

(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2016-22707

(P2016-22707A)

(43) 公開日 平成28年2月8日(2016.2.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/14 (2006.01)	B 4 1 J 2/14 3 0 5	2 C 0 5 7
B 4 1 J 2/16 (2006.01)	B 4 1 J 2/16 3 0 5	
	B 4 1 J 2/16 5 0 3	
	B 4 1 J 2/14 3 0 1	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2014-150376 (P2014-150376)
 (22) 出願日 平成26年7月24日 (2014.7.24)

(71) 出願人 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100098626
 弁理士 黒田 壽
 (72) 発明者 林 啓輔
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 Fターム(参考) 2C057 AF93 AG44 AG99 AN01 AP02
 AP13 AP14 AP25 AP32 AP33
 AP52 AP53 AP57 AQ02 BA04
 BA14

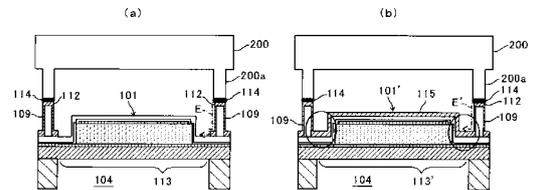
(54) 【発明の名称】 液体吐出部材、画像形成装置及び液滴吐出部材の検査方法

(57) 【要約】

【課題】個々の吐出動作電気機械変換素子による変位板変位領域の変位を検出して液体吐出部材の吐出動作を検査する場合と比較して、液体吐出部材の吐出動作を簡易に検査することを可能とする。

【解決手段】吐出動作を行わない検査用電気機械変換素子101'を変位板102の素子取付面上に設け、その素子取付面に対して、直接又は中間部材109を介して間接的に、接着剤114により接着される接着対象部材200の接着位置から流れ出た接着剤が検査用電気機械変換素子による変位板変位領域113'に向かって流れるときの最短流出距離E'が、前記接着対象部材の接着位置から流れ出た接着剤が吐出動作電気機械変換素子101による変位板変位領域113に向かって流れるときの最短流出距離Eよりも、短くなるように構成した。

【選択図】図10



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液体を吐出するノズル孔が形成されたノズル基板と、
前記ノズル孔に連通する加圧液室と、
前記加圧液室の壁部の一部を構成する変位板と、
前記変位板における前記加圧液室に面する側とは反対側の素子取付面上に設けられる吐出動作電気機械変換素子と、
前記変位板の素子取付面に対して、直接又は中間部材を介して間接的に、接着剤により接着される接着対象部材とを備え、
前記吐出動作電気機械変換素子に印加される駆動電圧に応じて前記変位板が変位することにより前記加圧液室内の液体を前記ノズル孔から吐出させる吐出動作を行う液滴吐出部材において、

10

前記吐出動作を行わない検査用電気機械変換素子を前記変位板の素子取付面上に設けて該検査用電気機械変換素子に電圧を印加することで前記変位板が変位するように構成し、
前記検査用電気機械変換素子による変位板変位領域との間の接着剤流出経路が最短である接着位置と該変位板変位領域との間の当該接着剤流出経路の距離が、前記吐出動作電気機械変換素子による変位板変位領域との間の接着剤流出経路が最短である接着位置と該変位板変位領域との間の当該接着剤流出経路の距離よりも短くなるように構成したことを特徴とする液滴吐出部材。

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載の液滴吐出部材において、
前記変位板の素子取付面上には、接着位置から前記検査用電気機械変換素子による変位板変位領域に向かって流れる接着剤の流路に沿って 1 又は 2 以上の段差部が設けられていることを特徴とする液滴吐出部材。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の液滴吐出部材において、
前記検査用電気機械変換素子による変位板変位領域に占める該検査用電気機械変換素子の面積が、前記吐出動作電気機械変換素子による変位板変位領域に占める該吐出動作電気機械変換素子の面積よりも小さいことを特徴とする液滴吐出部材。

30

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の液滴吐出部材において、
前記検査用電気機械変換素子による変位板変位領域に対して最短流出距離にある接着位置の接着面に形成される凹部の容積が、前記吐出動作電気機械変換素子による変位板変位領域に対して最短流出距離にある接着位置の接着面に形成される凹部の容積よりも小さいことを特徴とする液滴吐出部材。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液滴吐出部材において、
前記検査用電気機械変換素子を前記変位板の素子取付面上に 2 つ以上設け、
接着位置から流れ出る接着剤が前記検査用電気機械変換素子による変位板変位領域の変位に与える影響度合いが検査用電気機械変換素子間で異なるように構成したことを特徴とする液滴吐出部材。

40

【請求項 6】

液体吐出部材から液体を吐出して画像を形成する画像形成装置において、
前記液体吐出部材として、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の液滴吐出部材を用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の液滴吐出部材における前記検査用電気機械変換素子による変位板変位領域の変位を前記加圧液室側から検出し、その検出結果に応じて該液滴吐出部材の吐出動作を検査することを特徴とする検査方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体吐出部材、画像形成装置及び液滴吐出部材の検査方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の液体吐出部材としては、例えば、液体吐出部材のノズル孔から加圧液室内の液体を吐出させて画像を形成するインクジェット記録装置等の画像形成装置に用いられるものが知られている。

【0003】

特許文献1には、ノズルプレート（ノズル基板）と、ノズルプレートのノズル孔に連通する圧力発生室（加圧液室）を形成する流路形成基板（接着対象部材）とを、接着剤により接着して構成される液体噴射ヘッド（液体吐出部材）が開示されている。この液体噴射ヘッドは、ノズルプレートと流路形成基板との接着面に凹部が形成されている。これにより、余分な接着剤がこの凹部に流れ込み、余分な接着剤が圧力発生室内へ過度に流れ込むことが防止される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

部品同士を接着剤により接着する構成を有する液体吐出部材においては、接着位置から流れ出した余分な接着剤によって液体吐出動作に影響が出ることがある。例えば、変位板上の電気機械変換素子に駆動電圧を印加して変位板を変位させることにより加圧液室内の液体をノズル孔から吐出させる液滴吐出部材では、変位板の電気機械変換素子が取り付けられる素子取付面に対して接着対象部材を直接又は中間部材を介して間接的に接着剤により接着する場合がある。この場合、その接着位置から余分な接着剤が流れ出ると、その接着剤が重力などの作用によって流れ、電気機械変換素子による変位板変位領域に達することがある。そして、接着剤が電気機械変換素子による変位板変位領域まで流れ出ると、変位板の剛性が変化し、その結果、電気機械変換素子に駆動電圧を印加しても変位板を十分に変位させることができず、吐出動作不良を引き起こすおそれがある。

【0005】

前記特許文献1に記載の液体吐出部材のように接着面に凹部を形成するなどの接着剤の流れ出し抑制技術を利用して、変位板の素子取付面上の被接着部材と接着対象部材との接着面から接着剤の流れ出しを抑制することは可能である。しかしながら、生産における部品ばらつき、組立ばらつき等を考慮すると、流出抑制技術を利用してても接着剤の流れ出しを完全に防ぐことはできない。そのため、接着後に電気機械変換素子による変位板変位領域が適切に変位するか否かについて検査することが重要である。

【0006】

ところが、個々のノズル孔に対応する電気機械変換素子による変位板変位領域について検査しようとする、インクジェット記録装置に用いられる液体吐出部材のようにノズル孔が多数存在する場合には、その検査工程が煩雑となるという問題がある。そのため、より簡易に検査を行えるようにする方策が望まれる。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決するために、本発明は、液体を吐出するノズル孔が形成されたノズル基板と、前記ノズル孔に連通する加圧液室と、前記加圧液室の壁部の一部を構成する変位板と、前記変位板における前記加圧液室に面する側とは反対側の素子取付面上に設けられる吐出動作電気機械変換素子と、前記変位板の素子取付面に対して、直接又は中間部材を介して間接的に、接着剤により接着される接着対象部材とを備え、前記吐出動作電気機械変換素子に印加される駆動電圧に応じて前記変位板が変位することにより前記加圧液室内の液体を前記ノズル孔から吐出させる吐出動作を行う液滴吐出部材において、前記

