

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5282417号
(P5282417)

(45) 発行日 平成25年9月4日(2013.9.4)

(24) 登録日 平成25年6月7日(2013.6.7)

(51) Int.Cl.

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

F I

B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

請求項の数 2 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-57348 (P2008-57348)</p> <p>(22) 出願日 平成20年3月7日(2008.3.7)</p> <p>(65) 公開番号 特開2009-214307 (P2009-214307A)</p> <p>(43) 公開日 平成21年9月24日(2009.9.24)</p> <p>審査請求日 平成22年8月23日(2010.8.23)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号</p> <p>(74) 代理人 230100631 弁護士 稲元 富保</p> <p>(72) 発明者 加藤 知己 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内</p> <p>審査官 小宮山 文男</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体を吐出する記録ヘッドと、
前記液体を貯留する液体タンクと、
前記液体タンクと前記記録ヘッドとの間に配置された可撓性を有する供給チューブと、
を備え、

前記供給チューブは、前記液体タンクから前記記録ヘッドに供給する前記液体が流れる第1の流路を形成する内管と、前記第1の流路を形成する前記内管の周囲に配され、前記内管との間で、前記第1の流路を流れる前記液体の温度を調節する温度調節液が流れる第2の流路を形成する外管と、を有し、

前記第1の流路を形成する内管を前記第2の流路を形成する外管に対して支持するリブ部材が、前記内管の外周面及び前記外管の内周面と一体的に形成され、

前記リブ部材は前記供給チューブの長手方向に連続して形成され、前記第2の流路が複数に分割され、

前記複数に分割された第2の流路の少なくとも1つと他の1つとは前記温度調節液が逆方向に流れる

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

液体を吐出する記録ヘッドと、
前記液体を貯留する液体タンクと、

10

20

前記液体タンクと前記記録ヘッドとの間に配置された可撓性を有する供給チューブと、を備え、

前記供給チューブは、前記液体タンクから前記記録ヘッドに供給する前記液体が流れる第1の流路を形成する内管と、前記第1の流路を形成する前記内管の周囲に配され、前記内管との間で、前記第1の流路を流れる前記液体の温度を調節する温度調節液が流れる第2の流路を形成する外管と、を有し、

前記第1の流路を形成する内管を前記第2の流路を形成する外管に対して支持するリブ部材が、前記内管の外周面及び前記外管の内周面と一体的に形成され、

前記内管と前記外管とは、同じ材質の部材で一体的に構成され、

前記第2の流路を2等分する位置に2つの前記リブ部材を一直線上に配置していることを特徴とする画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置に関し、特に液滴を吐出する記録ヘッドを備える画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プリンタ、ファクシミリ、複写装置、プロッタ、これらの複合機等の画像形成装置として、例えばインク液滴を吐出する記録ヘッドを用いた液体吐出記録方式の画像形成装置としてインクジェット記録装置などが知られている。この液体吐出記録方式の画像形成装置は、記録ヘッドからインク滴を、搬送される用紙に対して吐出して、画像形成（記録、印字、印写、印刷も同義語で使用する。）を行なうものであり、記録ヘッドが主走査方向に移動しながら液滴を吐出して画像を形成するシリアル型画像形成装置と、記録ヘッドが移動しない状態で液滴を吐出して画像を形成するライン型ヘッドを用いるライン型画像形成装置がある。

20

【0003】

なお、本願において、「画像形成装置」は、紙、糸、繊維、布帛、皮革、金属、プラスチック、ガラス、木材、セラミックス等の媒体にインクを着弾させて画像形成を行う装置（単なる液体吐出装置を含む）を意味し、また、「画像形成」とは、文字や図形等の意味を持つ画像を媒体に対して付与することだけでなく、パターン等の意味を持たない画像を媒体に付与すること（単に液滴を媒体に着弾させること）をも意味する。また、「インク」とは、インクと称されるものに限らず、記録液、定着処理液、液体などと称されるものなど、画像形成を行うことができるすべての液体の総称として用いる。また、「用紙」とは、材質を紙に限定するものではなく、上述したOHPシート、布なども含み、インク滴が付着されるものの意味であり、被記録媒体、記録媒体、記録紙、記録用紙などと称されるものを含むものの総称として用いる。

30

【0004】

記録ヘッドとして用いる液体吐出ヘッド（液滴吐出ヘッド）としては、圧電アクチュエータ等により振動板を変位させ液室内の体積を変化させて圧力を高め液滴を吐出させる圧電型ヘッドや、液室内に通電によって発熱する発熱体を設けて、発熱体の発熱により生じる気泡によって液室内の圧力を高め、液滴を吐出させるサーマル型ヘッドが知られている。

40

【0005】

このような液体吐出方式の画像形成装置においては、高速化を図るために、ノズル数、ヘッド数の増加などが行われている。最近では、短尺ヘッドを複数個つなぎ合わせる等して長尺のヘッドアレイユニットを形成し、ヘッドを走査することなく画像を形成可能なライン型画像形成装置もある。また、高速化に対する別の解決方法としてインク吐出周波数を高くすることも行われている。

【0006】

50

ところが、多ノズル化や駆動高速化は、ヘッドの温度上昇を助長する。ヘッドの温度が上がると、内部のインクの温度も上昇し、インクの粘度変化によって、ヘッドの吐出特性が影響を受ける。そこで、従来の画像形成装置では、吐出状態を一定に維持すべく、ヘッドの温度に基づいてインク吐出信号などを制御するようにしている。

【0007】

しかしながら、ノズル数の多いヘッドアレイユニットを高速駆動する場合には、温度上昇が激しいため、上述したインク吐出信号の制御のみでは対応しきれなくなっている。

【0008】

そこで、特許文献1にはヘッドアレイユニットとしての長尺ヘッドのヘッド基板を支持する固定部材内部に吐出用液体が供給される共通液室とは独立した液体経路を設けて、液体を循環させることにより積極的にヘッドの温度を一定に保つことが記載されている。

【特許文献1】特開2006-181949号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上記特許文献1に記載の装置では、ヘッド部にインクとインクとは別の液体をそれぞれ多数のチューブを介して供給しているため、配管が煩雑であると共に、液体によって温度を制御できるのはヘッドのみであるという課題がある。

