

(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2017-65249

(P2017-65249A)

(43) 公開日 平成29年4月6日(2017.4.6)

(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 6 0 7	2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/18 (2006.01)	B 4 1 J 2/18	2 C 0 5 7
	B 4 1 J 2/14 3 0 7	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-129659 (P2016-129659)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成28年6月30日 (2016. 6. 30)		株式会社リコー
(31) 優先権主張番号	特願2015-196064 (P2015-196064)		東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
(32) 優先日	平成27年10月1日 (2015. 10. 1)	(74) 代理人	230100631
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁護士 稲元 富保
		(72) 発明者	小▲高▼ 俊道
			神奈川県厚木市下荻野 1 〇〇 5 番地 リコ
			ーインダストリー株式会社内
		(72) 発明者	吉田 崇裕
			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	中井 貴之
			神奈川県厚木市下荻野 1 〇〇 5 番地 リコ
			ーインダストリー株式会社内

最終頁に続く

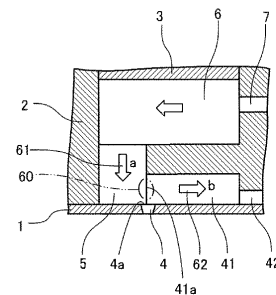
(54) 【発明の名称】 液体吐出ヘッド、液体吐出ユニット、液体を吐出する装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ノズル内部の液体の特性変化を低減する液体吐出ヘッドを提供する。

【解決手段】 液体を吐出するノズル4と、ノズル4に通じる個別液室6と、個別液室6とノズル4とを通じ、液体がノズル4側に向かって流れるノズル通路5と、液体がノズル通路5における流れの方向と交差する方向に流れる循環流路41とを有し、ノズル通路5に循環流路41の液体流入側開口41aが臨み、ノズル通路5と循環流路41の境界部分60にノズル4の液体流入側開口4aが臨み、液体流入側開口4aの一部がノズル通路5に対向している。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液体を吐出するノズルと、
前記ノズルに通じる個別液室と、
前記個別液室に通じる循環流路と、を有し、
前記個別液室における前記液体の流れの方向を第 1 方向とし、前記循環流路における前記液体の流れの方向を第 2 方向とするとき、
前記第 1 方向と前記第 2 方向とは交差し、
前記ノズルの液体流入側開口は、前記液体の流れの方向が前記第 1 方向から前記第 2 方向に変化する領域に臨んでいる
ことを特徴とする液体吐出ヘッド。

10

【請求項 2】

前記ノズルの液体流入側開口の臨む領域は、前記液体の流れの方向がすべて前記第 2 方向になる領域を含んでいる
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 3】

前記液体が前記個別液室から前記ノズルに向かう流路の断面積に対して前記循環流路の断面積が小さい
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 4】

前記循環流路は、前記第 2 方向において前記ノズルより下流側に配置された循環流路側流体抵抗部を含み、
前記ノズルの流体抵抗は、前記循環流路側流体抵抗部の流体抵抗よりも小さい
ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の液体吐出ヘッド。

20

【請求項 5】

液体を吐出するノズルと、
前記ノズルに通じる個別液室と、
前記個別液室と前記ノズルとを通じるノズル通路と、
前記ノズル通路に通じる循環流路と、を有し、
前記ノズル通路における前記液体の流れの方向を第 1 方向とし、前記循環流路における前記液体の流れの方向を第 2 方向とするとき、
前記第 1 方向と前記第 2 方向とは交差し、
前記ノズルの液体流入側開口は、前記ノズル通路と前記循環流路の境界部分に臨み、
前記ノズルの液体流入側開口の一部が前記ノズル通路に対向している
ことを特徴とする液体吐出ヘッド。

30

【請求項 6】

液体を吐出するノズルと、
前記ノズルに通じる個別液室と、
前記個別液室に通じる循環流路と、を有し、
前記個別液室における前記液体の流れの方向を第 1 方向とし、前記循環流路における前記液体の流れの方向を第 2 方向とするとき、
前記第 1 方向と前記第 2 方向とは交差し、
前記ノズルの液体流入側開口は、前記個別液室に対向し、前記個別液室における液体の流れの方向と直交する方向の中央位置を含む前記循環流路側の領域に配置されている
ことを特徴とする液体吐出ヘッド。

40

【請求項 7】

前記個別液室と前記ノズルとを通じるノズル通路と、
前記ノズル通路に通じる循環流路と、を有し、
前記ノズル通路における前記液体の流れの方向を第 1 方向とし、前記循環流路における前記液体の流れの方向を第 2 方向とするとき、

50

前記第 1 方向と前記第 2 方向とは交差し、

前記ノズルの液体流入側開口は、前記ノズル通路に対向し、前記ノズル通路における液体の流れの方向と直交する方向の中央位置を含む前記循環流路側の領域に配置されていることを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 8】

前記第 1 方向と前記第 2 方向とは直交する方向であることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の液体吐出ヘッドを含むことを特徴とする液体吐出ユニット。

10

【請求項 10】

前記液体吐出ヘッドに供給する液体を貯留するヘッドタンク、前記液体吐出ヘッドを搭載するキャリッジ、前記液体吐出ヘッドに液体を供給する供給機構、前記液体吐出ヘッドの維持回復を行う維持回復機構、前記液体吐出ヘッドを主走査方向に移動させる主走査移動機構の少なくともいずれか一つと前記液体吐出ヘッドとを一体化したことを特徴とする請求項 9 に記載の液体吐出ユニット。

【請求項 11】

請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の液体吐出ヘッド、又は、請求項 9 若しくは 10 に記載の液体吐出ユニットを備えていることを特徴とする液体を吐出する装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は液体吐出ヘッド、液体吐出ユニット、液体を吐出する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液体を吐出する液体吐出ヘッド（液滴吐出ヘッド）として、複数の個別液室内の液体を循環させる循環型ヘッドが知られている。

【0003】

例えば、チャンバーをバリアによって 2 つの流路に分け、ノズルがチャンバーの長手方向の頂壁に配置され、インク流でノズルの内面を洗い流してノズルを清浄に保つようにしたものが知られている（特許文献 1）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 4 4 6 7 8 5 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、液体吐出ヘッドにおいて液体を循環させることによって、乾燥などによる液体の特性変化を抑制することができる。

40

【0006】

しかしながら、特許文献 1 に開示の構成にあつては、2 つの流路の折り返し部分にノズルが配置されているために、ノズル内部まで液体を確実に攪拌することができないので、ノズル内部の液体の特性変化を低減することができないという課題がある。