10

20

30

40

50

吐出動作を行わない検査用電気機械変換素子を前記変位板の素子取付面上に設けて該検査用電気機械変換素子に電圧を印加することで前記変位板が変位するように構成し、前記接着対象部材の接着位置から流れ出した接着剤が前記検査用電気機械変換素子による変位板変位領域に向かって流れるときの最短流出距離が、前記接着対象部材の接着位置から流れ出した接着剤が前記吐出動作用電気機械変換素子による変位板変位領域に向かって流れるときの最短流出距離よりも、短くなるように構成したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、個々の吐出動作用電気機械変換素子による変位板変位領域の変位を検出して液体吐出部材の吐出動作を検査する場合と比較して、液体吐出部材の吐出動作を簡易に検査することが可能となるという優れた効果が奏される。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施形態のインクジェット記録装置の構成を示す透視斜視図である。

【図2】同インクジェット記録装置の機構部の側面図である。

【図3】同インクジェット記録装置における液滴吐出ヘッドの内部構成を示す部分破断した斜視図である。

【図4】同液滴吐出ヘッドを構成するアクチュエータ基板の上面図である。

【図5】図4中A-A'における液滴吐出ヘッドの断面図である。

【図6】図4中C-C'における液滴吐出ヘッド50の断面図である。

20

【図7】(a)~(d)は、同液滴吐出ヘッドの製造工程の前段部分を説明するため、ノズル孔の並び方向に対して直交する断面を示す断面図である。

【図8】(a)~(c)は、同液滴吐出ヘッドの製造工程の中段部分を説明するため、ノズル孔の並び方向に対して直交する断面を示す断面図である。

【図9】(a)~(c)は、同液滴吐出ヘッドの製造工程の後段部分を説明するため、ノズル孔の並び方向に対して直交する断面を示す断面図である。

【図10】(a)は、同液滴吐出ヘッドにおける吐出動作用圧電素子の部分をノズル孔の並び方向に沿って切断したときの断面図である。(b)は、同液滴吐出ヘッドにおける検査用圧電素子の部分をノズル孔の並び方向に沿って切断したときの断面図である。

【図11】(a)は、吐出動作用圧電素子の近傍において接着剤が流出した様子を示す断面図である。(b)は、検査用圧電素子の近傍において接着剤が流出した様子を示す断面図である。

30

【図12】検査用圧電素子による振動板変位領域を加圧液室側から微分干渉顕微鏡によって観察した結果を一例を示す説明図である。

【図13】変形例1の液滴吐出ヘッドにおける検査用圧電素子の部分をノズル孔の並び方向に対して直交する方向に切断したときの一例を示す断面図である。

【図14】(a)及び(b)は、同液滴吐出ヘッドの段差部を接着剤が超える前と後とを比較した説明図である。

【図15】変形例1の液滴吐出ヘッドにおける検査用圧電素子の部分をノズル孔の並び方向に対して直交する方向に切断したときの他の例を示す断面図である。

40

【図16】変形例2の液滴吐出ヘッドを構成するアクチュエータ基板の一例を示す上面図である。

【図17】同液滴吐出ヘッドを構成するアクチュエータ基板の他の例を示す上面図である。

【図18】変形例3の液滴吐出ヘッドを構成するアクチュエータ基板の一例を示す上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明に係る液体吐出部材としての液滴吐出ヘッドを、画像形成装置としてのインクジェット記録装置に適用した一実施形態について説明する。

50

【 0 0 1 1 】

図 1 は、本実施形態のインクジェット記録装置の構成を示す透視斜視図である。

図 2 は、本実施形態のインクジェット記録装置の機構部の側面図である。

図 1 及び図 2 に示すインクジェット記録装置は、装置本体の内部に主走査方向へ移動可能なキャリッジ 1 を備えている。このキャリッジ 1 には、液滴吐出ヘッド 5 0 及び液滴吐出ヘッド 5 0 に対してインクを供給するインクカートリッジ 2 等が搭載されている。

【 0 0 1 2 】

装置本体の下方部には、前方側（図 2 中左側）から多数枚の記録材 3 0 を積載可能な給紙カセット（或いは給紙トレイでもよい）4 が抜き差し自在に装着されている。また、記録材 3 0 を手差しで給紙するために開かれる手差しトレイ 5 も有している。給紙カセット 4 あるいは手差しトレイ 5 から給送される記録材 3 0 は、印字機構部 3 によって所要の画像を記録した後、後面側に装着された排紙トレイ 6 に排紙される。なお、記録材 3 0 は、紙、糸、繊維、布帛、皮革、金属、プラスチック、ガラス、木材、セラミックス等の材質の媒体を含むものとする。

10

【 0 0 1 3 】

印字機構部 3 は、図示しない左右の側板に横架したガイド部材である主ガイドロッド 7 と従ガイドロッド 8 とでキャリッジ 1 を主走査方向に摺動自在に保持している。このキャリッジ 1 には、複数のインク吐出口（ノズル孔）が主走査方向と直交する副走査方向に配列され、液滴吐出方向が下方に向くように、イエロー（Ｙ）、シアン（Ｃ）、マゼンタ（Ｍ）、ブラック（Ｂｋ）の各色のインク滴（液滴）を吐出する液滴吐出ヘッド 5 0 が装着されている。また、キャリッジ 1 には、液滴吐出ヘッド 5 0 に各色のインクを供給するための各インクカートリッジ 2 を交換可能に装着している。

20

【 0 0 1 4 】

インクカートリッジ 2 は、上方に大気と連通する大気口、下方には液滴吐出ヘッド 5 0 へインクを供給する供給口が設けられている。内部にはインクが充填された多孔質体を有しており、多孔質体の毛管力により液滴吐出ヘッド 5 0 へ供給されるインクをわずかな負圧に維持している。また、液滴吐出ヘッド 5 0 としては、色ごとに異なる液滴吐出ヘッドを用いているが、各色のインク滴を吐出するノズルを有する 1 個の液滴吐出ヘッドでもよい。

【 0 0 1 5 】

キャリッジ 1 は、後方側（用紙搬送方向下流側）を主ガイドロッド 7 に摺動自在に嵌装し、前方側（用紙搬送方向上流側）を従ガイドロッド 8 に摺動自在に載置している。そして、このキャリッジ 1 を主走査方向に移動走査するため、主走査モータ 9 a で回転駆動される駆動プーリ 1 0 と従動プーリ 1 1 との間にタイミングベルト 1 2 を張装している。このタイミングベルト 1 2 をキャリッジ 1 に固定し、主走査モータ 9 a の正逆回転によりキャリッジ 1 が往復に走査される。

30

【 0 0 1 6 】

また、本インクジェット記録装置は、給紙カセット 4 から記録材 3 0 を分離給装する給紙ローラ 1 3 及びフリクションパッド 1 4、記録材 3 0 を案内するガイド部材 1 5、給紙された記録材 3 0 を反転させて搬送する搬送ローラ 1 6 なども備えている。更に、この搬送ローラ 1 6 の周面に押し付けられる搬送コロ 1 7 及び搬送ローラ 1 6 からの記録材 3 0 の送り出し角度を規定する先端コロ 1 8 も有している。搬送ローラ 1 6 は副走査モータ 9 b によってギヤ列を介して回転駆動される。

40

【 0 0 1 7 】

また、キャリッジ 1 の主走査方向の移動範囲に対応して搬送ローラ 1 6 から送り出された記録材 3 0 を液滴吐出ヘッド 5 0 の下方側で案内するため、用紙ガイド部材である印写受け部材 1 9 も有している。この印写受け部材 1 9 の用紙搬送方向下流側には、記録材 3 0 を排紙方向へ送り出すために回転駆動される搬送コロ 2 0 と拍車 2 1 を設け、さらに記録材 3 0 を排紙トレイ 6 に送り出す排紙ローラ 2 3 と拍車 2 4 と、排紙経路を形成するガイド部材 2 5、2 6 とを配設している。

