

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5121767号  
(P5121767)

(45) 発行日 平成25年1月16日(2013.1.16)

(24) 登録日 平成24年11月2日(2012.11.2)

(51) Int. Cl. F 1  
B 4 1 J 2/175 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-79986 (P2009-79986)	(73) 特許権者	306037311 富士フイルム株式会社
(22) 出願日	平成21年3月27日(2009.3.27)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(65) 公開番号	特開2010-228358 (P2010-228358A)	(74) 代理人	100079049 弁理士 中島 淳
(43) 公開日	平成22年10月14日(2010.10.14)	(74) 代理人	100084995 弁理士 加藤 和詳
審査請求日	平成23年8月4日(2011.8.4)	(74) 代理人	100085279 弁理士 西元 勝一
		(74) 代理人	100099025 弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	加藤 昌法 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液滴吐出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ノズルから液滴を吐出して記録媒体に画像を記録する記録ヘッドを備えた記録ヘッド部と、

前記記録ヘッド部から離間した位置に配置されたメインタンクからメインポンプにより前記記録ヘッドに供給される液体の圧力を検知する、前記記録ヘッド部に設けられた圧力センサと、

前記圧力センサで検知した前記液体の圧力が一定となるように前記液体の圧力を調整する、前記メインポンプよりも小型の前記記録ヘッド部に設けられた調整用ポンプと、  
を備えた液滴吐出装置。

【請求項 2】

前記記録ヘッドが、複数のモジュールにより構成されており、前記複数のモジュールが各々に設けられた供給路により前記液体が供給され、前記圧力センサ及び前記調整用ポンプが、前記複数のモジュールの各々に設けられた供給路上に設けられている、

請求項 1 に記載の液滴吐出装置。

【請求項 3】

前記調整用ポンプ及び前記圧力センサが、各々 MEMS 素子である、

請求項 1 または請求項 2 に記載の液滴吐出装置。

【請求項 4】

前記調整用ポンプ及び前記圧力センサが、各々ピエゾ素子を有するものである、

10

20

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の液滴吐出装置。

【請求項 5】

前記記録ヘッドが、前記ノズルから前記液滴を吐出させるピエゾ素子を有し、  
前記記録ヘッドと、前記圧力センサと、前記調整用ポンプと、は一体的に形成されている、

前記請求項 4 に記載の液滴吐出装置。

【請求項 6】

前記調整用ポンプと、前記記録ヘッドと、の間に前記圧力センサが設けられている、請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の液滴吐出装置。

【請求項 7】

前記メインタンクと、前記記録ヘッド部との間に設けられ、前記記録ヘッド部に供給される液体を貯留するサブタンクを備え、

前記メインポンプが、前記サブタンク内の圧力が一定となるように前記液体を供給する、

請求項 1 から請求項 6 に記載の液滴吐出装置。

【請求項 8】

前記メインポンプと前記記録ヘッド部との間で前記液体を循環させる液体循環手段を備えた、請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の液滴吐出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液滴吐出装置、特に画像形成装置の記録ヘッド部に備えられた記録ヘッドのノズルから液滴を吐出させるための液滴吐出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、画像形成装置の記録ヘッド部に備えられた記録ヘッドに液体を供給し、ノズルから当該液体の液滴を記録媒体に吐出して画像を形成させる液滴吐出装置がある。このような液滴吐出装置の例として、インクジェットヘッドのノズルからインクを吐出するインクジェット記録装置が挙げられる。当該インクジェット記録装置において、インクジェットヘッドから液滴を吐出する液滴吐出装置の例を図 8 に示す。

【0003】

図 8 に示した液滴吐出装置 120 では、インクジェットヘッド 64 内部のインク室（図示省略）内のインクの圧力が所定の範囲内になるように制御する。画像形成の開始または終了時においては、インクジェットヘッド 64 によるインクの消費が瞬時に開始または終了するためにインク室内のインクの圧力が大きく変動するが、このように負荷変動が厳しい場合であっても、インクの圧力を所定の範囲内に抑えなければならない。

【0004】

これに対し、インクを供給するためのポンプ P1、及びインクの圧力をモニタするためのセンサ S1、S2 に関して、下記のような問題がある。

【0005】

ポンプ P1 は、一般に、チューブポンプが用いられる場合が多い。この場合、インクの詰まったチューブを断続的にしごいてインクを送り出す方式のため、圧力のリップル（変動）が大きい。また、ポンプ P1 自体が大きく高価なため、高密度実装されたインクジェットヘッド 64 の近傍にポンプ P1 を配置することができない。そのため、ポンプ P1 をインクジェットヘッド 64 から離間した位置に配置して、インク配管の流路抵抗を利用してリップルを緩和させる方式がとられている。しかしながら、ポンプ P1 とインクジェットヘッド 64 との間の流路抵抗が大きいので、制御の応答性が悪く、画像形成を開始または終了した直後の圧力変動を抑えることが難しいという問題がある。

【0006】

また、形成する画像によっては、複数有るインクジェットヘッド 64、モジュール 65

10

20

30

40

50

間でインク消費量がばらつくが、ヘッドユニット 6 6 に対してまとめてインクを供給するため、各々個別に制御を行うことができない。

【 0 0 0 7 】

圧力センサ S 1、S 2 は、一般に、圧力センサ S 1、S 2 自体が大きく高価なため、インクジェットヘッド 6 4 毎に圧力センサ S 1、S 2 を配置することができない。そのため、インクジェットヘッド 6 4 から遠いサブタンク 1 2 8、1 3 2 内のインクの圧力を検出する方法がとられている。しかしながら、サブタンク 1 2 8、1 3 2 とヘッドとの間には流路抵抗が存在するため、本来検出すべきインクジェットヘッド 6 4 近傍のインクの圧力を正確に検出することが困難であるという問題がある。