【0010】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、記録ヘッドの温度制御を簡易な配管構成で高い効率で行なうことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の課題を解決するため、本発明の請求項1に係る画像形成装置は、
液体を吐出する記録ヘッドと、
前記液体を貯留する液体タンクと、
前記液体タンクと前記記録ヘッドとの間に配置された可撓性を有する供給チューブと、
を備え、
前記供給チューブは、前記液体タンクから前記記録ヘッドに供給する前記液体が流れる第1の流路を形成する内管と、前記第1の流路を形成する前記内管の周囲に配され、前記内管との間で、前記第1の流路を流れる前記液体の温度を調節する温度調節液が流れる第2の流路を形成する外管と、を有し、
前記第1の流路を形成する内管を前記第2の流路を形成する外管に対して支持するリブ部材が、前記内管の外周面及び前記外管の内周面と一体的に形成され、
前記リブ部材は前記供給チューブの長手方向に連続して形成され、前記第2の流路が複数に分割され、

前記複数に分割された第2の流路の少なくとも1つと他の1つとは前記温度調節液が逆方向に流れる構成とした。

【0014】

本発明の請求項2に係る画像形成装置は、
液体を吐出する記録ヘッドと、
前記液体を貯留する液体タンクと、
前記液体タンクと前記記録ヘッドとの間に配置された可撓性を有する供給チューブと、
を備え、
前記供給チューブは、前記液体タンクから前記記録ヘッドに供給する前記液体が流れる第1の流路を形成する内管と、前記第1の流路を形成する前記内管の周囲に配され、前記内管との間で、前記第1の流路を流れる前記液体の温度を調節する温度調節液が流れる第2の流路を形成する外管と、を有し、

10

20

30

40

50

前記第1の流路を形成する内管を前記第2の流路を形成する外管に対して支持するリブ部材が、前記内管の外周面及び前記外管の内周面と一体的に形成され、

前記内管と前記外管とは、同じ材質の部材で一体的に構成され、

前記第2の流路を2等分する位置に2つの前記リブ部材を一直線上に配置している構成とした。

【発明の効果】

【0019】

本発明に係る画像形成装置によれば、記録ヘッドから吐出する液体と液体の温度を調節する温度調節液を簡単な構成で供給することができ、記録ヘッドの温度制御を簡易な配管構成で高い効率で行なうことができ、ヘッドの温度上昇を効果的に抑制し、安定した液体吐出性能を維持できるようになる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

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実施形態に係る画像形成装置について図1を参照して説明する。なお、図1は同画像形成装置の概略構成図である。

この画像形成装置は、搬送される最大の紙幅に対応した長さを有する記録ヘッド100（100K、100C、100M、100Y）が、異なる4色（ブラック、シアン、マゼンタ、イエローの各色）のインクごとに4つ設けられたラインプリンタである。4つの記録ヘッド100は、ヘッドフレーム102に固定されており、図示しないヘッド昇降機構により4つの記録ヘッド100が同時に上下に移動可能な構成となっている。

20

【0021】

記録ヘッド100K、100C、100M、100Yのすぐ下方にはインクにより画像が記録される記録紙が搬送される。記録紙は、給紙トレイ103に積載保持されており、図示しない分離給紙機構により1枚ずつ送り出され、紙搬送ベルト104によって搬送され、記録完了後、排紙トレイ105に排紙される。

【0022】

紙搬送ベルト104は、ベルト搬送ローラ111とテンションローラ112によって張架されており、表層は樹脂材で構成された高抵抗層、裏層は樹脂材料にカーボンによる抵抗制御を行った中抵抗層の2層構造である。この紙搬送ベルト104には、金属ローラの外層に中抵抗層が形成され最外層に薄い高抵抗層が形成された帯電ローラ113が接触されている。また、搬送ローラ111には紙搬送ベルト104を介して押さえローラ115が対向配置され、紙搬送ベルト104の記録ヘッド100による画像形成領域の裏面側にはプラテン部材116が配置されている。

30

【0023】

そこで、帯電ローラ113に高電圧を印加することにより、紙搬送ベルト104と帯電ローラ113のニップ部近傍のエアギャップで放電が生じ、紙搬送ベルト104上に電荷が付着する。帯電ローラ113に印加する電圧を正負の交流電圧とすると、紙搬送ベルト104上には正負の電荷が交互にストライプ状に付着する。

【0024】

このように帯電した紙搬送ベルト104に記録紙を供給すると、静電力によって記録紙が紙搬送ベルト104に吸着する。記録紙が強固に紙搬送ベルト104に保持された状態で印字を行うことができるため、高速に用紙を搬送しながら印字を行う場合でも、安定した印字品質を得ることができる。

40

【0025】

次に、この画像形成装置における記録ヘッドの一例について図2ないし図7を参照して説明する。なお、図2は同記録ヘッドを示す斜視説明図、図3は図2の仮想断面Aに沿う断面説明図、図4は図3のH-H線に沿う断面説明図、図5は図3のG-G線に沿う断面説明図、図6は図3のF-F線に沿う断面説明図、図7は液体吐出ヘッドの要部拡大説明図である。

50

【 0 0 2 6 】

この記録ヘッド100は、複数（ここでは6個とするが、これに限らない。）の短尺の液体吐出ヘッド1a～1f（区別しないときは「液体吐出ヘッド1」という。）を、ヘッド長手方向と直交する方向に位置をずらして、ヘッド長手方向に配列されている、つまり、千鳥状に、ヘッド固定部材20に固定して構成したヘッドアレイユニット構成のライン型ヘッドである。

【 0 0 2 7 】

液体吐出ヘッド1は、図7にも示すように、サーマル型ヘッドであり、発熱体基板2と流路基板3から構成される。流路基板3には液滴を吐出する複数のノズル5、各ノズル5が連通する複数の個別液室6が設けられ、発熱体基板3には各個別液室6に対応してそれぞれ発熱体素子4が設けられている。発熱体基板2には、図示しないFPCなどの通電手段が接続されており、この通電手段を介して発熱体素子4にパルス電圧などが入力されることで発熱体素子4が駆動され、個別液室6内の液体に膜沸騰を生ぜしめ、ノズル5から液体の滴（液滴）が吐出される。本実施形態においては、図3及び図7に示すように、ヘッド長手方向に複数のノズル5を並べたノズル列が2列形成されており、各ノズル5に対応した個別液室6には、図3及び図4に示すように発熱体基板2の中央に設けられた共通液室7から液体が供給される構造となっている。

【 0 0 2 8 】

なお、ここでは、液室6内の吐出エネルギー作用部（発熱体部）へのインクの流れ方向とノズル5の開口中心軸とを直角としたサイドシューター方式の構造としている。この方式は、発熱体素子4からのエネルギーをより効率良くインク滴の形成とその飛行の運動エネルギーへと変換でき、またインクの供給によるメニスカスの復帰も速いという構造上の利点があり、高速駆動に適している。

