

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3767065号
(P3767065)

(45) 発行日 平成18年4月19日(2006.4.19)

(24) 登録日 平成18年2月10日(2006.2.10)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/045 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 A

B 4 1 J 2/055 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平9-40767	(73) 特許権者	000001270
(22) 出願日	平成9年2月25日(1997.2.25)		コニカミノルタホールディングス株式会社
(65) 公開番号	特開平10-235860		東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
(43) 公開日	平成10年9月8日(1998.9.8)	(74) 代理人	100064746
審査請求日	平成16年2月5日(2004.2.5)		弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100096792
			弁理士 森下 八郎
		(72) 発明者	保富 英雄
			大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪
			国際ビル ミノルタ株式会社内
		審査官	大仲 雅人
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電圧を印加することにより圧電素子を駆動し、周囲温度により粘度が変化するインクを用いて画像の記録を行う、インクジェット記録装置であって、

周囲温度によって圧電素子の抵抗、インピーダンス、および静電容量の少なくとも1つは変化し、

周囲温度によって変化した、圧電素子の抵抗、インピーダンス、および静電容量の少なくとも1つを検知する検知手段と、

前記検知手段によって検知された圧電素子の抵抗、インピーダンス、および静電容量の少なくとも1つに基づいて、前記駆動する圧電素子に印加する電圧を調整する手段とを含む、インクジェット記録装置。

【請求項2】

ノズルを持たない圧電素子をさらに備え、

前記検知手段は、前記ノズルを持たない圧電素子の抵抗、インピーダンス、および静電容量の少なくとも1つを検知する、請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】

前記調整する手段は、周囲温度にかかわらずほぼ一定のドット径となるようにインクドロップが吐出されるように、前記駆動する圧電素子に印加する電圧を調整する、請求項1または2に記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】

インクカートリッジ近傍の温度を検出する検出手段をさらに備え、
前記調整する手段は、前記検出手段の検出結果を用いて調整を行なう、請求項1または
2に記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェット記録装置に関し、特に、圧電素子に電圧を印加することによりインクドロップを飛翔させることによって画像を形成するインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、インクジェットプリンタのプリンタヘッドに圧電素子を用いたものが知られている。このようなプリンタヘッドでは、圧電素子に画像情報に応じた電圧が印加され、この電圧の印加によって生じる圧電素子のひずみにより、所定の容器（インクチャンネル）内のインクが加圧され、インクチャンネルに設けられたノズルから記録シートに向かってインクドロップが飛翔する。このインクドロップの飛翔によって記録シート上に画像が記録される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、周囲温度が低下することによるインクの粘度、表面張力の上昇は、このようなインクドロップの飛翔による画像の記録に影響を与える。インクの粘度、表面張力が上昇すると、ノズルから飛翔するインクドロップの径、速度等は影響を受け、サテライト、カーブ、ドロップ割れ等が発生し、低温時において記録される画像の品質を著しく劣化させる原因となる。

【0004】

また、サーミスタ素子等を用いて温度を計測することができるが、これらをそのまま周囲温度（またはインクの温度）の検出に用いることは、インクジェットプリンタ全体の生産コストを上昇させる原因となる。

【0005】

本発明は、これらのような問題点を解決するためになされたもので、その目的は、簡素な構成で、周囲温度の変動にかかわらず記録される画像の品質を保持することができるインクジェット記録装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、電圧を印加することにより圧電素子を駆動し、周囲温度により粘度が変化するインクを用いて画像の記録を行うインクジェット記録装置であり、周囲温度によって圧電素子の抵抗、インピーダンス、および静電容量の少なくとも1つは変化する。

【0007】

本インクジェット記録装置は、周囲温度によって変化した圧電素子の抵抗、インピーダンス、および静電容量の少なくとも1つを検知する検知手段と、検知手段によって検知された圧電素子の抵抗、インピーダンス、および静電容量の少なくとも1つに基づいて、駆動する圧電素子に印加する電圧を調整する手段とを含んでいる。

【0008】

請求項1に記載の発明によると、周囲温度によって変化する圧電素子の抵抗、インピーダンス、および静電容量の少なくとも1つが検知され、これに基づいて圧電素子に印加する電圧が調整される。これにより、従来のように周囲温度の変動に伴うインクの粘度の変化によって記録される画像の品質を劣化させることなく、簡素な構成で、周囲温度の変動にかかわらず記録される画像の品質を保持することができる。