【 0 0 0 8 】

一方、インクを供給するためのポンプとしてマイクロポンプを用いる技術が知られている。特許文献 1 には、インクジェットプリンタヘッドを含む微量流体吐出装置に MEMS 技術を利用したアクチュエータによるマイクロポンプを用いる技術が記載されている。また、特許文献 2 には、インクジェット記録装置において、マイクロポンプによりサブインクタンクにインクを供給する技術が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 2 7 9 7 8 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 2 7 2 5 7 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、上記先行技術文献には、単にマイクロポンプを用いることが記載されているのみであり、本来検出すべきインクジェットヘッド近傍のインクの圧力はわからないという問題、及び画像形成を開始または終了した直後に応答性良く圧力変動を抑えることが難しいという問題に対応できない。

【 0 0 1 1 】

本発明は、記録ヘッド近傍のインク圧力を測定すると共に、記録ヘッドの近傍にポンプを配置して、応答性の良い正確な圧力制御を行うことができる、液滴吐出装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の液滴吐出装置は、ノズルから液滴を吐出して記録媒体に画像を記録する記録ヘッドを備えた記録ヘッド部と、前記記録ヘッド部から離間した位置に配置されたメインタンクからメインポンプにより前記記録ヘッドに供給される液体の圧力を検知する、前記記録ヘッド部に設けられた圧力センサと、前記圧力センサで検知した前記液体の圧力が一定となるように前記液体の圧力を調整する、前記メインポンプよりも小型の前記記録ヘッド部に設けられた調整用ポンプと、を備える。

【 0 0 1 3 】

記録ヘッド部には、ノズルから液滴を吐出して記録媒体に画像を記録する記録ヘッドが備えられている。液滴を吐出するために用いられる液体は、当該記録ヘッドから離間した位置に配置されたメインタンクからメインポンプにより供給される。

【 0 0 1 4 】

圧力センサは、当該記録ヘッド部に設けられており、メインポンプにより供給される液体の圧力を検知する。調整用ポンプは、当該記録ヘッド部に設けられたメインポンプよりも小型のポンプであり、圧力センサで検知した液体の圧力が一定となるように液体の圧力を調整する。

【 0 0 1 5 】

このように本発明の液滴吐出装置によれば、記録ヘッド部に圧力センサが設けられてい

10

20

30

40

50

るため、記録ヘッド近傍のインク圧力を測定すると共に、調整用ポンプも記録ヘッド部に設けられているため、応答性の良い正確な圧力制御を行うことができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 2 に記載の液滴吐出装置は、請求項 1 に記載の液滴吐出装置において、前記記録ヘッドが、複数のモジュールにより構成されており、前記複数のモジュールが各々に設けられた供給路により前記液体が供給され、前記圧力センサ及び前記調整用ポンプが、前記複数のモジュールの各々に設けられた供給路上に設けられている。

【 0 0 1 7 】

記録ヘッド部が複数のモジュールにより構成されたものとし、当該モジュールが各々に液体が供給される供給路に設けられたものとし、圧力センサ及び調整用ポンプが各々の供給路上に設けられているものとする事ができる。

10

【 0 0 1 8 】

このように各モジュール毎に圧力センサ及び調整用ポンプを設けることにより、より応答性の良い正確な圧力制御を行うことができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 3 に記載の液滴吐出装置は、請求項 1 または請求項 2 に記載の液滴吐出装置において、前記調整用ポンプ及び前記圧力センサが、各々 MEMS 素子である。

【 0 0 2 0 】

このように調整用ポンプ及び圧力センサを小型化に適した MEMS 素子とすることにより、より記録ヘッドの近傍に調整用ポンプ及び圧力センサを設けることができる。

20

【 0 0 2 1 】

請求項 4 に記載の液滴吐出装置において、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の液滴吐出装置において、前記調整用ポンプ及び前記圧力センサが、各々 piezo 素子を有するものである。

【 0 0 2 2 】

このように調整用ポンプ及び圧力センサを、各々 piezo 素子を有するものとする事により、より小型化かつ、高性能化することができる。

【 0 0 2 3 】

請求項 5 に記載の液滴吐出装置は、前記請求項 4 に記載の液滴吐出装置において、前記記録ヘッドが、前記ノズルから前記液滴を吐出させる piezo 素子を有し、前記記録ヘッドと、前記圧力センサと、前記調整用ポンプと、が一体的に形成されている。

30

【 0 0 2 4 】

記録ヘッドをノズルから液滴を吐出させる piezo 素子を有するものとする事ができる。このように、記録ヘッド、調整用ポンプ、及び圧力センサを、各々 piezo 素子を有するものとする事により、一体的に形成することができる。従って、形成が容易になり、また、記録ヘッドの数等の変更に対し、柔軟に対応することができる。

【 0 0 2 5 】

請求項 6 に記載の液滴吐出装置は、請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の液滴吐出装置において、前記調整用ポンプと、前記記録ヘッドと、の間に前記圧力センサが設けられている。

40

【 0 0 2 6 】

圧力センサを調整用ポンプと記録ヘッドとの間に設けることができる。これにより圧力センサをより記録ヘッドの近傍に配置することができる。従って、より記録ヘッド近傍のインク圧力を測定する。

