、駆動信号生成部 203 を共通にできる。このため、吐  
出波形 (駆動波形) の精度を維持しつつ、回路構成をシンプルにすることができる。

【0084】

図 8 (a) に示すように、まず、キャリッジ 103 がステージ 106 に対して Y 軸方向  
に相対移動し始める。そして、ノズル列 1A が被吐出部 18 L に重なると、ノズル列 1A  
に含まれるノズル 118 から、被吐出部 18 L に対して材料 111 が同時に吐出される。  
図 8 (b) のラベル「1A」の右には、ノズル列 1A の吐出による着弾位置が黒丸で描か  
れている。図 8 (b) に示すように、ノズル列 1A の吐出によって、X 軸方向にほぼ 14 30  
0  $\mu\text{m}$  のピッチで液状の材料 111 が被吐出部 18 L に着弾する。

【0085】

ノズル列 1A が被吐出部 18 L に重なった時点から吐出周期 EP の整数倍 ( $c_2$  倍) の  
時間期間後に、ノズル列 1B が被吐出部 18 L に重なる。ノズル列 1B が被吐出部 18 L  
に重なると、ノズル列 1B に含まれるノズル 118 から、被吐出部 18 L に対して液状の  
材料 111 が同時に吐出される。図 8 (b) のラベル「1B」の右には、ノズル列 1B の  
吐出による着弾位置が黒丸で描かれている。図 8 (b) に示すように、ノズル列 1B の吐  
出によって、X 軸方向にほぼ 140  $\mu\text{m}$  のピッチで液状の材料 111 が被吐出部 18 L に  
着弾する。ただし、ノズル列 1B の吐出による着弾位置と、ノズル列 1B に先行するノズ  
ル列 1A の吐出による着弾位置との間の距離は、ほぼ 70  $\mu\text{m}$  である。なお、図 8 (b) 40  
のラベル「1B」の右には、ノズル列 1B に先行するノズル列の吐出による着弾位置が白  
丸で描かれている。

【0086】

ノズル列 1B が被吐出部 18 L に重なった時点から吐出周期 EP の整数倍 ( $c_1 \cdot c_2$   
倍) の時間期間後に、ノズル列 2A が被吐出部 18 L に重なる。ノズル列 2A が被吐出部  
18 L に重なると、ノズル列 2A に含まれるノズル 118 から、被吐出部 18 L に対して  
液状の材料 111 が同時に吐出される。図 8 (b) のラベル「2A」の右には、ノズル列  
2A の吐出による着弾位置が黒丸で描かれている。図 8 (b) に示すように、ノズル列 2  
A の吐出によって、X 軸方向にほぼ 140  $\mu\text{m}$  のピッチで液状の材料 111 が被吐出部 1  
8 L に着弾する。ただし、ノズル列 2A の吐出による着弾位置と、ノズル列 2A に先行す 50

るノズル列の吐出による着弾位置との間の最短距離は、ほぼ $17.5\mu\text{m}$ である。なお、図8(b)のラベル「2A」の右には、ノズル列2Aに先行するノズル列による着弾位置が白丸で描かれている。

【0087】

ノズル列2Aが被吐出部18Lに重なった時点から吐出周期EPの整数倍( $c_2$ 倍)の時間期間後に、ノズル列2Bが被吐出部18Lに重なる。ノズル列2Bが被吐出部18Lに重なると、ノズル列2Bに含まれるノズル118から、被吐出部18Lに対して液状の材料111が同時に吐出される。図8(b)のラベル「2B」の右には、ノズル列2Bの吐出による着弾位置が黒丸で描かれている。図8(b)に示すように、ノズル列2Bの吐出によって、X軸方向にほぼ $140\mu\text{m}$ のピッチで液状の材料が被吐出部18Lに着弾する。ただし、ノズル列2Bの吐出による着弾位置と、ノズル列2Bに先行するノズル列の吐出による着弾位置との間の最短距離は、ほぼ $17.5\mu\text{m}$ である。なお、図8(b)のラベル「2B」の右には、ノズル列2Bに先行するノズル列の吐出による着弾位置が白丸で描かれている。

10

【0088】

その後、ノズル列3A、3B、4A、4B、5A、5Bがこの順番で被吐出部18Lに重なり、ノズル列3A、3B、4A、4B、5A、5Bのそれぞれから被吐出部18Lに対して、ノズル列1A、1B、2A、2Bと同様に液状の材料111が吐出される。この結果、ヘッド群114Gが被吐出部18Lに対してY軸方向に1回だけ相対移動する間に、ヘッド114のX軸方向のノズルピッチHXPの $1/4$ 倍の長さ、すなわち $17.5\mu\text{m}$ 、のピッチで液状の材料111が着弾する。

20

【0089】

上記のストライプ状の被吐出部18Lの例の一つは、電子機器において金属配線が形成されるための部分である。したがって、本実施例の吐出装置100は、液状の配線材料を吐出することで電子機器における金属配線を製造する配線製造装置に適用され得る。例えば、後述のプラズマ表示装置50(図21~22)における支持基板52上にアドレス電極54を形成する配線製造装置に適用され得る。

【0090】

本実施例によれば、吐出装置100において、キャリッジ103が相対移動する方向(Y軸方向)に直交する方向(X軸方向)に、複数のノズル118が並んでいる。このため、X軸方向に延びた被吐出部18Lに対して、複数のノズル118からほぼ同時に液状の材料111を吐出できる。この結果、駆動信号DSを生成する駆動信号生成部203は、複数のノズル118に対して1つでよい。また、一方向に並んだ複数のノズル118からの吐出タイミングがほぼ同時なので、駆動信号生成部203からの駆動信号DSを遅延させるための回路構成などが不要である。この結果、駆動信号DSにおける波形になまりが生じる要因が少なく、このため、精密な吐出波形Pを振動子124に印加することができる。したがって、ノズル118からの液状の材料111の吐出がより安定している。

30

【0091】

また本実施例によれば、吐出装置100において、ヘッド群114GのX軸方向のノズルピッチは、ヘッドのX軸方向のノズルピッチの $1/N$ 倍の長さである。ここで、Nはヘッド群114Gに含まれるヘッド114の数である。このため、吐出装置100のX軸方向のノズル線密度が、通常のインクジェット装置のX軸方向のノズル線密度よりも高い。この結果、キャリッジ103をY軸方向に1回だけ相対移動する期間内に、X軸方向に沿ってより細密な着弾パターンを形成できる。

40

【0092】

〔実施例2〕

本発明をカラーフィルタ基板の製造装置に適用した例を説明する。

【0093】

図9(a)および(b)に示す基体10Aは、後述する製造装置1(図10)による処理を経て、カラーフィルタ基板10となる基板である。基体10Aは、マトリクス状に配

50

置された複数の被吐出部 18 R、18 G、18 B を有する。

【0094】

具体的には、基体 10 A は、光透過性を有する支持基板 12 と、支持基板 12 上に形成されたブラックマトリクス 14 と、ブラックマトリクス 14 上に形成されたバンク 16 と、を含む。ブラックマトリクス 14 は遮光性を有する材料で形成されている。そして、ブラックマトリクス 14 とブラックマトリクス 14 上のバンク 16 とは、支持基板 12 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領域、が規定されるように位置している。

【0095】

それぞれの画素領域において、支持基板 12、ブラックマトリクス 14、およびバンク 16 で規定される凹部は、被吐出部 18 R、被吐出部 18 G、被吐出部 18 B に対応する。被吐出部 18 R は、赤の波長域の光線のみを透過するフィルタ層 111 F R が形成されるべき領域であり、被吐出部 18 G は、緑の波長域の光線のみを透過するフィルタ層 111 F G が形成されるべき領域であり、被吐出部 18 B は、青の波長域の光線のみを透過するフィルタ層 111 F B が形成されるべき領域である。

【0096】

図 9 (b) に示す基体 10 A は、X 軸方向と Y 軸方向との双方に平行な仮想平面上に位置している。そして、複数の被吐出部 18 R、18 G、18 B が形成するマトリクスの行方向および列方向は、それぞれ X 軸方向および Y 軸方向と平行である。基体 10 A において、被吐出部 18 R、被吐出部 18 G、および被吐出部 18 B は、Y 軸方向にこの順番で周期的に並んでいる。一方、被吐出部 18 R 同士は X 軸方向に所定の一定間隔をおいて 1 列に並んでおり、また、被吐出部 18 G 同士は X 軸方向に所定の一定間隔をおいて 1 列に並んでおり、そして、被吐出部 18 B 同士は X 軸方向に所定の一定間隔をおいて 1 列に並んでいる。なお、X 軸方向および Y 軸方向は互いに直交する。

【0097】

被吐出部 18 R 同士の Y 軸方向に沿った一定間隔 L R Y、すなわちピッチは、ほぼ 560  $\mu\text{m}$  である。この間隔は、被吐出部 18 G 同士の Y 軸方向に沿った一定間隔 L G Y と同じであり、被吐出部 18 B 同士の Y 軸方向に沿った一定間隔 L B Y と同じである。また、被吐出部 18 R の平面像は、長辺と短辺とで決まる矩形である。具体的には、被吐出部 18 R の Y 軸方向の長さはほぼ 100  $\mu\text{m}$  であり、X 軸方向の長さはほぼ 300  $\mu\text{m}$  である。被吐出部 18 G および被吐出部 18 B も被吐出部 18 R と同じ形状・大きさを有している。被吐出部同士の上記間隔および被吐出部の上記大きさは、40 インチ程度の大きさのハイビジョンテレビにおいて、同一色に対応する画素領域同士の間隔や大きさに対応する。

【0098】

図 10 に示す製造装置 1 は、図 9 の基体 10 A の被吐出部 18 R、18 G、18 B のそれぞれに対して、対応するカラーフィルタ材料を吐出する装置である。具体的には、製造装置 1 は、被吐出部 18 R のすべてにカラーフィルタ材料 111 R を塗布する吐出装置 100 R と、被吐出部 18 R 上のカラーフィルタ材料 111 R を乾燥させる乾燥装置 150 R と、被吐出部 18 G のすべてにカラーフィルタ材料 111 G を塗布する 100 G と、被吐出部 18 G 上のカラーフィルタ材料 111 G を乾燥させる乾燥装置 150 G と、被吐出部 18 B のすべてにカラーフィルタ材料 111 B を塗布する 100 B と、被吐出部 18 B のカラーフィルタ材料 111 B を乾燥させる乾燥装置 150 B と、カラーフィルタ材料 111 R、111 G、111 B を再度加熱 (ポストバーク) するオープン 160 と、ポストバークされたカラーフィルタ材料 111 R、111 G、111 B の層の上に保護膜 20 を設ける吐出装置 100 C と、保護膜 20 を乾燥させる乾燥装置 150 C と、乾燥された保護膜 20 を再度加熱して硬化する硬化装置 165 と、を備えている。さらに製造装置 1 は、吐出装置 100 R、乾燥装置 150 R、吐出装置 100 G、乾燥装置 150 G、吐出装置 100 B、乾燥装置 150 B、吐出装置 100 C、乾燥装置 150 C、硬化装置 165 の順番に基体 10 A を搬送する搬送装置 170 も備えている。

## 【0099】

図11に示すように、吐出装置100Rの構成は、実施例1の吐出装置100の構成と基本的に同じである。ただし、タンク101とチューブ110とに代えて、吐出装置100Rが液状のカラーフィルタ材料111R用のタンク101Rとチューブ110Rとを備える点で、吐出装置100Rの構成は吐出装置100の構成と異なる。なお、吐出装置100Rの構成要素のうち、吐出装置100の構成要素と同様なものには実施例1と同じ参照符号を付して、重複する説明を省略する。

## 【0100】

吐出装置100Gの構成と、吐出装置100Bの構成と、吐出装置100Cの構成とは、いずれも基本的に吐出装置100Rの構造と同じある。ただし、吐出装置100Rにおけるタンク101Rとチューブ110Rとの代わりに、吐出装置100Gがカラーフィルタ材料111G用のタンクとチューブとを備える点で、吐出装置100Gの構成は吐出装置100Rの構成と異なる。同様に、タンク101Rとチューブ110Rとの代わりに、吐出装置100Bがカラーフィルタ材料111B用のタンクとチューブとを備える点で、吐出装置100Bの構成は吐出装置100Rの構成と異なる。さらに、タンク101Rとチューブ110Rとの代わりに、吐出装置100Cが保護膜材料用のタンクとチューブとを備える点で吐出装置100Cの構成は吐出装置100Rの構成と異なる。なお、本実施例における液状のカラーフィルタ材料111R、111G、111Bは、本発明の液状の材料の一例である。