【0007】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、ノズル内部の液体の特性変化を低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するため、本発明に係る液体吐出ヘッドは、

50

液体を吐出するノズルと、
前記ノズルに通じる個別液室と、
前記個別液室に通じる循環流路と、を有し、
前記個別液室における前記液体の流れの方向を第 1 方向とし、前記循環流路における前記液体の流れの方向を第 2 方向とするとき、
前記第 1 方向と前記第 2 方向とは交差し、
前記ノズルの液体流入側開口は、前記液体の流れの方向が前記第 1 方向から前記第 2 方向に変化する領域に臨んでいる
構成とした。

【発明の効果】

10

【0009】

本発明によれば、ノズル内部の液体の特性変化を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る液体吐出ヘッドの一例の外観斜視説明図である。

【図 2】同ヘッドのノズル配列方向と直交する方向（液室長手方向）の断面説明図である。

。

【図 3】同じく図 2 の要部拡大断面説明図である。

【図 4】同じく図 3 の要部拡大断面説明図である。

【図 5】同じく作用説明に供する説明図である。

20

【図 6】比較例の説明に供する説明図である。

【図 7】本発明の第 2 実施形態に係る液体吐出ヘッドの要部模式的説明図である。

【図 8】本発明の第 3 実施形態に係る液体吐出ヘッドの要部模式的説明図である。

【図 9】本発明の第 4 実施形態に係る液体吐出ヘッドの要部模式的説明図である。

【図 10】本発明の第 5 実施形態に係る液体吐出ヘッドの要部模式的説明図である。

【図 11】本発明の第 6 実施形態に係る液体吐出ヘッドの要部模式的説明図である。

【図 12】本発明の第 7 実施形態に係る液体吐出ヘッドの要部模式的説明図である。

【図 13】本発明の第 8 実施形態に係る液体吐出ヘッドの要部模式的説明図である。

【図 14】本発明に係る液体を吐出する装置の一例の要部平面説明図である。

【図 15】同装置の要部側面説明図である。

30

【図 16】本発明に係る液体吐出ユニットの他の例の要部平面説明図である。

【図 17】本発明に係る液体吐出ユニットの更に他の例の正面説明図である。

【図 18】本発明に係る液体を吐出する装置の他の例の概略説明図である。

【図 19】同装置のヘッドユニットの平面説明図である。

【図 20】同装置における液体循環システムの一例の説明に供するブロック説明図である。

。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。本発明の第 1 実施形態に係る液体吐出ヘッドの一例について図 1 ないし図 3 を参照して説明する。図 1 は同液体吐出ヘッドの外観斜視説明図、図 2 は同ヘッドのノズル配列方向と直交する方向（液室長手方向）の断面説明図、図 3 は同じく図 2 の要部拡大断面説明図である。

40

【0012】

この液体吐出ヘッドは、ノズル板 1 と、流路板 2 と、壁面部材としての振動板 3 とを積層接合している。そして、振動板 3 を変位させる圧電アクチュエータ 11 と、共通液室部材としてのフレーム部材 20、カバー 21 とを備えている。

【0013】

ノズル板 1 は、液体を吐出する複数のノズル 4 を有し、ここでは複数のノズル 4 を配列したノズル列を 2 列有している。

【0014】

50

流路板 2 は、ノズル 4 に通じるノズル通路 5、ノズル通路 5 に通じる個別液室 6、個別液室 6 に通じる供給流路側流体抵抗部 7、供給流路側流体抵抗部 7 に通じる液導入部（通路） 8 を形成する貫通穴や溝部を形成している。供給流路側流体抵抗部 7 及び液導入部 8 が液体供給流路を構成している。

【0015】

振動板 3 は、流路板 2 の個別液室 6 の壁面を形成する変形可能な壁面部材である。

【0016】

そして、この振動板 3 の個別液室 6 とは反対側に、振動板 3 を変形させる駆動手段（アクチュエータ手段、圧力発生手段）としての電気機械変換素子を含む圧電アクチュエータ 11 を配置している。

10

【0017】

この圧電アクチュエータ 11 は、積層型圧電部材にハーフカットダイシングによって溝加工して所要数の柱状の圧電素子（圧電柱） 12 をノズル配列方向に沿って所定の間隔で櫛歯状に形成している。圧電素子 12 は振動板 3 に接合されている。

【0018】

フレーム部材 20 は、ヘッドタンクや液体カートリッジから液体が供給される共通液室 10 が形成されている。

【0019】

また、流路板 2 には、個別液室 6 と反対側であるノズル板 1 側に、ノズル通路 5 に通じる循環液室 41 と、循環液室 41 に通じる循環流路側流体抵抗部 42 と、循環流路側流体抵抗部 42 に通じる排出流路 43 を形成する各溝部が形成されている。さらに、排出流路 43 は貫通穴で形成される通路 44 を通じて、フレーム部材 20 に形成された循環共通液室 45 に通じている。なお、循環液室 41 から循環共通液室 45 に至る流路が循環流路を構成している。

20

【0020】

そして、フレーム部材 20 には、共通液室 10 に通じる供給ポート 23 と、循環共通液室 45 に通じる循環ポート（排出ポート） 46 がそれぞれ設けられている。

【0021】

このように構成した液体吐出ヘッドにおいては、例えば圧電素子 12 に与える電圧を基準電位から下げることによって圧電素子 12 が収縮し、振動板 3 が引かれて個別液室 6 の容積が膨張することで、個別液室 6 内に液体が流入する。

30

【0022】

その後、圧電素子 12 に印加する電圧を上げて圧電素子 12 を積層方向に伸長させ、振動板 3 をノズル 4 に向かう方向に変形させて個別液室 6 の容積を収縮させることにより、個別液室 6 内の液体が加圧され、ノズル 4 から液体が吐出される。

【0023】

そして、圧電素子 12 に与える電圧を基準電位に戻すことによって振動板 3 が初期位置に復元し、個別液室 6 が膨張して負圧が発生するので、このとき、共通液室 10 から個別液室 6 内に液体が充填される。そこで、ノズル 4 のメニスカス面の振動が減衰して安定した後、次の吐出のための動作に移行する。

40

【0024】

なお、このヘッドの駆動方法については上記の例（引き－押し打ち）に限るものではなく、駆動波形の与えた方によって引き打ちや押し打ちなどを行なうこともできる。

【0025】

次に、この液体吐出ヘッドにおける液体の流れとノズルの配置位置について図 4 も参照して説明する。図 4 は図 3 の要部拡大断面説明図である。

【0026】

この液体吐出ヘッドにおいては、個別液室 6 とノズル 4 とを通じ、液体がノズル側に向かって流れるノズル通路 5 と、液体がノズル通路 5 における流れの方向と交差する方向（ここでは、直交する方向）に流れる循環液室 41 を有している。