【 0 0 2 7 】

請求項 7 に記載の液滴吐出装置は、請求項 1 から請求項 6 に記載の液滴吐出装置において、前記メインタンクと、前記記録ヘッド部との間に設けられ、前記記録ヘッド部に供給される液体を貯留するサブタンクを備え、前記メインポンプが、前記サブタンク内の圧力が一定となるように前記液体を供給する。

【 0 0 2 8 】

50

記録ヘッド部に供給される液体を貯留するサブタンクをメインタンクと記録ヘッド部との間に設け、サブタンク内の圧力が一定となるようにメインポンプが液体を供給することができる。

【0029】

これにより、例えば圧力センサ及び調整用ポンプのみでは対応が困難な、液体の圧力の大きな変動に対して圧力制御を行うことが容易になる。

【0030】

請求項8に記載の液滴吐出装置は、請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の液滴吐出装置において、前記メインポンプと前記記録ヘッド部との間で前記液体を循環させる液体循環手段を備える。

10

【0031】

メインポンプと記録ヘッド部との間で液体を循環させる循環手段を備えることができる。

【発明の効果】

【0032】

以上説明したように、本発明の液滴吐出装置によれば、記録ヘッド近傍のインク圧力を測定すると共に、記録ヘッドの近傍にポンプを配置して、応答性の良い正確な圧力制御を行うことができる、という効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の実施の形態に係る液滴吐出装置により、画像を形成するための液滴が吐出される画像形成装置の一例の概略を示す概略構成図である。

20

【図2】本発明の実施の形態に係る液滴吐出装置の一例の概略を示す概略構成図である。

【図3】本発明の実施の形態に係るマイクロポンプとして適用可能な進行波型マイクロポンプの一例を示す断面図である。

【図4】本発明の実施の形態に係るマイクロポンプとして適用可能なダイアフラム型マイクロポンプの一例を示す断面図である。

【図5】本発明の実施の形態に係る圧力センサとして適用可能なダイアフラム型マイクロセンサの一例を示すマイクロセンサの断面図である。

【図6】本発明の実施の形態に係る液滴吐出装置におけるインクの圧力制御に関する構成の一例の概略を示す機能ブロック図である。

30

【図7】本実施の形態に係るインクジェットヘッド、マイクロポンプ、及び圧力センサを同一構成する場合における、インクジェットヘッドのダイを俯瞰したイメージ図である。

【図8】従来の液滴吐出装置の一例の概略を示す概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0035】

まず、本発明の実施の形態に係る液滴吐出装置により、画像を形成するための液滴が吐出される画像形成装置について説明する。図1は、当該画像形成装置の一例の概略を示す概略構成図である。

40

【0036】

本実施の形態の画像形成装置10は、記録媒体としての枚葉紙（以下、「用紙」という）の搬送方向上流側に用紙を給紙搬送する給紙搬送部12、給紙搬送部12の下流側に用紙の搬送方向に沿って用紙の記録面に処理液を塗布する処理液塗布部14、用紙の記録面に画像を形成する画像形成部16、記録面に形成された画像を乾燥させるインク乾燥部18、乾燥した画像を用紙に定着させる画像定着部20、及び画像が定着した用紙を排出する排出部21を備えている。

【0037】

以下、各処理部について説明する。

50

## 【 0 0 3 8 】

( 給紙配送部 )

## 【 0 0 3 9 】

給紙搬送部 1 2 には、用紙が積載される積載部 2 2 が設けられており、積載部 2 2 の用紙搬送方向下流側（以下、「下流側」という場合もある）には、当該積載部 2 2 に積載された用紙を一枚ずつ給紙する給紙部 2 4 が設けられている。この給紙部 2 4 によって、給紙された用紙は、複数のローラ対 2 6 で構成された搬送部 2 8 を経て処理液塗布部 1 4 へ搬送される。

## 【 0 0 4 0 】

( 処理液塗布部 )

10

## 【 0 0 4 1 】

処理液塗布部 1 4 では、処理液塗布ドラム 3 0 が回転可能に配設されている。この処理液塗布ドラム 3 0 には、用紙の先端部を狭持して用紙を保持する保持部材 3 2 が設けられており、当該保持部材 3 2 を介して、処理液塗布ドラム 3 0 の表面に用紙を保持した状態で、処理液塗布ドラム 3 0 の回転によって当該用紙を下流側へ搬送する。

## 【 0 0 4 2 】

なお、後述する中間搬送ドラム 3 4、画像形成ドラム 3 6、インク乾燥ドラム 3 8、及び画像定着ドラム 4 0 についても、処理液塗布ドラム 3 0 と同様に保持部材 3 2 が設けられている。そして、この保持部材 3 2 によって、上流側のドラムから下流側のドラムへの用紙の受け渡しが行われる。

20

## 【 0 0 4 3 】

処理液塗布ドラム 3 0 の上部には、処理液塗布ドラム 3 0 の周方向に沿って、処理液塗布装置 4 2 及び処理液乾燥装置 4 4 が配設されており、処理液塗布装置 4 2 によって、用紙の記録面に処理液が塗布され、処理液乾燥装置 4 4 によって、当該処理液が乾燥する。

## 【 0 0 4 4 】

ここで、処理液は画像を形成するためのインクと反応して色材（顔料）を凝集し、色材と溶媒を分離促進する効果を有している。処理液塗布装置 4 2 には、処理液が貯留している貯留部 4 6 が設けられており、グラビアローラ 4 8 の一部が処理液に浸されている。