## 【0101】

次に、吐出装置100Rの動作を説明する。吐出装置100Rは、基体10A上でマトリクス状に配置された複数の被吐出部18Rに同一の材料を吐出する。なお、実施例3～5において説明するように、基体10Aは、エレクトロルミネッセンス表示装置用の基板に置き換わってもよいし、プラズマ表示装置用の背面基板に置き換わってもよいし、電子放出素子を備えた画像表示装置の基板に置き換わってもよい。

## 【0102】

図12の基体10Aは、被吐出部18Rの長辺方向および短辺方向がそれぞれX軸方向およびY軸方向に一致するように、ステージ106に保持されている。

## 【0103】

まず、第1の走査期間が始る前に、制御部112は、吐出データに応じて、いくつかのノズル118のX座標が被吐出部18RのX座標範囲に収まるように、キャリッジ103、すなわちヘッド群114G、を基体10Aに対してX軸方向に相対移動させる。被吐出部18RのX座標範囲とは、被吐出部18Rの両端のX座標で決まる範囲である。本実施例では、被吐出部18Rの長辺の長さは約300μmであり、ヘッド群114GのX軸方向のノズルピッチHXPは17.5μmである。このため、ヘッド群114Gにおける16個または17個のノズル118が、1つの被吐出部18RのX座標範囲に入る。X座標範囲外のノズル118からは、走査期間の内にならカラーフィルタ材料111Rは吐出されない。

## 【0104】

ところで、本実施例において「走査期間」とは、図30に示すように、キャリッジ103の一边がY軸方向に沿って走査範囲134の一端E1（または他端E2）から他端E2（または一端E1）まで相対移動を1回行う期間を意味する。「走査範囲134」とは、基体10A上のすべての被吐出部18Rに材料を塗布するためにキャリッジ103が相対移動する範囲を意味し、走査範囲134によってすべての被吐出部18Rが覆われている。なお、場合によって、用語「走査範囲」は、1つのノズル118が相対移動する範囲を意味することもあるし、1つのノズル列116が相対移動する範囲を意味することもあるし、1つのヘッド114が相対移動する範囲を意味することもある。

## 【0105】

第1の走査期間が始ると、走査範囲134の一端E1からY軸方向の正の方向（図12の紙面上方向）に、ヘッド群114Gが相対移動し始める。そうすると、ノズル列1A、

10

20

30

40

50

1 B、2 A、2 B、3 A、3 B、4 A、4 Bの順番で、これらのノズル列が被吐出部 1 8 Rに対応する領域に侵入する。なお、第 1 の走査期間の間、ヘッド群 1 1 4 G の X 座標は変化しない。

#### 【 0 1 0 6 】

ここで、制御部 1 1 2 は、吐出周期 E P ( 図 7 ( b ) ) の整数倍の時間間隔毎に、1 つのノズル 1 1 8 と Y 軸方向に並んだ被吐出部 1 8 R とが重なるように、キャリッジ 1 0 3 の相対移動の速度を決定している。そうすれば、その 1 つのノズル 1 1 8 を含むノズル列における他のノズル 1 1 8 も、吐出周期 E P の整数倍の時間間隔毎に、それぞれの被吐出部 1 8 R と重なるからである。

#### 【 0 1 0 7 】

本実施例では、ステージ 1 0 6 に対するキャリッジ 1 0 3 の相対移動速度 V は、

$$V = L Y R / ( c_3 \cdot E P ) \dots ( 式 3 )$$

となるように設定されている。ここで、L Y R は、Y 軸方向に沿った被吐出部 1 8 R のピッチであり、E P は吐出周期であり、 $c_3$  は整数である。相対移動速度 V が上記 ( 式 3 ) を満足するので、図 1 3 に示すように、吐出周期 E P の整数倍 ( $c_3$  倍) の時間間隔  $t_1$  で、ノズル列 1 A が、Y 軸方向に並んだ複数の被吐出部 1 8 R に重なる。

#### 【 0 1 0 8 】

さらに本実施例では、上記 ( 式 3 ) から求めた相対移動速度 V に基づいて、第 1 のノズル列間距離 D A が、

$$D A = c_4 \cdot E P \cdot V \dots ( 式 4 )$$

となるように設定されている。第 1 のノズル列間距離 D A が上記 ( 式 4 ) を満足するので、ノズル列 1 A が被吐出部 1 8 R に重なった時点から、吐出周期 E P の整数倍 ( $c_4$  倍) の時間間隔  $t_2$  で、ノズル列 1 B がその被吐出部 1 8 R に重なる。

#### 【 0 1 0 9 】

さらに、本実施例でも実施例 1 と同様に、第 2 のノズル列間距離 D B が第 1 のノズル列間距離 D A のほぼ整数倍 ( $c_1$  倍) なので、

$$D B = c_1 \cdot D A \dots ( 式 5 )$$

である。このため、ノズル列 1 B が被吐出部 1 8 R に重なった時点から吐出周期 E P の整数倍 ( $c_1 \cdot c_4$  倍) の時間間隔  $t_3$  後に、ノズル列 2 A が上記被吐出部 1 8 R に重なる。

#### 【 0 1 1 0 】

図 1 2 に示す例の場合には、ノズル列 1 A がある 1 つの被吐出部 1 8 R に対応する領域に侵入すると、ノズル列 1 A の左から 2 番目のノズル 1 1 8 と、左から 3 番目のノズル 1 1 8 とから、カラーフィルタ材料 1 1 1 が吐出される。そして、ノズル列 1 A がその被吐出部 1 8 R に重なった時点から吐出周期 E P の整数倍 ( $c_4$  倍) の時間期間後に、ノズル列 1 B がその 1 つの被吐出部 1 8 R に対応する領域に侵入する。そうすると、ノズル列 1 B の最も左のノズル 1 1 8 と、左から 2 番目のノズルとから、カラーフィルタ材料 1 1 1 R が吐出される。

#### 【 0 1 1 1 】

ノズル列 1 B がその被吐出部 1 8 R に重なった時点から吐出周期 E P の整数倍 ( $c_1 \cdot c_4$  倍) の時間期間後に、ノズル列 2 A がその 1 つの被吐出部 1 8 R に対応する領域に侵入する。そうすると、ノズル列 2 A の最も左のノズル 1 1 8 と、左から 2 番目のノズル 1 1 8 とから、カラーフィルタ材料 1 1 1 R が吐出される。そして、ノズル列 2 A がその被吐出部 1 8 R に重なった時点から吐出周期 E P の整数倍 ( $c_4$  倍) の時間期間後に、ノズル列 2 B がその 1 つの被吐出部 1 8 R に対応する領域に侵入する。そうすると、ノズル列 2 B の最も左のノズル 1 1 8 と、左から 2 番目のノズル 1 1 8 とから、カラーフィルタ材料 1 1 1 R が吐出される。

#### 【 0 1 1 2 】

ノズル列 2 B がその被吐出部 1 8 R に重なった時点から吐出周期 E P の整数倍 ( $c_1 \cdot c_4$  倍) の時間期間後に、ノズル列 3 A がその 1 つの被吐出部 1 8 R に対応する領域に侵

10

20

30

40

50



入する。そうすると、ノズル列 3 A の最も左のノズル 1 1 8 と、左から 2 番目のノズル 1 1 8 とから、カラーフィルタ材料 1 1 1 R が吐出される。そして、ノズル列 3 A がその被吐出部 1 8 R に重なった時点から吐出周期 E P の整数倍 ( $c_4$  倍) の時間期間後に、ノズル列 3 B がその 1 つの被吐出部 1 8 R に対応する領域に侵入する。そうすると、ノズル列 3 B の最も左のノズル 1 1 8 と、左から 2 番目のノズル 1 1 8 とから、カラーフィルタ材料 1 1 1 R が吐出される。

#### 【0113】

ノズル列 3 B がその被吐出部 1 8 R に重なった時点から吐出周期 E P の整数倍 ( $c_1 \cdot c_4$  倍) の時間期間後に、ノズル列 4 A がその 1 つの被吐出部 1 8 R に対応する領域に侵入する。そうすると、ノズル列 4 A の最も左のノズル 1 1 8 と、左から 2 番目のノズル 1 1 8 とから、カラーフィルタ材料 1 1 1 R が吐出される。そして、ノズル列 4 A がその被吐出部 1 8 R に重なった時点から吐出周期 E P の整数倍 ( $c_4$  倍) の時間期間後に、ノズル列 4 B がその 1 つの被吐出部 1 8 R に対応する領域に侵入する。そうすると、ノズル列 4 B の最も左のノズル 1 1 8 と、左から 2 番目のノズル 1 1 8 とから、カラーフィルタ材料 1 1 1 R が吐出される。

#### 【0114】

このように、ヘッド群 1 1 4 G におけるすべてのノズル列が、吐出周期 E P に関して同位相で、Y 軸方向に並んだ複数の被吐出部 1 8 R のそれぞれに重なる。このため、すべてのノズル列におけるノズル 1 1 8 に対して、駆動信号生成部 2 0 3 を共通にできる。このため、吐出波形 (駆動波形) の精度を維持しつつ、回路構成をシンプルにすることができる。

#### 【0115】

さらに本実施例によれば、1 つの走査期間内に、1 つの被吐出部 1 8 R に、必要とされる体積のカラーフィルタ材料 1 1 1 R を吐出できる。これは、ヘッド群 1 1 4 G の X 軸方向のノズルピッチ G X P が、1 つのヘッド 1 1 4 の X 軸方向のノズルピッチ H X P のほぼ  $1/4$  であり、このため、1 つの走査期間内に、より多くのノズル 1 1 8 が 1 つの被吐出部に重なるからである。

#### 【0116】

一方、図 1 2 に示すように、第 1 の走査期間内では、ノズル列 1 A における最も左側のノズル 1 1 8 と、ノズル列 2 A における右から 2 番目のノズル 1 1 8 と、ノズル列 3 A における右から 2 番目のノズル 1 1 8 と、ノズル列 4 A における右から 2 番目のノズル 1 1 8 とは、一度も被吐出部 1 8 R に重ならない。したがって、これらのノズルからはなんらカラーフィルタ材料 1 1 1 R の吐出は行われない。

#### 【0117】

第 1 の走査期間が終わると、制御部 1 1 2 は、ヘッド群 1 1 4 G を X 軸方向に相対移動させてから次の走査期間を開始して、まだ塗布されていない被吐出部 1 8 R にカラーフィルタ材料 1 1 1 R を吐出する。

#### 【0118】

以上では、被吐出部 1 8 R にカラーフィルタ材料 1 1 1 R を塗布する工程を説明した。以下では、製造装置 1 によってカラーフィルタ基板 1 0 が得られるまでの一連の工程を説明する。

#### 【0119】

まず、以下の手順にしたがって図 9 の基体 1 0 A 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 1 2 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 1 4 を形成する。ブラックマトリクス 1 4 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 1 2 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 1 2 およびブラックマトリクス 1 4 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

10

20

30

40

50

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 10A が得られる。

【0120】

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。

【0121】

次に、大気圧下の酸素プラズマ処理によって、基体 10A 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（画素領域の一部）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 10A 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。このように、支持基板 12 と、ブラックマトリクス 14 と、バンク 16 と、によって規定された凹部の表面に所定の表面処理が施されることで、凹部の表面が被吐出部 18R、18G、18B となる。

【0122】

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る。そのような場合には、上記表面処理を施さなくても、支持基板 12 と、ブラックマトリクス 14 と、バンク 16 と、によって規定された凹部の表面が被吐出部 18R、18G、18B である。

【0123】

被吐出部 18R、18G、18B が形成された基体 10A は、搬送装置 170 によって、吐出装置 100R のステージ 106 に運ばれて、ステージ 106 に載置される。そして、図 14 (a) に示すように、吐出装置 100R は、被吐出部 18R のすべてにカラーフィルタ材料 111R の層が形成されるように、ヘッド 114 からカラーフィルタ材料 111R を吐出する。具体的には、吐出装置 100R は、図 12 を参照しながら説明した吐出方法で被吐出部 18R にカラーフィルタ材料 111R を塗布する。基体 10A の被吐出部 18R のすべてにカラーフィルタ材料 111R の層が形成された場合には、搬送装置 170 が基体 10A を乾燥装置 150R 内に位置させる。そして、被吐出部 18R 上のカラーフィルタ材料 111R を完全に乾燥させることで、被吐出部 18R 上にフィルタ層 111FR を得る。