【0009】

10

20

30

40

50

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ、本発明における実施例であるインクジェットプリンタ1について説明する。

【0010】

図1は、本発明における第1の実施例であるインクジェットプリンタ1の概略構成を示す斜視図である。

【0011】

インクジェットプリンタ1は、紙やOHPシートなどの記録媒体である記録シート2と、インクジェット方式のプリンタヘッドであるプリンタヘッド3と、プリンタヘッド3を保持するキャリッジ4と、キャリッジ4を記録シート2の記録面に平行に往復移動させるための揺動軸5、6と、キャリッジ4を揺動軸5、6に沿って往復駆動する駆動モータ7と、駆動モータ7の回転をキャリッジ4の往復運動に変えるためのタイミングベルト9、アイドルプーリ8とを含んでいる。

10

【0012】

また、インクジェットプリンタ1は、記録シート2を搬送経路に沿って案内するガイド板を兼ねるプラテン10と、プラテン10との間の記録シート2を押さえ浮きを防止する紙押さえ板11と、記録シート2を排出するための排出ローラ12、拍車ローラ13と、プリンタヘッド3のインクを吐出するノズル面を洗浄しインク吐出不良を良好な状態に回復させる回復系14と、記録シート2を手動で搬送するための紙送りノブ15とを含んでいる。

20

【0013】

記録シート2は、手差しあるいはカットシートフィーダ等の給紙装置によって、プリンタヘッド3とプラテン10とが対向する記録部へ送り込まれる。この際、図示しない紙送りローラの回転量が制御され、記録部への搬送が制御される。

【0014】

プリンタヘッド3には、インク飛翔用のエネルギー発生源として圧電素子(PZT)が用いられる。圧電素子には電圧が印加され、ひずみが生じる。このひずみは、インクで満たされたチャンネルの容積を変化させる。この容積の変化により、チャンネルに設けられたノズルからインクが吐出され、記録シート2への記録が行なわれる。

【0015】

キャリッジ4は、駆動モータ7、アイドルプーリ8、タイミングベルト9により、記録シート2の桁方向(記録シート2を横切る方向)に主走査し、キャリッジ4に取り付けられたプリンタヘッド3は1ライン分の画像を記録する。1ラインの記録が終わる毎に、記録シート2は縦方向に送られ副走査され、次のラインが記録される。

30

【0016】

記録シート2にはこれらのようにして画像が記録され、記録部を通過した記録シート2は、その搬送方向下流側に配置された排出ローラ12とこれに圧接される拍車ローラ13とによって排出される。

【0017】

図2～図4は、プリンタヘッド3の構成を説明するための図である。

40

図2はプリンタヘッド3のノズルを有する面の平面図であり、図3は図2のI I I—I I I線断面図であり、図4は図3のI V—I V線断面図である。

【0018】

プリンタヘッド3は、ノズルプレート301、隔壁302、振動板303、基板304とを一体に重ねた構成となっている。

【0019】

ノズルプレート301は、ガラス、セラミックス、金属または合成樹脂などからなり、ノズル307を有し、表面318には撥インク層を有する。隔壁302には、薄肉フィルムが使用されており、ノズルプレート301と振動板303との間に固定されている。

【0020】

50

また、ノズルプレート 301 と隔壁 302 との間には、インク 305 を収容する複数のインクチャンネル 306 と、各インクチャンネル 306 をインク供給室 308 に連結するインクインレット 309 が形成されている。インク供給室 308 は図示しないインクタンクに接続されており、インク供給室 308 内のインク 305 はインクチャンネル 306 へと供給される。

【0021】

振動板 303 には、各インクチャンネル 306 に対応した複数の圧電素子 313 が含まれる。振動板 303 の加工は、まず、振動板 303 が配線部 317 を有する基板 304 に絶縁接着剤で固定され、その後、ダイサー加工によりセパレート溝 315、316 が形成され振動板 303 が分断されることにより行なわれる。また、この分断によって各インクチャンネル 306 に対応する圧電素子 313 と、隣接する圧電素子 313 との間に位置する圧電素子柱部 314 と、これらを囲む周囲壁 310 とが分離される。