## 【 0 0 4 5 】

このグラビアローラ 4 8 には、ゴムローラ 5 0 が圧接して配置されており、当該ゴムローラ 5 0 が用紙の記録面（表面）側に接触して処理液が塗布される。また、グラビアローラ 4 8 には、スキージ（図示省略）が接触しており、用紙の記録面に塗布する処理液塗布量を制御する。

30

## 【 0 0 4 6 】

一方、処理液乾燥装置 4 4 には、熱風ノズル 5 4 及び赤外線ヒータ 5 6（以下、「IRヒータ 5 6」という）が処理液塗布ドラム 3 0 の表面に近接して配設されている。この熱風ノズル 5 4 及び IRヒータ 5 6 により、処理液中の水等の溶媒を蒸発させ、固体または薄膜処理液層を用紙の記録面側に形成する。処理液乾燥工程で処理液を薄層化することで、画像形成部 1 6 でインク打滴したドットが用紙表面と接触して必要なドット径が得られると共に、薄層化した処理液と反応して色材凝集し、用紙表面に固定する作用が得られやすい。

40

## 【 0 0 4 7 】

このようにして、処理液塗布部 1 4 で記録面に処理液が塗布、乾燥された用紙は、処理液塗布部 1 4 と画像形成部 1 6 との間に設けられた中間搬送部 5 8 へ搬送される。

## 【 0 0 4 8 】

( 中間搬送部 )

## 【 0 0 4 9 】

中間搬送部 5 8 には、中間搬送ドラム 3 4 が回転可能に設けられており、中間搬送ドラム 3 4 に設けられた保持部材 3 2 を介して、中間搬送ドラム 3 4 の表面に用紙を保持し、中間搬送ドラム 3 4 の回転によって当該用紙を下流側へ搬送する。なお中間搬送部 7 0、

50

中間搬送部 7 6 は、中間搬送部 5 8 と構成が略同一であるため詳細な説明を省略する。

【 0 0 5 0 】

( 画像形成部 )

【 0 0 5 1 】

画像形成部 1 6 には、画像形成ドラム 3 6 が回転可能に設けられており、画像形成ドラム 3 6 に設けられた保持部材 3 2 を介して、画像形成ドラム 3 6 の表面に用紙を保持し、画像形成ドラム 3 6 の回転によって当該用紙を下流側へ搬送する。

【 0 0 5 2 】

画像形成ドラム 3 6 の上部には、画像形成ドラム 3 6 の表面に近接して、本実施の形態の液滴吐出装置である、シングルパス方式のインクジェットヘッド 6 4 で構成されたヘッドユニット 6 6 が配設されている。当該ヘッドユニット 6 6 では、少なくとも基本色である Y M C K のインクジェットヘッド 6 4 が画像形成ドラム 3 6 の周方向に沿って配列され、処理液塗布部 1 4 で用紙の記録面に形成された処理液層上にノズルからインクを吐出 ( 打滴 ) することにより、各色の画像を形成する。なお、インクジェットヘッド 6 4 を備えた本実施の形態の液滴吐出装置 1 0 0 については詳細を後述する。

10

【 0 0 5 3 】

処理液はインク中に分散する色材とラテックス粒子とを処理液に凝集する効果を持たせ、用紙上で色材流れ等が発生しない凝集体を形成する。インクと処理液の反応の一例として、処理液内に酸を含有し P H ダウンにより顔料分散を破壊し、凝集するメカニズムを用いて色材の滲み、各色インク間の混色、及びインク滴の着弾時の液合一等による打滴干渉

20

【 0 0 5 4 】

インクジェットヘッド 6 4 は、画像形成ドラム 3 6 に配置された回転速度を検出するエンコーダ ( 図示省略 ) に同期して打滴を行うことで、高精度に着弾位置を決定すると共に、画像形成ドラム 3 6 の振れ、回転軸 6 8 の精度、及びドラム表面速度等に依存せず、打滴ムラを低減することが可能となる。

【 0 0 5 5 】

なお、ヘッドユニット 6 6 は、画像形成ドラム 3 6 の上部から退避可能とされており、インクジェットヘッド 6 4 のノズル面清掃や増粘インク排出等のメンテナンス動作は、当該ヘッドユニット 6 6 を画像形成ドラム 3 6 の上部から退避させることで実施される。

30

【 0 0 5 6 】

記録面に画像が形成された用紙は、画像形成ドラム 3 6 の回転によって、画像形成部 1 6 とインク乾燥部 1 8 との間に設けられた中間搬送部 7 0 を介してインク乾燥部 1 8 へ搬送される。

【 0 0 5 7 】

( インク乾燥部 )

【 0 0 5 8 】

インク乾燥部 1 8 には、インク乾燥ドラム 3 8 が回転可能に設けられており、インク乾燥ドラム 3 8 の上部には、インク乾燥部の表面に近接して、熱風ノズル 7 2 及び I R ヒータ 7 4 が複数配設されている。

40

【 0 0 5 9 】

本実施の形態では、一例として、上流側と下流側に熱風ノズル 7 2 が配設されるようにして、熱風ノズル 7 2 と平行配列された一つの I R ヒータ 7 4 を交互に配設している。これに限らず、例えば、上流側に I R ヒータ 7 4 を多く配設して上流側で熱エネルギーを多く照射し水分の温度を上昇させ、下流側に熱風ノズル 7 2 を多く配設して、飽和水蒸気を吹き飛ばすようにしても良い。