50

【 0 0 1 8 】

インクジェット記録装置で画像を記録する際、キャリッジ 1 を移動させながら、画像信号に応じて液滴吐出ヘッド 5 0 を駆動することにより、停止している記録材 3 0 にインクを吐出して 1 行分を記録し、その後、記録材 3 0 を所定量搬送後、次の行の記録を行う。記録終了信号または記録材 3 0 の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了させ、記録材 3 0 を排紙する。

【 0 0 1 9 】

また、キャリッジ 1 の移動方向一端側の記録領域を外れた位置には、液滴吐出ヘッド 5 0 の吐出不良を回復するための回復装置 2 7 を配置している。回復装置 2 7 はそれぞれ図示していないキャップ手段と吸引手段とクリーニング手段を有している。キャリッジ 1 は、印字待機中には回復装置 2 7 側に移動されてキャッピング手段で液滴吐出ヘッド 5 0 をキャッピングしてノズル孔の湿潤状態を保つことによりインクの乾燥による吐出不良を防止する。また、記録途中などに記録と関係しないインクを吐出することにより、すべてのノズル孔のインクの粘度を一定にし、安定した吐出性能を維持する。

【 0 0 2 0 】

更に、吐出不良が発生した場合等には、キャッピング手段で液滴吐出ヘッド 5 0 のノズル孔を密封し、チューブを通して吸引手段でノズル孔からインクとともに気泡等を吸い出す。これにより、ノズル面に付着したインクやゴミ等はクリーニング手段により除去され、吐出不良が回復される。また、吸引されたインクは、本体下部に設置された廃インク溜（不図示）に排出され、廃インク溜内部のインク吸収体に吸収保持される。

【 0 0 2 1 】

次に、液滴吐出ヘッド 5 0 の構成について説明する。

図 3 は、本実施形態の液滴吐出ヘッド 5 0 の内部構成を示す部分破断した斜視図である。

図 4 は、液滴吐出ヘッド 5 0 を構成するアクチュエータ基板の上面図である。

図 5 は、図 4 中 A - A ' における液滴吐出ヘッド 5 0 の断面図である。

図 6 は、図 4 中 C - C ' における液滴吐出ヘッド 5 0 の断面図である。

【 0 0 2 2 】

本実施形態の液滴吐出ヘッド 5 0 は、主に、アクチュエータ基板 1 0 0 と、保持基板 2 0 0 と、ノズル基板 3 0 0 とから構成されている。アクチュエータ基板 1 0 0 は、変位板としての振動板 1 0 2 の素子取付面（図中上面）上に、液体吐出エネルギーを発生させる電気機械変換素子としての圧電素子 1 0 1 を備えている。本実施形態における圧電素子 1 0 1 は、図 5 に示すように、下部電極である共通電極層 1 0 1 - 1 と上部電極である個別電極層 1 0 1 - 2 との間に圧電体層 1 0 1 - 3 が挟まれた構成となっている。また、アクチュエータ基板 1 0 0 は、振動板 1 0 2 の素子取付面とは反対側の面（図中下面）に隔壁部 1 0 3 を備えている。振動板 1 0 2 と隔壁部 1 0 3 とノズル基板 3 0 0 によって囲まれる空間が加圧液室 1 0 4 となる。また、アクチュエータ基板 1 0 0 により、流体抵抗部 1 0 5 及び共通液室 1 0 6 も形成される。

【 0 0 2 3 】

保持基板 2 0 0 は、インクカートリッジ 2 からのインクを供給するインク供給口 2 0 1 を備えており、アクチュエータ基板 1 0 0 に接合されることにより、共通インク流路 2 0 2 と、アクチュエータ基板 1 0 0 の振動板 1 0 2 が撓んで変位できる空間を形成するザグリ 2 0 3 とを形成する。保持基板 2 0 0 は、シリコンエッチング、プラスチック成型品等により形成できる。

【 0 0 2 4 】

ノズル基板 3 0 0 は、個々の加圧液室 1 0 4 に対応した位置にノズル孔 3 0 1 が形成されている。ノズル基板 3 0 0 は、例えば S U S からなる板に対して、パンチ加工、エッチング、シリコンエッチング、ニッケル電気鍍造、樹脂レーザー加工などを施すことにより形成されたものを用いることができる。

【 0 0 2 5 】

10

20

30

40

50

本実施形態の液滴吐出ヘッド50は、各加圧液室104内にインクを満たした状態で、制御部(不図示)の制御の下、駆動電圧を個別電極層101-2に印加する。この駆動電圧としては、発振回路により生成した20[V]のパルス電圧を用いることができる。このような電圧パルスを用いることにより、圧電体層101-3は、圧電効果により圧電体層101-3そのものが振動板102と平行方向に縮む。これにより、振動板102が加圧液室104側へ凸になるように撓む結果、加圧液室104内の圧力が急激に上昇し、加圧液室104に連通するノズル孔301からインクが吐出される。

【0026】

パルス電圧が印加された後は、縮んだ圧電体層101-3が元に戻り、これに伴って撓んだ振動板102も元の位置に戻る。このため、加圧液室104内が共通液室106内に比べて負圧となり、インクカートリッジ2からインク供給口201を介して供給されているインクが共通インク流路202、共通液室106から流体抵抗部105を介して加圧液室104へ供給される。これを繰り返すことにより、インクの液滴を連続的に吐出でき、液滴吐出ヘッド50に対向して配置される記録材に画像を形成する。

10

【0027】

次に、本実施形態における液滴吐出ヘッド50の製造方法について説明する。

図7~図9は、本実施形態の液滴吐出ヘッド50の製造工程を説明するため、ノズル孔の並び方向に対して直交する断面を示す断面図である。

【0028】

はじめに、図7(a)に示すように、アクチュエータ基板100として、面方位(110)のシリコン単結晶基板(例えば板厚400 μ m)上に振動板102となる膜を成膜する。この振動板102は、振動板としての機能と後のプロセス整合性が確保できれば、単層膜でも積層膜でもよい。振動板102の材料として、例えば、LP-CVD法で、シリコン酸化膜、ポリシリコン膜あるいはアモルファスシリコン膜、シリコン窒化膜を、所望の振動板剛性になるように積層して成膜する。プロセス整合性、振動板剛性及び振動板全体の応力を考慮すると、積層数は、およそ3層~7層程度が好ましい。ただし、振動板102の上に形成される共通電極層101-1との密着性を確保するために、振動板102の最上層は、LPCVD法で形成したシリコン酸化膜とする。そして、振動板102の上に形成される共通電極層101-1としては、例えば、TiO₂とPtをスパッタ法で各々50nmと100nmで成膜したものをを用いることができる。

20

30

【0029】

次に、図7(b)に示すように、共通電極層101-1上に圧電体層101-2を形成する。圧電体層101-2としては、PZTを例えばスピコート法で複数回に分けて成膜し、最終的に2 μ m厚に成膜したものをを用いることができる。圧電体層101-2を成膜した後、Ptの個別電極層101-2をスパッタ法で例えば100nmに成膜する。ここで、圧電体層101-3の成膜方法は、スピコート法に限らず、例えばスパッタ法、イオンプレーティング法、エアゾル法、ゾルゲル法、インクジェット法などで成膜してもよい。圧電体層101-3を成膜した後、リソエッチ法により個別電極層101-2と圧電体層101-3をパターンニングして、後に形成する加圧液室104に対応する位置に圧電素子101を形成する。このとき、後に共通インク流路202となる箇所の共通電極層101-1もパターンニングして除去しておく。