50

【0027】

ここで、個別液室6からノズル通路5を通してノズル4側に向かう矢印61で示すノズル通路5における液体の流れの方向を第1方向aとし、循環液室41に沿って矢印62で示す液体の流れの方向を第2方向bとすると、第1方向aと第2方向bとは交差している。ここでは、第1方向aと第2方向bとが直交するようにノズル通路5及び循環液室41を配置している。

【0028】

そして、ノズル通路5に循環液室41の液体流入側の開口41aが通じ、ノズル通路5と循環液室41の境界部分60にノズル4の液体流入側開口4aが臨み、液体流入側開口4aの一部がノズル通路5に対向し（面し）、残部が循環液室41に対向している（面し

10

【0029】

これにより、ノズル4の液体流入側開口4aは、液体の流れの方向が第1方向aから第2方向bに変化する領域（境界部分60）に臨んでいる。そして、このノズル4の液体流入側開口4aが臨む領域には、液体の流れの方向がすべて第2方向bになる領域（循環液室41に対向する領域）を含んでいる。

【0030】

このように構成したので、液体は、図3及び図4に白抜き矢印を付して示すように、共通液室10から供給流路側流体抵抗部7を得て個別液室6に供給され、個別液室6からノズル通路5を経てノズル4側に向かって流れる。

20

【0031】

そして、ノズル通路5から流れ方向をここでは90度転換して循環液室41を流れ込み、更に循環流路側流体抵抗部42、排出流路43、通路44を経て循環共通液室45に流れる。

【0032】

この場合、図5にも示すように、液体が循環するとき、液体が第1方向aから交差する第2方向bに流れの方向を転換するとき、第1方向aからノズル4内に液体が流れ込み易くなる。

【0033】

このとき、ノズル通路5の開口断面積よりも循環液室41の開口断面積が小さいことで、液体の流速は、第1方向aに比べ、第2方向bの方が速くなり、ノズル4は、流速が速くなる直前に配置されているため、第1方向aから流れてくる液体がノズル内に逃げ込みやすくなる。

30

【0034】

また、第1方向aから第2方向bに回り込む方向cの液体の流れによって、ノズル4内の液体が掻き出され易くなる。

【0035】

このようにしてノズル4内部の液体が攪拌され易くなる。

【0036】

ここで、比較例について図6も参照して説明する。図8は同比較例の説明に供する説明図である。

40

【0037】

この比較例は、個別液室6と循環液室41を並列に配置し、第1方向aと第2方向bとが逆方向になる配置とし、ノズル4の液体流入側開口部4aが個別液室6及び循環液室41に跨って対向する配置としたものである。

【0038】

この比較例の構成では、ノズル4の液体流入側開口4aは、個別液室6から循環液室41にUターンする流れcの外側に位置するために、液体がノズル4の内側に触れるように流れるだけである。そのため、ノズル4内の液体を掻き出したりすることができず、ノズル4内の液体を攪拌することができない。

50

【0039】

このようにして、本実施形態によれば、ノズル4内部の液体が攪拌され易くなるので、乾燥などに液体の特性変化を低減することができる。

【0040】

また、本実施形態では、循環流路は、液体の流れの方向においてノズル4より下流側に循環流路側流体抵抗部42を含んでいる。そして、ノズル4の流体抵抗は、循環流路側流体抵抗部42の流体抵抗よりも小さくしている。

【0041】

これにより、ノズル4から液体を吐出するためのエネルギーの効率が向上する。また、ノズル4の流体抵抗が小さくなることで、より液体が流れ込み易くなる。

10

【0042】

また、本実施形態では、液体が個別液室6からノズル4に向かう流路であるノズル通路5の開口断面積よりも循環液室41の開口断面積を小さくしている。

【0043】

これにより、流速が速くなり液体が攪拌され易くなる。

【0044】

次に、本発明の第2実施形態に係る液体吐出ヘッドについて図7を参照して説明する。図7は同液体吐出ヘッドの要部模式的説明図である。

【0045】

本実施形態では、個別液室6の側壁に循環流路40の液体流入側の開口40aが通じている。

20

【0046】

この場合、個別液室6における液体の流れの方向を第1方向aとし、循環流路40における液体の流れの方向を第2方向bとすると、第1方向aと第2方向bとは交差している。ここでは、第1方向aと第2方向bとが直交するように個別液室6及び循環流路40を配置している。

【0047】

そして、個別液室6と循環流路40の境界部分にノズル4の液体流入側開口4aが臨み、液体流入側開口4aの一部が個別液室6に対向し（面し）、残部が循環流路40に対向している（面している）。

30

【0048】

これにより、ノズル4の液体流入側開口4aは、液体の流れの方向が第1方向aから第2方向bに変化する領域（境界部分）に臨んでいる。そして、このノズル4の液体流入側開口4aが臨む領域には、液体の流れの方向がすべて第2方向bになる領域（循環流路40に対向する領域）を含んでいる。

【0049】

このような構成でも、前記第1実施形態と同様に、液体が循環するとき、液体が第1方向aから交差する第2方向bに流れの方向を転換するときに、第1方向aからノズル4内に液体が流れ込み易くなるので、ノズル4内部の液体が攪拌され易くなる。

【0050】

次に、本発明の第3実施形態に係る液体吐出ヘッドについて図8を参照して説明する。図8は同液体吐出ヘッドの要部模式的説明図である。

40

【0051】

本実施形態では、ノズル通路5の側壁に循環流路40の液体流入側の開口40aが通じている。

【0052】

この場合、ノズル通路5における液体の流れの方向を第1方向aとし、循環流路40における液体の流れの方向を第2方向bとすると、第1方向aと第2方向bとは交差している。ここでは、第1方向aと第2方向bとが直交するようにノズル通路5及び循環流路40を配置している。

50

【0053】

そして、ノズル4の液体流入側開口4aは、ノズル通路5における液体の流れの方向（第1方向a）と直交する方向の中央位置71を含む循環流路40側の領域48に少なくとも一部が臨む位置に配置されている。ここでは、ノズル4の液体流入側開口4aは、全体がノズル通路5に対向する位置であって、最も中央位置71側に寄った位置に配置されている。

