

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のノズル開口が形成されたノズル形成面を備え、前記ノズル開口から流体を噴射する噴射ヘッドにおける前記流体の流路内に親水処理を施す親水化処理方法であって、
前記流路の上流側から加圧しつつ前記流路内に親水性液状材料を充填する工程と、
前記流路内から前記親水性液状材料を排出する工程と、
前記親水性液状材料の排出後、前記流路に乾燥処理を行う工程と、を備えることを特徴とする親水化処理方法。

【請求項 2】

前記流路の上流側から加圧しつつ前記親水性液状材料の排出処理を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の親水化処理方法。

10

【請求項 3】

前記流路内への前記親水性液状材料の充填工程において、圧力に緩急をつけて加圧を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の親水化処理方法。

【請求項 4】

前記加圧時に、正圧状態と負圧状態とを交互に繰り返すように前記流路の上流側から圧力を加えることを特徴とする請求項 3 に記載の親水化処理方法。

【請求項 5】

前記正圧状態及び負圧状態時に印加する圧力の大きさを変化させることを特徴とする請求項 4 に記載の親水化処理方法。

20

【請求項 6】

前記加圧時に、所定間隔毎に正圧状態と圧力を印加しない状態とを繰り返すように圧力を加えることを特徴とする請求項 3 に記載の親水化処理方法。

【請求項 7】

前記親水性液状材料の排出後で且つ前記流路の乾燥処理前に、前記ノズル形成面を洗浄する工程を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の親水化処理方法。

【請求項 8】

複数のノズル開口が形成されたノズル形成面を備え、前記ノズル開口から流体を噴射する噴射ヘッドにおける前記流体の流路内に親水処理を施す親水化処理装置であって、
親水性液状材料を収容したタンクと、
前記流路の上流側から加圧するとともに前記流路内に前記親水性液状材料を充填する加圧機構と、
前記親水性液状材料の排出後、前記流路内に乾燥処理を施す乾燥機構と、を備えることを特徴とする親水化処理装置。

30

【請求項 9】

前記加圧機構は加圧状態を制御する加圧制御部を有しており、
該加圧制御部は圧力に緩急をつけて前記親水性液状材料の充填処理を行うことを特徴とする請求項 8 に記載の親水化処理装置。

【請求項 10】

40

前記加圧制御部は、正圧状態と負圧状態とを交互に繰り返すように前記加圧機構を制御することを特徴とする請求項 9 に記載の親水化処理装置。

【請求項 11】

前記加圧制御部は、前記正圧時及び負圧時に印加する圧力の大きさを調整可能とすることを特徴とする請求項 10 に記載の親水化処理装置。

【請求項 12】

前記加圧制御部は、所定間隔毎に正圧状態と圧力を印加しない状態とを繰り返すように前記加圧機構を制御することを特徴とする請求項 9 に記載の親水化処理装置。

【請求項 13】

前記親水性液状材料の排出後、前記噴射ヘッドの乾燥処理に先立ち、前記ノズル形成面

50

を洗浄する洗浄機構を備えることを特徴とする請求項 7 ～ 12 のいずれか一項に記載の親水化処理装置。

【請求項 14】

ノズル形成面に形成された複数のノズル開口から流体を噴射する噴射ヘッドを備える流体噴射装置であって、

前記噴射ヘッドにおける前記流体の流路内面に親水性膜が形成されており、該親水性膜は前記内壁面の凹凸部を覆うことを特徴とする流体噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、親水化処理方法、親水化処理装置、及び流体噴射装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

流体噴射装置は、液体を液滴として噴射可能な流体噴射ヘッドを備え、この流体噴射ヘッドから各種の液体を噴射する装置である。流体噴射装置の代表的なものとして、例えば、流体噴射ヘッドとしてのインクジェット式記録ヘッド（以下、単に記録ヘッドという）を備え、この記録ヘッドのノズル開口から液体状のインクをインク滴として記録紙等の吐出対象物に向けて吐出・着弾させてドットを形成することで記録を行うインクジェット式プリンタ等の画像記録装置を挙げることができる（例えば、特許文献 1 ～ 3 参照）。