【0124】

次に搬送装置 170 は、基体 10A を吐出装置 100G のステージ 106 に位置させる。そして、図 14 (b) に示すように、吐出装置 100G は、被吐出部 18G のすべてにカラーフィルタ材料 111G の層が形成されるように、ヘッド 114 からカラーフィルタ材料 111G を吐出する。具体的には、吐出装置 100G は、図 12 を参照しながら説明した吐出方法で被吐出部 18G にカラーフィルタ材料 111G を塗布する。基体 10A の被吐出部 18G のすべてにカラーフィルタ材料 111G の層が形成された場合には、搬送装置 170 が基体 10A を乾燥装置 150G 内に位置させる。そして、被吐出部 18G 上のカラーフィルタ材料 111G を完全に乾燥させることで、被吐出部 18G 上にフィルタ層 111FG を得る。

【0125】

次に搬送装置 170 は、基体 10A を吐出装置 100B のステージ 106 に位置させる。そして、図 14 (c) に示すように、吐出装置 100B は、被吐出部 18B のすべてにカラーフィルタ材料 111B の層が形成されるように、ヘッド 114 からカラーフィルタ材料 111B を吐出する。具体的には、吐出装置 100B は、図 12 を参照しながら説明

10

20

30

40

50

した吐出方法で被吐出部 18 B にカラーフィルタ材料 111 B を塗布する。基体 10 A の被吐出部 18 B のすべてにカラーフィルタ材料 111 B の層が形成された場合には、搬送装置 170 が基体 10 A を乾燥装置 150 B 内に位置させる。そして、被吐出部 18 B 上のカラーフィルタ材料 111 B を完全に乾燥させることで、被吐出部 18 B 上にフィルタ層 111 F B を得る。

【0126】

次に搬送装置 170 は、基体 10 A を、オープン 160 内に位置させる。その後、オープン 160 はフィルタ層 111 F R、111 F G、111 F B を再加熱（ポストバーク）する。

【0127】

次に搬送装置 170 は、基体 10 A を吐出装置 100 C のステージ 106 に位置させる。そして、吐出装置 100 C は、フィルタ層 111 F R、111 F G、111 F B、およびバンク 16 を覆って保護膜 20 が形成されるように、液状の保護膜材料を吐出する。フィルタ層 111 F R、111 F G、111 F B、およびバンク 16 を覆う保護膜 20 が形成された後に、搬送装置 170 は基体 10 A をオープン 150 C 内に位置させる。そして、オープン 150 C が保護膜 20 を完全に乾燥させた後に、硬化装置 165 が保護膜 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。

【0128】

本実施例によれば、吐出装置 100 R、100 G、100 B のそれぞれにおいて、ヘッド群 114 G の X 軸方向のノズルピッチは、ヘッド 114 の X 軸方向のノズルピッチの 1/N 倍の長さである。ここで、N はヘッド群 114 G に含まれるヘッド 114 の数である。このため、吐出装置 100 R、100 G、100 B の X 軸方向のノズル線密度が、通常のインクジェット装置の X 軸方向のノズル線密度よりも高い。したがって、製造装置 1 は、吐出データを変更するだけで、さまざまな大きさの被吐出部にカラーフィルタ材料を塗布できる。さらに製造装置 1 は、吐出データを変更するだけで、さまざまなピッチのカラーフィルタ基板を製造できる。

【0129】

〔実施例 3〕

次に、本発明をエレクトロルミネッセンス表示装置の製造装置に適用した例を説明する。

【0130】

図 15 (a) および (b) に示す基体 30 A は、後述する製造装置 2 (図 16) による処理によって、エレクトロルミネッセンス表示装置 30 となる基板である。基体 30 A は、マトリクス状に配置された複数の被吐出部 38 R、38 G、38 B を有する。

【0131】

具体的には、基体 30 A 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、それぞれが画素領域を規定する。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 40 A と、無機物バンク 40 A 上に位置する有機物バンク 40 B とからなる。

【0132】

回路素子層 34 は、支持基板 32 上で所定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 44 と、複数のスイッチング素子 44 を覆うように形成されたポリイミドなどの層間絶縁膜 45 と、を有する層である。それぞ

10

20

30

40

50

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 4 ( b ) の紙面に垂直な方向から観察すると、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。

#### 【 0 1 3 3 】

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（画素領域の一部）は、被吐出部 3 8 R、被吐出部 3 8 G、被吐出部 3 8 B に対応する。被吐出部 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、被吐出部 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、被吐出部 3 8 B は、青の波長域の光線を発光する発光層 2 1 1 G B が形成されるべき領域である。

#### 【 0 1 3 4 】

図 1 5 ( b ) に示す基体 3 0 A は、X 軸方向と Y 軸方向との双方に平行な仮想平面上に位置している。そして、複数の被吐出部 3 8 R、3 8 G、3 8 B が形成するマトリクスの行方向および列方向は、それぞれ X 軸方向および Y 軸方向と平行である。基体 3 0 A において、被吐出部 3 8 R、被吐出部 3 8 G、および被吐出部 3 8 B は、Y 軸方向にこの順番で周期的に並んでいる。一方、被吐出部 3 8 R 同士は X 軸方向に所定の一定間隔をおいて 1 列に並んでおり、また、被吐出部 3 8 G 同士は X 軸方向に所定の一定間隔をおいて 1 列に並んでおり、同様に、被吐出部 3 8 B 同士は X 軸方向に所定の一定間隔をおいて 1 列に並んでいる。なお、X 軸方向および Y 軸方向は互いに直交する。

#### 【 0 1 3 5 】

被吐出部 3 8 R 同士の Y 軸方向に沿った間隔 L R Y、すなわちピッチは、ほぼ 5 6 0  $\mu$  m である。この間隔は、被吐出部 3 8 G 同士の Y 軸方向に沿った間隔 L G Y と同じであり、被吐出部 3 8 B 同士の Y 軸方向に沿った間隔 L B Y と同じである。また、被吐出部 3 8 R の平面像は、長辺と短辺とで決まる矩形である。具体的には、被吐出部 3 8 R の Y 軸方向の長さはほぼ 1 0 0  $\mu$  m であり、X 軸方向の長さはほぼ 3 0 0  $\mu$  m である。被吐出部 3 8 G および被吐出部 3 8 B も被吐出部 3 8 R と同じ形状・大きさを有している。被吐出部同士の上記間隔および被吐出部の上記大きさは、4 0 インチ程度の大きさのハイビジョンテレビにおいて、同一色に対応する画素領域同士の間隔や大きさに対応する。

#### 【 0 1 3 6 】

図 1 6 に示す製造装置 2 は、図 1 5 の基体 3 0 A の被吐出部 3 8 R、3 8 G、3 8 B のそれぞれに対して、対応する発光材料を吐出する装置である。製造装置 2 は、被吐出部 3 8 R のすべてに発光材料 2 1 1 R を塗布する吐出装置 2 0 0 R と、被吐出部 3 8 R 上の発光材料 2 1 1 R を乾燥させる乾燥装置 2 5 0 R と、被吐出部 3 8 G のすべてに発光材料 2 1 1 G を塗布する吐出装置 2 0 0 G と、被吐出部 3 8 G 上の発光材料 2 1 1 G を乾燥させる乾燥装置 2 5 0 G と、被吐出部 3 8 B のすべてに発光材料 2 1 1 B を塗布する吐出装置 2 0 0 B と、被吐出部 3 8 B 上の発光材料 B を乾燥させる乾燥装置 2 5 0 B と、を備えている。さらに製造装置 2 は、吐出装置 2 0 0 R、乾燥装置 2 5 0 R、吐出装置 2 0 0 G、乾燥装置 2 5 0 G、吐出装置 2 0 0 B、乾燥装置 2 5 0 B の順番に基体 3 0 A を搬送する搬送装置 2 7 0 も備えている。

#### 【 0 1 3 7 】

図 1 7 に示す吐出装置 2 0 0 R は、液状の発光材料 2 1 1 R を保持するタンク 2 0 1 R と、チューブ 2 1 0 R と、チューブ 2 1 0 R を介してタンク 2 0 1 R から発光材料 2 1 1 R が供給される吐出走査部 1 0 2 と、を備える。吐出走査部 1 0 2 の構成は、実施例 1 の吐出走査部 1 0 2 ( 図 1 ) の構成と同じであるため、同様な構成要素には同一の参照符号を付けるとともに、重複する説明を省略する。また、吐出装置 2 0 0 G の構成と吐出装置 2 0 0 B の構成とは、どちらも基本的に吐出装置 2 0 0 R の構造と同じある。ただし、タ

10

20

30

40

50

ンク 2 0 1 R とチューブ 2 1 0 R との代わりに、吐出装置 2 0 0 G が発光材料 2 1 1 G 用のタンクとチューブとを備える点で、吐出装置 2 0 0 G の構成は吐出装置 2 0 0 R の構成と異なる。同様に、タンク 2 0 1 R とチューブ 2 1 0 R との代わりに、吐出装置 2 0 0 B が発光材料 2 1 1 B 用のタンクとチューブとを備える点で、吐出装置 2 0 0 B の構成は吐出装置 2 0 0 R の構成と異なる。なお、本実施例における液状の発光材料 2 1 1 R、2 1 1 B、2 1 1 G は、本発明の液状の材料の一例である。

#### 【 0 1 3 8 】

製造装置 2 を用いたエレクトロルミネッセンス表示装置 3 0 の製造方法を説明する。まず、公知の製膜技術とパターニング技術とを用いて、図 1 5 に示す基体 3 0 A を製造する。

10

#### 【 0 1 3 9 】

次に、大気圧下の酸素プラズマ処理によって、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 とで規定されたそれぞれの凹部（画素領域の一部）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。このように、画素電極 3 6 と、バンク 4 0 と、によって規定された凹部の表面に所定の表面処理が施されることで、凹部の表面が被吐出部 3 8 R、3 8 G、3 8 B となる。

20

#### 【 0 1 4 0 】

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、画素電極 3 6 と、バンク 4 0 と、によって規定された凹部の表面は被吐出部 3 8 R、3 8 G、3 8 B である。

#### 【 0 1 4 1 】

ここで、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 R F、2 1 1 G F、2 1 1 B F 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。複数の画素電極 3 6 のそれぞれの上に正孔輸送層を設ける場合には、正孔輸送層と、バンク 4 0 と、によって規定された凹部が、被吐出部 3 8 R、3 8 G、3 8 B に対応する。

30

#### 【 0 1 4 2 】

なお、正孔輸送層 3 7 R、3 7 G、3 7 B をインクジェット法により形成することも可能である。この場合、正孔輸送層 3 7 R、3 7 G、3 7 B を形成するための材料を含む溶液を各画素領域ごとに所定量塗布し、その後、乾燥させることにより正孔輸送層を形成することができる。

40

#### 【 0 1 4 3 】

被吐出部 3 8 R、3 8 G、3 8 B が形成された基体 3 0 A は、搬送装置 2 7 0 によって、吐出装置 2 0 0 R のステージ 1 0 6 に運ばれて、ステージ 1 0 6 に載置される。そして、図 1 8 ( a ) に示すように、吐出装置 2 0 0 R は、被吐出部 3 8 R のすべてに発光材料 2 1 1 R の層が形成されるように、ヘッド 1 1 4 から発光材料 2 1 1 R を吐出する。具体的には、吐出装置 2 0 0 R は、図 1 2 を参照しながら説明した吐出方法で被吐出部 3 8 R に発光材料 2 1 1 R を塗布する。基体 3 0 A の被吐出部 3 8 R のすべてに発光材料 2 1 1 R の層が形成された場合には、搬送装置 2 7 0 が基体 3 0 A を乾燥装置 2 5 0 R 内に位置させる。そして、被吐出部 3 8 R 上の発光材料 2 1 1 R を完全に乾燥させることで、被吐出部 3 8 R 上に発光層 2 1 1 F R を得る。

50

## 【 0 1 4 4 】

次に搬送装置 270 は、基体 30A を吐出装置 200G のステージ 106 に位置させる。そして、図 18 (b) に示すように、吐出装置 200G は、被吐出部 38G のすべてに発光材料 211G の層が形成されるように、ヘッド 114 から発光材料 211G を吐出する。具体的には、吐出装置 200G は、図 12 を参照しながら説明した吐出方法で被吐出部 38G に発光材料 211G を塗布する。基体 30A の被吐出部 38G のすべてに発光材料 211G の層が形成された場合には、搬送装置 270 が基体 30A を乾燥装置 250G 内に位置させる。そして、被吐出部 38G 上の発光材料 G を完全に乾燥させることで、被吐出部 38G 上に発光層 211FG を得る。