【 0 0 6 0 】

本実施の形態では、熱風ノズル 7 2 は、熱風の吹き付け角度を用紙の後端側に傾けて配置するようにしている。これにより、熱風ノズル 7 2 による熱風の流れを一方向に集めることができ、また、インク乾燥ドラム 3 8 側へ用紙を押しつけ、当該インク乾燥ドラム 3

50

8の表面に用紙を保持させた状態を維持することができる。

【0061】

熱風ノズル72及びIRヒータ74による温風によって、用紙の画像形成部では、色材凝集作用により分離された溶媒が乾燥され、薄膜の画像層が形成される。

【0062】

記録面の画像が乾燥した用紙は、インク乾燥ドラム38の回転によってインク乾燥部と画像定着部20との間に設けられた中間搬送部76を介して画像定着部20へ搬送される。

【0063】

(画像定着部)

10

【0064】

画像定着部20には、画像定着ドラム40が回転可能に設けられており、画像定着部20では、インク乾燥ドラム38上で形成された薄層の画像層内のラテックス粒子が加熱及び加圧されて溶融し、用紙上に固着定着する機能を有する。

【0065】

画像定着ドラム40の上部には、画像定着ドラム40の表面に近接して、加熱ローラ78が配設されている。当該加熱ローラ78は熱伝導率の良いアルミ等の金属パイプ内にハロゲンランプが組み込まれており、当該加熱ローラ78によって、ラテックスのガラス転移温度 $T_g$ 以上の熱エネルギーが付与される。これにより、ラテックス粒子を溶融し、用紙上の凹凸に押し込み定着を行うと共に、画像表面の凹凸をレベリングし、光沢性を得ることを可能とする。

20

【0066】

加熱ローラ78の下流側には、定着ローラ79が設けられている。当該定着ローラ79は、画像定着ドラム40の表面に圧接した状態で配設され、画像定着ドラム40との間でニップ力を得るようにしている。このため、定着ローラ79または画像定着ドラム40のうち少なくとも一方は表面に弾性層を持ち、用紙に対して均一なニップ幅を持つ構成とする。

【0067】

以上のような工程により、記録面の画像が定着した用紙は、画像定着ドラム40の回転によって、画像定着部20の下流側に設けられた排出部21側へ搬送される。

30

【0068】

なお、本実施の形態では、画像定着部20について説明したが、インク乾燥部18で記録面に形成された画像を乾燥・定着させることができれば良いため、当該画像定着部20を備えない構成としても良い。

【0069】

次に、本実施の形態の液滴吐出装置について詳細に説明する。図2に、本実施の形態の液滴吐出装置の一例の概略構成図を示す。

【0070】

本実施の形態の液滴吐出装置100は、ヘッドユニット66、メインタンク102、循環路104、及びサブタンク108、112等を備えて構成されている。なお、本実施の形態の画像形成装置10では、備えられているインクの種類の数だけ(本実施の形態ではYMCKの4色分、すなわち4種類)本構成を備えているが、図2では、インク1色(1種類)分の構成のみを示している。

40

【0071】

メインタンク102は、ヘッドユニット66に供給するインクを貯蔵するためのものであり、ヘッドユニット66から離間した位置に配置されている。インクの消費量が多いような画像を形成する画像形成装置10では、メインタンク102が大きくなるため、ヘッドユニット66に大きなインクタンクを配置することは好ましくないため、このように離間した位置に配置されている。

【0072】

50

循環路104は、サブタンク108、112を介して、ヘッドユニット66とメインタンク102とを接続して、インクを循環させるためのものであり、メインタンク102から66への往路である循環路104A及びヘッドユニット66からメインタンク102への復路である循環路104Bにより形成される。循環路104の一例としては、チューブ等が挙げられる。

【0073】

メインタンク102内のインクはチューブポンプP1により循環路104Aを通してヘッドユニット66の近傍に設けられた供給用のサブタンク108に配送される。また、画像形成により使用されなかったインクは回収用のサブタンク112からメインタンク102へチューブポンプP2により循環路104Bを通して配送される。

10

【0074】

サブタンク108は、メインタンク102から循環路104Aを通して配送されてきたインクを貯留し、ヘッドユニット66への流路をON/OFF制御するバルブユニットV1を経由してヘッドユニット66に供給する。バルブユニットV1は、非通電時にサブタンク108内のインクがインクジェットヘッド64を介して外に漏れ出すことを防ぐためのものである。

【0075】

サブタンク112は、ヘッドユニット66に供給され、画像形成により消費されずに戻ってきたインクを貯留し、メインタンク102へ戻すためのものである。サブタンク108とサブタンク112とは、タンク内のインクの圧力をそれぞれ圧力センサS1、S2で検出して、所定の圧力に調整されるように制御されており、サブタンク108とサブタンク112との圧力差により、ヘッドユニット66のインク循環が行われる。

20

【0076】

なお、インクの循環量は、画像形成の有無によって変動するが、フル吐出の場合（ベタ画像を形成する場合）でも、所定の循環が行われるようにヘッドユニット66内の循環流路が設計されている。

【0077】

ヘッドユニット66は、複数のモジュール65により構成されたインクジェットヘッド64、各モジュール65にサブタンク108から供給されたインクを供給する供給路110、各モジュール65に供給されるインクの圧力を検出する圧力センサS3、マイクロポンプP3、及びバルブV2を含んで構成されている。なお、図2では、3個のモジュール65を示しているがこれに限らず、1個であっても良いし、さらに多くの個数であっても良い。また、1個のインクジェットヘッド64を示しているがこれに限らず、複数であっても良い。なお、スループットの高い画像形成を行う場合には、インクジェットヘッド64を複数備えた構成とすることが好ましい。また、図2中では、3個あるモジュール65の各々に対しA、B、Cをモジュール65、供給路110、マイクロポンプP3、圧力センサS3、及びバルブユニットV2の符号に付加しているが、各々を個別に説明する必要が無い場合は符号を付けずに総称する。