【特許文献 1】特開平 6 - 40030 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 39243 号公報

【特許文献 3】特開平 4 - 146153 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記特許文献 1、2 に開示された記録ヘッドは、流路が形成された流路形成基板と、ノズル開口が形成されたノズル板とが接着剤によって貼り合わされている。そのため、流路内における接着剤の接合領域に形成された凹凸部により気泡滞留が生じる可能性がある。しかしながら、このような気泡滞留を防止すべく、接着剤の塗布量や流路への接着剤のはみ出し量やヒケ量を厳密に管理するのは難しい。

また、上記特許文献 3 に開示されるように、上記流路形成基板が親水性が低いプラスチック樹脂から構成されていると、流路内におけるインクの親水性が低下することで流路壁面に生じた気泡を排出することが困難となる。そこで、親水性を有するプラスチック材料を用いて流路壁面における気泡吸着を防止することも考えられるが、上述の親水性プラスチックとして従来用いられるアクリル・ナイロン系樹脂は十分な親水性が得られるとは言い難かった。そこで、親水性のインクを用いることも考えられるが、この際には利用できるインクに限られることで設計自由度が狭まるといった問題がある。

あるいは、親水性液体を流路内に通液・排出させることで流路内を親水化処理し、上記気泡吸着を防止することも考えられる。このような場合、流路内での流動性を確保すべく親水性液体を純水や溶媒で希釈するため、親水処理の効果を十分に得るのが難しい。

【0004】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、流体噴射ヘッドの流路内に確実に親水性を付与することで流路壁面への気泡吸着を抑制できる、親水化処理方法、親水化処理装置、及び流体噴射装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明の親水化処理方法は、複数のノズル開口が形成されたノズル形成面を備え、前記ノズル開口から流体を噴射する噴射ヘッドにおける前記流体の流路内に親水処理を施す親水化処理方法であって、前記流路の上流側から加圧しつつ前記流路内に親水性液状材料を充填する工程と、前記流路内から前記親水性液状材料を排出

10

20

30

40

50

する工程と、前記親水性液状材料の排出後、前記流路に乾燥処理を行う工程と、を備えることを特徴とする。

【0006】

本発明の親水化処理方法によれば、例えば高い親水性が得られる、高濃度で粘度の高い親水性液状材料であっても、加圧状態で良好に通液することができ流路内に確実に充填できる。排出後も、親水性液状材料は流路内の微小な凹凸部に付着し、乾燥後に親水性膜を形成する。よって、流路内の凹凸部が親水性膜によってコーティングされることで、流路内においてスムーズな流れを得ることができ、凹凸部での気泡滞留を低減することができる。したがって、本発明によれば、接着剤による貼り合わせ構造を有し、流路内に接着部の凹凸部が形成される噴射ヘッドにおいて特に効果的である。

10

【0007】

また、上記親水化処理方法においては、前記流路の上流側から加圧しつつ前記親水性液状材料の排出処理を行うのが好ましい。

親水性液状材料を排出させる際に、流路の下流となるノズル形成面側から吸引動作を行うとノズル形成面に親水性液状材料が多数付着してしまう。一方、本発明では、上流側から加圧しながら各ノズル開口から親水性液状材料を排出させることで、ノズル形成面に付着する親水性液状材料の量を低減することができる。