10

【0022】

基板 304 上の配線部 317 は、アースに接続されプリンタヘッド 3 内の全ての圧電素子 313 に共通に接続される共通電極側配線部 311 とプリンタヘッド 3 内の各圧電素子 313 に個別に接続される個別電極側配線部 312 とを有する。この基板 304 上の共通電極側配線部 311 は圧電素子 313 内の共通電極に接続され、個別電極側配線部 312 は圧電素子 313 内の個別電極に接続される。

【0023】

これらのような構成のプリンタヘッド 3 の動作は、インクジェットプリンタ 1 の制御部によってコントロールされる。制御部のヘッド吐出駆動部 105 (図 5 参照) からは、圧電素子 313 内部に設けられた共通電極と個別電極との間に、印字信号である所定の電圧が印加され、圧電素子は隔壁 302 を押す方向に変形する。圧電素子 313 の変形は隔壁 302 に伝えられ、これによりインクチャンネル 306 内のインク 305 が加圧され、ノズル 307 を介してインクドロップが記録シート 2 (図 1 参照) に向かって飛翔する。

20

【0024】

図 5 は、インクジェットプリンタ 1 の制御部の概略構成を示すブロック図である。

【0025】

インクジェットプリンタ 1 の制御部は、CPU 101 と、RAM 102 と、ROM 103 と、データ受信部 104 と、ヘッド吐出駆動部 105 と、ヘッド移動駆動部 106 と、紙送りモータ駆動部 107 と、回復系モータ駆動部 108 と、各種センサ部 109 とを含んでいる。

30

【0026】

なお、周囲温度によって変化する圧電素子 313 の抵抗値は、各種センサ部 109 によって検出され、これに基づいてヘッド吐出駆動部 105 から印加される圧電素子 313 の駆動電圧が調整される。この圧電素子 313 の抵抗値は、圧電素子 313 に印字信号である所定の電圧が印加されていない際に測定される。

【0027】

全体を制御する CPU 101 は、必要に応じて RAM 102 を用い、ROM 103 に記憶されているプログラムを実行する。このプログラムには、ホストコンピュータ等に接続され記録すべき画像データを受信する、データ受信部 104 から読み込まれる画像データに基づいて、ヘッド吐出駆動部 105、ヘッド移動駆動部 106、紙送りモータ駆動部 107、各種センサ部 109 を制御し記録シート 2 上に画像を記録するための部分と、必要な際に、回復系モータ駆動部 108、各種センサ部 109 を制御しプリンタヘッド 3 のノズル面を良好な状態に回復させるための部分とが含まれる。

40

【0028】

CPU 101 の制御に基づいて、ヘッド吐出駆動部 105 はプリンタヘッド 3 の圧電素子 313 を駆動し、ヘッド移動駆動部 106 はプリンタヘッド 3 を保持するキャリッジ 4 を桁方向に移動させる駆動モータ 7 を駆動し、紙送りモータ駆動部 107 は紙送りローラを駆動する。また、CPU 101 の制御に基づいて、回復系モータ駆動部 108 は、プリン

50

タヘッド3のノズル面を良好な状態に回復させるために必要なモータ等を駆動する。

【0029】

以下、図6～図10を用いて、インクの粘度の温度特性とこれに伴うインクジェットプリンタ1での制御を説明する。

【0030】

図6は、プリンタヘッド3から吐出されるインクの粘度の温度特性を示す図である。

【0031】

インクの粘度はインクの温度（周囲温度）が常温から下降していくに従って上昇し、特に10〔℃〕以下で粘度は急激に上昇していく。また、インクの粘度は、インクの温度が常温から上昇していくに従って徐々に低下していく。

10

【0032】

図7は、インクジェットプリンタ1のヘッド吐出駆動部105から印加される圧電素子313を駆動するパルス電圧の波形を示す図である。

【0033】

ここでは、圧電素子313には、1層の厚み0.5〔mm〕、幅0.12〔mm〕、長さ5.2〔mm〕の単層型PZT圧電素子を用いたものを用いるものとする。また、一例として、図7に示す波形を有するパルス電圧を圧電素子313に印加するものとし、このパルス電圧の印加によってノズルから飛翔するインクドロップに対して得られる、パルス電圧を周囲温度によって調整しない場合と、パルス電圧を周囲温度によって調整する場合との、周囲温度に対する用紙（記録シート2）付着後のドット径の変化をそれぞれ図8、図10を用いて説明する。