40

【0030】

次に、図7(c)に示すように、共通電極層101-1及び圧電素子101と、後に形成する引き出し配線108との間を絶縁するために、層間絶縁膜110を成膜する。層間絶縁膜110は、例えばプラズマCVD法で成膜したSiO₂膜を用いることができる。層間絶縁膜110は、圧電素子101や電極材料に影響を及ぼさず、絶縁性を有する膜であれば、プラズマCVD法で成膜したSiO₂膜以外の絶縁膜でもよい。層間絶縁膜110を成膜した後、個別電極層101-2と引き出し配線108とを接続するための接続孔111をリソエッチ法で形成する。ここでは図示していないが、共通電極層101-1を別の引き出し配線と接続する場合には、同様に接続孔を層間絶縁膜110に形成する。

50

【 0 0 3 1 】

次に、図 7 (d) に示すように、引き出し配線 1 0 8 として、例えば T i N と A l を各々膜厚 3 0 n m と 1 μ m でスパッタ法により成膜する。T i N 膜は、接続孔 1 1 1 の底部で引き出し配線 1 0 8 の材料である A l が個別電極層 1 0 1 - 2 に直接接することによって後の工程による熱履歴で合金化し、体積変化によるストレスによる膜剥がれ等が生じないようにする目的で設けられるバリア層として機能する。また、引き出し配線 1 0 8 の成膜時には、後の保持基板 2 0 0 が接着される被接着部材 1 0 9 となる箇所も膜を残し、被接着部材 1 0 9 を形成する。

【 0 0 3 2 】

次に、図 8 (a) に示すように、パッシベーション膜 1 1 2 として、例えばプラズマ C V D 法によりシリコン窒化膜を 1 0 0 0 n m 厚で成膜する。その後、図 8 (b) に示すように、リソエッチ法により、個別電極パッド 1 0 7 となる引き出し配線 1 0 8 の端部と、圧電素子 1 0 1 の上面の一部と、共通インク流路 2 0 2 との箇所におけるパッシベーション膜 1 1 2 及び層間絶縁膜 1 1 0 を除去する。そして、図 8 (c) に示すように、リソエッチ法により、共通インク流路 2 0 2 と共通液室 1 0 6 とを連通させる箇所の振動板 1 0 2 を除去する。

【 0 0 3 3 】

次に、図 9 (a) に示すように、後述する振動板変位領域 1 1 3 に対応した位置にザグリ 2 0 3 を形成した保持基板 2 0 0 の足部 2 0 0 a と、アクチュエータ基板 1 0 0 の振動板 1 0 2 上に形成されている被接着部材 1 0 9 とを接着剤 1 1 4 で接着する。このとき、接着剤 1 1 4 は、一般的な薄膜転写装置などを用いて、振動板 1 0 2 の被接着部材 1 0 9 上に厚さ 1 ~ 4 μ m 程度塗布し、その後、保持基板 2 0 0 の足部 2 0 0 a の下面を被接着部材 1 0 9 上に押し付けるようにして接着する。

【 0 0 3 4 】

次に、図 9 (b) に示すように、リソ法により、加圧液室 1 0 4 、共通液室 1 0 6 、流体抵抗部 1 0 5 以外の隔壁部 1 0 3 をレジストで被覆した後、アルカリ溶液 (K O H 溶液あるいは T M H A 溶液) で異方性ウェットエッチングを行い、加圧液室 1 0 4 、共通液室 1 0 6 、流体抵抗部 1 0 5 を形成する。アルカリ溶液による異方エッチング以外にも、例えば I C P エッチャーを用いたドライエッチングで、加圧液室 1 0 4 、共通液室 1 0 6 、流体抵抗部 1 0 5 を形成してもよい。その後、図 9 (c) に示すように、各加圧液室 1 0 4 に対応した位置にノズル孔 3 0 1 が開口したノズル基板 3 0 0 を接合する。

【 0 0 3 5 】

なお、以上の説明は、液滴吐出ヘッド 5 0 の製造方法の一例であり、これに限られない。例えば、圧電素子 1 0 1 を覆う 1 又は 2 以上の保護層を形成してもよい。

【 0 0 3 6 】

次に、本発明の特徴部分である検査用圧電素子 1 0 1 ' について説明する。

本実施形態のアクチュエータ基板 1 0 0 には、図 4 に示すように、ノズル孔 3 0 1 からインクを吐出させる吐出動作を行う吐出動作電気機械変換素子としての圧電素子 1 0 1 (以下「吐出動作用圧電素子 1 0 1 」という。) のほかに、検査用電気機械変換素子としての検査用圧電素子 1 0 1 ' が設けられている。本実施形態では、ノズル孔の並び方向に沿って並んでいる吐出動作用圧電素子 1 0 1 の並び方向両端に、それぞれ 1 つずつ検査用圧電素子 1 0 1 ' が配置されている。

【 0 0 3 7 】

共通電極層 1 0 1 - 1 は、吐出動作用圧電素子 1 0 1 及び検査用圧電素子 1 0 1 ' のすべてに共通した電極層であり、図示しないアース用端子に接続されている。また、圧電素子 1 0 1 , 1 0 1 ' ごとに設けられる個別電極層 1 0 1 - 2 は、図 4 に示すように、それぞれ、引き出し配線 1 0 8 , 1 0 8 ' によって外部接続用の個別電極パッド 1 0 7 , 1 0 7 ' に接続されている。個別電極パッド 1 0 7 , 1 0 7 ' には、所定の振幅及び周波数のパルス電圧からなる駆動電圧を印加するための駆動用電気回路素子としての図示しない圧電素子駆動 I C が接続される。図 4 中符号 D で示すアクチュエータ基板 1 0 0 上の領域は

10

20

30

40

50

、保持基板 200 によって覆われる領域である。

【0038】

本実施形態においては、少なくともアクチュエータ基板 100 と保持基板 200 との接合には、上述したとおり、接着剤 114 を用いる。この接着の際、保持基板 200 の被接着部材 109 と保持基板 200 の足部 200a との間の接着面から余分な接着剤 114 が流れ出し、振動板変位領域 113 へ達することがある。ここでいう振動板変位領域 113 は、圧電素子 101, 101' の伸縮によって振動板 102 が撓む（変位する）領域であり、図 9 (b) 又は図 9 (c) に示すように、加圧液室 104 の壁面を構成する振動板 102 の部分に相当する。この振動板変位領域 113 まで接着剤 114 が流出してくると、振動板変位領域 113 の剛性が変化し、圧電素子 101, 101' の伸縮によって振動板 102 の撓む量（変位量）が変わってくる。その結果、振動板 102 を所望のとおり撓ませる（変位させる）ことができず、吐出動作不良を引き起こすおそれがある。

10

【0039】

そのため、余分な接着剤 114 によって吐出動作不良が生じる液滴吐出ヘッド 50 を見つけだすための検査を行うことが重要となる。しかしながら、個々のノズル孔 301 に対応する吐出動作圧電素子 101 による各振動板変位領域 113 の変位を検出して検査しようとする、本実施形態のインクジェット記録装置のようにノズル孔 301 が多数存在する場合には、その検査工程が煩雑となる。

【0040】

そこで、本実施形態では、吐出動作を行うための吐出動作圧電素子 101 とは別に、吐出動作を行わない検査用圧電素子 101' を振動板 102 上に設けている。これにより、検査用圧電素子 101' に関しては、吐出動作を考慮せずに、検査に特化した構成を採用することができる。そして、本実施形態では、接着剤 114 の流出元である接着位置から検査用圧電素子 101' による振動板変位領域 113 までの接着剤流出経路の最短距離が、吐出動作圧電素子 101 による振動板変位領域 113 までの接着剤流出経路の最短距離よりも短くなるように構成している。