【0008】

また、上記親水化処理方法においては、前記流路内への前記親水性液状材料の充填工程において、圧力に緩急をつけて加圧を行うのが好ましい。

20

この構成によれば、加圧時の圧力に緩急をつけることで親水性液状材料を流路内に良好に充填することが可能となる。

このとき、正圧状態と負圧状態とを交互に繰り返すように前記流路の上流側から圧力を加えるのがより好ましい。

この構成によれば、高濃度で粘度の高い親水性液状材料を流路内に良好に充填することが可能となる。

また、前記正圧状態及び負圧状態時に印加する圧力の大きさを変化させるのが好ましい。

この構成によれば、高濃度で粘度の高い親水性液状材料を流路内に良好に充填することが可能となる。

30

【0009】

また、上記親水化処理方法においては、前記加圧時に、所定間隔毎に正圧状態と圧力を印加しない状態とを繰り返すように圧力を加えるのが好ましい。

この構成によれば、高濃度で粘度の高い親水性液状材料を流路内に良好に充填することが可能となる。

【0010】

また、上記親水化処理方法においては、前記親水性液状材料の排出後で且つ前記流路の乾燥処理前に、前記ノズル形成面を洗浄する工程を備えるのが好ましい。

この構成によれば、親水性液状材料が乾燥してノズル形成面に形成された親水性膜によってヘッドの噴射特性が変化するという不具合の発生を防止できる。

40

【0011】

本発明の親水化処理装置は、複数のノズル開口が形成されたノズル形成面を備え、前記ノズル開口から流体を噴射する噴射ヘッドにおける前記流体の流路内に親水処理を施す親水化処理装置であって、親水性液状材料を収容したタンクと、前記流路の上流側から加圧するとともに前記流路内に前記親水性液状材料を充填する加圧機構と、前記親水性液状材料の排出後、前記流路内に乾燥処理を施す乾燥機構と、を備えることを特徴とする。

【0012】

本発明の親水化処理装置によれば、例えば高い親水性が得られる、高濃度で粘度の高い材料であっても、加圧機構によって親水性液状材料を流路内に良好に通液させることができ確実に充填できる。排出後も、親水性液状材料は流路内の微小な凹凸部に付着し、乾燥

50

後に親水性膜を形成する。よって、流路内の凹凸部が親水性膜によってコーティングされることで、流路内においてスムーズな流れを得ることができ、凹凸部による気泡滞留を低減することができる。したがって、本発明によれば、接着剤による貼り合わせ構造を有し、流路内に接着部の凹凸部が形成される噴射ヘッドにおいて特に効果的である。

【0013】

また、上記親水化处理装置においては、前記加圧機構は加圧状態を制御する加圧制御部を有しており、該加圧制御部は圧力に緩急をつけて前記親水性液状材料の充填処理を行うのが好ましい。

この構成によれば、加圧時の圧力に緩急をつけることで親水性液状材料を流路内に良好に充填することが可能となる。

10

【0014】

また、上記親水化处理装置においては、前記加圧制御部は、正圧状態と負圧状態とを交互に繰り返すように前記加圧機構を制御するのが好ましい。

この構成によれば、高濃度で粘度の高い親水性液状材料を流路内に良好に充填することが可能となる。

【0015】

また、上記親水化处理装置においては、前記加圧制御部は、前記正圧時及び負圧時に印加する圧力の大きさを調整可能とするのが好ましい。

この構成によれば、高濃度で粘度の高い親水性液状材料を流路内に良好に充填することが可能となる。

20

【0016】

また、上記親水化处理装置においては、前記加圧制御部は、所定間隔毎に正圧状態と圧力を印加しない状態とを繰り返すように前記加圧機構を制御するのが好ましい。

この構成によれば、高濃度で粘度の高い親水性液状材料を流路内に良好に充填することが可能となる。

【0017】

また、上記親水化处理装置においては、前記親水性液状材料の排出後、前記噴射ヘッドの乾燥処理に先立ち、前記ノズル形成面を洗浄する洗浄機構を備えるのが好ましい。

この構成によれば、洗浄機構によりノズル形成面が洗浄されるので、親水性液状材料が乾燥してノズル形成面に形成された親水性膜によってヘッドの噴射特性が変化するといった不具合の発生を防止できる。

30

【0018】

本発明の流体噴射装置は、ノズル形成面に形成された複数のノズル開口から流体を噴射する噴射ヘッドを備える流体噴射装置であって、前記噴射ヘッドにおける前記流体の流路内面に親水性膜が形成されており、該親水性膜は前記内壁面の凹凸部を覆うことを特徴とする。

本発明の流体噴射装置によれば、流路の内壁面の凹部が親水性膜によって覆われるので、流路内にてスムーズな流れを得ることができ、凹部による気泡滞留が低減されたものとなる。したがって、本発明によれば、接着剤による貼り合わせ構造を有し、流路内に接着部の凹凸部が形成される噴射ヘッドにおいて特に効果的である。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明するが、本発明の技術範囲は以下の実施形態に限定されるものではない。また、以下の説明に用いる各図面では、各部材を認識可能な大きさとするため、各部材の縮尺を適宜変更している。