【 0 0 2 9 】

そして、これら6個の液体吐出ヘッド1の発熱体基板2の共通液室7を形成する開口に対応して、図3及び図4に示すように、共通液室7に液体を供給する部材を兼ねたヘッド固定部材20が接合されている。なお、本実施形態では、ヘッド固定部材20に直接各液体吐出ヘッド1が接合されているが、両者の間にスペーサプレートなどの他の部材が介在するような構成でもよい。

【 0 0 3 0 】

ヘッド固定部材20は、内部には6つの液体吐出ヘッド1全てに液体を供給する液体供給路21が形成され、液体供給路21の長手方向端部には液体を供給する供給ポート12と液体を排出する排出ポート13が形成されている。そして、この液体供給路21に連通する液体供給口22を介して液体吐出ヘッド1の共通液室7に液体を供給する。

【 0 0 3 1 】

なお、後述するが、このヘッド固定部材20は図示しない液体供給経路内に配置され、供給ポート12から液体供給路21を通じて排出ポート13に向けて液体を流して液体を循環させるようにしている。また、図2などで供給ポート12に向かう矢印、排出ポート13から外側に向かう方向の矢印は、それぞれ液体の流入方向及び排出方向を示している（以下でも同様である。）。

【 0 0 3 2 】

また、ヘッド固定部材20には、内部に記録ヘッド100の温度を調節する温度調節流体（温度調節液）が流れる温度調節流体流路23が設けられ、長手方向両端部には温度調節流体流路23に連通する温度調節流体ポート15、15が設けられている。この温度調節流体流路23は、図3や図6に示すように、各液体吐出ヘッド1の液体供給口22の周囲を囲む形態で温度調節流体流路23が設けられ、温度調節流体ポート15を用いて温度調節流体が流れるようになっているとともに、前述したように液体供給路21と液体吐出ヘッド1の間に温度調節流体流路23が形成されているので、液体供給路21内の液体と液体吐出ヘッド1の温度を効率よく所望の温度に調節することができる。したがって、前述したようなサーマル方式の液吐出ヘッド1を用いて高速駆動しても、蓄熱する不具合が

10

20

30

40

50

なく安定して液吐出を行うことができる。

【0033】

なお、本実施形態では管路の断面は長方形としているが、これに限られるものではない。例えば、記録ヘッド側を長辺とする台形断面の管路とし、より温度交換効率が良好な構成とすることもできる。

【0034】

また、温度調節流体流路23を形成する部分は、熱伝導性の良好な材質であることが好ましい。例えば、金属等の熱伝導率の大きな材質で形成すると、液体吐出ヘッド1が発生する熱を効果的に奪って記録ヘッド100の蓄熱を防止することができる。熱伝導率の大きい材料として、シリカ、アルミナ、窒化ホウ素、マグネシア、窒化アルミニウム、窒化ケイ素等の熱伝導性フィラーが充填された樹脂も好適である。樹脂材料を用いると、各ポートや液体供給路等と一体的に形成することができ、生産性が向上する。また、SUS等の発泡金属（例えば、予備径600 μ m、気孔率95%程度のもの）も温度調節流体との接触面積が大きくなるので、温度調節流体流路23に使う材料として適している。さらに、ヘッド固定部材20のヘッド1を固定する部分や温度調節流路23を構成する部分を金属等の高熱伝導材料で形成し、液体供給路21を安価な樹脂成型品で形成して両者を積層する構成も有効である。

【0035】

次に、この画像形成装置におけるインク（液体）及び温度調節液の供給系について図8を参照して説明する。なお、図8は供給経路の説明に供する模式的説明図である。

インクタンク70は、記録ヘッド100にヘッドから吐出するインクを供給すると共に、気泡を受け入れて外部に排出する機能を有するもので、内部が第1インク室71と上部に大気開放口73が設けられた第2インク室72に分けられており、ポンプP2によって第2インク室72から第1インク室71にインクを移送可能になっている。

【0036】

第2インク室72にはインクカートリッジ76が接続されており、フィルタ75によってろ過されたインクがポンプP1によってヘッドタンク70の第2インク室72に補充可能な構成となっている。

【0037】

このインクタンク70の第2インク室72の底面にはインクポートが設けられ、常開のバルブV2を介して記録ヘッド100のヘッド固定部材20の排出ポート13に接続されている。また、第2インク室72のインク量はインク液面と記録ヘッド100の液体吐出ヘッド1のノズル面との水頭差hが一定の値（10～150mm）になるように液位検知センサ74の検知結果に基づいて管理される。

【0038】

ここで、通常の画像形成時においては、ポンプP1、P2は停止状態、バルブV2のみ開状態にする。インクは、第2インク室72から排出ポート13を経由してヘッドアレイユニット100に供給される。インク消費により第2インク室72の液面が所定の位置よりも低くなると、液位検知センサ74が検出する。その場合は、バルブV1を開き、ポンプP1を動作させてインクカートリッジ76から第2インク室72にインクを補充する。補充停止は液位検知センサ74を利用して制御する。

【0039】

次に、この画像形成装置における維持回復動作について図9ないし図11を参照して説明する。

ヘッドの目詰まり等が生じた場合は、記録ヘッド100の回復動作を行う。図1の状態から記録ヘッド100が上方に移動し、維持ユニット135が水平方向に移動（図1の状態から図面の右方向に移動）して、図9に示すように、記録ヘッド100真下に配置され、記録ヘッド100が少し下降して、維持ユニット135のキャップ140に密着した状態にする。

【0040】

この状態で、図8のバルブV1、V2を閉じてポンプP2のみを一定時間駆動する。これにより、第1インク室71内のインクが加圧されて記録ヘッド100に流れ込む。このとき、バルブV2が閉じているので、インクは記録ヘッド100のノズル5から排出される。この排出されるインクと一緒にヘッドの目詰まりの原因となっていた気泡や異物が除去される。ポンプP2を停止後、記録ヘッド100をキャップと非接触状態になるレベルに上昇し、維持ユニット135を水平方向に移動(図9の状態から図面の右方向に移動)して、図10に示すように記録ヘッド100のノズル面をワイパブレード141でワイピングする。ワイピングによりノズル5にメニスカスが形成された後、バルブV2を開いて記録ヘッド100を水頭差hに相当する負圧状態に保持する。

【0041】

キャップ140内には記録ヘッド100から排出されたインクが溜まるので、それをポンプ145で吸引して廃液タンク144に廃出する。なお、キャップ140内のインクを、フィルタを用いてろ過すれば、廃液タンク144ではなくインクタンク70の第2インク室72に戻すようにして吸引したインクをも再利用することも可能である。

【0042】

その後、記録ヘッド100の昇降及び維持ユニット135の水平移動により図1の状態での記録動作を行うか、図9の状態での記録指示があるまで待機する。この回復動作により、目詰まりが解消し、記録ヘッド100を良好な状態に維持することができる。