20

【0041】

図 10 (a) は、本実施形態の液滴吐出ヘッド 50 における吐出動作圧電素子 101 の部分をノズル孔の並び方向に沿って切断したときの断面図である。

図 10 (b) は、本実施形態の液滴吐出ヘッド 50 における検査用圧電素子 101' の部分をノズル孔の並び方向に沿って切断したときの断面図である。

30

なお、図 10 に示す例では、吐出動作圧電素子 101 を 2 層の保護層が覆っている例となっている。

【0042】

本実施形態において、検査用圧電素子 101' による振動板変位領域 113' は、吐出動作圧電素子 101 による振動板変位領域 113 には形成されていない追加層 115 によって覆われている。この追加層 115 の形成は、例えば、吐出動作圧電素子 101 による振動板変位領域 113 及び検査用圧電素子 101' による振動板変位領域 113' の両方に対して追加層 115 を一様に形成した後、吐出動作圧電素子 101 による振動板変位領域 113 の追加層部分をエッチング等により除去すればよい。この追加層 115 としては、例えば、図 8 (a) に示した工程で成膜されるパッシベーション膜 112 を用いることができる。

40

【0043】

このような追加層 115 で検査用圧電素子 101' による振動板変位領域 113' を覆うことにより、接着剤 114 の流出元である接着位置からの接着剤流出経路の最短距離 E' が、この追加層 115 で覆われていない吐出動作圧電素子 101 による振動板変位領域 113 についての接着剤流出経路の最短距離 E よりも、短くなる。

【0044】

より詳しくは、吐出動作圧電素子 101 については、図 10 (a) に示すように、接着剤 114 の流出元である接着位置から流れ出た接着剤 114 は、振動板 102 上の被接

50

着部材 109 の壁面を伝って下方へ流れ、振動板 102 の上面（振動板 102 上に保護層が形成されている場合には保護層の上面）に達したら、振動板 102 の上面に沿って略水平方向へ流れ、吐出動作用圧電素子 101 による振動板変位領域 113 へ達する。一方、検査用圧電素子 101' についても、同様の接着剤流出経路を辿って、接着位置から流れ出た接着剤 114 が検査用圧電素子 101' による振動板変位領域 113' へ達するが、追加層 115 の厚み分だけ、接着位置から振動板 102 の上面に達するまでの経路長が短い。そのため、検査用圧電素子 101' による振動板変位領域 113' までの接着剤流出経路 E' は、吐出動作用圧電素子 101 による振動板変位領域 113 までの接着剤流出経路 E よりも短い。

【0045】

これにより、仮に接着位置から同じ量の接着剤 114 が流れ出た場合、図 11 (a) 及び (b) に示すように、検査用圧電素子 101' による振動板変位領域 113' の方が、吐出動作用圧電素子 101 による振動板変位領域 113 に比べて、接着剤 114 が到達しやすく、到達する接着剤 114 の量も多くなる。すなわち、検査用圧電素子 101' による振動板変位領域 113' の方が、吐出動作用圧電素子 101 による振動板変位領域 113 よりも、接着位置から流れ出た接着剤による悪影響が大きくなる。

【0046】

特に、本実施形態では、振動板 102 の被接着部材 109 側の接着面と、保持基板 200 の足部 200a 側の接着面の少なくとも一方に凹部が形成されており、余分な接着剤の一部を凹部に収容して接着位置から接着剤が流出する量を抑制している。このとき、検査用圧電素子 101' による振動板変位領域 113' へ流れ出る接着剤 114 の流出元である接着位置での凹部の容積を、吐出動作用圧電素子 101 による振動板変位領域 113 へ流れ出る接着剤 114 の流出元である接着位置での凹部の容積よりも小さくするのがよい。これにより、検査用圧電素子 101' による振動板変位領域 113' の方が、吐出動作用圧電素子 101 による振動板変位領域 113 よりも、更に、接着位置から流れ出た接着剤による悪影響が大きくなる。

【0047】

本実施形態のような構成とすることで、検査用圧電素子 101' による振動板変位領域 113' の変位を検出した結果が良好であれば、吐出動作用圧電素子 101 による振動板変位領域 113 の変位も良好であると、高い確度で推定することが可能となる。したがって、個々の吐出動作用圧電素子 101 による振動板変位領域 113 の変位を検出しなくても、液滴吐出ヘッド 50 の吐出動作の良否を十分な確度で検査することができる。

【0048】

次に、本実施形態における液滴吐出ヘッド 50 の吐出動作の検査方法について説明する。

本実施形態における液滴吐出ヘッド 50 の吐出動作の検査方法は、検査用圧電素子 101' に所定の電圧を印加し、これによる振動板変位領域 113' の変位を検出することにより行う。具体的には、液滴吐出ヘッド 50 におけるノズル基板 300 を取り付ける前の段階で、加圧液室 104 側から振動板変位領域 113' を微分干渉顕微鏡によって観察することにより行う。微分干渉顕微鏡は、微小な凹凸に対して高いコントラストの画像を得ることができるものである。

【0049】

図 12 は、加圧液室 104 側から振動板変位領域 113' を微分干渉顕微鏡によって観察した結果の一例を示す説明図である。なお、図 12 に示す例では、吐出動作用圧電素子 101 の並び方向端部に 3 つの検査用圧電素子 101' が配置された例である。

接着剤 114 が検査用圧電素子 101' による振動板変位領域 113' まで流れ出た場合、振動板 102 の剛性が変化して振動板 102 の変位（撓み）が本来とは異なるものとなる。具体的には、接着剤 114 が検査用圧電素子 101' による振動板変位領域 113' まで流れ出たときには、図 12 中線で囲った部分のように、振動板 102 の変位（撓み）が濃淡（コントラスト）で示される。これに対し、接着剤 114 が検査用圧電素子 10

10

20

30

40

50

1' による振動板変位領域 113' まで流れ出ていない場合には、検査用圧電素子 101' による振動板変位領域 113' は、おおよそ、図 12 に示す吐出動作圧電素子 101 による振動板変位領域 113 と同じような濃淡（コントラスト）で示される。

【0050】

検査用圧電素子 101' による振動板変位領域 113' の変位（撓み）をこのように観察することで、液滴吐出ヘッド 50 の吐出動作の良否を検査する。

なお、本実施形態では、検査用圧電素子 101' による振動板変位領域 113' の変位（撓み）の検出方法が、微分干渉顕微鏡により観察して行う方法であるが、これに限られない。ただし、本実施形態の検出方法であれば、非破壊で検査可能であることから、量産時の検査方法として有用である。

【0051】

〔変形例 1〕

次に、本実施形態における液滴吐出ヘッド 50 の一変形例（以下、本変形例を「変形例 1」という。）について説明する。

図 13 は、本変形例 1 の液滴吐出ヘッド 50 における検査用圧電素子 101' の部分をノズル孔の並び方向に対して直交する方向に切断したときの断面図である。

本変形例 1 においては、接着位置から検査用圧電素子 101' による振動板変位領域 113' へ向かう接着剤流出経路（振動板変位領域 113' に達した後に流れる接着剤の経路も含む。）に沿って段差部 116 が設けられている。

【0052】

このような段差部 116 を設けることにより、流出した接着剤 114 が段差部 116 を超える前と超えた後との間で、振動板 102 の変位（撓み）に与える影響を不連続的に異ならせることができる。すなわち、図 14（a）に示すように、接着剤 114 の流出量が段差部 116 を超える前までは、この段差部 116 よりも接着剤経路の下流側における振動板変位領域 113' の部分については接着剤の影響が少なく、変位（撓み）に大きな変化は現れない。しかしながら、図 14（b）に示すように、接着剤 114 の流出量が段差部 116 を超えた後は、この段差部 116 よりも接着剤経路の下流側における振動板変位領域 113' の部分について、接着剤の影響により変位（撓み）に大きな変化が現れる。その結果、振動板 102 の変位（撓み）の検出結果から、接着剤による吐出動作の影響度合いについて、明確なランク分けが可能となる。