30

【0078】

本実施の形態のマイクロポンプP3は、PZT薄膜のMEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 技術を利用したピエゾ素子であり、PZT薄膜の変位により、サブタンク108から供給されるインクをヘッドの近くで加圧する機能を持つものである。

40

【0079】

マイクロポンプP3としては、比較的リップルの小さい進行波型のマイクロポンプが望ましいが、複数のダイアフラム型マイクロポンプを互いに異なる位相で駆動して液体の圧力のリップルを抑える構成としても良い。進行波型のマイクロポンプは、例えば、特開2003-286958号公報に記載されている図3に示す進行波型マイクロポンプが適用可能である。また、例えば、図4に示す特開2003-214349号公報に記載されているダイアフラム型マイクロポンプも適用可能である。

50

## 【 0 0 8 0 】

なお、マイクロポンプ P 3 は、小型であるため、インクに対して大きな圧力をかけられずにインクの圧力の大きな変動の調整が困難な場合があるが、本実施の形態では、サブタンク 1 0 8、1 1 2 のインク圧力に応じてチューブポンプ P 1、P 2 が圧力を調整したインクに対して、さらに圧力の調整を行うものであるため、上記のような場合でも、問題は生じない。

## 【 0 0 8 1 】

また、本実施の形態の圧力センサ S 3 も、マイクロポンプ P 3 と同様に、P Z T 薄膜の M E M S 技術を利用した素子である。圧力センサ S 3 としては、例えば、特開 2 0 0 6 - 3 1 9 9 4 5 号公報に記載されている図 5 に示す、ダイアフラム型マイクロセンサ等が適用可能である。図 5 に示したダイアフラム型マイクロセンサでは、P Z T 薄膜の片側の面が雰囲気（大気圧）に接しており、反対側の面が電氣的に絶縁性を示す膜を介して、インクに接している構成となっており、インクの圧力が変化すると、P Z T 薄膜の膜形状が変位し、電圧が発生する。従って、当該圧力センサ S 3 の出力電圧をモニタすることによりインクの圧力を検出することができる。

10

## 【 0 0 8 2 】

インクジェットヘッド 6 4 におけるインクの圧力制御について図 6 を参照して説明する。図 6 は、本発明の実施の形態に係るヘッドユニット 6 6 における圧力制御系の一例の機能ブロック図である。圧力センサ S 3 で供給路 1 1 0 を流れるインクの圧力を検知すると、制御部 1 1 8 は、インクジェットヘッド 6 4 に供給されるインクの圧力が一定となるように、マイクロポンプ P 3 の駆動を制御する。マイクロポンプ P 3 は、制御部 1 1 8 の制御に基づいて、供給路 1 1 0 を流れるインクを加圧する。なお、制御部 1 1 8 の一例としては、C P U 等を備えた制御回路が挙げられる。

20

## 【 0 0 8 3 】

なお、マイクロポンプ P 3 と圧力センサ S 3 との位置関係は、図 2 に示したように、圧力センサ S 3 をマイクロポンプ P 3 よりもインクジェットヘッド 6 4 の近傍に配置することが好ましい。これにより、圧力センサ S 3 が、よりインクジェットヘッド 6 4 の近傍になるため、よりノズル面に近い位置の圧力を検出することができる。

## 【 0 0 8 4 】

以上説明したように、本実施の形態の圧力センサ S 3 は、M E M S 技術を利用した素子であり小型なため、ヘッドユニット 6 6 内のインクジェットヘッド 6 4 の近傍に配置することができる。従って、ノズル面に近い位置のインクの圧力を検出することができる。

30

## 【 0 0 8 5 】

また、本実施の形態のマイクロポンプ P 3 は、M E M S 技術を利用した素子であり小型なため、ヘッドユニット 6 6 内のインクジェットヘッド 6 4 及び圧力センサ S 3 の近傍に配置することができる。従って、応答性の良い正確な圧力制御を行うことができる。

## 【 0 0 8 6 】

また、従来の場合（図 8 参照）では、供給側の圧力センサ S 1 の圧力が一定になるように、チューブポンプ P 1、P 2 によりインクを送り出す、または引き抜くために、チューブポンプ P 1、P 2 を正回転または逆回転させなくてはならない。制御の応答性を高めるためにはチューブポンプ P 1、P 2 の回転方向の切り替えを瞬時に行う必要があるが、回転方向の瞬間的な切り替えは、チューブポンプ P 1、P 2 に機械的に大きなストレスがかかるという問題があり、その結果、チューブポンプ P 1、P 2 の寿命が短くなってしま

40

## 【 0 0 8 7 】

これに対して本実施の形態では、上記のように応答性の良い正確な圧力制御をおこなうことができるため、チューブポンプ P 1、P 2 が正回転から逆回転に回転方向の瞬間的な切り替えを行うことを抑制できる。従って、チューブポンプ P 1、P 2 にストレスがかかりにくくなり、寿命が短くなるのを抑制することができる。

## 【 0 0 8 8 】

50

また、本実施の形態では、モジュール65毎に圧力センサS3及びマイクロポンプP3を備えているため、より正確にインクの圧力を制御することができる。また、これにより従来、供給側に設けられていたバルブユニットV2(図8参照)を設ける必要がなくなる。