【0043】

次に、記録ヘッド100の温度制御(温度調節)方法について図3及び図8並びに図12を参照して説明する。なお、図12は液体供給チューブの断面説明図である。

前述したように記録ヘッド100のヘッド固定部材20の内部に温度調節流体流路23が形成されている。また、温度調節流体流路23の両端には温度調節流体ポート15が設けられている。図8に示すように、温度調節流体ポート15には弾性体からなる液体供給チューブ16が接続され、ポンプP3を介して温度調節流体タンク50と接続し、温度調節流体タンク50内に収容された温度調節流体51が循環可能な配管経路を形成している。

【0044】

液体供給チューブ16の断面は、その両端部を除いて図12に示すように、内管29と外管28の2重管構造となっている。内管29の内部にはインクタンク70から記録ヘッド100に供給し、排出するインク72が流れる第1の流路19が形成されている。外管28は内管29を取り囲む形態で設けられており、内管29と外管28の間に形成される第2の流路18は温度調節流体タンク50から記録ヘッド100に対して供給され、排出される温度調節液としての温度調節流体51が流れる。

【0045】

この液体供給チューブ16を構成する材料は、弾性を有する樹脂部材あるいはゴム部材などの可撓性を有する部材であることが好ましい。可撓性を有することにより、装置(本実施形態ではプリンタ)内でのチューブ16の這い回しや記録ヘッド100やポンプP3、インクタンク70などとの接続が容易に行え、配管が容易になる。また、本実施形態のように液体供給チューブ16を接続する記録ヘッド100が移動することも可能にする。さらに、インク供給の管路と温度制御の管路をまとめているので、配管が煩雑にならないだけでなく、記録ヘッド100に供給される前のインク72自体の温度をも調整することが可能となる。

【0046】

ここで、液体供給チューブ16を構成する内管29及び外管28の材料は、同一のものとすることもできるが、内部を流れる液体の種類、用途に応じて異なる材料とすることも有効である。

【0047】

例えば、第1の流路19内部を流れる流体がインクであり、インクの温度や記録ヘッド100の温度調節用に水を第2の流路18に流す場合には、内管29の材料としてはイン

10

20

30

40

50

クに対して膨潤や成分の溶出がない材料が選択される。一方で、外管 28 はインクが接しないことから前述のような耐インク性の性能は不必要であるので、その他の性能、例えば柔軟性、透気透湿性、コストなどの面で有利な材料とすればよい。

【0048】

また、インクの温度制御の面では、内管 29 の材料の熱容量を小さくし、外管 28 の熱容量を大きくすることが好ましい。このように熱容量の異なる構成とすることで、内管 29 の壁面を介した第 1 の流路 19 内のインク 72 と第 2 の流路 18 内の温度調節流体 51 との間の熱交換を効率良く行なせることができると共に、外管 28 の外側の温度を受けにくくなり、温度制御を安定して行うことができる。具体的な材質としては、ポリエチレン樹脂、フッ素樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリウレタン樹脂などの樹脂材料もしくはフッ素ゴム、シリコンゴムなどのゴム材料などが好適である。

10

【0049】

また、第 1 の流路 19 内に油性のインク 72 を流す場合には、油性のインクは比熱が小さく温度が安定しにくいので、第 2 の流路 18 内に流す温度調節流体 51 として水を用いると良い。水は油に対して比熱が大きいので、比熱の小さい油性のインクを比熱の大きい水で囲んで温度調節することで、油性インクの温度を安定に保つことができる。

【0050】

また、第 1 の流路 19 内に水性インクを流す場合にも第 2 の流路 18 に水を用いると同様に効果が得られる。水性インクは、水を成分として多く含むことが多いため、水との比熱差が油性インクよりも小さいが、水性インクにはグリセリンやエチレングリコールなど水に対して比熱が半分近く小さい溶剤も多く含んでいるため、水よりも比熱が小さくなっている。したがって、水性インクに対しても温度調節流体として水は有効である。温度調節流体の比熱をさらに大きくする手段としては水にアンモニアを混ぜるようなことをすることもできる。比熱の大きい液体を温度調節流体として使用することにより、第 2 の流路 18 をより小さくすることができ、液体供給チューブ 16 をより細く、より柔軟にすることができる。

20

【0051】

さらに、第 1 の流路 19 に水性インクを流す場合において、第 2 の流路 18 にグリセリンやエチレングリコールなどの溶剤を流す構成にすることもできる。この構成では、第 1 の流路 19 内の流体よりも第 2 の流路 18 内の温度調節流体の方が、比熱が小さくなり、前述の温度制御の面では好ましくないが、蒸発しにくい液体を第 2 の流路 18 に流すことにより、第 1 の流路 19 内の液体の大気への蒸発を簡単に防止することができる。

30

【0052】

また、第 2 の流路 18 内の液体を蒸発しにくい液体とすることにより、第 2 の流路 18 への空気の混入のおそれがなくなり、第 2 の流路 18 に気液分離装置を接続する必要がなく、簡易な液体供給システムを実現することができる。

【0053】

このように、液体タンクから記録ヘッドに供給する液体が流れる第 1 の流路と、この第 1 の流路の周囲に配され、第 1 の流路を流れる液体の温度を調節する温度調節液が流れる第 2 の流路とが形成されている供給チューブを備えることで、記録ヘッドから吐出する液体と液体の温度を調節する温度調節液を簡単な構成で供給することができ、液体が流れる第 1 の流路に沿って第 2 の流路を温度調節液が流れて熱伝達を効率的に行うことができ、第 1 の流路を流れる液体やこの液体が供給される記録ヘッドの温度を確実に制御することができる。これにより、記録ヘッドの温度制御を簡易な配管構成で高い効率で行なうことができ、ヘッドの温度上昇を効果的に抑制し、安定した液体吐出性能を維持できるようになる。

40

【0054】

そして、前述したように記録ヘッド内に温度調節液が流れる流路を有することによって、ヘッドの温度をより効率良く制御できる。また、ヘッドへの温度調節液の供給をヘッドが吐出する液体の供給チューブと一体構造としているので、両者の液体の供給の配管を簡

50

易にすることができる。

【0055】

次に、本発明の第2実施形態について図13を参照して説明する。なお、図13は同実施形態における液体供給チューブの断面説明図である。

この実施形態の液体供給チューブ16は、内管29の外側にリブ17を設けている。リブ17は内管29と一体的に外壁面に島状に点在させている。

【0056】

このようなリブ17を設けることで、図14に示すように、内管29が外管28の中で偏った配置になることによって、第2の流路18内の温度調節流体で第1の流路19内のインクを一様に取り囲む形態とならず、温度調節が一様にできないことを回避することができる。