【0054】

このように構成しても、液体が循環するとき、液体が第1方向aから交差する第2方向bに流れの方向を転換するときに、第1方向aからノズル4内に液体が流れ込み易くなるので、ノズル4内部の液体が攪拌され易くなる。

10

【0055】

次に、本発明の第4実施形態に係る液体吐出ヘッドについて図9を参照して説明する。図9は同液体吐出ヘッドの要部模式的説明図である。

【0056】

本実施形態では、上記第3実施形態の構成において、ノズル4は境界60に液体流入側開口4aがかかる位置に設けられ、ノズル4の液体流入側開口4aは、一部がノズル通路5に対向し、残部が循環流路40に対向している。

【0057】

ここで、ノズル4の液体流入側開口4aは、第1方向aと直交する方向において、循環流路40に対向する領域の方がノズル通路5に対向する領域よりも大きくなる位置に配置されている。

20

【0058】

この場合でも、前記第1実施形態と同様に、液体が循環するとき、液体が第1方向aから交差する第2方向bに流れの方向を転換するときに、第1方向aからノズル4内に液体が流れ込み易くなるので、ノズル4内部の液体が攪拌され易くなる。

【0059】

次に、本発明の第5実施形態に係る液体吐出ヘッドについて図10を参照して説明する。図10は同液体吐出ヘッドの要部模式的説明図である。

【0060】

本実施形態では、個別液室6の側壁に循環流路40の液体流入側の開口40aが通じている。

30

【0061】

この場合、個別液室6における液体の流れの方向を第1方向aとし、循環流路40における液体の流れの方向を第2方向bとすると、第1方向aと第2方向bとは交差している。ここでは、第1方向aと第2方向bとが直交するように個別液室6及び循環流路40を配置している。

【0062】

そして、ノズル4の液体流入側開口4aは、個別液室6における液体の流れの方向（第1方向a）と直交する方向の中央位置71を含む循環流路40側の領域48に少なくとも一部が臨む位置に配置されている。ここでは、ノズル4の液体流入側開口4aは、全体が個別液室6に対向する位置であって、最も中央位置71側に寄った位置に配置されている。

40

【0063】

このように構成しても、液体が循環するとき、液体が第1方向aから交差する第2方向bに流れの方向を転換するときに、第1方向aからノズル4内に液体が流れ込み易くなるので、ノズル4内部の液体が攪拌され易くなる。

【0064】

次に、本発明の第6実施形態に係る液体吐出ヘッドについて図11を参照して説明する。図11は同液体吐出ヘッドの要部模式的説明図である。

【0065】

50

本実施形態では、上記第 5 実施形態の構成において、ノズル 4 は境界 6 0 に液体流入側開口 4 a がかかる位置に設けられ、ノズル 4 の液体流入側開口 4 a は、一部が個別液室 6 に対向し、残部が循環流路 4 0 に対向している。

【0066】

ここで、ノズル 4 の液体流入側開口 4 a は、第 1 方向 a と直交する方向において、循環流路 4 0 に対向する領域の方が個別液室 6 に対向する領域よりも大きくなる位置に配置されている。

【0067】

この場合でも、前記第 1 実施形態と同様に、液体が循環するとき、液体が第 1 方向 a から交差する第 2 方向 b に流れの方向を転換するときに、第 1 方向 a からノズル 4 内に液体が流れ込み易くなるので、ノズル 4 内部の液体が攪拌され易くなる。

10

【0068】

次に、本発明の第 7 実施形態に係る液体吐出ヘッドについて図 1 2 を参照して説明する。図 1 2 は同液体吐出ヘッドの要部模式的説明図である。

【0069】

本実施形態では、ノズル通路 5 の側壁に循環流路を構成する循環流路側流体抵抗部 4 2 の液体流入側の開口 4 2 a が通じている。開口 4 2 a は循環流路の液体流入側の開口（前記第 3 実施形態の開口 4 0 a）でもある。

【0070】

この場合、ノズル通路 5 における液体の流れの方向を第 1 方向 a とし、循環流路側流体抵抗部 4 2 における液体の流れの方向を第 2 方向 b とするとき、第 1 方向 a と第 2 方向 b とは交差している。ここでは、第 1 方向 a と第 2 方向 b とが直交するようにノズル通路 5 及び循環流路側流体抵抗部 4 2 を配置している。

20

【0071】

そして、ノズル 4 の液体流入側開口 4 a は、一部がノズル通路 5 に対向し、残部が循環流路側流体抵抗部 4 2 に対向している。

【0072】

ここで、循環流路側流体抵抗部 4 2 の第 2 方向 b における長さはノズル 4 の液体流入側開口 4 a の径よりも長いので、液体が循環するとき、液体が第 1 方向 a から交差する第 2 方向 b に流れの方向を転換するときに、流路断面積が小さくなって流速が速くなる。

30

【0073】

これにより、循環流路側流体抵抗部 4 2 に液体流入側開口 4 a が臨むノズル 4 内に液体が流れ込み易くなるので、ノズル 4 内部の液体が攪拌され易くなる。

【0074】

次に、本発明の第 8 実施形態に係る液体吐出ヘッドについて図 1 3 を参照して説明する。図 1 3 は同液体吐出ヘッドの要部模式的説明図である。

【0075】

本実施形態では、個別液室 6 の側壁に循環流路を構成する循環流路側流体抵抗部 4 2 の液体流入側の開口 4 2 a が通じている。

【0076】

この場合、個別液室 6 における液体の流れの方向を第 1 方向 a とし、循環流路側流体抵抗部 4 2 における液体の流れの方向を第 2 方向 b とするとき、第 1 方向 a と第 2 方向 b とは交差している。ここでは、第 1 方向 a と第 2 方向 b とが直交するように個別液室 6 及び循環流路側流体抵抗部 4 2 を配置している。

40

【0077】

そして、ノズル 4 の液体流入側開口 4 a は、一部が個別液室 6 に対向し、残部が循環流路側流体抵抗部 4 2 に対向している。

【0078】

ここで、循環流路側流体抵抗部 4 2 の第 2 方向 b における長さはノズル 4 の液体流入側開口 4 a の径よりも長いので、液体が循環するとき、液体が第 1 方向 a から交差する第 2

50

方向 b に流れの方向を転換するとき、流路断面積が小さくなって流速が速くなる。

【0079】

これにより、循環流路側流体抵抗部 42 に液体流入側開口 4a が臨むノズル 4 内に液体が流れ込み易くなるので、ノズル 4 内部の液体が攪拌され易くなる。

【0080】

次に、本発明に係る液体を吐出する装置の一例について図 14 及び図 15 を参照して説明する。図 14 は同装置の要部平面説明図、図 15 は同装置の要部側面説明図である。