【0053】

特に、図 15 に示すように、複数の段差部 116A, 116B, 116C を設けることで、多段的なランク分けが可能となる。

【0054】

〔変形例 2〕

次に、本実施形態における液滴吐出ヘッド 50 の他の変形例（以下、本変形例を「変形例 2」という。）について説明する。

図 16 は、本変形例 2 の液滴吐出ヘッド 50 を構成するアクチュエータ基板の一例を示す上面図である。

図 17 は、本変形例 2 の液滴吐出ヘッド 50 を構成するアクチュエータ基板の他の例を示す上面図である。

【0055】

本変形例 2 においては、検査用圧電素子 101' による振動板変位領域 113' に占める検査用圧電素子 101' の面積が、吐出動作圧電素子 101 による振動板変位領域 113 に占める吐出動作圧電素子 101 の面積よりも小さくなるように構成されている。このような構成により、検査用圧電素子 101' による振動板変位領域 113' の方が、吐出動作圧電素子 101 による振動板変位領域 113 よりも、流出した接着剤が振動板 102 の上面（保護層や追加層がある場合にはその上面）に直接接触する接着剤の量が多くなる。振動板 102 の上面に接着剤が直接接触する方が、接着剤による振動板 102 の変位（撓み）への影響が大きいことから、検査用圧電素子 101' による振動板変位領域

10

20

30

40

50

113'において接着剤による振動板102の変位(撓み)を検出しやすくなる。よって、より正確に吐出動作の良否を検査することが可能となる。

【0056】

〔変形例3〕

次に、本実施形態における液滴吐出ヘッド50の更に他の変形例(以下、本変形例を「変形例3」という。)について説明する。

図18は、本変形例3の液滴吐出ヘッド50を構成するアクチュエータ基板の一例を示す上面図である。

本変形例3においては、吐出動作用圧電素子101の並び方向両端に、それぞれ2つつ検査用圧電素子101A', 101B'が配置されている。そして、各端部に配置される2つの検査用圧電素子101A', 101B'間では、接着位置から流れ出る接着剤114が当該検査用圧電素子101'による振動板変位領域113'の変位に与える影響度合いが互いに異なるように構成されている。具体的には、当該検査用圧電素子101A', 101B'による振動板変位領域113'に占める検査用圧電素子101の面積が互いに異なるように構成されている。これにより、接着剤の流出量が比較的少ない場合には、流出した接着剤の影響を受けやすい方(前記面積が小さい方)の検査用圧電素子101A'による振動板変位領域113'では振動板の変位(撓み)の変化が現れ、流出した接着剤の影響を受けにくい方(前記面積が大きい方)の検査用圧電素子101B'による振動板変位領域113'では振動板の変位(撓み)の変化が現れない。一方、接着剤の流出量が比較的多くなると、流出した接着剤の影響を受けにくい方(前記面積が大きい方)の検査用圧電素子101B'による振動板変位領域113'でも振動板の変位(撓み)の変化が現れる。その結果、接着剤による吐出動作の影響度合いについて、明確なランク分けが可能となる。

【0057】

なお、本実施形態においては、インクを吐出する例であるが、吐出する液体は、インクに限るものではなく、吐出されるときに液体となるものであれば特に限定されるものではなく、例えばDNA試料、レジスト、パターン材料なども含まれる。

また、本実施形態においては、アクチュエータ基板をインクジェット記録装置における液滴吐出ヘッド50に用いた例について説明したが、本発明に係るアクチュエータ基板は他にも適用できる。例えば、光を走査するための偏向ミラーの向きをアクチュエータ基板の変位板の変位に応じて偏向する偏向ミラーの駆動手段にも適用することができる。

【0058】

以上に説明したものは一例であり、本発明は、次の態様毎に特有の効果奏する。

(態様A)

インク等の液体を吐出するノズル孔301が形成されたノズル基板300と、前記ノズル孔に連通する加圧液室104と、前記加圧液室の壁部の一部を構成する振動板102等の変位板と、前記変位板における前記加圧液室に面する側とは反対側の素子取付面上に設けられる吐出動作用圧電素子101等の吐出動作用電気機械変換素子と、前記変位板の素子取付面に対して、直接又は被接着部材109等の中間部材を介して間接的に、接着剤114により接着される保持基板200等の接着対象部材とを備え、前記吐出動作用電気機械変換素子に印加される駆動電圧に応じて前記変位板が変位することにより前記加圧液室内の液体を前記ノズル孔から吐出させる吐出動作を行う液滴吐出ヘッド50等の液滴吐出部材において、前記吐出動作を行わない検査用圧電素子101', 101A', 101B'等の検査用電気機械変換素子を前記変位板の素子取付面上に設けて該検査用電気機械変換素子に電圧を印加することで前記変位板が変位するように構成し、前記検査用電気機械変換素子による振動板変位領域113'等の変位板変位領域との間の接着剤流出経路が最短である接着位置と該変位板変位領域との間の当該接着剤流出経路の距離(接着剤流出経路最短距離E')が、前記吐出動作用電気機械変換素子による振動板変位領域113'等の変位板変位領域との間の接着剤流出経路が最短である接着位置と該変位板変位領域との間の当該接着剤流出経路の距離(接着剤流出経路最短距離E)よりも短くなるように構成し

たことを特徴とする。

本態様では、検査用電気機械変換素子に関しては、吐出動作を考慮せずに、検査に特化した構成を採用することができる。そして、本態様によれば、検査用電気機械変換素子による変位板変位領域との間の接着剤流出経路が最短である接着位置と該変位板変位領域との間の当該接着剤流出経路の距離が、吐出動作用電気機械変換素子による変位板変位領域との間の接着剤流出経路が最短である接着位置と該変位板変位領域との間の当該接着剤流出経路の距離よりも短いことから、仮に、検査用電気機械変換素子による変位板変位領域との間の接着剤流出経路が最短である接着位置と、吐出動作用電気機械変換素子による変位板変位領域との間の接着剤流出経路が最短である接着位置とから、同じ量の接着剤が流れ出した場合、検査用電気機械変換素子による変位板変位領域の方が、吐出動作用電気機械変換素子による変位板変位領域に比べて、接着剤が到達しやすく、到達する接着剤の量も多くなる。すなわち、検査用電気機械変換素子による変位板変位領域の方が、吐出動作用電気機械変換素子による変位板変位領域よりも、接着位置から流れ出した接着剤による悪影響が大きくなる。その結果、検査用電気機械変換素子による変位板変位領域の変位を検出した結果が良好であれば、吐出動作用電気機械変換素子による変位板変位領域の変位も良好であると高い確度で推定することが可能となる。したがって、個々の吐出動作用電気機械変換素子による変位板変位領域の変位を検出しなくても、液体吐出部材の吐出動作を十分な確度で検査することができる。よって、本態様によれば、個々の吐出動作用電気機械変換素子による変位板変位領域の変位を検出して液体吐出部材の吐出動作を検査する場合と比較して、液体吐出部材の吐出動作を簡易に検査することができる。

10

20

【0059】

(態様B)

前記態様Aにおいて、前記変位板の素子取付面上には、接着位置から前記検査用電気機械変換素子による変位板変位領域に向かって流れる接着剤の流路に沿って1又は2以上の段差部116が設けられていることを特徴とする。

このような段差部を設けることにより、流出した接着剤が当該段差部を超える前と超えた後との間で、変位板の変位に与える影響を不連続的に異ならせることができる。その結果、変位板の変位の検出結果から、接着剤による吐出動作の影響度合いについて、明確なランク分けが可能となる。

30

【0060】

(態様C)

前記態様A又はBにおいて、前記検査用電気機械変換素子による変位板変位領域に占める該検査用電気機械変換素子の面積が、前記吐出動作用電気機械変換素子による変位板変位領域に占める該吐出動作用電気機械変換素子の面積よりも小さいことを特徴とする。

変位板の上面に接着剤が直接接触する方が、電気機械変換素子の上から変位板に被さる場合よりも、接着剤による変位板の変位への影響が大きい。よって、検査用電気機械変換素子による変位板変位領域において接着剤による変位板の変位を検出しやすくなり、より正確に吐出動作の良否を検査することが可能となる。

【0061】

(態様D)