10

【0057】

このように、供給チューブがどのような曲がり方をしても、リブ部材によって第2の流路の形状が保持されるので、第1の流路が第2の流路で囲まれる形態を維持でき、第2の流路の全周で熱交換を行い効率良く温度調節することができる。

【0058】

また、本実施形態では、内管29にリブ17を一体的に設けると共に、リブの頂部を円弧状として、なお且つ内管29のリブ17を含めた内管29の最外周の径を外管28の内径よりも若干小さくしているため、外管28に内管29を挿入しやすいと共に、挿入する際に一体化したリブ17の位置がずれたりすることがない。

20

【0059】

また、リブ17は頂部を円弧状にしているため、内管29が外管28の内部で動いた場合でもリブ17が擦れて削れにくい。なお、ここでは、リブ17を内管29に一体的に設けているが、外管28の内面に設けても同様の効果を得ることができる。

【0060】

次に、本発明の第3実施形態について図15を参照して説明する。なお、図15は同実施形態における液体供給チューブの断面説明図である。

この実施形態の液体供給チューブ16は、内管29と外管28とリブ17とを全て一体的に形成したものである。つまり、リブ17が内管29の外表面と外管28の内面に一体化し、チューブ16の長手方向に連続的に形成されることで、第2の流路18を2つの独立した流路18a、18bとして用いることができる。

30

【0061】

また、ここでは、第2の流路18を2等分する位置に2つのリブ17、17を一直線上に配置しているため、液体供給チューブ16の屈曲に方向性を持たせることができる。つまり、図15の紙面左右方向には曲げやすく、紙面上下方向には曲げにくい特性とすることができる。これは、後述するシャトル型(シリアル型)画像形成装置のインク供給チューブに用いる場合など、屈曲方向が一方向で、それと直角方向には姿勢を維持したい場合などに適した特性である。

【0062】

さらに、この実施形態の液体供給チューブ16では、内管29の肉厚を外管28の肉厚よりも薄くしている。本実施形態のように内管29と外管28を同材質で一体的に構成する場合には、このような肉厚の関係とすることによって、内管29の熱容量を外管28の熱容量よりも小さくすることができる。こうすることにより、第2の流路18内の温度調節流体の熱を第1の流路19内のインクに効率良く安定して伝達することができる。

40

【0063】

なお、前述した第2実施形態のような構成では内管29と外管28を異なる材質とすることもできる。このような場合には、材料の比熱などの特性を考慮することで、それぞれの管路の肉厚によらず、内管29の熱容量を外管28の熱容量よりも小さくすることができる。

【0064】

50

次に、本発明の第4実施形態について図16を参照して説明する。なお、図16は同実施形態における液体供給チューブの断面説明図である。

上記各実施形態における液体供給チューブ16は全て円管形状としたものであるが、この実施形態では断面矩形状としたものである。つまり、この実施形態の液体供給チューブ16は、第1の流路19が長方形断面の角管であり、コの字型の第2の流路18によって3方を囲まれた構成となっている。この場合、液体供給チューブ16の第1の流路19の周囲が第2の流路18によって完全に包囲された構成ではないが、第2の流路18によって囲まれていない部分28aは外管28の肉厚が厚くなっており、外界と熱のやり取りがしにくい構成となっている。

【0065】

このように、第2の流路18によって第1の流路19が完全に囲まれていなくても断熱構造とすれば、十分に効率良く内管29内を流れる液体の温度を制御することができる。

【0066】

なお、上記各実施形態におけるチューブ16の形態は全て2重管構造であるが、必要に応じて3重管構造以上とすることもできる。また、多重構造とする部位に関しては、液体供給チューブ16のほぼ全長に渡って2重管構造としているが、例えば温度調節流体タンク50とインクタンク70が離れて配置されるような場合等では、記録ヘッド100に近い部分のみ2重管にするような構成も可能である。

【0067】

次に、本発明の第5実施形態に係る画像形成装置について図17ないし図19を参照して説明する。なお、図17は同画像形成装置の正面説明図、図18は同じく平面説明図、図19は同じく右側面説明図である。

この画像形成装置はシリアル型(シャトル型)であり、本体フレーム200上に配置した左右の側板201L, 201Rに横架したガイド部材であるガイドロッド202と、背板201Bに設けたガイドレール203とでキャリッジ204を主走査方向(ガイドロッド長手方向)に摺動自在に保持し、図示しない主走査モータとタイミングベルトによってガイドロッド202の長手方向(主走査方向)に移動走査する。

【0068】

このキャリッジ204には、例えば、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(Bk)の各色のインク滴を吐出する記録ヘッド300を複数のインク吐出口を主走査方向と交叉する方向に配列し、インク滴吐出方向を下方に向けて装着している。なお、記録ヘッド300を構成する液体吐出ヘッドとしては、前述した液体吐出ヘッド1と同様に、電熱変換素子に電流を流すことで発熱させて、発熱によりインクを発泡させることでインクを吐出する、いわゆるサーマル方式のヘッドを使用している。ここでは、YMCの各色のインク滴を吐出する記録ヘッド300 YMCと、Kのインク滴を吐出する記録ヘッド300 Kとの2つの記録ヘッド300を備えている。

【0069】

キャリッジ204の下方には画像が形成される用紙209が主走査方向と垂直方向(副走査方向)に搬送される。図19に示すように、用紙209は搬送ローラ205と押えコロ206で挟持されて記録ヘッド300による画像形成部(印字部)に搬送され、印写ガイド部208に送られる。主走査方向へのキャリッジ204の走査と記録ヘッド300からのインク吐出を画像データにそくして適切なタイミングで同調させ、用紙209に1バンド分の画像を形成する。1バンド分の画像形成が完了した後、副走査方向に用紙209を所定量送り、前述と同様の記録動作を行う。これらの動作を繰り返し行い、1ページ分の画像形成を行なって、排紙コロ207で排紙する。

【0070】

一方で、記録ヘッド300の上部には、吐出するインクを一時的に貯留するためのインク室が形成されたサブタンク210が接続される。インク室には液体供給チューブ216が接続され、液体タンクとしてのインクカートリッジ220と連通している。サブタンク210の内部には図示しないフィルタが設けられ、インクをろ過して異物などを除去した

10

20

30

40

50

インクを記録ヘッド300に供給する形態となっている。また、サブタンク210の天面部には弾性部材からなるダンパ部材212が設けられる。ダンパ部材212の内部はサブタンク210のインク室と連通しており、前述のキャリッジ204の主走査動作に伴うインク室内の圧力変動をダンパ部材212が吸収する構成となっている。