## 【 0 1 4 5 】

次に搬送装置 270 は、基体 30A を吐出装置 200B のステージ 106 に位置させる。そして、図 18 (c) に示すように、吐出装置 200B は、被吐出部 38B のすべてに発光材料 211B の層が形成されるように、ヘッド 114 から発光材料 211B を吐出する。具体的には、吐出装置 200B は、図 12 を参照しながら説明した吐出方法で被吐出部 38B に発光材料 211B を塗布する。基体 30A の被吐出部 38B のすべてに発光材料 211B の層が形成された場合には、搬送装置 270 が基体 30A を乾燥装置 250B 内に位置させる。そして、被吐出部 38B 上の発光材料 211B を完全に乾燥させることで、被吐出部 38B 上に発光層 211FB を得る。

## 【 0 1 4 6 】

図 18 (d) に示すように、次に、発光層 211FR, 211FG、211FB、およびバンク 40 を覆うように対向電極 46 を設ける。対向電極 46 は陰極として機能する。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 18 (d) に示す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。

## 【 0 1 4 7 】

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。

## 【 0 1 4 8 】

本実施例によれば、吐出装置 200R、200G、200B のそれぞれにおいて、ヘッド群 114G の X 軸方向のノズルピッチは、ヘッド 114 の X 軸方向のノズルピッチの 1/N 倍の長さである。ここで、N はヘッド群 114G に含まれるヘッド 114 の数である。このため、吐出装置 200R、200G、200B の X 軸方向のノズル線密度が、通常のインクジェット装置の X 軸方向のノズル線密度よりも高い。したがって、したがって、製造装置 2 は、吐出データを変更するだけで、さまざまな大きさの被吐出部に発光材料を塗布できる。さらに製造装置 2 は、吐出データを変更するだけで、さまざまなピッチのエレクトロルミネッセンス表示装置を製造できる。

## 【 0 1 4 9 】

## 〔 実施例 4 〕

本発明をプラズマ表示装置の背面基板の製造装置に適用した例を説明する。

## 【 0 1 5 0 】

図 19 (a) および (b) に示す基体 50A は、後述する製造装置 3 (図 20) による処理によって、プラズマ表示装置の背面基板 50B となる基板である。基体 50A は、マトリクス状に配置された複数の被吐出部 58R、58G、58B を有する。

## 【 0 1 5 1 】

具体的には、基体 50A は、支持基板 52 と、支持基板 52 上にストライプ状に形成された複数のアドレス電極 54 と、アドレス電極 54 を覆うように形成された誘電体ガラス層 56 と、格子状の形状を有するとともに複数の画素領域を規定する隔壁 60 と、を含む。複数の画素領域はマトリクス状に位置しており、複数の画素領域が形成するマトリクス

10

20

30

40

50

の列のそれぞれは、複数のアドレス電極 5 4 のそれぞれに対応する。このような基体 5 0 A は、公知のスクリーン印刷技術で形成される。

【 0 1 5 2 】

基体 5 0 A のそれぞれの画素領域において、誘電体ガラス層 5 6 および隔壁 6 0 によって規定される凹部が、被吐出部 5 8 R、被吐出部 5 8 G、被吐出部 5 8 B に対応する。被吐出部 5 8 R は、赤の波長域の光線を発光する蛍光層 3 1 1 F R が形成されるべき領域であり、被吐出部 5 8 G は、緑の波長域の光線を発光する蛍光層 3 1 1 F G が形成されるべき領域であり、被吐出部 5 8 B は、青の波長域の光線を発光する蛍光層 3 1 1 F B が形成されるべき領域である。

【 0 1 5 3 】

10

図 1 9 ( b ) に示す基体 5 0 A は、X 軸方向と Y 軸方向との双方に平行な仮想平面上に位置している。そして、複数の被吐出部 5 8 R、5 8 G、5 8 B が形成するマトリクスの行方向および列方向は、それぞれ X 軸方向および Y 軸方向と平行である。基体 5 0 A において、被吐出部 5 8 R、被吐出部 5 8 G、および被吐出部 5 8 B は、Y 軸方向にこの順番で周期的に並んでいる。一方、被吐出部 5 8 R 同士は X 軸方向に所定の一定間隔をおいて 1 列に並んでおり、また、被吐出部 5 8 G 同士は X 軸方向に所定の一定間隔をおいて 1 列に並んでおり、同様に、被吐出部 5 8 B 同士は X 軸方向に所定の一定間隔をおいて 1 列に並んでいる。なお、X 軸方向および Y 軸方向は互いに直交する。

【 0 1 5 4 】

被吐出部 5 8 R 同士の Y 軸方向に沿った間隔 L R Y、すなわちピッチは、ほぼ 5 6 0  $\mu$  m である。この間隔は、被吐出部 5 8 G 同士の Y 軸方向に沿った間隔 L G Y と同じであり、被吐出部 5 8 B 同士の Y 軸方向に沿った間隔 L B Y と同じである。また、被吐出部 5 8 R の平面像は、長辺と短辺とで決まる矩形である。具体的には、被吐出部 5 8 R の Y 軸方向の長さはほぼ 1 0 0  $\mu$  m であり、X 軸方向の長さはほぼ 3 0 0  $\mu$  m である。被吐出部 5 8 G および被吐出部 5 8 B も被吐出部 5 8 R と同じ形状・大きさを有している。被吐出部同士の上記間隔および被吐出部の上記大きさは、4 0 インチ程度の大きさのハイビジョンテレビにおいて、同一色に対応する画素領域同士の間隔や大きさに対応する。

20

【 0 1 5 5 】

図 2 0 に示す製造装置 3 は、図 1 9 の基体 5 0 A の被吐出部 5 8 R、5 8 G、5 8 B のそれぞれに対して、対応する蛍光材料を吐出する装置である。製造装置 3 は、被吐出部 5 8 R のすべてに蛍光材料 3 1 1 R を塗布する吐出装置 3 0 0 R と、被吐出部 5 8 R 上の蛍光材料 3 1 1 R を乾燥させる乾燥装置 3 5 0 R と、被吐出部 5 8 G のすべてに蛍光材料 3 1 1 G を塗布する吐出装置 3 0 0 G と、被吐出部 5 8 G 上の蛍光材料 3 1 1 G を乾燥させる乾燥装置 3 5 0 G と、被吐出部 5 8 B のすべてに蛍光材料 3 1 1 B を塗布する吐出装置 3 0 0 B と、被吐出部 5 8 B 上の蛍光材料 3 1 1 B を乾燥させる乾燥装置 3 5 0 B と、を備えている。さらに製造装置 3 は、吐出装置 3 0 0 R、乾燥装置 3 5 0 R、吐出装置 3 0 0 G、乾燥装置 3 5 0 G、吐出装置 3 0 0 B、乾燥装置 3 5 0 B の順番に基体 5 0 A を搬送する搬送装置 3 7 0 も備えている。

30

【 0 1 5 6 】

図 2 1 に示す吐出装置 3 0 0 R は、液状の蛍光材料 3 1 1 R を保持するタンク 3 0 1 R と、チューブ 3 1 0 R と、チューブ 3 1 0 R を介してタンク 3 0 1 R からカラーフィルタ材料が供給される吐出走査部 1 0 2 と、を備える。吐出走査部 1 0 2 の構成は、実施例 1 において説明したため重複する説明を省略する。

40

【 0 1 5 7 】

吐出装置 3 0 0 G の構成と吐出装置 3 0 0 B の構成とは、どちらも基本的に吐出装置 3 0 0 R の構成と同じである。ただし、タンク 3 0 1 R とチューブ 3 1 0 R との代わりに、吐出装置 3 0 0 G が蛍光材料 3 1 1 G 用のタンクとチューブとを備える点で、吐出装置 3 0 0 G の構成は吐出装置 3 0 0 R の構成と異なる。同様に、タンク 3 0 1 R とチューブ 3 1 0 R とに代えて、吐出装置 3 0 0 B が蛍光材料 3 1 1 B 用のタンクとチューブとを備える点で、吐出装置 3 0 0 B の構成は吐出装置 3 0 0 R の構成と異なる。なお、本実施例にお

50

ける液状の蛍光材料 3 1 1 R、3 1 1 B、3 1 1 G は、液状の発光材料の一種であり、本発明の液状の材料の一例である。

【 0 1 5 8 】

製造装置 3 を用いたプラズマ表示装置の製造方法を説明する。まず、公知のスクリーン印刷技術によって、支持基板 5 2 上に、複数のアドレス電極 5 4 と、誘電体ガラス層 5 6 と、隔壁 6 0 と、を形成して、図 1 9 に示す基体 5 0 A を得る。

【 0 1 5 9 】

次に、大気圧下の酸素プラズマ処理によって、基体 5 0 A を親液化する。この処理によって、隔壁 6 0 および誘電体ガラス層 5 6 によって規定されたそれぞれの凹部（画素領域の一部）の隔壁 6 0 の表面、誘電体ガラス層 5 6 の表面が、親液性を呈し、これらの表面が被吐出部 5 8 R、5 8 G、5 8 B となる。なお、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、隔壁 6 0 と、誘電体ガラス層 5 6 と、によって規定された凹部の表面は、被吐出部 5 8 R、5 8 G、5 8 B である。

【 0 1 6 0 】

被吐出部 5 8 R、5 8 G、5 8 B が形成された基体 5 0 A は、搬送装置 3 7 0 によって、吐出装置 3 0 0 R のステージ 1 0 6 に運ばれて、ステージ 1 0 6 に載置される。そして、図 2 2 ( a ) に示すように、吐出装置 3 0 0 R は、被吐出部 5 8 R のすべてに蛍光材料 3 1 1 R の層が形成されるように、ヘッド 1 1 4 から蛍光材料 3 1 1 R を吐出する。具体的には、吐出装置 3 0 0 R は、図 1 2 を参照しながら説明した吐出方法で被吐出部 5 8 R に蛍光材料 3 1 1 R を塗布する。基体 5 0 A の被吐出部 5 8 R のすべてに蛍光材料 3 1 1 R の層が形成された場合には、搬送装置 3 7 0 が基体 5 0 A を乾燥装置 3 5 0 R 内に位置させる。そして、被吐出部 5 8 R 上の蛍光材料 3 1 1 R を完全に乾燥させることで、被吐出部 5 8 R 上に蛍光層 3 1 1 F R を得る。

【 0 1 6 1 】

次に搬送装置 3 7 0 は、基体 5 0 A を吐出装置 3 0 0 G のステージ 1 0 6 に位置させる。そして、図 2 2 ( b ) に示すように、吐出装置 3 0 0 G は、被吐出部 5 8 G のすべてに蛍光材料 3 1 1 G の層が形成されるように、ヘッド 1 1 4 から蛍光材料 3 1 1 G を吐出する。具体的には、吐出装置 3 0 0 G は、図 1 2 を参照しながら説明した吐出方法で被吐出部 5 8 G に蛍光材料 3 1 1 G を塗布する。基体 5 0 A の被吐出部 5 8 G のすべてに蛍光材料 3 1 1 G の層が形成された場合には、搬送装置 3 7 0 が基体 5 0 A を乾燥装置 3 5 0 G 内に位置させる。そして、被吐出部 5 8 G 上の蛍光材料 3 1 1 G を完全に乾燥させることで、被吐出部 5 8 G 上に蛍光層 3 1 1 F G を得る。

【 0 1 6 2 】

次に搬送装置 3 7 0 は、基体 5 0 A を吐出装置 3 0 0 B のステージ 1 0 6 に位置させる。そして、図 2 2 ( c ) に示すように、吐出装置 3 0 0 B は、被吐出部 5 8 B のすべてに蛍光材料 3 1 1 B の層が形成されるように、ヘッド 1 1 4 から蛍光材料 3 1 1 B を吐出する。具体的には、吐出装置 3 0 0 B は、図 1 2 を参照しながら説明した吐出方法で被吐出部 5 8 B に蛍光材料 3 1 1 B を塗布する。基体 5 0 A の被吐出部 5 8 B のすべてに蛍光材料 B の層が形成された場合には、搬送装置 3 7 0 が基体 5 0 A を乾燥装置 3 5 0 B 内に位置させる。そして、被吐出部 5 8 B 上の蛍光材料 3 1 1 B を完全に乾燥させることで、被吐出部 5 8 B 上に蛍光層 3 1 1 F B を得る。