【0089】

また、上記、図2では、インクジェットヘッド64、マイクロポンプP3、及び圧力センサS3を各々別構成として図示しているが、これに限らない。本実施の形態では、インクジェットヘッド64に備えられたノズルからインクを吐出させるピエゾアクチュエータ、マイクロポンプP3、圧力センサS3、及びインクジェットヘッド64はPZT薄膜を用いたピエゾ素子であるため、同じ技術を使って、マイクロポンプP3、ならびに圧力センサS3を構成することができる。同一構成とする場合の例として、インクジェットヘッド64のダイを俯瞰したイメージ図を図7に示す。図7に示すように、本実施の形態では、インクジェットヘッド64、マイクロポンプP3、及び圧力センサS3を同一の製造プロセスにより、モノリシックに一つの基板上に一体的に形成することが可能である。

10

【0090】

これにより、画像を記録する幅(インクジェットヘッド64の数)の増減に対して、柔軟に対応することができる。

【0091】

また、一般に、インクジェットヘッド64を駆動するための駆動回路は、インクジェットヘッド64の近傍に配置される場合が多いが、マイクロポンプP3を駆動するための回路及び圧力センサS3で発生した電圧を検出するための回路(例えば図6の制御部118)を当該駆動回路と同一の電気回路基板上に一体的に構成することが望ましい。

20

【0092】

これにより、圧力センサS3が発生する微少な電圧を精度よく検出することができる。また、インクジェットヘッド64毎に制御システムを集約することでインクジェットヘッド64の数の増減に柔軟に対応することができる。

【符号の説明】

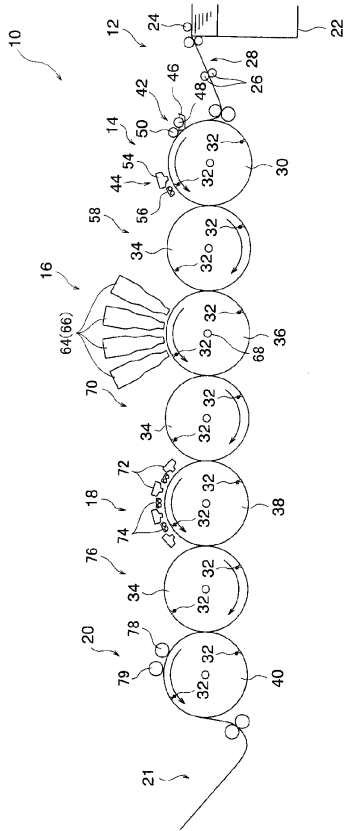
【0093】

10 画像形成装置  
 64 インクジェットラインヘッド  
 65 モジュール  
 66 ヘッドユニット  
 100 液滴吐出装置  
 102 メインタンク  
 104 循環路  
 108、112 サブタンク  
 110 供給路  
 118 制御部  
 P3 マイクロポンプ  
 S3 圧力センサ