【0071】

また、記録ヘッド300の維持回復をするため維持回復機構235を備えている。この維持回復機構235は、記録ヘッド300のノズル面をキャッピングするキャップ部材240と、キャップ部材240内を吸引する吸引ポンプ241、吸引ポンプ241の排出経路242、廃液を收容する廃液タンク243などを備えている。

【0072】

次に、この画像形成装置における液体供給チューブ216について図20及び図21を参照して説明する。なお、図20は同チューブの模式的斜視説明図、図21は同じく断面説明図である。

液体供給チューブ216は、扁平な形状の外管228の内部に4本の内管229(229K, 229C, 229M, 229Y)が一直線上に配列されて設けられた2重管構造であり、さらに内管229と外管228の間には、内管229の配列方向の両端部にリブ217が内管229、外管228と一体的に形成され、内管229と外管228の間の空間(第2の流路218)を2等分して2つの第2の流路218a、218bを形成している。

【0073】

この液体供給チューブ216の一端には、図22にも示すように、ジョイント254に接続している。このジョイント254には、液体供給チューブ216の4本の内管229(29K, 29C, 29M, 29Y)に接続するインク連通部254iと外管228に接続する温度調節流体連通部254hが形成されている。温度調節流体連通部254hは液体供給チューブ216の第2の流路218a、218bにそれぞれ対応して2つ設けられ、図18に示すように、温度調節流体タンク250に接続されている。温度調節流体タンク250には温度制御装置252が設けられ、温度調節流体の温度を制御している。

【0074】

一方、液体供給チューブ216の他端には、ジョイント253が接続されている。このジョイント253にはジョイント254と同様に液体供給チューブ216の4本の内管229(29K, 29C, 29M, 29Y)に接続するインク連通部253iが設けられている。

【0075】

ここで、ジョイント253と液体供給チューブ216の接続状態について図23及び図24に示している。なお、図23はジョイント253の液体供給チューブ接続側の側面図で、液体供給チューブは図示していない。図24は図23のB-B線に沿う接続部の断面図である。

液体供給チューブ216の第2の流路18の先端部近傍には、ジョイント253に溝255が形成されている(図23に斜線を施して示す溝形状を有している)。これにより、図21に示すようにリブ217で仕切られた2つの第2の流路18a、18bが溝255で連通する構造となり、例えば温度調節流体タンク250から第2の流路18aに流した温度調節流体を溝255でUターンさせ、第2の流路218bで温度調節流体タンク250に戻してることができる。

【0076】

次に、この画像形成装置のインク及び温度調節流体の供給系について図25を参照して説明する。

温度調節流体をポンプ257で循環しながら液体供給チューブ216内の複数種類のインクを温度調節することを1本のチューブで可能としている。このような構成によってインク供給を行なうので、例えば温度制御装置252で温度調節流体を加熱すれば、チューブ216の内管229内を流れるインクの温度を高く維持しながら、低粘度で抵抗少なく

10

20

30

40

50

インクをキャリッジ部まで送液することができる。

【0077】

チューブ内のインクの温度を循環液体によって制御するには、他にも前述した図12、図13、図15に示した構成の液体供給チューブ16でも実現できるが、図20に示すような液体供給チューブ216を用いれば、複数種類の液体を温度制御して送液する機能を1本のチューブで実現できるため、装置内の配管がシンプルになる。

【0078】

このように、第2の流路にリブが連続的に形成され第2の流路が複数に分割されている構成とすることで、温度調節液の流れが一定になり、温度調節能力が安定する。そして、分割された複数の第2の流路を異なる方向に温度調節液が流れることにより、簡易な構成で温度調節液を循環させて温度制御することができ、また、配管を簡易にすることができる。

10

【0079】

また、温度調節流体タンク250には大気に連通する大気連通路256aを開閉する大気開放弁256を設けている。大気開放弁256を有することで、温度調節流体タンク250の温度調節流体の温度を温度制御装置252で変化させる場合に、タンク250内を大気に開放することで、タンク250の内圧を一定に保ち、安全に温度制御することができる。さらに、液体供給チューブ216の第2の流路218内に経時的に混入する空気を排出可能となり、温度制御をより安定して行うことができる。

【0080】

20

温度調節流体タンク250内の空気は様々な方法で検知することができ、この実施形態では、温度調節流体タンク250内に異なる深さに位置する電極センサ258が設けられていて、電極258、258間の電気抵抗をもとに空気を検知している。この他にも、例えば、温度調節流体タンク250上部の少なくとも一部が透明な素材でできていれば、フォトセンサなどを用いた光学的な手法を用いることも可能である。温度調節流体タンク250内に入った空気が溜まってきた場合には、その程度に応じてユーザーに報知し、大気開放弁256を開放状態で温度調節流体を温度調節流体タンク250に補充するようすれば、大気開放弁256からの空気排出も同時に行え、温度制御機能が劣化することなく、安定して装置を動作させることができる。

【0081】

30

また、温度調節流体タンク250に温度調節流体を貯留した別のタンクと内部の温度調節流体を送液するポンプを備えれば、前述のセンサ258と連動して自動的に、温度調節流体の補充と気泡排出を行うようにすることもできる。

【0082】

また、本実施形態では図20に示すように複数の内管229を1列に配列し、その配列方向にリブ217を一体的に形成して扁平な構造としているので、一方向に屈曲しやすい特性が得られる(図20のX方向には屈曲しやすく、Y方向には屈曲しにくい)。したがって、シャトル型インクジェット装置に搭載する場合には、液体供給チューブ216の姿勢を適切に選択する(本実施形態の装置構成では液体供給チューブ216のY方向を装置の上下方向にする)ことによって、キャリッジ204の動きに応じて液体供給チューブ216が自由に屈曲することができる。また、屈曲方向と垂直方向(図20のY方向)には液体供給チューブ216は曲がりにくいので、例えば図17の点線Bで示す位置にキャリッジ204がある場合に、点線Cで示すように液体供給チューブ216が垂れ下がって不適切な部分にチューブ216が当たるようなことが生じにくくなる。

40

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】本発明の第1実施形態に係る画像形成装置の概略構成図である。

【図2】同装置の記録ヘッドの一例を示す斜視説明図である。

【図3】図2の仮想断面Aに沿う断面説明図である。

【図4】図3のH-H線に沿う断面説明図である。

50

- 【図5】図3のG - G線に沿う断面説明図である。
 【図6】図3のF - F線に沿う断面説明図である。
 【図7】液体吐出ヘッドの要部拡大説明図である。
 【図8】同装置のインク及び温度調節流体の供給経路の模式的説明図である。
 【図9】同画像形成装置の維持回復動作の説明に供する説明図である。
 【図10】同じく維持回復動作の説明に供する説明図である。
 【図11】同じく維持回復動作の説明に供する説明図である。
 【図12】同画像形成装置の供給チューブの説明に供する断面説明図である。
 【図13】本発明の第2実施形態における供給チューブの説明に供する断面説明図である