前記態様A～Cのいずれかの態様において、前記検査用電気機械変換素子による変位板変位領域に対して最短流出距離にある接着位置の接着面に形成される凹部の容積が、前記吐出動作用電気機械変換素子による変位板変位領域に対して最短流出距離にある接着位置の接着面に形成される凹部の容積よりも小さいことを特徴とする。

40

これによれば、検査用電気機械変換素子による変位板変位領域の方が、吐出動作用電気機械変換素子による変位板変位領域よりも、更に、接着位置から流れ出した接着剤による悪影響を大きくすることができる。

【0062】

(態様E)

前記態様A～Dのいずれかの態様において、前記検査用電気機械変換素子を前記変位板

50

の素子取付面上に2つ以上設け、接着位置から流れ出る接着剤が前記検査用電気機械変換素子による変位板変位領域の変位に与える影響度合いが検査用電気機械変換素子間で異なるように構成したことを特徴とする。

これによれば、上述した変形例3で説明したとおり、接着剤の流出量が比較的少ない場合には、流出した接着剤の影響を受けやすい方の電気機械変換素子による変位板変位領域では変位板の変位の変化が現れ、流出した接着剤の影響を受けにくい方の検査用電気機械変換素子による変位板変位領域では変位板の変位の変化が現れない。一方、接着剤の流出量が比較的多くなると、流出した接着剤の影響を受けにくい方の検査用電気機械変換素子による変位板変位領域でも変位板の変位の変化が現れる。その結果、接着剤による吐出動作の影響度合いについて、明確なランク分けが可能となる。

【0063】

(態様F)

液滴吐出ヘッド50等の液体吐出部材からインク等の液体を吐出して画像を形成するインクジェット記録装置等の画像形成装置において、前記液体吐出部材として、前記態様A～Eのいずれかの態様に係る液滴吐出部材を用いることを特徴とする。

これによれば、吐出動作不良の少ない画像形成装置を容易に提供できる。

【0064】

(態様G)

前記態様A～Eのいずれかの態様に係る液滴吐出部材における前記検査用電気機械変換素子による変位板変位領域の変位を前記加圧液室側から検出し、その検出結果に応じて該液滴吐出部材の吐出動作を検査することを特徴とする検査方法。

これによれば、個々の吐出動作用電気機械変換素子による変位板変位領域の変位を検出して液体吐出部材の吐出動作を検査する場合と比較して、液体吐出部材の吐出動作を簡易に検査することができる。

【符号の説明】

【0065】

- 1 キャリッジ
- 2 インクカートリッジ
- 3 印字機構部
- 50 液滴吐出ヘッド
- 100 アクチュエータ基板
- 101 吐出動作用圧電素子
- 101-1 共通電極層
- 101-2 個別電極層
- 101-3 圧電体層
- 101', 101A', 101B' 検査用圧電素子
- 102 振動板
- 103 隔壁部
- 104 加圧液室
- 105 流体抵抗部
- 106 共通液室
- 107, 107' 個別電極パッド
- 108, 108' 引き出し配線
- 109 被接着部材
- 113, 113' 振動板変位領域
- 114 接着剤
- 115 追加層
- 116, 116A, 116B, 116C 段差部
- 200 保持基板
- 200a 足部