20

【0034】

パルス電圧は、5〔μsec〕の立ち上がり時間で立ち上げられ、60〔V〕のパルス振幅を15〔μsec〕継続した後、50〔μsec〕の立ち下がり時間で立ち下げられる。

【0035】

なお、ここでは単層型PZT圧電素子の例を示したが、積層型PZTを用いてもよい。積層型PZTを用いることでパルス電圧をより低くでき、ドライバのコストを減少させることができる。

【0036】

図8は、パルス電圧を周囲温度によって調整しない場合の、用紙に付着後のドット径の周囲温度による変化を示す図である。ここでのドット径は、100ドットを用紙に印字した際の平均値を示す。

30

【0037】

ドット径はインクの温度（周囲温度）が常温から下降していくに従って減少し、特に10〔℃〕以下でドット径は急激に減少していく。また、ドット径は、インクの温度が常温から上昇していくに従って徐々に増大していく。これらのドットの印字においては、特に、インクの温度が10〔℃〕以下のとき、サテライトが発生し、また、インクドロップの飛翔する速度が遅いために着弾位置ずれが生じている。インクの温度が40〔℃〕以上のときは、インクドロップのカーブ、ドロップ割れが多く発生している。

40

【0038】

図7に示すインクの粘度の温度特性によると、図8に示すドット径の周囲温度による変化が、主にインクの粘度によるものであることが推測される。

【0039】

図9は、プリンタヘッド3内の1つの圧電素子313の抵抗の温度特性を示す図である。圧電素子の抵抗は、その温度が低温から高温になるに従って、ほぼ一定の傾きで単調に減少する。

【0040】

図8に示すようにドット径が周囲温度に影響されることを防止するために、図9に示す圧電素子の抵抗の温度特性を検出して、図10に示すように、周囲温度にかかわらずほぼ一

50

定のドット径となるようにインクドロップが吐出されるように、図7に示すパルス電圧のパルス振幅を周囲温度に応じて調整する。

【0041】

図10は、パルス電圧を周囲温度によって調整する場合の、用紙に付着後のドットの径の周囲温度による変化を示す図である。ここでのドット径も、図8でのドット径と同様に、100ドットを用紙に印字した際の平均値を示している。

【0042】

ここでは、常温(20[℃])で60[V]と設定している(図7参照)、圧電素子を駆動するパルス電圧のパルス振幅を、周囲温度5、10、30、40[℃]で、それぞれ、69、64、58、55[V]と設定する。

10

【0043】

これによると、図8を用いて説明した、パルス電圧を調整しない場合の、周囲温度が10[℃]以下でのインクドロップのサテライト、着弾位置ずれ、周囲温度が40[℃]以上でのインクドロップのカーブ、ドロップ割れは、完全に解消されている。

【0044】

以上のようにインクジェットプリンタ1では、周囲温度によって変化する圧電素子313の抵抗が各種センサ部109によって検出され、ヘッド吐出駆動部105から印加される圧電素子313を駆動するパルス電圧のパルス振幅が周囲温度に応じて調整される。これにより、従来のように周囲温度の変動に伴うインクの物性の変化によって記録される画像の品質を劣化させることなく、簡素な構成で、周囲温度の変動にかかわらず記録される

20

【0045】

次に、第2、第3の実施例であるインクジェットプリンタについて説明する。図11は、本発明における第2の実施例であるインクジェットプリンタのプリンタヘッド3の構成を説明するための図である。図11は、第1の実施例であるインクジェットプリンタ1のプリンタヘッド3の構成を説明するための図2に対応し、同様の部分については同様の符号を用いて表わす。図示以外の部分についての構成は、第1の実施例のインクジェットプリンタ1の構成に準ずる。

【0046】

上記の第1の実施例のインクジェットプリンタ1では、インクドロップを吐出する圧電素子313は、同時に、抵抗を検出するために用いられる。このため、インクドロップを吐出している間は、抵抗を測定することができない。