【0081】

この装置は、シリアル型装置であり、主走査移動機構 493 によって、キャリッジ 403 は主走査方向に往復移動する。主走査移動機構 493 は、ガイド部材 401、主走査モータ 405、タイミングベルト 408 等を含む。ガイド部材 401 は、左右の側板 491A、491B に架け渡されてキャリッジ 403 を移動可能に保持している。そして、主走査モータ 405 によって、駆動プーリ 406 と従動プーリ 407 間に架け渡したタイミングベルト 408 を介して、キャリッジ 403 は主走査方向に往復移動される。

【0082】

このキャリッジ 403 には、本発明に係る液体吐出ヘッド 404 及びヘッドタンク 441 を一体にした液体吐出ユニット 440 を搭載している。液体吐出ユニット 440 の液体吐出ヘッド 404 は、例えば、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（K）の各色の液体を吐出する。また、液体吐出ヘッド 404 は、複数のノズルからなるノズル列を主走査方向と直交する副走査方向に配置し、吐出方向を下方に向けて装着している。

【0083】

液体吐出ヘッド 404 の外部に貯留されている液体を液体吐出ヘッド 404 に供給するための供給機構 494 により、ヘッドタンク 441 には、液体カートリッジ 450 に貯留されている液体が供給される。

【0084】

供給機構 494 は、液体カートリッジ 450 を装着する充填部であるカートリッジホルダ 451、チューブ 456、送液ポンプを含む送液ユニット 452 等で構成される。液体カートリッジ 450 はカートリッジホルダ 451 に着脱可能に装着される。ヘッドタンク 441 には、チューブ 456 を介して送液ユニット 452 によって、液体カートリッジ 450 から液体が送液される。

【0085】

この装置は、用紙 410 を搬送するための搬送機構 495 を備えている。搬送機構 495 は、搬送手段である搬送ベルト 412、搬送ベルト 412 を駆動するための副走査モータ 416 を含む。

【0086】

搬送ベルト 412 は用紙 410 を吸着して液体吐出ヘッド 404 に対向する位置で搬送する。この搬送ベルト 412 は、無端状ベルトであり、搬送ローラ 413 と、テンションローラ 414 との間に掛け渡されている。吸着は静電吸着、あるいは、エア吸引などで行うことができる。

【0087】

そして、搬送ベルト 412 は、副走査モータ 416 によってタイミングベルト 417 及びタイミングプーリ 418 を介して搬送ローラ 413 が回転駆動されることによって、副走査方向に周回移動する。

【0088】

さらに、キャリッジ 403 の主走査方向の一方側には搬送ベルト 412 の側方に液体吐出ヘッド 404 の維持回復を行う維持回復機構 420 が配置されている。

【0089】

維持回復機構 420 は、例えば液体吐出ヘッド 404 のノズル面（ノズルが形成された面）をキャッピングするキャップ部材 421、ノズル面を払拭するワイパ部材 422 など

10

20

30

40

50

で構成されている。

【0090】

主走査移動機構493、供給機構494、維持回復機構420、搬送機構495は、側板491A、491B、背板491Cを含む筐体に取り付けられている。

【0091】

このように構成したこの装置においては、用紙410が搬送ベルト412上に給紙されて吸着され、搬送ベルト412の周回移動によって用紙410が副走査方向に搬送される。

【0092】

そこで、キャリッジ403を主走査方向に移動させながら画像信号に応じて液体吐出ヘッド404を駆動することにより、停止している用紙410に液体を吐出して画像を形成する。

【0093】

このように、この装置では、本発明に係る液体吐出ヘッドを備えているので、高画質画像を安定して形成することができる。

【0094】

次に、本発明に係る液体吐出ユニットの他の例について図16を参照して説明する。図16は同ユニットの要部平面説明図である。

【0095】

この液体吐出ユニットは、前記液体を吐出する装置を構成している部材のうち、側板491A、491B及び背板491Cで構成される筐体部分と、主走査移動機構493と、キャリッジ403と、液体吐出ヘッド404で構成されている。

【0096】

なお、この液体吐出ユニットの例えば側板491Bに、前述した維持回復機構420、及び供給機構494の少なくともいずれかを更に取り付けた液体吐出ユニットを構成することもできる。

【0097】

次に、本発明に係る液体吐出ユニットの更に他の例について図17を参照して説明する。図17は同ユニットの正面説明図である。

【0098】

この液体吐出ユニットは、流路部品444が取付けられた液体吐出ヘッド404と、流路部品444に接続されたチューブ456で構成されている。

【0099】

なお、流路部品444はカバー442の内部に配置されている。流路部品444に代えてヘッドタンク441を含むこともできる。また、流路部品444の上部には液体吐出ヘッド404と電氣的接続を行うコネクタ443が設けられている。

【0100】

次に、本発明に係る液体を吐出する装置の他の例について図18及び図19を参照して説明する。図18は同装置の概略説明図、図19は同装置のヘッドユニットの平面説明図である。

【0101】

この装置は、連続媒体510を搬入する搬入手段501と、搬入手段501から搬入された連続媒体510を印刷手段505に案内搬送する案内搬送手段503と、連続媒体510に対して液体を吐出して画像を形成する印刷を行う印刷手段505と、連続媒体510を乾燥する乾燥手段507と、連続媒体510を排出する排出手段509などを備えている。

【0102】

連続媒体510は搬入手段501の元巻きローラ511から送り出され、搬入手段501、案内搬送手段503、乾燥手段507、排出手段509の各ローラによって案内、搬送されて、排出手段509の巻取りローラ591にて巻き取られる。

10

20

30

40

50

【0103】

この連続媒体510は、印刷手段505において、搬送ガイド部材559上をヘッドユニット550及びヘッドユニット555に対向して搬送され、ヘッドユニット50から吐出される液体によって画像が形成され、ヘッドユニット55から吐出される処理液で後処理が行われる。

【0104】

ここで、ヘッドユニット50には、例えば、媒体搬送方向上流側から、4色分のフルライン型ヘッドアレイ551K、551C、551M、551Y（以下、色の区別しないときは「ヘッドアレイ551」という。）が配置されている。

【0105】

各ヘッドアレイ551は、液体吐出手段であり、それぞれ、搬送される連続媒体510に対してブラックK、シアンC、マゼンタM、イエローYの液体を吐出する。なお、色の種類及び数はこれに限るものではない。