10

20

30

40

50

202 共通インク流路

203 ザグリ

300 ノズル基板

301 ノズル孔

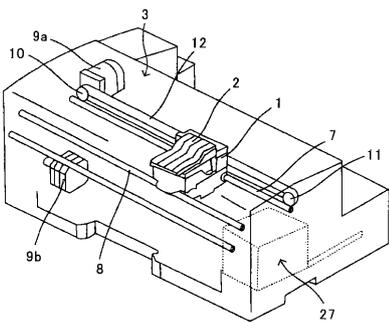
【先行技術文献】

【特許文献】

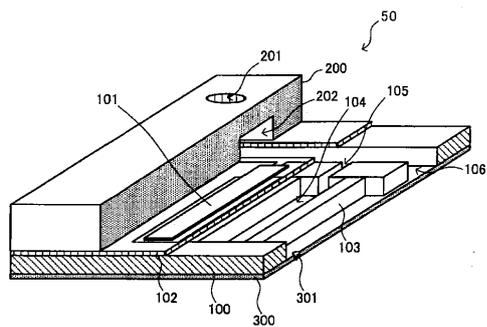
【0066】

【特許文献1】特許第4572371号公報

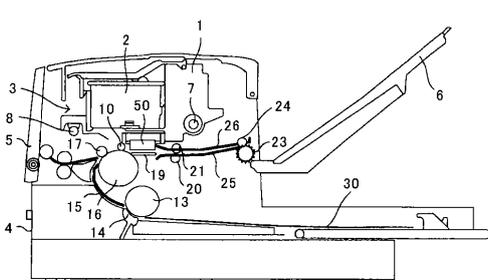
【図1】



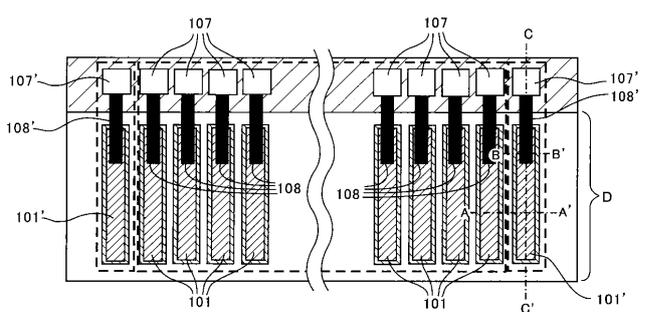
【図3】



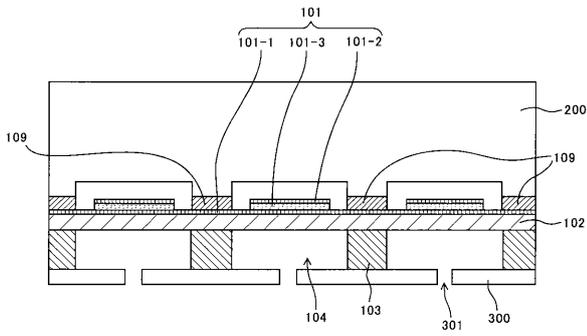
【図2】



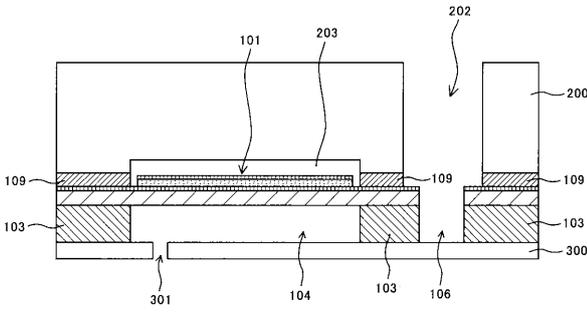
【図4】



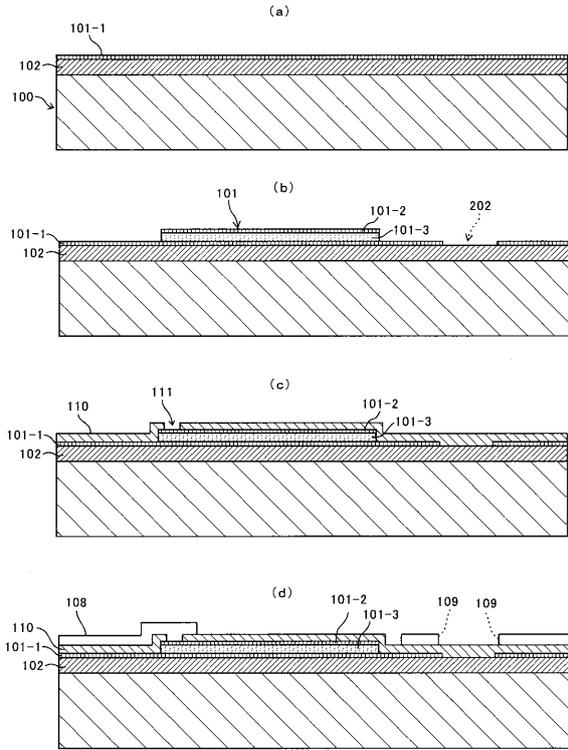
【図5】



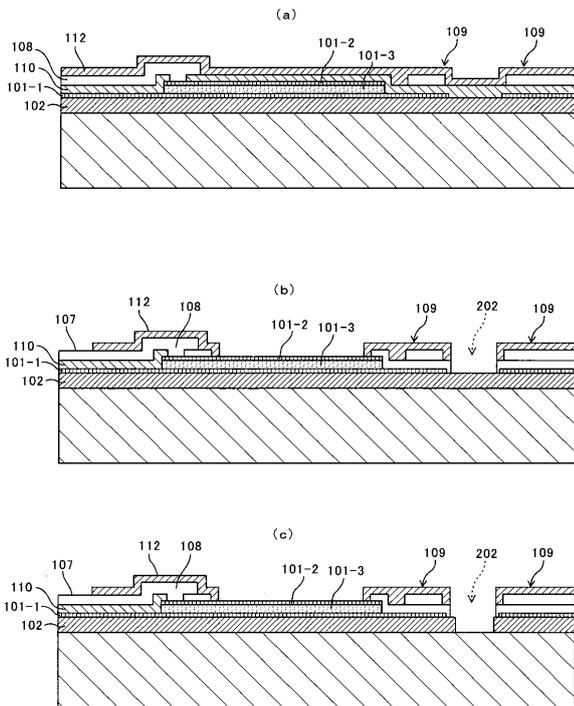
【図6】



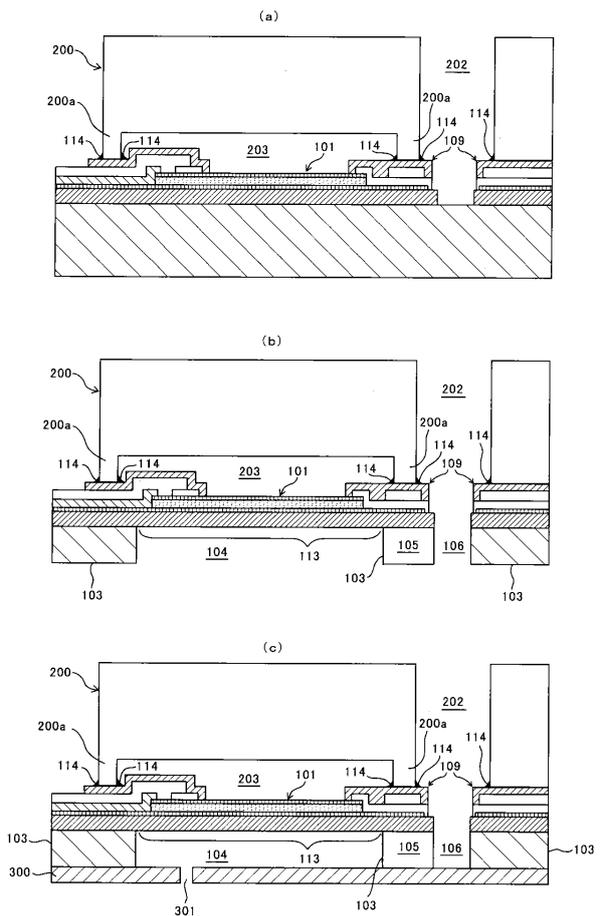
【図7】



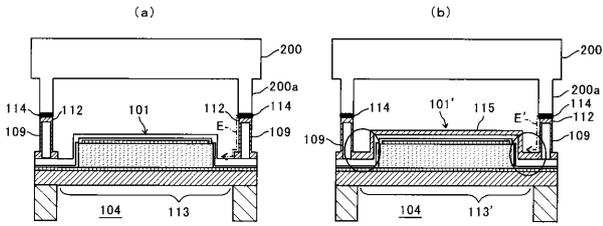
【図8】



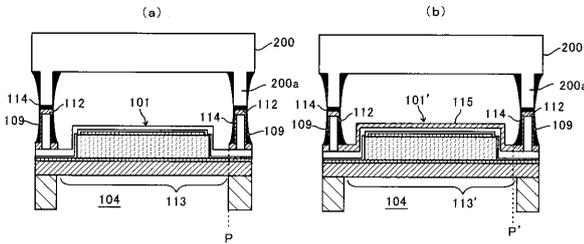
【図9】



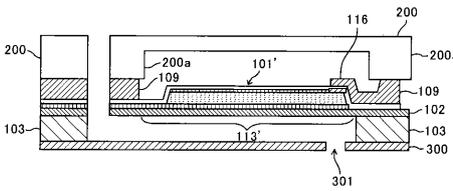
【図10】



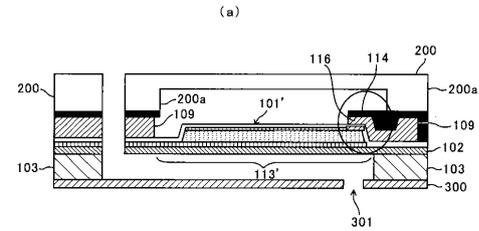
【図11】



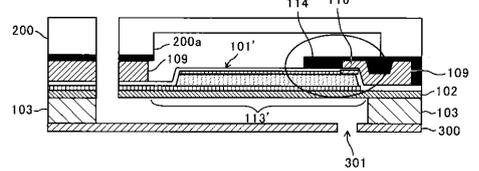
【図13】



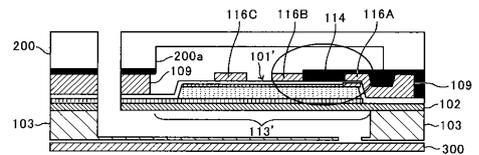
【図14】



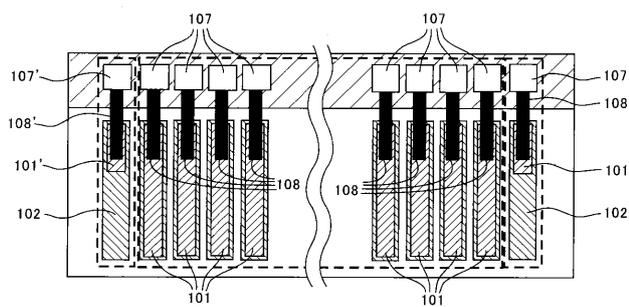
【図15】



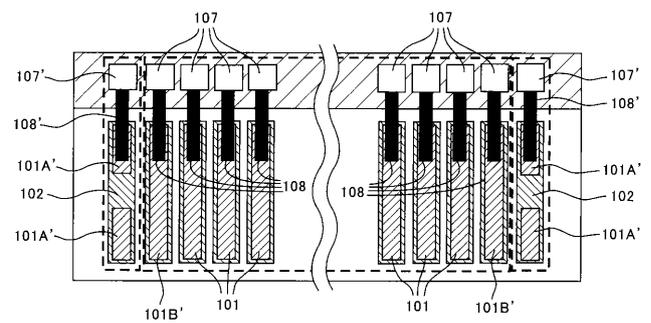
【図15】



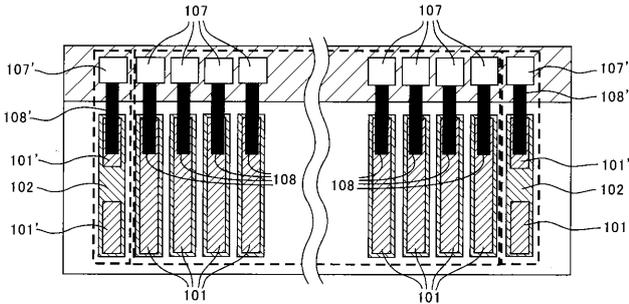
【図16】



【図18】



【図17】



【 図 1 2 】