30

【0047】

これに対し、第2の実施例のインクジェットプリンタは、図に示すようにプリンタヘッド3内の複数の圧電素子313の端部に、ノズル307を持たない圧電素子350を有する。この圧電素子350を温度センサとして用いることにより、インクドロップを吐出しつつ抵抗を測定し、リアルタイムに測定結果をフィードバックすることができる。これにより、従来のように周囲温度の変動に伴うインクの物性の変化によって記録される画像の品質を劣化させることなく、簡素な構成で、周囲温度の変動にかかわらず記録される画像の品質を保持することができる。

40

【0048】

図12は、本発明における第3の実施例であるインクジェットプリンタのプリンタヘッド周辺の構成を説明するための図である。これらの部分は、第1の実施例であるインクジェットプリンタ1のプリンタヘッド3、キャリッジ4に対応する部分であり、他の部分の構成については、第1の実施例であるインクジェットプリンタ1の構成に準ずる。

【0049】

第3の実施例であるインクジェットプリンタは、インクを吐出するノズルを有するプリンタヘッド250周辺に、インクを収容するためのインクカートリッジ150と、インクカートリッジ150を保持し全体を矢印D1方向に往復移動させるためのキャリッジ200とを有する。

50

【0050】

インクカートリッジ150は、インクタンク151、152を含む。インクタンク151、152にはインクが満たされ、また、ポリウレタン等の充填材がインクタンク152に充填される。

【0051】

プリンタヘッド250は、圧電素子251と、圧電素子251に電圧を印加するための基板252と、インクカートリッジ150からのインクを収容するためのインクチャンネル253と、インクを吐出するノズル254とを含んでいる。

【0052】

これらのプリンタヘッド250の構成の詳細は、図3の断面図に示すプリンタヘッド3の構成と同様である。ただし、図3の断面図に示すプリンタヘッド3のノズル307が（紙面に垂直な方向に）1列設けられるのに対し、本実施例では、プリンタヘッド250のノズル254は中心線255に対称に2列設けられる。これら2列のノズル254のうち、1列は比較的大きな径のインクドロップの吐出に、もう1列は比較的小さな径のインクドロップの吐出に用いられる。

10

【0053】

本実施例のインクジェットプリンタでは、第1の実施例のインクジェットプリンタ1と同様にして、圧電素子251が配線部203、温度コントローラ204を介し各種センサ部109に接続される。これに加え、本実施例のインクジェットプリンタは、配線部202、温度コントローラ204を介し各種センサ部109に接続される圧電素子201をインクカートリッジ150近傍に有し、圧電素子201によってインクカートリッジ150近傍の温度が検出される。

20

【0054】

圧電素子251で検出されるインクの温度と、圧電素子201で検出されるインクカートリッジ150近傍の温度とは、温度コントローラ204によって処理された後に、各種センサ部109へ伝達される。このようにプリンタヘッド内部とインクカートリッジ近傍との2箇所の温度が検出されることによって、より適切に圧電素子を駆動するためのパルス電圧を設定することができるので、インクドロップをより安定して飛翔させ、簡素な構成で、周囲温度の変動にかかわらず記録される画像の品質を保持することができる。

【0055】

30

図13は、温度コントローラでの処理の手順を示すフローチャートである。

まず、S1では、圧電素子251の抵抗値と圧電素子201の抵抗値とがそれぞれ温度に換算され、圧電素子251で検出されるインクの温度と圧電素子で検出されるインクカートリッジ150近傍の温度との2つの温度の、例えば低い方の温度が選択されたり、あるいは、適当な重みがつけられて平均されたりして、温度の検出が行なわれる。

【0056】

次に、S2では、S1で検出された温度が所定温度と異なるか否かが判断される。検出された温度が所定温度と異ならなければ（S2にて、NO）、S5でプリントが行なわれるよう指示が送られる。検出された温度が所定温度と異なれば（S2にて、YES）、S3でプリンタヘッド3がメンテナンス位置にある（図1でプリンタヘッド3が回復系14の前部にある状態）か否かが判断される。

40

【0057】

プリンタヘッド3がメンテナンス位置になれば（S3にて、NO）、S6で、メンテナンス位置へプリンタヘッド3が戻された後、また、プリンタヘッド3がメンテナンス位置にあれば（S3にて、YES）、そのまま、S4へと処理は移される。