【0020】

まず、本発明に係る親水化处理装置の一実施形態について図面を参照して説明する。

親水化处理装置は、複数のノズル開口が形成されたノズル形成面を備え、これらノズル開口から流体を噴射する後述のインクジェット記録ヘッド（噴射ヘッド）の流路の壁面に親水処理を施すための装置である。

50

【 0 0 2 1 】

図 1 は、本発明の親水化処理装置の概略構成を示す図である。

親水化処理装置 1 は、図 1 に示されるように流路壁面に親水性を付与する親水性液状材料 2 を収容したタンク 3 と、流路の上流側から供給される親水性液状材料を加圧するとともに流路の内部に充填する加圧機構 4 と、流路内に充填した親水性液状材料を排出した後、インクジェット記録ヘッド 2 4 (以下、記録ヘッド 2 4 と称す) に乾燥処理を施すとともに、前記親水性液状材料の排出後、記録ヘッド 2 4 の乾燥処理に先立ち、ノズル形成面の洗浄を行う管理部 (乾燥機構、洗浄機構) 8 とを備えている。

【 0 0 2 2 】

加圧機構 4 は加圧ポンプ 6 と加圧制御装置 (加圧制御部) 7 とを備えている。加圧制御装置 7 は例えばコンピュータ等によって構成されており、加圧ポンプ 6 を制御可能とするものである。加圧ポンプ 6 の一端にはチューブ T 1 を介してタンク 3 が接続されており、チューブ T 1 にはタンク 3 から加圧ポンプ 6 内へのインク流量を調節するバルブ B 1 が設けられており、バルブ B 1 は不図示のバルブ制御装置によって開閉度が調整される。

【 0 0 2 3 】

また、上記管理部 8 は、親水性液状材料が付着した流路壁面を良好に乾燥させる、例えばヒータ等の乾燥機構を含んでいる。さらに、管理部 8 は、ノズル形成面 2 1 1 A に親水性液状材料を洗浄可能とする洗浄液 (例えば、純水) を供給する洗浄液供給部 (不図示) と、ノズル形成面 2 1 1 A に供給した洗浄液を掻き取るヘラ等の洗浄液掻取部とを備える洗浄機構を含んでいる。

【 0 0 2 4 】

また、加圧ポンプ 6 の他端にはチューブ T 2 を介してインクジェット記録ヘッド 2 4 が接続される。チューブ T 2 のヘッド側は 4 つに分岐されており、それぞれが同色のインクを供給するインク導入口に接続されている。これにより、同色のインクが流れる流路に対して親水性液状材料を個別に通液させることが可能となっている。また、チューブ T 2 の分岐部分にはインクジェット記録ヘッド 2 4 へのインク流量調整及びノズル処理列の選択を行うためのバルブ B 2 がそれぞれ設けられている。

【 0 0 2 5 】

本実施形態では親水性液状材料として、ポリマー等の親水性樹脂、具体的に本実施形態ではポリビニルアルコール (PVA) を用いた。なお、親水性液状材料としては、これに限定されることはなく、例えば親水性エマルジョン等を用いてもよい。

【 0 0 2 6 】

ここで、親水化処理装置 1 を用いた親水化処理方法についての説明に先んじて、本発明の親水化処理装置 1 によって親液化処理が施されたインクジェット記録ヘッド 2 4、及び該インクジェット記録ヘッド 2 4 を備えるインクジェットプリンタ (流体噴射装置) の構成について図面を参照して説明する。図 2 は本発明の一実施形態に係るインクジェットプリンタ I J 1 の内部構造の概略を示す斜視図であり、図 3 は同正面図であり、図 4 は同側断面図である。

【 0 0 2 7 】

図 2 から図 4 に示されるようにインクジェットプリンタ I J 1 は、印刷用紙 P を給送する給紙ユニット 1 0、インクジェット記録ヘッド 2 4 及びキャリッジ 2 2 を備えるキャリッジユニット 2 0、印刷用紙 P を搬送する搬送ユニット 6 0、インクジェット記録ヘッド 2 4 のメンテナンスを行うインクシステムユニット 5 0 を備えている。