10

- 。【図14】同供給チューブの作用説明に供する断面説明図である。
 【図15】本発明の第3実施形態における供給チューブの説明に供する断面説明図である
 。【図16】本発明の第4実施形態における供給チューブの説明に供する断面説明図である

- 。【図17】本発明の第5実施形態に係る画像形成装置の正面説明図である。
 【図18】同じく平面説明図である。
 【図19】同じく右側面説明図である。
 【図20】同装置の液体供給チューブの模式的斜視説明図である。
 【図21】同じく断面説明図である
 【図22】同じくジョイントを接続した状態の模式的斜視説明図である。
 【図23】同じくジョイントの液体供給チューブ接続側の側面図である。
 【図24】図23のB - B線に沿う接続部の断面図である。
 【図25】同装置のインク及び温度調節流体の供給経路の模式的説明図である。

20

【符号の説明】

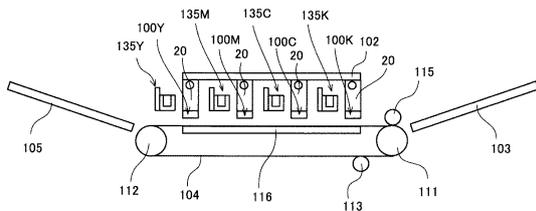
【0084】

- 1、1 a ~ 1 f ... 液体吐出ヘッド
 2 ... 発熱体基板
 3 ... 流路形成部材
 5 ... ノズル
 6 ... 液室
 7 ... 共通液室
 16、216 ... 供給チューブ
 17、217 ... リブ
 18、218 ... 第2の流路
 19、219 ... 第1の流路
 28、228 ... 外管
 29、229 ... 内管
 20 ... ヘッド固定部材
 21 ... 液体供給路
 23 ... 温度調節流体流路(管路)
 100、100 K、100 C、100 M、100 Y ... 記録ヘッド