【0058】

S4では、図10に示すような所定のドット径が得られるようにパルス電圧が変化され、S5でプリントが行なわれるよう指示が送られる。これらの処理の後、本ルーチンは終了する。

【0059】

50

なお、本実施の形態においては、温度によって変化する圧電素子の物性として抵抗を検出させたが、他に圧電素子のインピーダンス、静電容量等を用いることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】図１は、本発明における第１の実施例であるインクジェットプリンタ１の概略構成を示す斜視図である。

【図２】プリンタヘッド３の構成を説明するためのプリンタヘッド３のノズルを有する面の平面図である。

【図３】プリンタヘッド３の構成を説明するための図２のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ線断面図である。

【図４】プリンタヘッド３の構成を説明するための図３のⅠⅤ－ⅠⅤ線断面図である。 10

【図５】インクジェットプリンタ１の制御部の概略構成を示すブロック図である。

【図６】プリンタヘッド３から吐出されるインクの粘度の温度特性を示す図である。

【図７】インクジェットプリンタ１のヘッド吐出駆動部１０５から印加される圧電素子３１３を駆動するパルス電圧の波形を示す図である。

【図８】パルス電圧を周囲温度によって調整しない場合の、用紙に付着後のドット径の周囲温度による変化を示す図である。

【図９】プリンタヘッド３内の１つの圧電素子３１３の抵抗の温度特性を示す図である。

【図１０】パルス電圧を周囲温度によって調整する場合の、用紙に付着後のドットの径の周囲温度による変化を示す図である。

【図１１】本発明における第２の実施例であるインクジェットプリンタのプリンタヘッド 20
３の構成を説明するための図である。

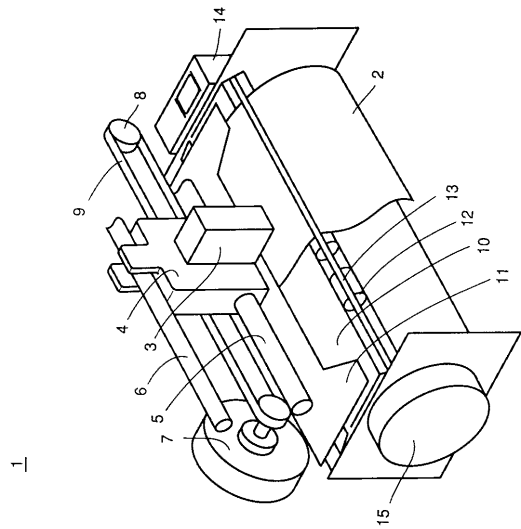
【図１２】本発明における第３の実施例であるインクジェットプリンタのプリンタヘッド
周辺構成を説明するための図である。