【 0 1 6 3 】

以上の工程によって、基体 5 0 A はプラズマ表示装置の背面基板 5 0 B となる。

【 0 1 6 4 】

次に図 2 3 に示すように、背面基板 5 0 B と、前面基板 5 0 C と、を公知の方法によって貼り合わせてプラズマ表示装置 5 0 が得られる。前面基板 5 0 C は、ガラス基板 6 8 と、ガラス基板 6 8 上で互いに平行にパターンニングされた表示電極 6 6 A および表示スキャン電極 6 6 B と、表示電極 6 6 A および表示スキャン電極 6 6 B とを覆うように形成された誘電体ガラス層 6 4 と、誘電体ガラス層 6 4 上に形成された Mg O 保護層 6 2 と、を有

10

20

30

40

50



する。背面基板 50B と前面基板 50C とは、背面基板 50B のアドレス電極 54 と、前面基板 50C の表示電極 66A・表示スキャン電極 66B とが、互いに直交するように位置合わせされている。各隔壁 60 で囲まれるセル（画素領域）には、所定の圧力で放電ガス 69 が封入されている。

#### 【0165】

本実施例によれば、吐出装置 300R、300G、300B のそれぞれにおいて、ヘッド群 114G の X 軸方向のノズルピッチは、ヘッド 114 の X 軸方向のノズルピッチの 1/N 倍の長さである。ここで、N はヘッド群 114G に含まれるヘッド 114 の数である。このため、吐出装置 300R、300G、300B の X 軸方向のノズル線密度が、通常のインクジェット装置の X 軸方向のノズル線密度よりも高い。したがって、したがって、製造装置 3 は、吐出データを変更するだけで、さまざまな大きさの被吐出部に蛍光材料を塗布できる。さらに製造装置 3 は、吐出データを変更するだけで、さまざまなピッチのプラズマ表示装置を製造できる。

10

#### 【0166】

##### 〔実施例 5〕

次に本発明を、電子放出素子を備えた画像表示装置の製造装置に適用した例を説明する。

#### 【0167】

図 24 (a) および (b) に示す基体 70A は、後述する製造装置 3 (図 25) による処理によって、画像表示装置の電子源基板 70B となる基板である。基体 70A は、マトリクス状に配置された複数の被吐出部 78 を有する。

20

#### 【0168】

具体的には、基体 70A は、基体 72 と、基体 72 上に位置するナトリウム拡散防止層 74 と、ナトリウム拡散防止層 74 上に位置する複数の素子電極 76A、76B と、複数の素子電極 76A 上に位置する複数の金属配線 79A と、複数の素子電極 76B 上に位置する複数の金属配線 79B と、を備えている。複数の金属配線 79A のそれぞれは Y 軸方向に延びる形状を有する。一方、複数の金属配線 79B のそれぞれは X 軸方向に延びる形状を有する。金属配線 79A と金属配線 79B との間には絶縁膜 75 が形成されているので、金属配線 79A と金属配線 79B とは電氣的に絶縁されている。

#### 【0169】

1 対の素子電極 76A および素子電極 76B を含む部分は 1 つの画素領域に対応する。1 対の素子電極 76A および素子電極 76B は、互いに所定の間隔だけ離れてナトリウム拡散防止層 74 上で対向している。ある画素領域に対応する素子電極 76A は、対応する金属配線 79A と電氣的に接続されている。また、その画素領域に対応する素子電極 76B は、対応する金属配線 79B と電氣的に接続されている。なお、本明細書では、基体 72 とナトリウム拡散防止層 74 とを合わせた部分を支持基板と表記することもある。

30

#### 【0170】

基体 70A のそれぞれの画素領域において、素子電極 76A の一部と、素子電極 76B の一部と、素子電極 76A と素子電極 76B との間で露出したナトリウム拡散防止層 74 とが、被吐出部 78 に対応する。より具体的には、被吐出部 78 は、導電性薄膜 411F (図 27) が形成されるべき領域であり、導電性薄膜 411F は、素子電極 76A の一部と、素子電極 76B の一部と、素子電極 76A、76B の間のギャップとを覆うように形成される。図 24 (b) において点線で示すように、本実施例における被吐出部 78 の平面形状は円形である。このように、本発明の被吐出部の平面形状は、X 座標範囲と Y 座標範囲とで決まる円形でも構わない。

40

#### 【0171】

図 24 (b) に示す基体 70A は、X 軸方向と Y 軸方向との双方に平行な仮想平面上に位置している。そして、複数の被吐出部 78 が形成するマトリクスの行方向および列方向は、それぞれ X 軸方向および Y 軸方向と平行である。つまり、基体 70A において、複数の被吐出部 78 は、X 軸方向および Y 軸方向に並んでいる。なお、X 軸方向および Y 軸方

50

向は互いに直交する。

【 0 1 7 2 】

被吐出部 7 8 同士の Y 軸方向に沿った間隔 L R Y、すなわちピッチは、ほぼ 1 9 0  $\mu\text{m}$  である。また、被吐出部 7 8 R の X 軸方向の長さ ( X 座標範囲の長さ ) はほぼ 1 0 0  $\mu\text{m}$  であり、Y 軸方向の長さ ( Y 座標範囲の長さ ) もほぼ 1 0 0  $\mu\text{m}$  である。被吐出部 7 8 同士の上記間隔および被吐出部の上記大きさは、4 0 インチ程度の大きさのハイビジョンテレビにおいて、画素領域同士の間隔や大きさに対応する。

【 0 1 7 3 】

図 2 5 に示す製造装置 4 は、図 2 4 の基体 7 0 A の被吐出部 7 8 のそれぞれに対して、導電性薄膜材料 4 1 1 を吐出する装置である。具体的には、製造装置 4 は、被吐出部 7 8 のすべてに導電性薄膜材料 4 1 1 を塗布する吐出装置 4 0 0 と、被吐出部 7 8 上の導電性薄膜材料 4 1 1 を乾燥させる乾燥装置 4 5 0 と、を備えている。さらに製造装置 4 は、吐出装置 4 0 0、乾燥装置 4 5 0 の順番に基体 7 0 A を搬送する搬送装置 4 7 0 も備えている。

10

【 0 1 7 4 】

図 2 6 に示す吐出装置 4 0 0 は、液状の導電性薄膜材料 4 1 1 を保持するタンク 4 0 1 と、チューブ 4 1 0 と、チューブ 4 1 0 を介してタンク 4 0 1 R から導電性薄膜材料 4 1 1 が供給される吐出走査部 1 0 2 と、を備える。吐出走査部 1 0 2 の説明は、実施例 1 で説明したため省略する。本実施例では、液状の導電性薄膜材料 4 1 1 は有機パラジウム溶液である。なお、本実施例における液状の導電性薄膜材料 4 1 1 は、本発明の液状の材料の一例である。

20

【 0 1 7 5 】

製造装置 4 を用いた画像表示装置の製造方法を説明する。まず、ソーダガラスなどから形成された基体 7 2 上に、 $\text{SiO}_2$  を主成分とするナトリウム拡散防止層 7 4 を形成する。具体的には、スパッタ法を用いて基体 7 2 上に厚さ 1  $\mu\text{m}$  の  $\text{SiO}_2$  膜を形成することによってナトリウム拡散防止層 7 4 を得る。次に、ナトリウム拡散防止層 7 4 上に、スパッタ法または真空蒸着法によって厚さ 5 nm のチタニウム層を形成する。そして、フォトリソグラフィ技術およびエッチング技術を用いて、そのチタニウム層から、互いに所定の距離だけ離れて位置する 1 対の素子電極 7 6 A および素子電極 7 6 B を複数対形成する。

30

【 0 1 7 6 】

その後、スクリーン印刷技術を用いて、ナトリウム拡散防止層 7 4 および複数の素子電極 7 6 A 上に Ag ペーストを塗布して焼成することで、Y 軸方向に延びる複数の金属配線 7 9 A を形成する。次に、スクリーン印刷技術を用いて、各金属配線 7 9 A の一部分にガラスペーストを塗布して焼成することで、絶縁膜 7 5 を形成する。そして、スクリーン印刷技術を用いて、ナトリウム拡散防止層 7 4 および複数の素子電極 7 6 B 上に Ag ペーストを塗布して焼成することで、X 軸方向に延びる複数の金属配線 7 9 B を形成する。なお、金属配線 7 9 B を作製する場合には、金属配線 7 9 B が絶縁膜 7 5 を介して金属配線 7 9 A と交差するように Ag ペーストを塗布する。以上のような工程によって、図 2 4 に示す基体 7 0 A を得る。

40

【 0 1 7 7 】

次に、大気圧下の酸素プラズマ処理によって、基体 7 0 A を親液化する。この処理によって、素子電極 7 6 A の表面の一部と、素子電極 7 6 B の表面の一部と、素子電極 7 6 A と素子電極 7 6 B との間で露出した支持基板の表面とは、親液化される。そして、これらの表面が被吐出部 7 8 となる。なお、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、素子電極 7 6 A の表面の一部と、素子電極 7 6 B の表面の一部と、素子電極 7 6 A と素子電極 7 6 B との間で露出したナトリウム拡散防止層 7 4 の表面とは、被吐出部 7 8 となる。

【 0 1 7 8 】

50

被吐出部 78 が形成された基体 70A は、搬送装置 470 によって、吐出装置 400 のステージ 106 に運ばれて、ステージ 106 に載置される。そして、図 27 に示すように、吐出装置 400 は、被吐出部 78 のすべてに導電性薄膜 411F が形成されるように、ヘッド 114 から導電性薄膜材料 411 を吐出する。具体的には、吐出装置 400 は、図 12 を参照しながら説明した吐出方法で被吐出部 78 に導電性薄膜材料 411 を塗布する。本実施例では、被吐出部 78 上に着弾した導電性薄膜材料 411 の液滴の直径が 60  $\mu$ m から 80  $\mu$ m の範囲となるように、制御部 112 はヘッド 114 に信号を与える。基体 70A の被吐出部 78 のすべてに導電性薄膜材料 411 の層が形成された場合には、搬送装置 470 が基体 70A を乾燥装置 450 内に位置させる。そして、被吐出部 78 上の導電性薄膜材料 411 を完全に乾燥させることで、被吐出部 78 上に酸化パラジウムを主成分とする導電性薄膜 411F を得る。このように、それぞれの画素領域において、素子電極 76A の一部と、素子電極 76B の一部と、素子電極 76A と素子電極 76B との間に露出したナトリウム拡散防止層 74 と、を覆う導電性薄膜 411F が形成される。

10

#### 【0179】

次に素子電極 76A および素子電極 76B との間に、パルス状の所定の電圧を印加することで、導電性薄膜 411F の一部分に電子放出部 411D を形成する。なお、素子電極 76A および素子電極 76B との間の電圧の印加を、有機物雰囲気下および真空条件下でもそれぞれ行うことが好ましい。そうすれば、電子放出部 411D からの電子放出効率がより高くなるからである。素子電極 76A と、対応する素子電極 76B と、電子放出部 411D が設けられた導電性薄膜 411F と、は電子放出素子である。また、それぞれの電子放出素子は、それぞれの画素領域に対応する。

20

#### 【0180】

以上の工程によって、図 28 に示すように、基体 70A は電子源基板 70B となる。

#### 【0181】

次に図 29 に示すように、電子源基板 70B と、前面基板 70C と、を公知の方法によって貼り合わせて画像表示装置 70 が得られる。前面基板 70C は、ガラス基板 82 と、ガラス基板 82 上にマトリクス状に位置する複数の蛍光部 84 と、複数の蛍光部 84 を覆うメタルプレート 86 と、を有する。メタルプレート 86 は、電子放出部 411D からの電子ビームを加速するための電極として機能する。電子源基板 70B と前面基板 70C とは、複数の電子放出素子のそれぞれが、複数の蛍光部 84 のそれぞれに対向するように、位置合わせされている。また、電子源基板 70B と、前面基板 70C との間は、真空状態に保たれている。

30

#### 【0182】

なお、上記の電子放出素子を備えた画像表示装置 70 は、SED (Surface-Conduction Electron-Emitter Display) または FED (Field Emission Display) と呼ばれることもある。また、本明細書では、液晶表示装置、エレクトロルミネッセンス表示装置、プラズマ表示装置、電子放出素子を利用した画像表示装置など、を「電気光学装置」と表記することもある。ここで、本明細書でいう「電気光学装置」とは、複屈折性の変化や、旋光性の変化や、光散乱性の変化などの光学的特性の変化（いわゆる電気光学効果）を利用する装置に限定されず、信号電圧の印加に応じて光を射出、透過、または反射する装置全般を意味する。