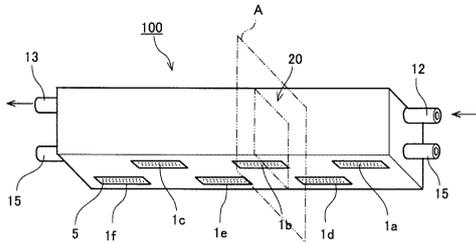
30

40

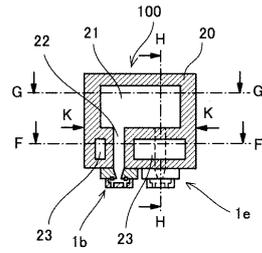
【図1】



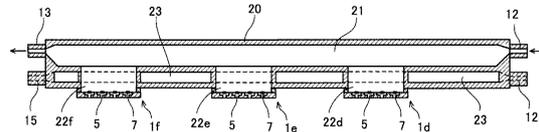
【図2】



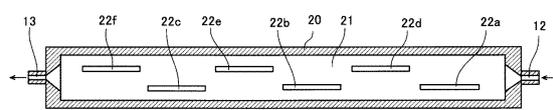
【図3】



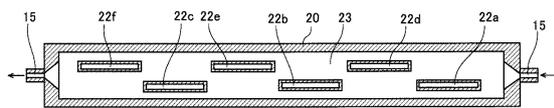
【図4】



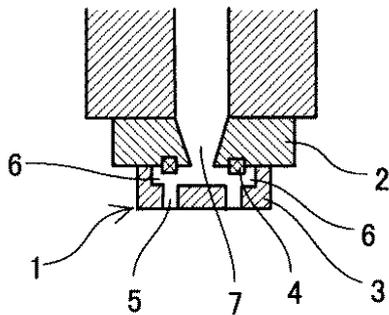
【図5】



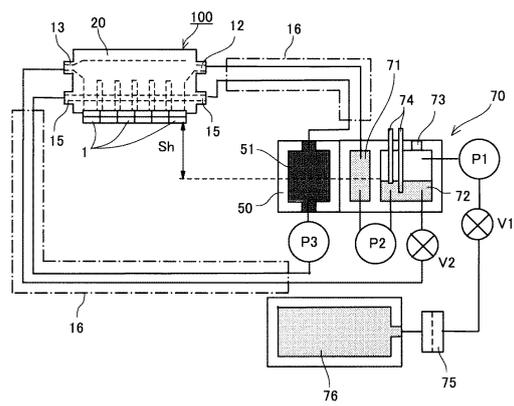
【図6】



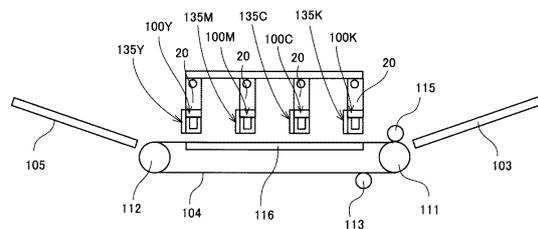
【図7】



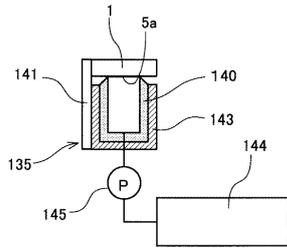
【図8】



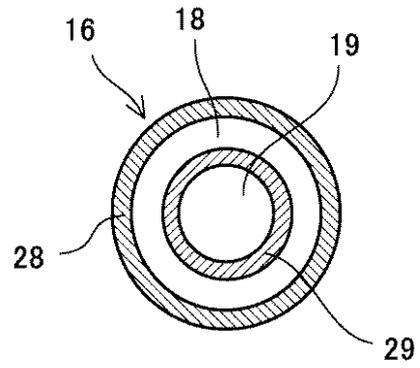
【図9】



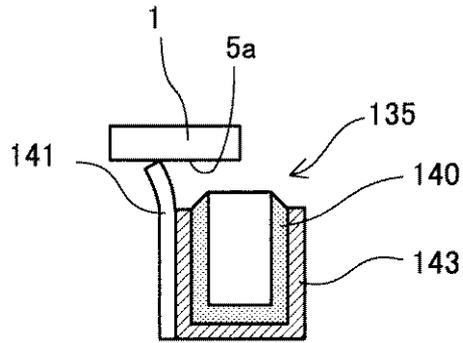
【図10】



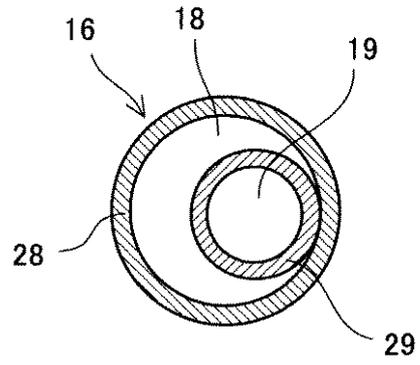
【図12】



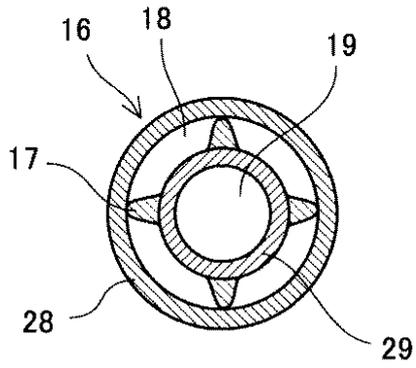
【図11】



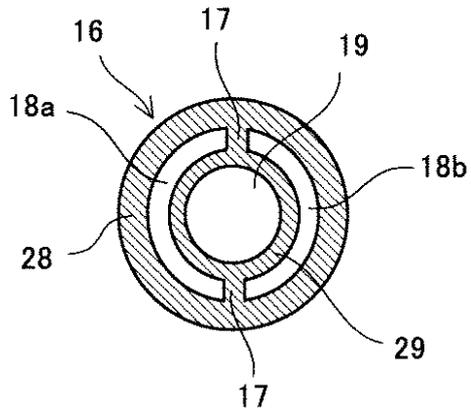
【図14】



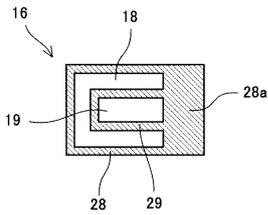
【図13】



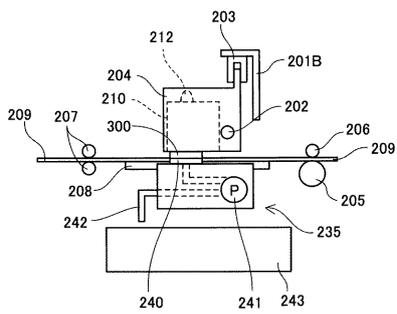
【図15】



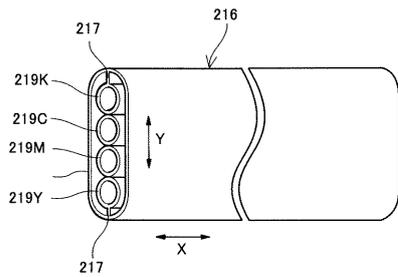
【図16】



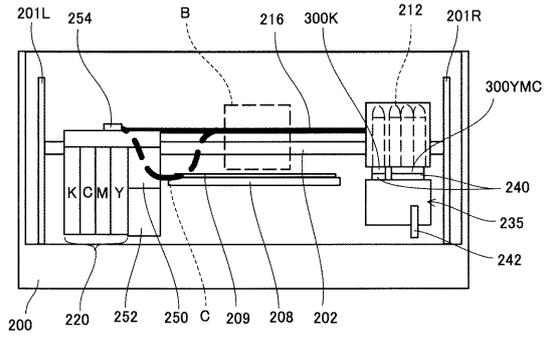
【図19】



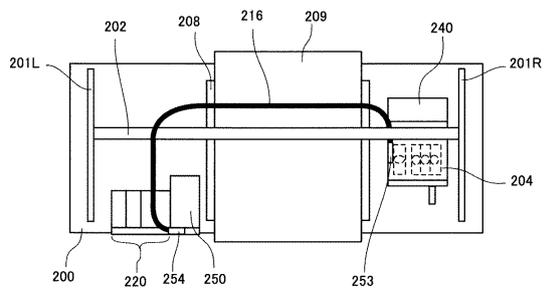
【図20】



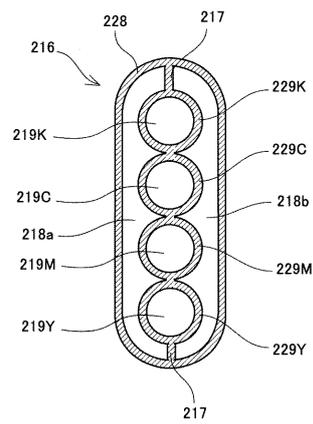
【図17】



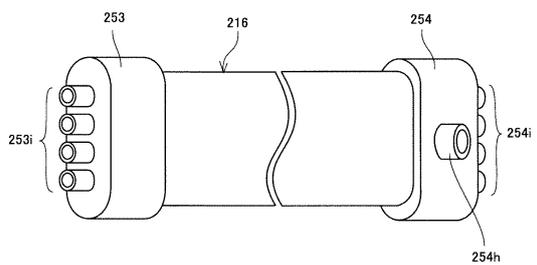
【図18】



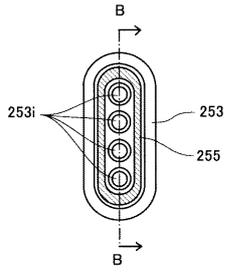
【図21】



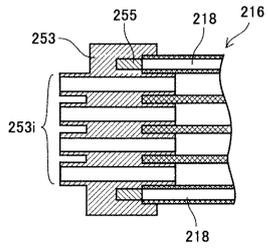
【図22】



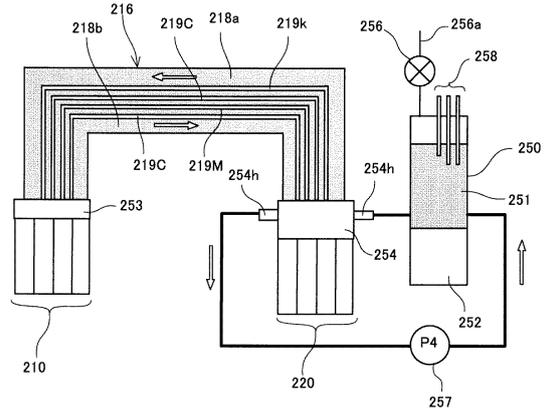
【 2 3 】



【 2 4 】



【 2 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-314346(JP,A)
特開2002-248789(JP,A)
特開2005-007583(JP,A)
特開平10-291300(JP,A)
特開昭61-127356(JP,A)
特開2007-326228(JP,A)
特開昭61-053052(JP,A)
実開昭57-200866(JP,U)
特開昭53-072992(JP,A)
特開2005-103871(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/175