【図１３】温度コントローラでの処理の手順を示すフローチャートである。

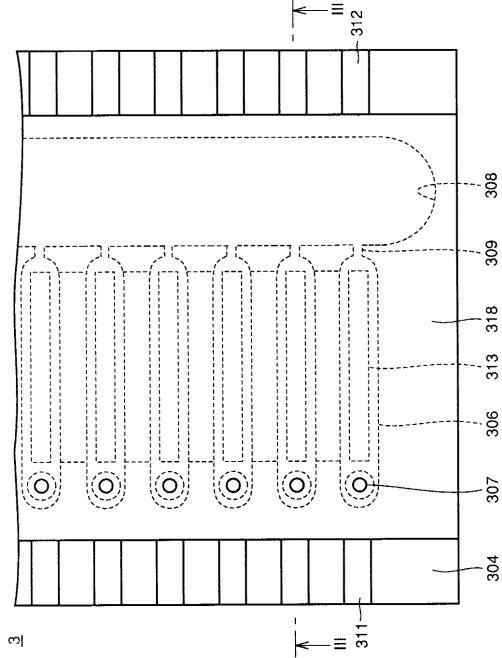
【符号の説明】

- １ インクジェットプリンタ
- １０５ ヘッド吐出駆動部
- １０９ 各種センサ部
- ３０５ インク
- ３１３ 圧電素子

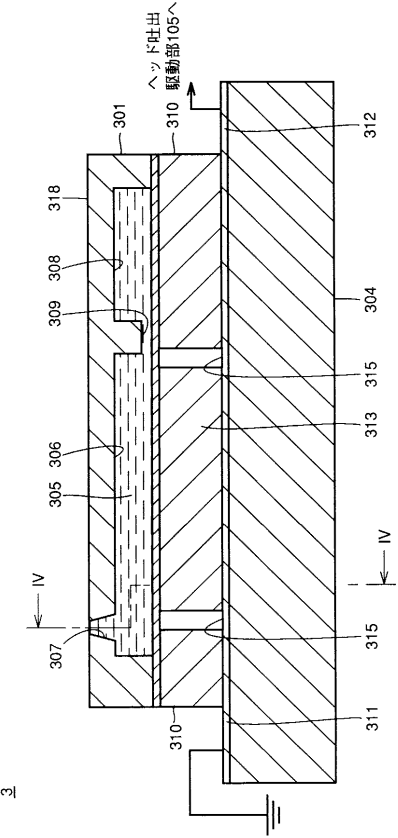
【図 1】



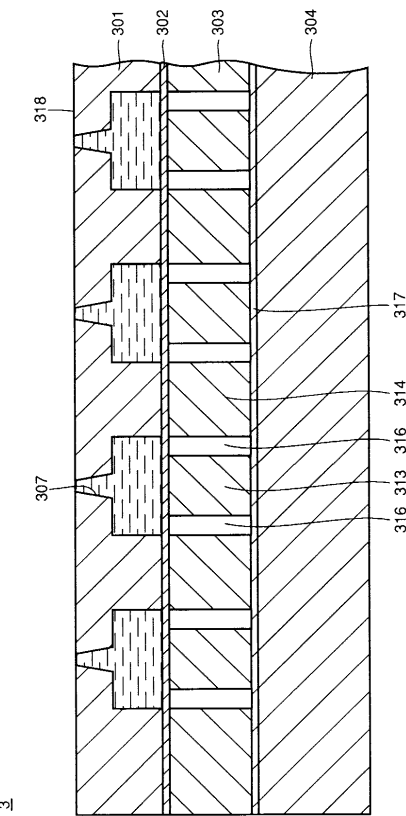
【図 2】



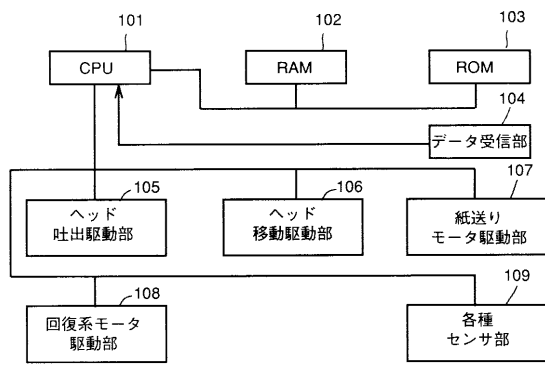
【図 3】



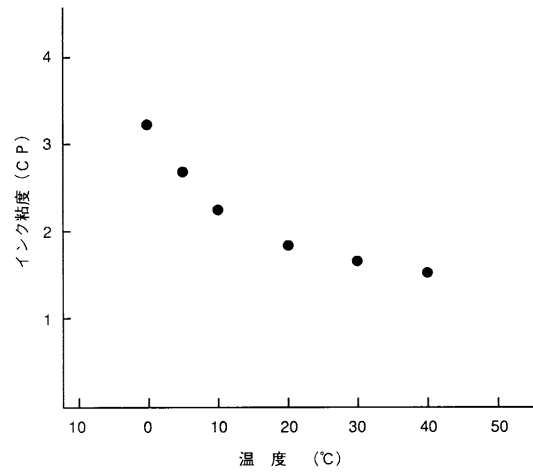
【図 4】



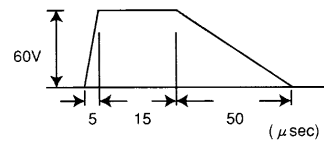
【図 5】



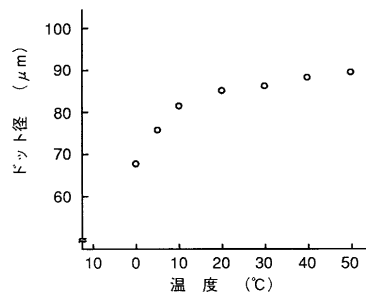
【図 6】