40

#### 【0183】

本実施例によれば、吐出装置 400 において、ヘッド群 114G の X 軸方向のノズルピッチは、ヘッド 114 の X 軸方向のノズルピッチの  $1/N$  倍の長さである。ここで、N はヘッド群 114G に含まれるヘッド 114 の数である。このため、吐出装置 400 の X 軸方向のノズル線密度が、通常のインクジェット装置の X 軸方向のノズル線密度よりも高い。したがって、製造装置 4 は、吐出データを変更するだけで、さまざまな大きさの被吐出部に導電性薄膜材料を塗布できる。さらに製造装置 4 は、吐出データを変更するだけで、さまざまなピッチの電子源基板を製造できる。

#### 【図面の簡単な説明】

50

## 【 0 1 8 4 】

【図 1】実施例 1 の吐出装置を示す模式図。

【図 2】実施例 1 のキャリッジを示す模式図。

【図 3】実施例 1 のヘッドを示す模式図。

【図 4】( a ) および ( b ) は実施例 1 のヘッドの吐出部を示す模式図。

【図 5】実施例 1 のヘッド群におけるヘッドの相対位置関係を示す模式図。

【図 6】実施例 1 の制御部を示す模式図。

【図 7】( a ) は実施例 1 のヘッド駆動部を示す模式図であり、( 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 8】( a ) および ( b ) は実施例 1 のヘッド群からの液滴の吐出の順番を示す模式図 10

。 【図 9】実施例 2 の基体を示す模式図。

【図 10】実施例 2 の製造装置を示す模式図。

【図 11】実施例 2 の吐出装置を示す模式図。

【図 12】実施例 2 の吐出方法を示す模式図。

【図 13】実施例 2 の吐出方法を示す模式図。

【図 14】実施例 2 の製造方法を示す模式図。

【図 15】( a ) および ( b ) は実施例 3 の基体を示す模式図。

【図 16】実施例 3 の製造装置を示す模式図。

【図 17】実施例 3 の吐出装置を示す模式図。 20

【図 18】実施例 3 の製造方法を示す模式図。

【図 19】( a ) および ( b ) は実施例 4 の基体を示す模式図。

【図 20】実施例 4 の製造装置を示す模式図。

【図 21】実施例 4 の吐出装置を示す模式図。

【図 22】実施例 4 の製造方法を示す模式図。

【図 23】実施例 4 の製造方法を示す模式図。

【図 24】( a ) および ( b ) は実施例 5 の基体を示す模式図。

【図 25】実施例 5 の製造装置を示す模式図。

【図 26】実施例 5 の吐出装置を示す模式図。

【図 27】実施例 5 の製造方法を示す模式図。 30

【図 28】実施例 5 の製造方法を示す模式図。

【図 29】実施例 5 の製造方法を示す模式図。

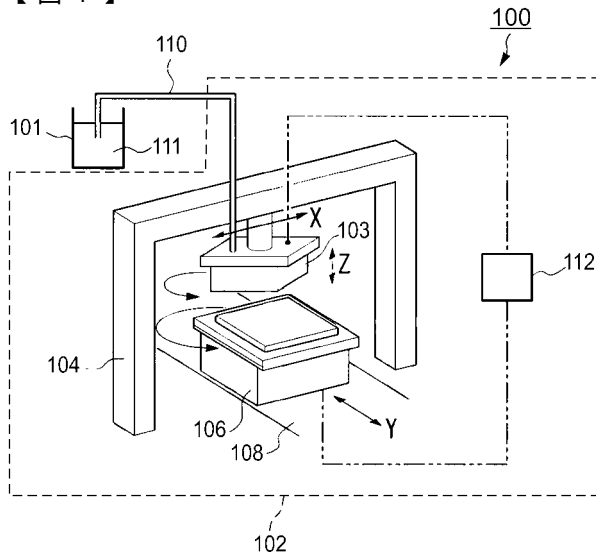
【図 30】走査範囲を示す模式図。

## 【符号の説明】

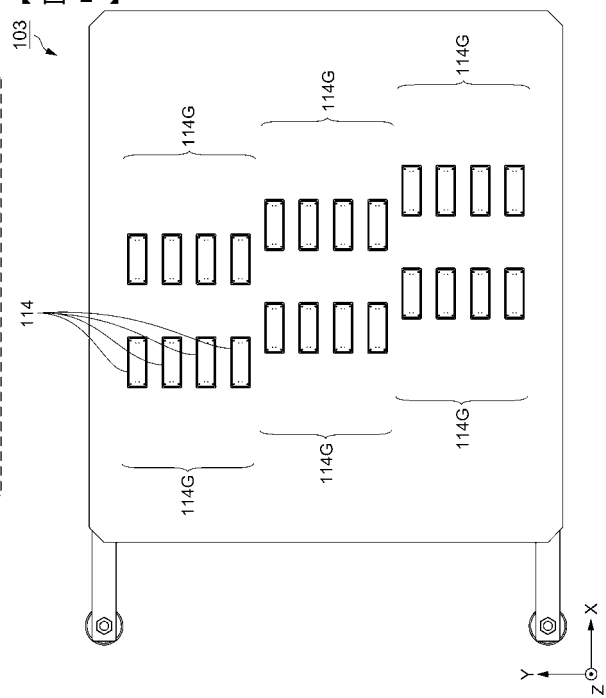
## 【 0 1 8 5 】

1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ... 製造装置、 1 A ・ 1 B ・ 2 A ・ 2 B ・ 3 A ・ 3 B ・ 4 A ・ 4 B ... ノズル列、 1 0 A ・ 3 0 A ・ 5 0 A ・ 7 0 A ... 基体、 1 0 0 ・ 1 0 0 R ・ 1 0 0 G ・ 1 0 0 B ・ 1 0 0 C ・ 2 0 0 R ・ 2 0 0 G ・ 2 0 0 B ・ 3 0 0 R ・ 3 0 0 G ・ 3 0 0 B ・ 4 0 0 ... 吐出装置、 1 0 2 ... 吐出走査部、 1 0 3 ... キャリッジ、 1 0 4 ... 第 1 位置制御装置、 1 0 6 ... ステージ、 1 0 8 ... 第 2 位置制御装置、 1 1 1 ... 液状の材料、 1 1 1 R ・ 1 1 1 G ・ 1 1 1 B ... カラーフィルタ材料、 1 1 4 ・ 1 1 4 1 ・ 1 1 4 2 ・ 1 1 4 3 ・ 1 1 4 4 ... ヘッド、 1 1 2 ... 制御部、 1 1 4 G ... ヘッド群、 1 1 6 A ・ 1 1 6 B ... ノズル列、 1 1 8 ... ノズル、 1 1 8 R ... 基準ノズル、 1 2 4 ... 振動子、 1 2 4 C ... ピエゾ素子、 1 2 4 A ・ 1 2 4 B ... 電極、 1 2 7 ... 吐出部、 2 0 8 ... ヘッド駆動部、 2 0 3 ... 駆動信号生成部、 A S ... アナログスイッチ、 D S ... 駆動信号、 2 0 4 ... 処理部、 S C ... 選択信号、 E S ... 吐出信号、 1 0 A ・ 3 0 A ・ 5 0 A ・ 7 0 A ... 基体、 1 0 ... カラーフィルタ基板、 1 8 R ・ 1 8 G ・ 1 8 B ・ 3 8 R ・ 3 8 G ・ 3 8 B ・ 5 8 R ・ 5 8 G ・ 5 8 B ・ 7 8 ... 被吐出部、 1 1 1 F R ・ 1 1 1 F G ・ 1 1 1 F B ... フィルタ層、 1 3 4 ... 走査範囲、 3 0 ... エレクトロルミネッセンス表示装置、 5 0 B ... プラズマ表示装置の背面基板、 5 0 ... プラズマ表示装置。 40

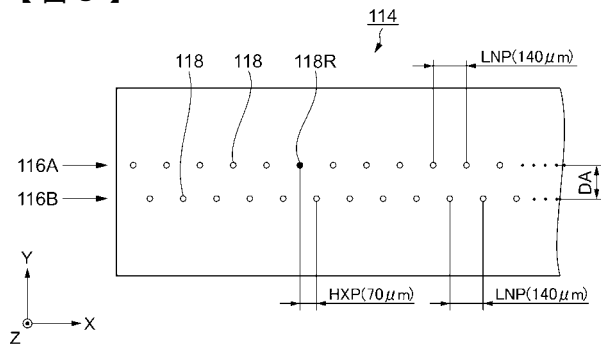
【図 1】



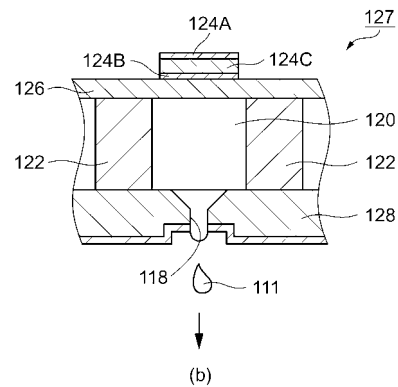
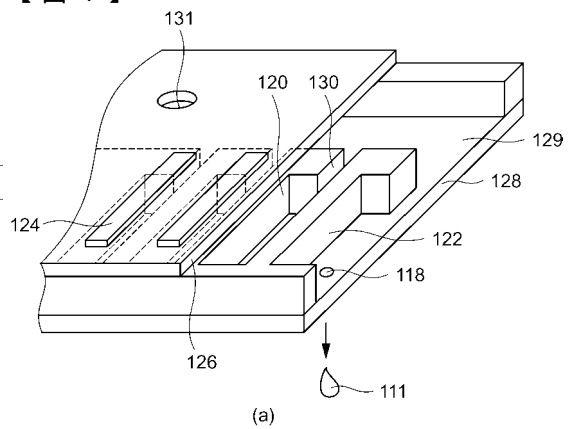
【図 2】



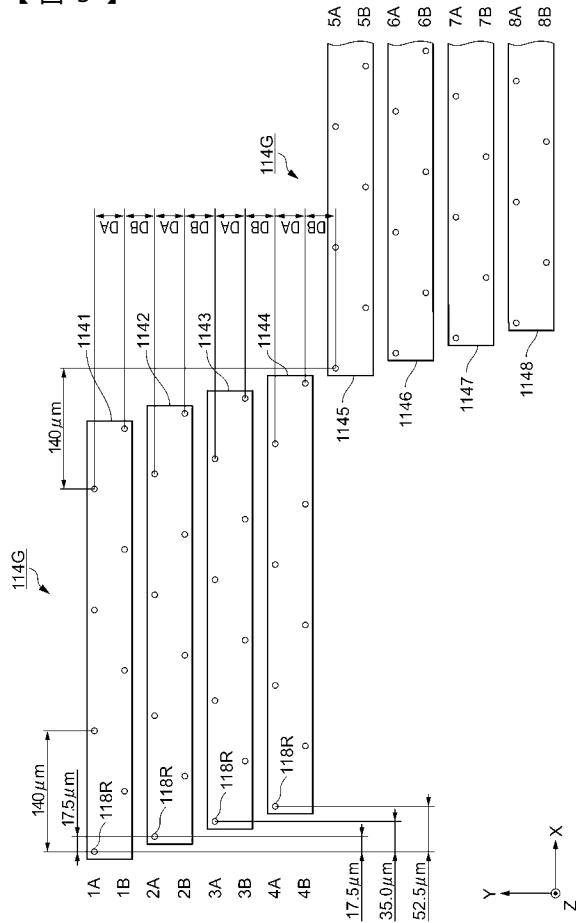
【図 3】



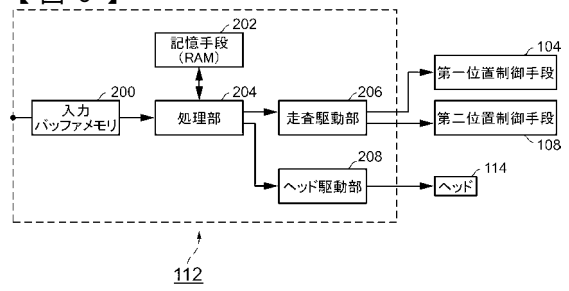
【図 4】



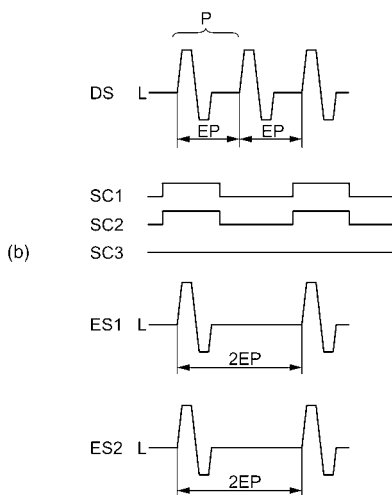
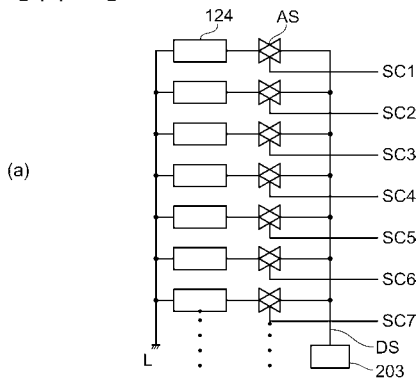
【図 5】