【0106】

ヘッドアレイ551は、例えば、図19に示すように、本発明に係る複数の液体吐出ヘッド（これを、単に「ヘッド」ともいう。）1000をベース部材552上に千鳥状に並べて配置したものであるが、これに限らない。

【0107】

次に、この装置における液体循環システムの一例について図20を参照して説明する。図20は同システムの説明に供するブロック説明図である。

【0108】

液体循環システム630は、メインタンク602、ヘッド1000、供給タンク631、循環タンク632、コンプレッサ633、真空ポンプ634、第1送液ポンプ635、第2送液ポンプ636、供給側圧力センサ637、循環側圧力センサ638、レギュレータ（R）639a、639bなどで構成されている。

【0109】

供給側圧力センサ637は、供給タンク631とヘッド1000との間であって、ヘッド1000の供給ポート23（図1参照）に繋がった供給流路側に接続されている。循環側圧力センサ638は、ヘッド1000と循環タンク632との間であって、ヘッド1000の循環ポート46（図1参照）に繋がった循環流路側に接続されている。

【0110】

循環タンク632の一方は、第1送液ポンプ635を介して供給タンク631と接続されており、循環タンク632の他方は第2送液ポンプ636を介してメインタンク602と接続されている。

【0111】

これにより、供給タンク631から供給ポート23を通してヘッド1000内に液体が流入し、循環ポート46から排出されて循環タンク632へ排出される。そして、さらに第1送液ポンプ635によって循環タンク632から供給タンク631へ液体が送られることによって液体が循環する。

【0112】

また、供給タンク631にはコンプレッサ633がつけられており、供給側圧力センサ637で所定の正圧が検知されるように制御される。一方、循環タンク632には真空ポンプ634がつけられており、循環側圧力センサ638で所定の負圧が検知されるよう制御される。

【0113】

これにより、ヘッド1000内を通して液体を循環させつつ、メニスカスの負圧を一定に保つことができる。

【0114】

また、ヘッド1000のノズル4から液体を吐出すると、供給タンク631及び循環タンク632内の液体量が減少していく。そのため、適宜、第2送液ポンプ636を用いて

10

20

30

40

50

、メインタンク 602 から循環タンク 632 に液体を補充する。メインタンク 602 から循環タンク 632 への液体補充のタイミングは、循環タンク 632 内の液体の液面高さが所定高さよりも下がったときに液体補充を行うなど、循環タンク 632 内に設けた液面センサなどの検知結果によって制御することができる。

【0115】

本願において、「液体を吐出する装置」は、液体吐出ヘッド又は液体吐出ユニットを備え、液体吐出ヘッドを駆動させて、液体を吐出させる装置である。液体を吐出する装置には、液体が付着可能なものに対して液体を吐出することが可能な装置だけでなく、液体を気中や液中に向けて吐出する装置も含まれる。

【0116】

この「液体を吐出する装置」は、液体が付着可能なものの給送、搬送、排紙に係わる手段、その他、前処理装置、後処理装置なども含むことができる。

【0117】

例えば、「液体を吐出する装置」として、液体を吐出させて媒体に画像を形成する装置である画像形成装置、立体造形物（三次元造形物）を造形するために、粉体を層状に形成した粉体層に造形液を吐出させる立体造形装置（三次元造形装置）がある。

【0118】

また、「液体を吐出する装置」は、吐出された液体によって文字、図形等の有意な画像が可視化されるものに限定されるものではない。例えば、それ自体意味を持たないパターン等を形成するもの、三次元像を造形するものも含まれる。

【0119】

上記「液体が付着可能なもの」とは液体が一時的にでも付着可能なものを意味する。「液体が付着するもの」の材質は、紙、糸、繊維、布帛、皮革、金属、プラスチック、ガラス、木材、セラミックスなど液体が一時的でも付着可能であればよい。

【0120】

また、「液体」は、インク、処理液、DNA 試料、レジスト、パターン材料、結着剤、造形液なども含まれる。

【0121】

また、「液体を吐出する装置」には、特に限定しない限り、液体吐出ヘッドを移動させるシリアル型装置、液体吐出ヘッドを移動させないライン型装置のいずれも含まれる。

【0122】

また、「液体を吐出する装置」としては他にも、用紙の表面を改質するなどの目的で用紙の表面に処理液を塗布するために処理液を用紙に吐出する処理液塗布装置、原材料を溶液中に分散した組成液をノズルを介して噴射させて原材料の微粒子を造粒する噴射造粒装置などがある。

【0123】

「液体吐出ユニット」とは、液体吐出ヘッドに機能部品、機構が一体化したものであり、液体の吐出に関連する部品の集合体である。例えば、「液体吐出ユニット」は、ヘッドタンク、キャリッジ、供給機構、維持回復機構、主走査移動機構の構成の少なくとも一つを液体吐出ヘッドと組み合わせたものなどが含まれる。

【0124】

ここで、一体化とは、例えば、液体吐出ヘッドと機能部品、機構が、締結、接着、係合などで互いに固定されているもの、一方が他方に対して移動可能に保持されているものを含む。また、液体吐出ヘッドと、機能部品、機構が互いに着脱可能に構成されていても良い。

【0125】

例えば、液体吐出ユニットとして、図 8 で示した液体吐出ユニット 440 のように、液体吐出ヘッドとヘッドタンクが一体化されているものがある。また、チューブなどで互いに接続されて、液体吐出ヘッドとヘッドタンクが一体化されているものがある。ここで、これらの液体吐出ユニットのヘッドタンクと液体吐出ヘッドとの間にフィルタを含むユニ

10

20

30

40

50

ットを追加することもできる。

【0126】

また、液体吐出ユニットとして、液体吐出ヘッドとキャリッジが一体化されているものがある。

【0127】

また、液体吐出ユニットとして、液体吐出ヘッドを走査移動機構の一部を構成するガイド部材に移動可能に保持させて、液体吐出ヘッドと走査移動機構が一体化されているものがある。また、図9で示したように、液体吐出ユニットとして、液体吐出ヘッドとキャリッジと主走査移動機構が一体化されているものがある。

【0128】

また、液体吐出ユニットとして、液体吐出ヘッドが取り付けられたキャリッジに、維持回復機構の一部であるキャップ部材を固定させて、液体吐出ヘッドとキャリッジと維持回復機構が一体化されているものがある。

【0129】

また、液体吐出ユニットとして、図10で示したように、ヘッドタンク若しくは流路部品が取付けられた液体吐出ヘッドにチューブが接続されて、液体吐出ヘッドと供給機構が一体化されているものがある。