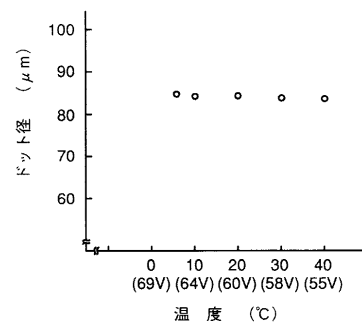
【図 7】



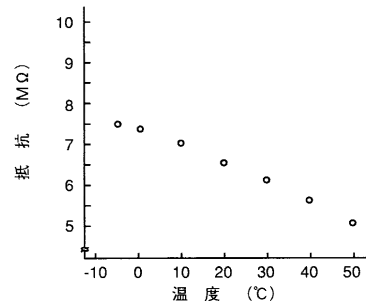
【図 8】



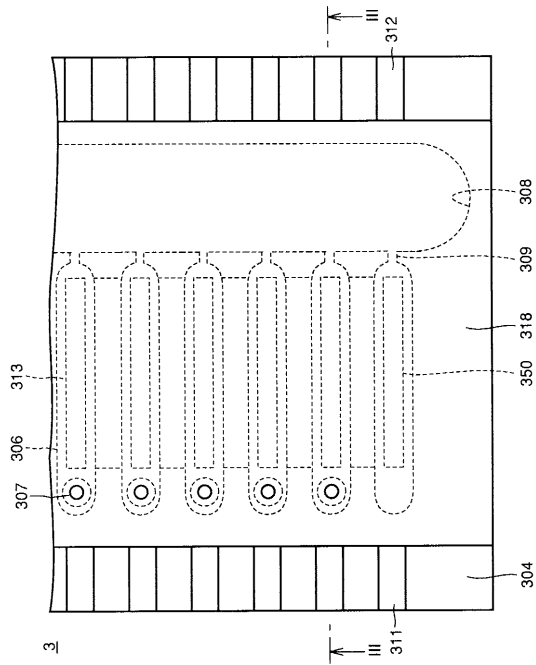
【図 10】



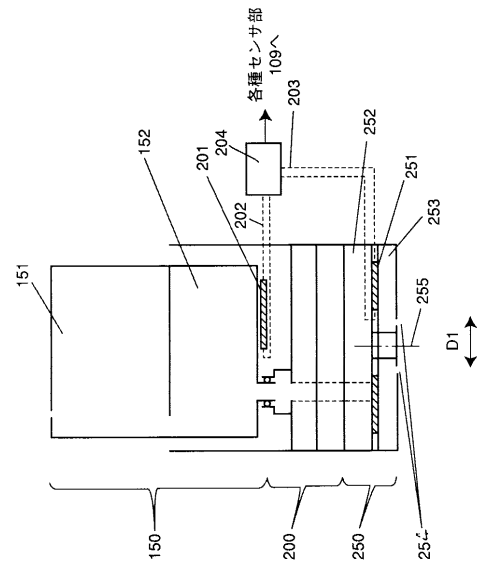
【図 9】



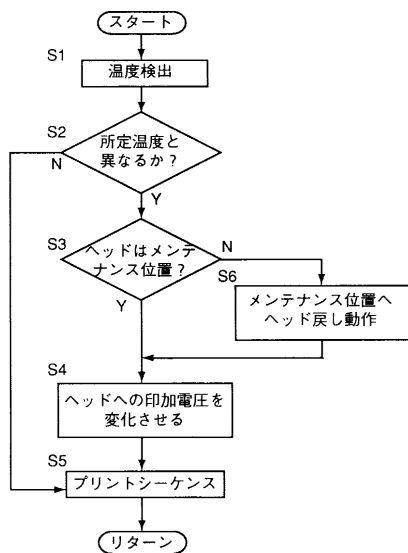
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-040032 (JP, A)
特開平04-185448 (JP, A)
特開平04-216941 (JP, A)
特開平07-132592 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/045
B41J 2/01
B41J 2/055