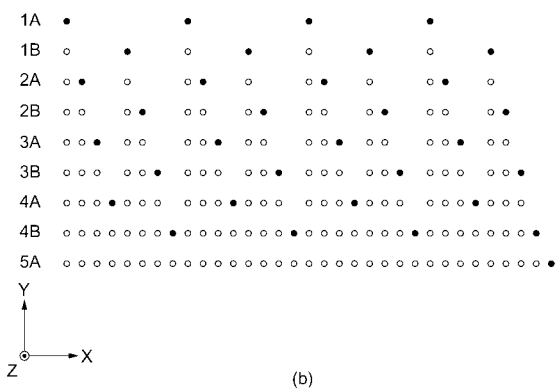
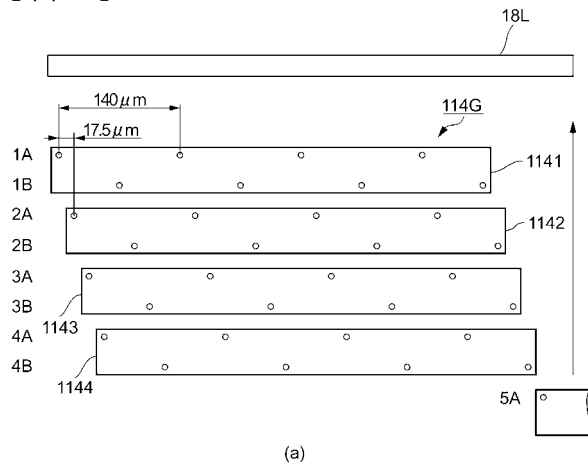
【図 6】



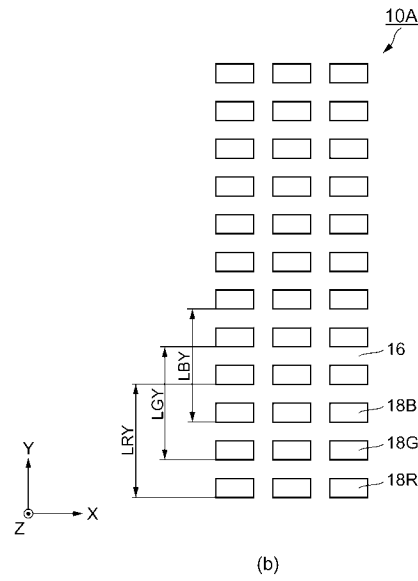
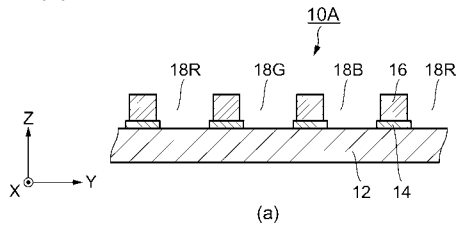
【図 7】