【0130】

主走査移動機構は、ガイド部材単体も含むものとする。また、供給機構は、チューブ単体、装填部単体も含むものとする。

【0131】

また、「液体吐出ヘッド」は、使用する圧力発生手段が限定されるものではない。例えば、上記実施形態で説明したような圧電アクチュエータ（積層型圧電素子を使用するものでもよい。）以外にも、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いるサーマルアクチュエータ、振動板と対向電極からなる静電アクチュエータなどを使用するものでもよい。

【0132】

また、本願の用語における、画像形成、記録、印字、印写、印刷、造形等はいずれも同義語とする。

【符号の説明】

【0133】

- 1 ノズル板
- 2 流路板
- 3 振動板
- 4 ノズル
- 5 ノズル通路
- 6 個別液室
- 7 供給流路側流体抵抗部
- 10 共通液室
- 11 圧電アクチュエータ
- 20 フレーム部材
- 40 循環流路
- 41 循環液室（循環流路）
- 42 循環流路側流体抵抗部
- 45 循環共通液室
- 403 キャリッジ
- 404 液体吐出ヘッド
- 440 液体吐出ユニット
- 630 液体循環システム
- 1000 液体吐出ヘッド

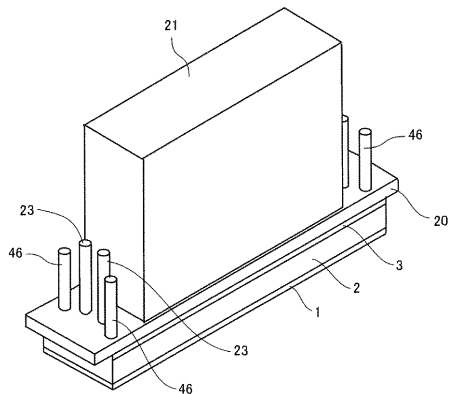
10

20

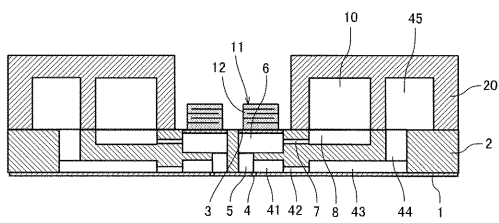
30

40

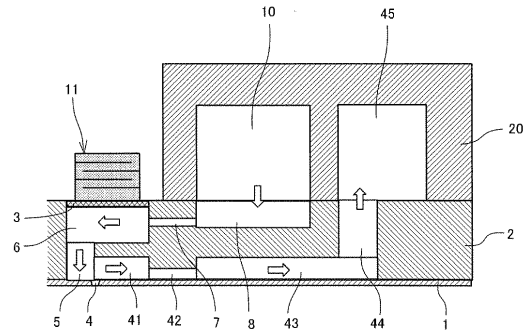
【図 1】



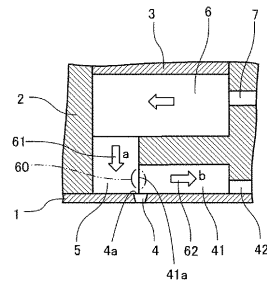
【図 2】



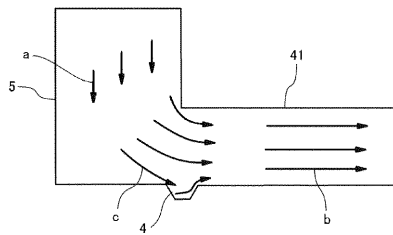
【図 3】



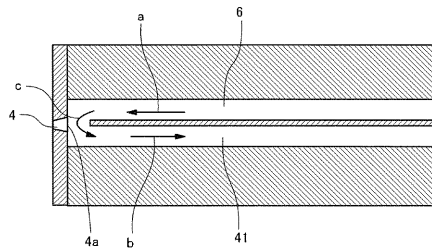