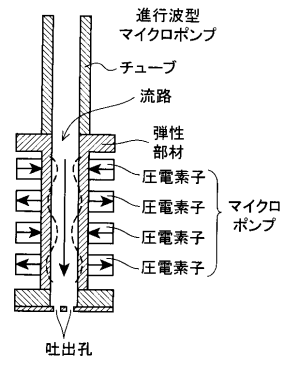
30

40

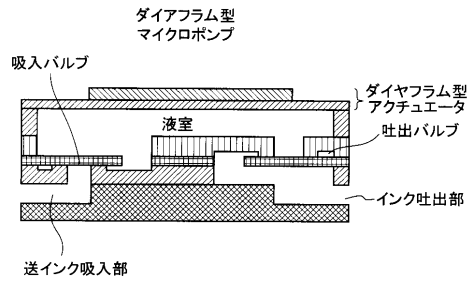
【図1】



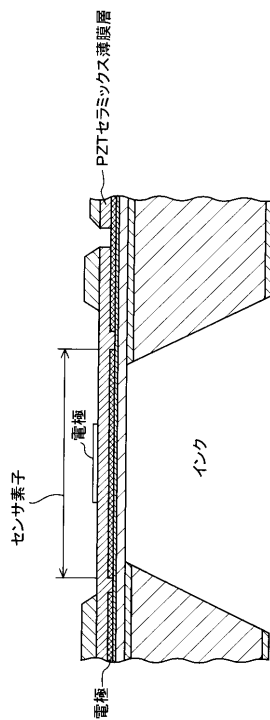
【図3】



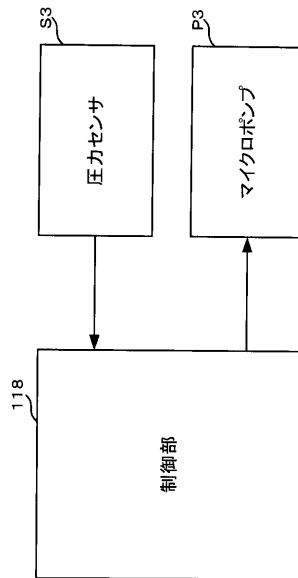
【図4】



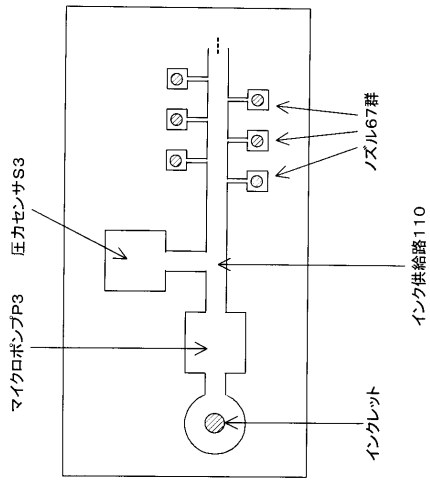
【図5】



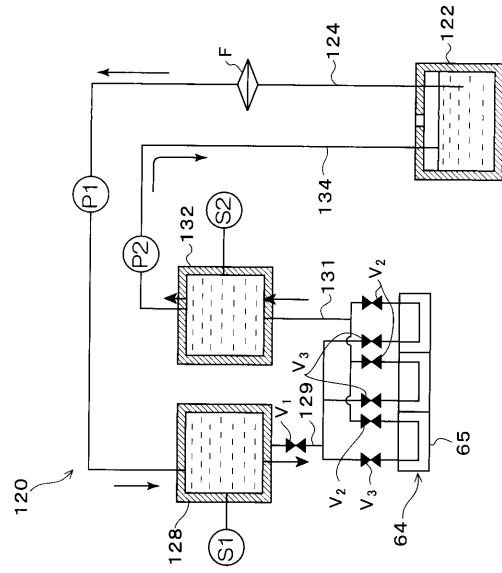
【図6】



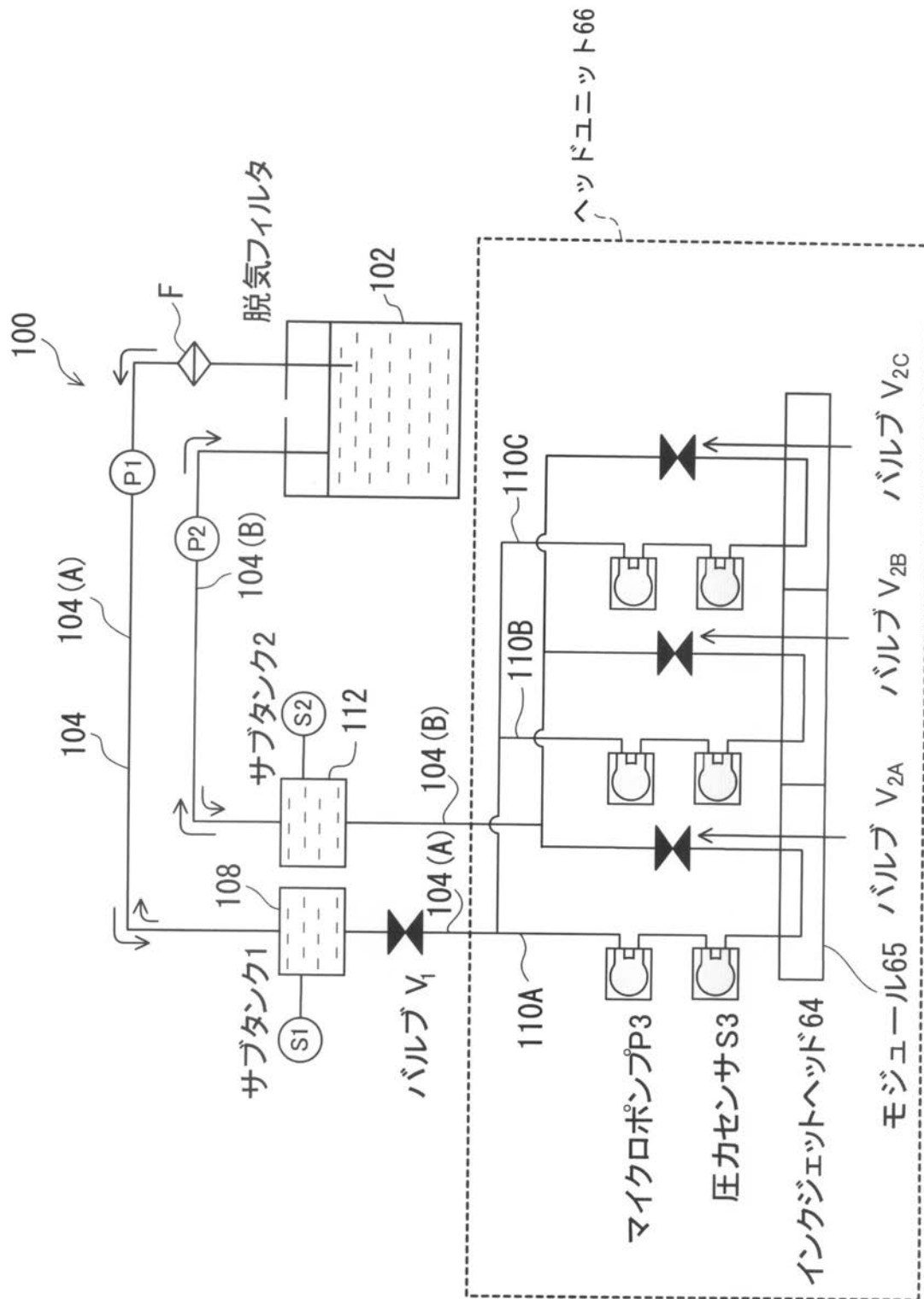
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 2 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 藤井 隆満  
神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内
- (72)発明者 星野 修平  
神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内

審査官 小宮山 文男

- (56)参考文献 特開2004-181726(JP,A)  
特開平9-76496(JP,A)  
特開2008-149594(JP,A)  
特開平10-128996(JP,A)  
特開2009-202525(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B41J 2/175