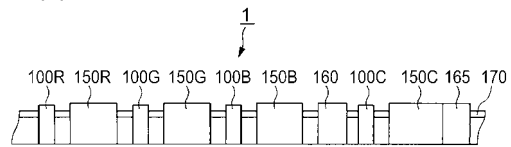
【図 8】



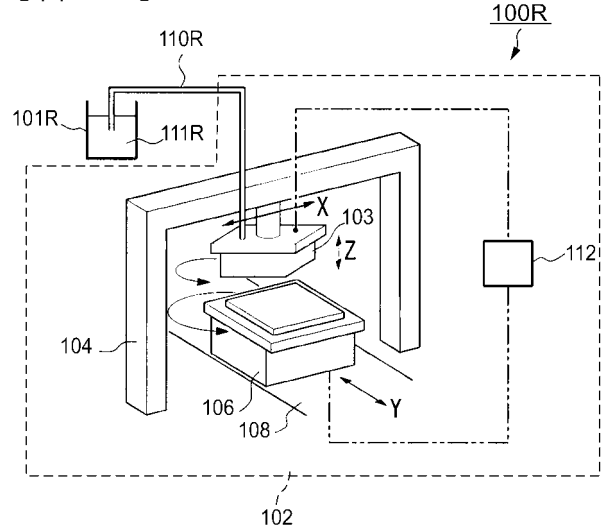
【図 9】



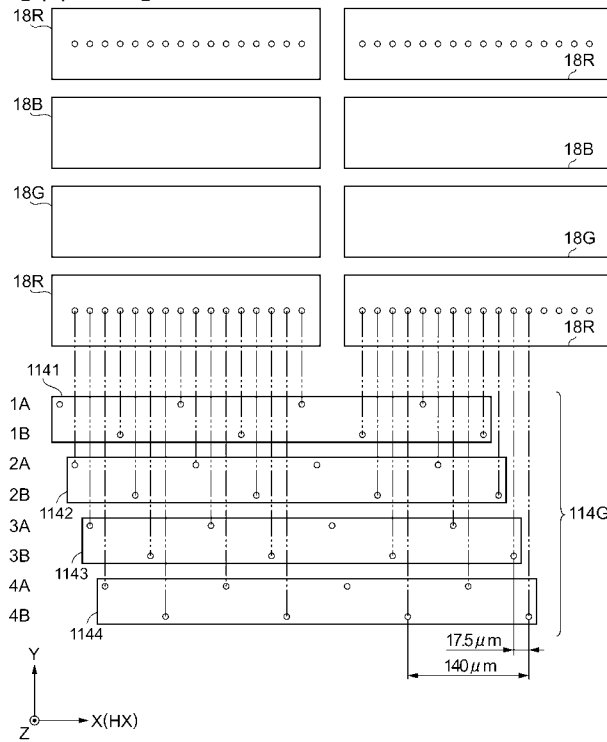
【図 10】



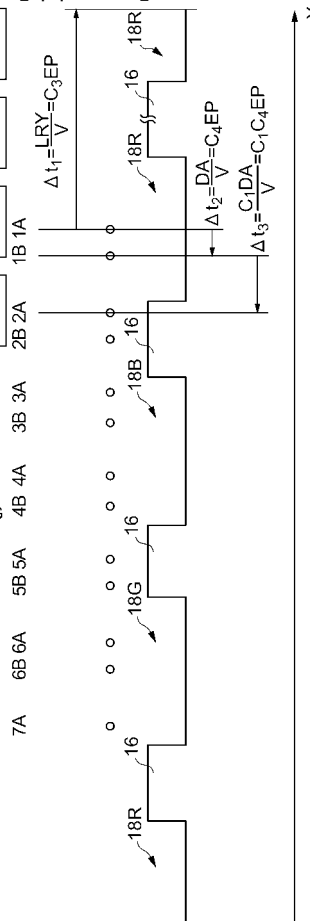
【図 11】



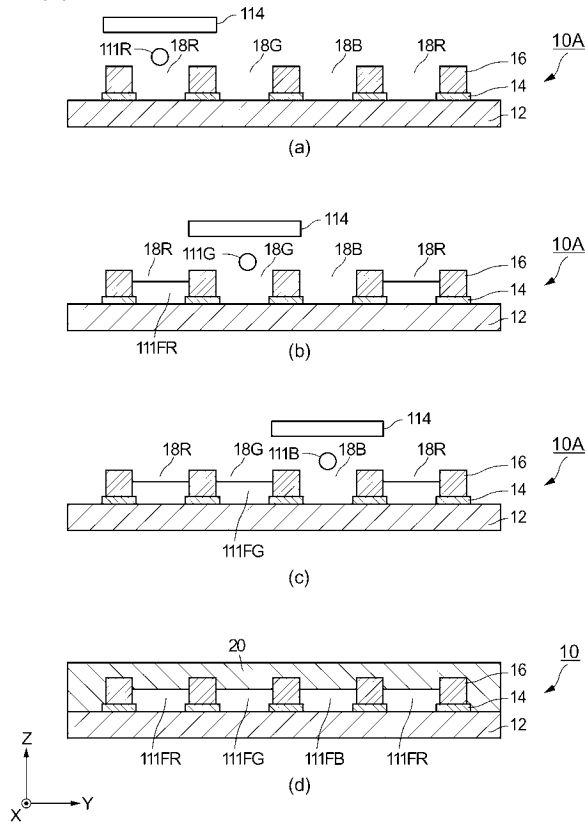
【図 12】



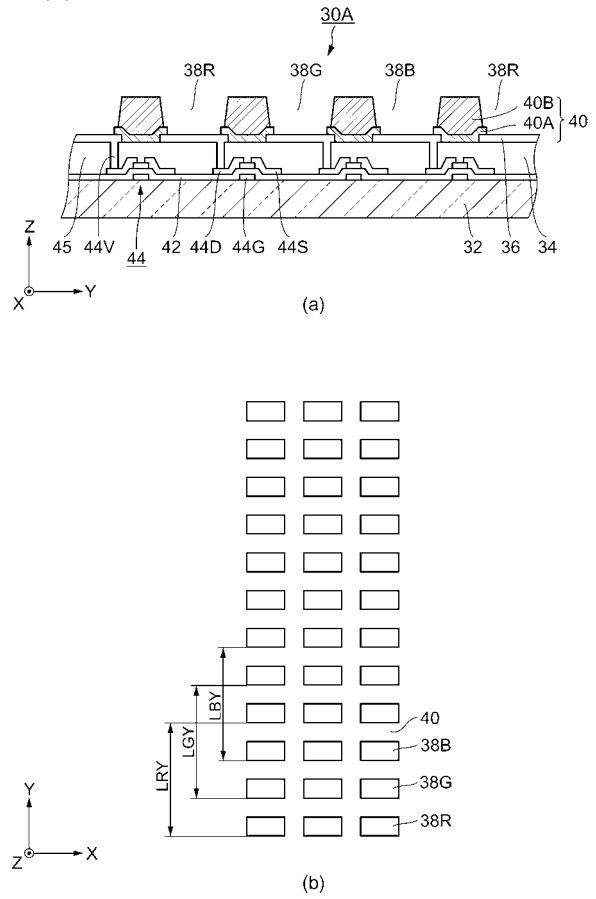
【図 13】



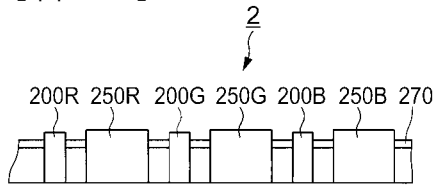
【図 14】



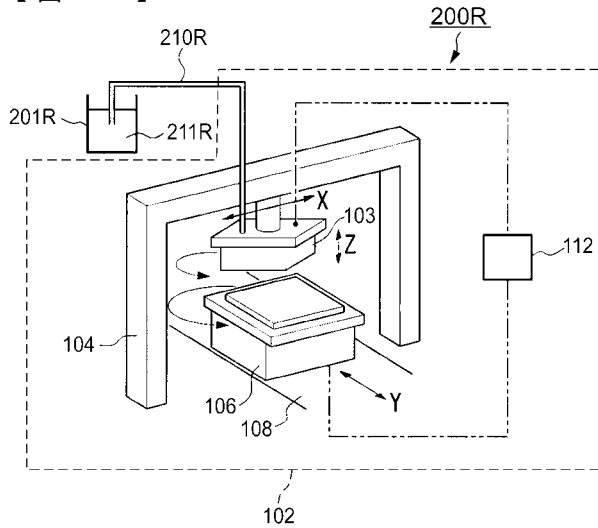
【図 15】



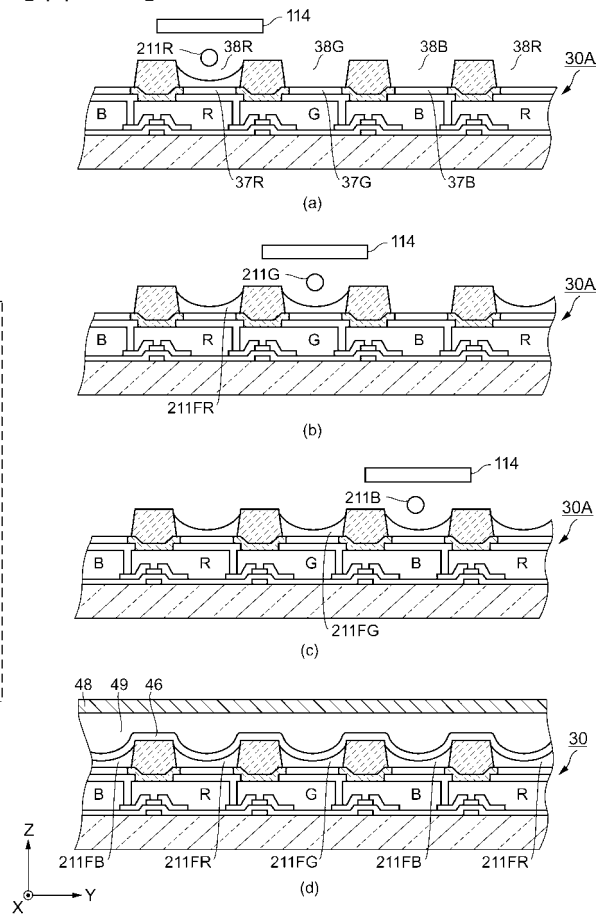
【図 16】



【図 17】

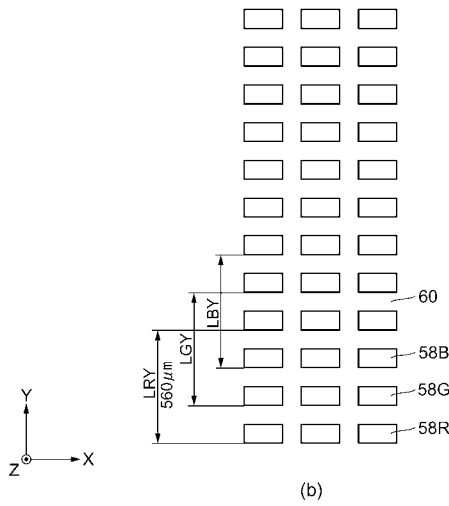
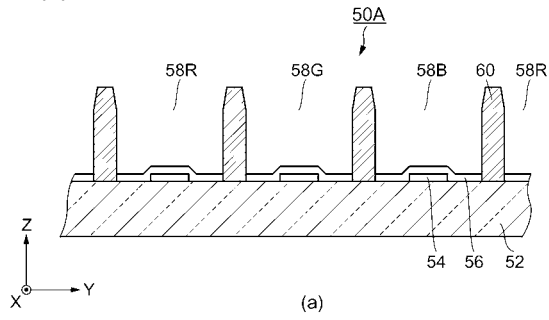


【図 18】

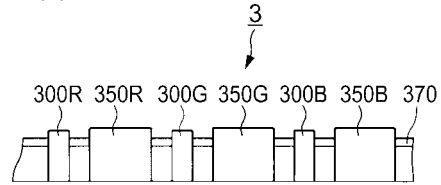




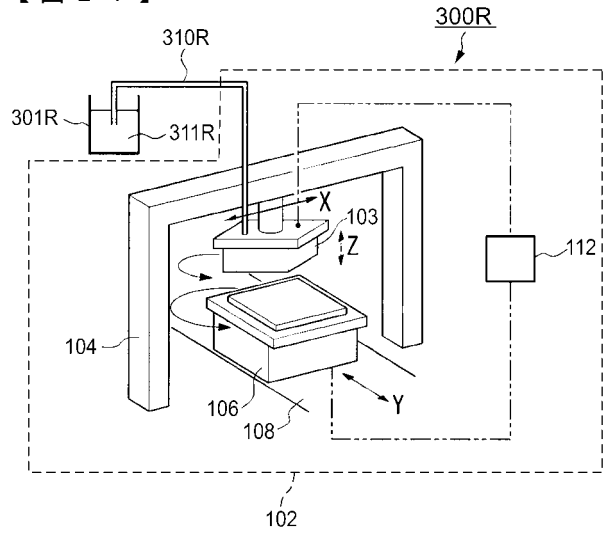
【図 19】



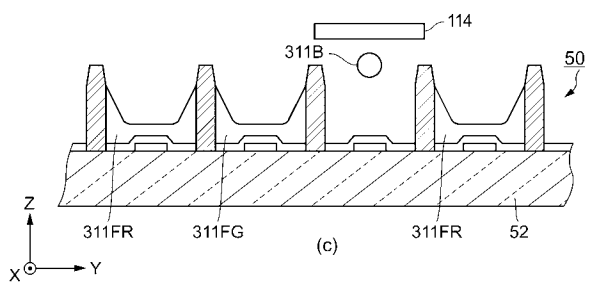
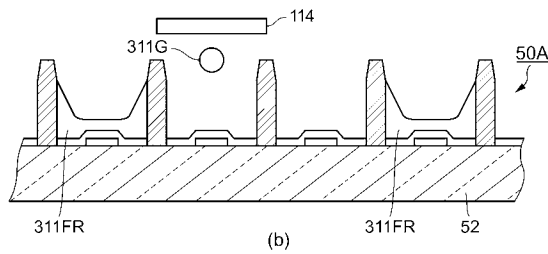
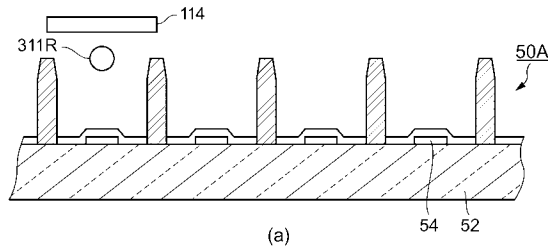
【図 20】



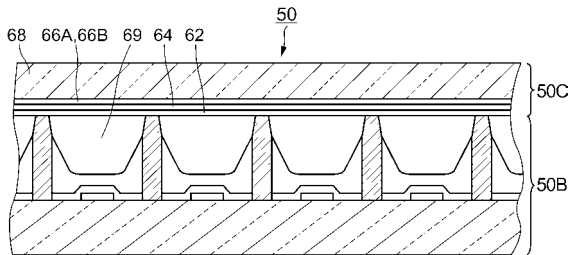
【図 21】



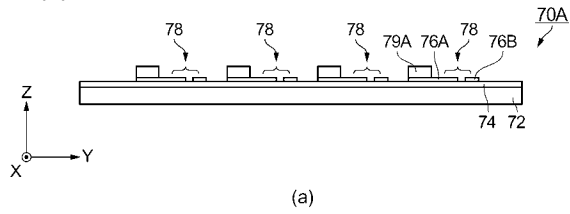
【図 22】



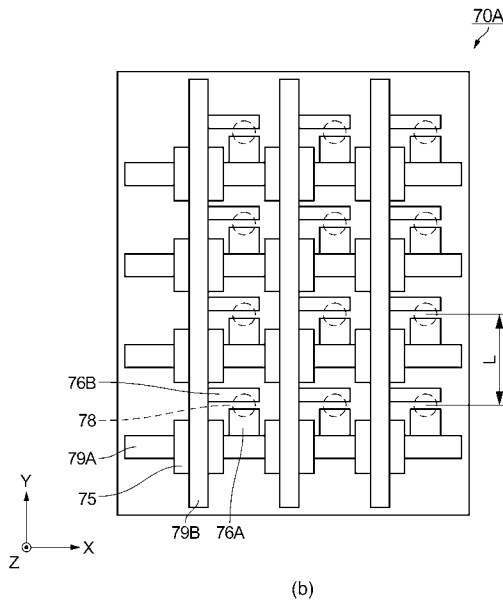
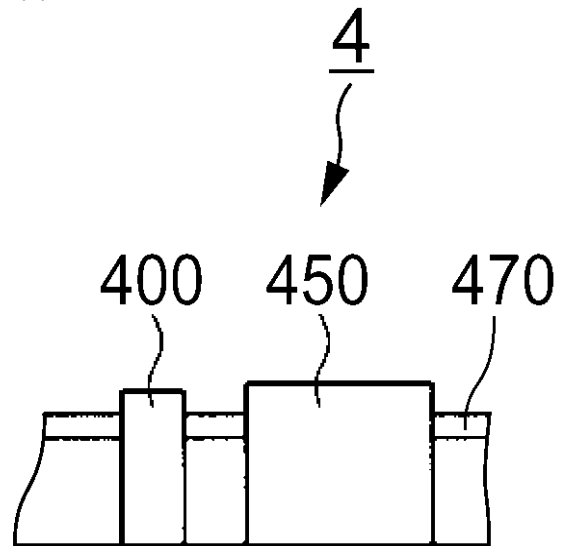
【図 23】



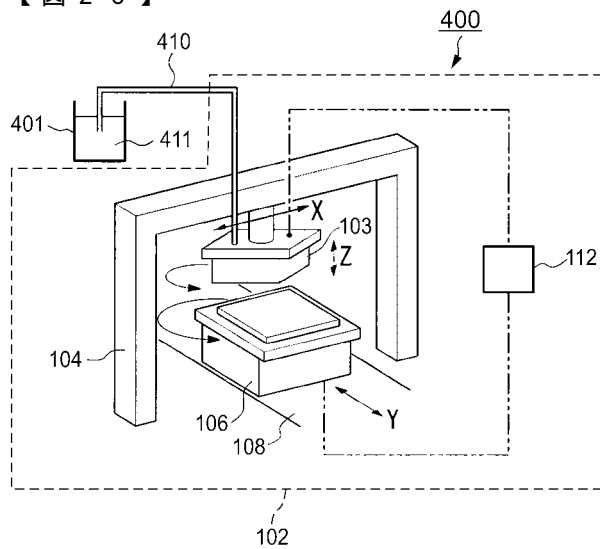
【図 2 4】



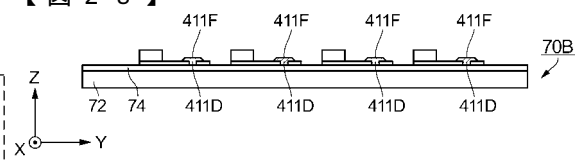
【図 2 5】



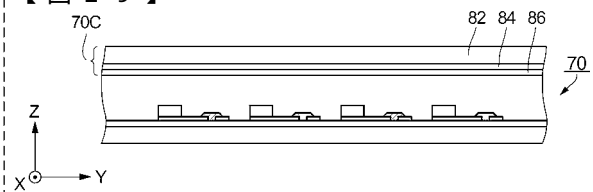
【図 2 6】



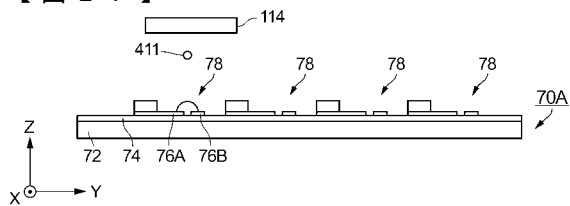
【図 2 8】



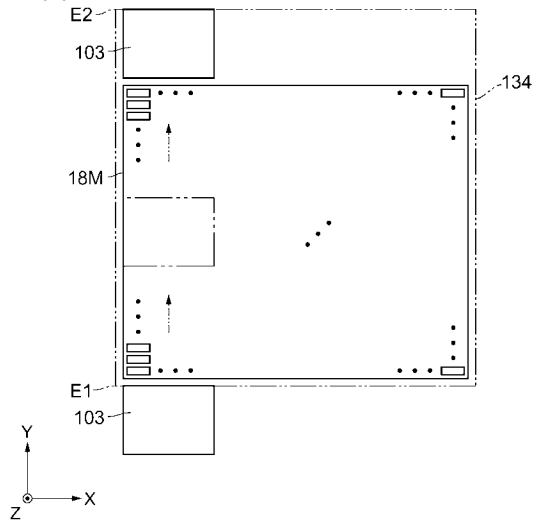
【図 2 9】



【図 2 7】



【図 30】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
G 0 2 F 1/1335 (2006.01) G 0 2 F 1/1335 5 0 5

(72) 発明者 栗林 満  
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

審査官 神谷 径

(56) 参考文献 特開平11-240158(JP, A)  
特開平09-011455(JP, A)  
特開2001-026101(JP, A)  
特開平10-286966(JP, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B 0 5 C 5 / 0 0  
B 0 5 D 1 / 2 6  
B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1  
G 0 2 B 5 / 2 0  
H 0 1 L 5 1 / 5 0  
H 0 5 B 3 3 / 1 0  
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5