【図 4】



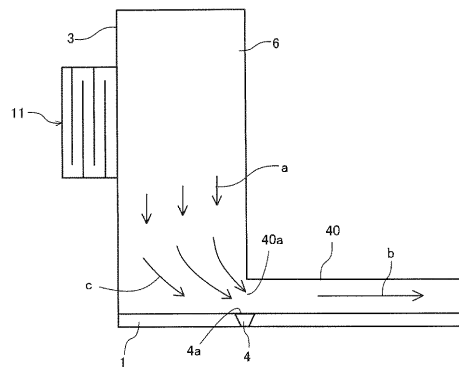
【図 5】



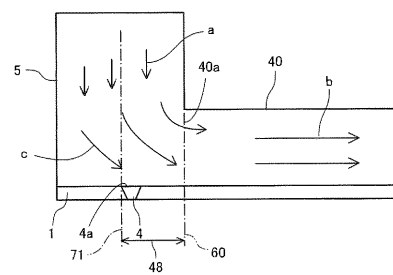
【図 6】



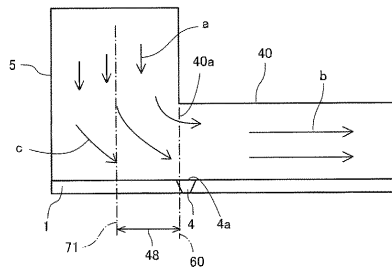
【図 7】



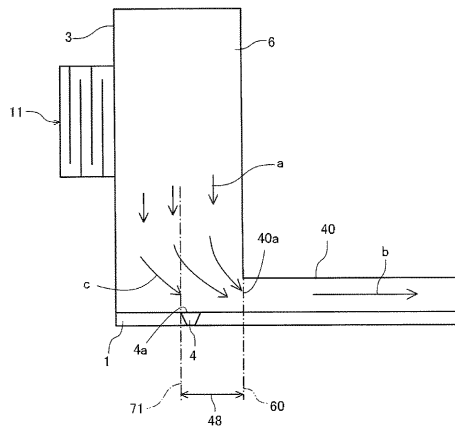
【図 8】



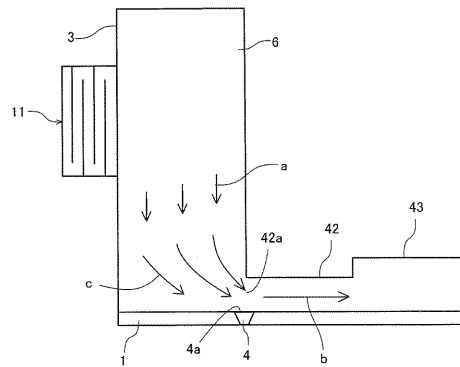
【図 9】



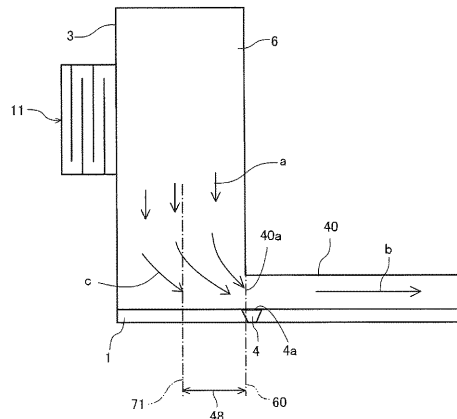
【図 10】



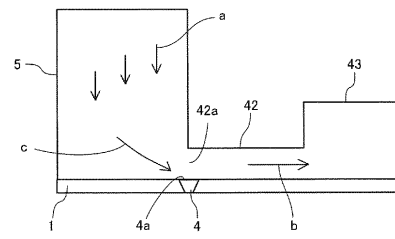
【図 13】



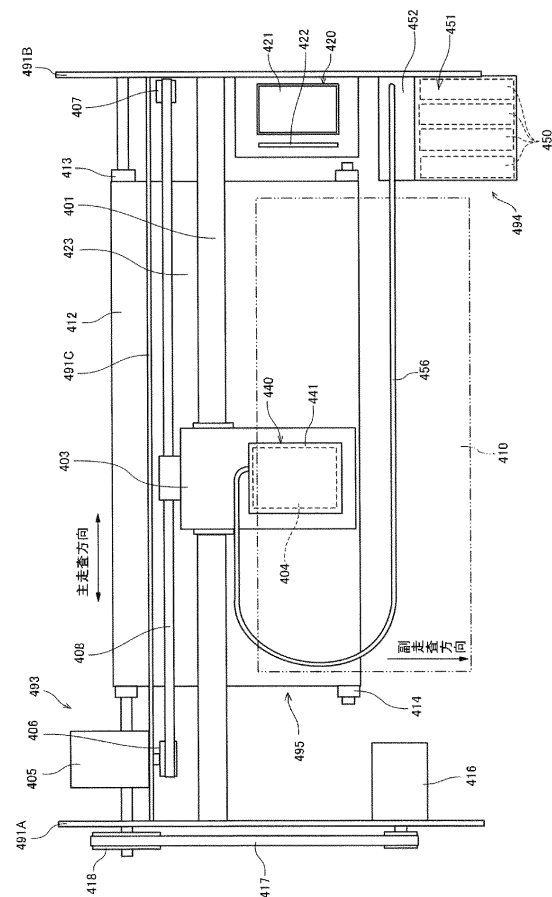
【図 11】



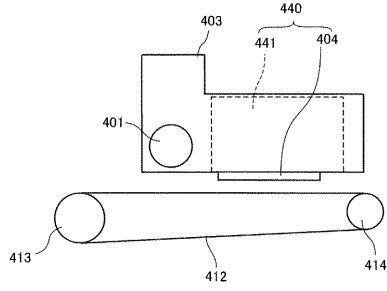
【図 12】



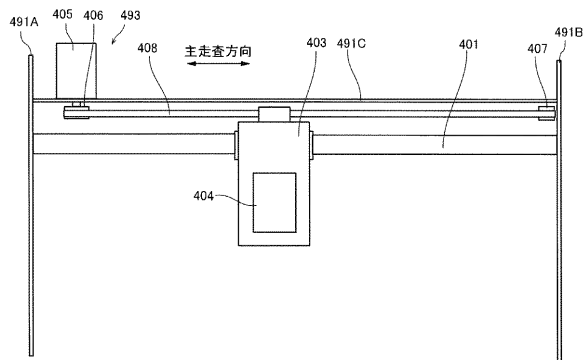
【図 14】



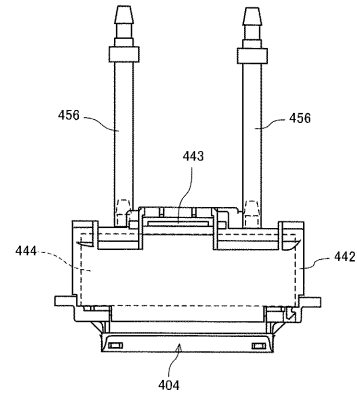
【図 15】



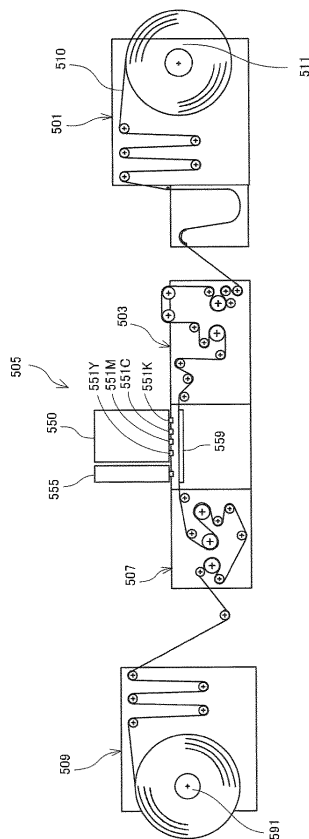
【図 16】



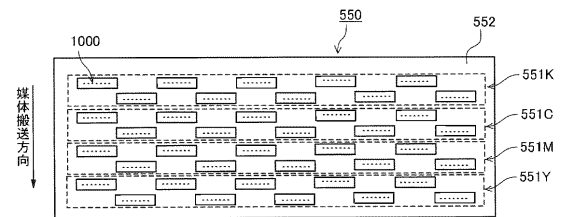
【図 17】



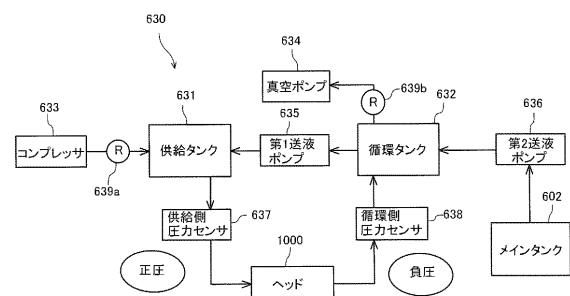
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EA04 EB15 EB34 FA04 FA13 HA05 KA08 KB16 KB37
2C057 AF21 AF51 AG30 AG33 BA14