そして、搬送ユニット 6 0 の上側にキャリッジユニット 2 0 が、側方にインクシステムユニット 5 0 がそれぞれ連結し、キャリッジユニット 2 0 の背面側に給紙ユニット 1 0 が連結し、4 つのユニットが合体するように構成されている。

【 0 0 2 8 】

給紙ユニット 1 0 は、給紙ユニットフレーム 1 2、給紙ローラ 1 3、可動ガイド 1 4、固定ガイド 1 5 及びホッパ 1 6 等を備える。そして、給紙ユニットフレーム 1 2 に対して、給紙ローラ 1 3 の回動軸 1 3 a、ホッパ 1 6 等が取り付けられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

キャリッジユニット 2 0 は、キャリッジガイド軸 2 5、キャリッジモータ 2 7、従動プーリ 2 9 及び用紙検出器 3 6 等を備える。また、キャリッジユニット 2 0 には、排紙フレーム 3 0 が取り付けられる。

キャリッジモータ 2 7 には、駆動プーリ 2 8 が取り付けられ、駆動プーリ 2 8 と従動プーリ 2 9 との間にキャリッジベルト 2 6 が掛架される。そして、キャリッジベルト 2 6 にはキャリッジ 2 2 が固定され、当該キャリッジ 2 2 は、キャリッジモータ 2 7 の回転によって、キャリッジガイド軸 2 5 に沿って主走査方向に往復動するようになっている。

【 0 0 3 0 】

搬送ユニット 6 0 は、搬送ユニットフレーム 6 1、搬送駆動ローラ 6 2、搬送従動ローラ 6 3、搬送従動ローラホルダ 6 4、排紙駆動ローラ軸 6 5 a 及び紙案内 6 7 等を備える。そして、搬送ユニットフレーム 6 1 に対して、搬送駆動ローラ 6 2、搬送従動ローラホルダ 6 4、排紙駆動ローラ軸 6 5 a 及び紙案内 6 7 等が取り付けられる。また、搬送ユニットフレーム 6 1 には、プラテン 6 6 が形成される。

【 0 0 3 1 】

また、搬送ユニット 6 0 は、駆動モータ 6 9 を備え、この駆動モータ 6 9 により、給紙ローラ 1 3、搬送駆動ローラ 6 2、排紙駆動ローラ 6 5 及びインクシステムユニット 5 0 が駆動されるようになっている。

【 0 0 3 2 】

インクシステムユニット 5 0 は、インク受部材及びブレードユニット（いずれも不図示）を備えており、搬送ユニットフレーム 6 1 の側方に連結される。

インク受部材は、インクの乾燥防止のために行われるフラッシング処理の際に、インクジェット記録ヘッド 2 4 から連続的に吐出されるインクを受け取るものである。そして、インク受部材は、排出チューブを介して廃インクタンクに接続されており、インク受部材に溜まったインクが廃インクタンクに送られるようになっている。

ブレードユニットは、キャリッジ 2 2 の往復動領域を横切る位置と往復動領域から退避する位置とを移動可能に構成され、例えば、キャリッジ 2 2 が印字領域からホームポジションに移動する際に、インクジェット記録ヘッド 2 4 のノズル面を払拭することでクリーニングを行う。

【 0 0 3 3 】

インクジェットプリンタ E J 1 の上流側（インクジェットプリンタ E J 1 の後方側）に配置されるホッパ 1 6 上には、例えば A 4 サイズ等の印刷用紙 P が傾斜姿勢で堆積・収納される。ホッパ 1 6 は、上部に位置する回転支点（不図示）を中心に回転可能に構成されており、回転することによりその下部が給紙ローラ 1 3 に対して圧接したり、離間したりするようになっている。また、ホッパ 1 6 上の印刷用紙 P は、ホッパ 1 6 の幅方向にスライド可能な可動ガイド 1 4 と固定ガイド 1 5 により、その側端がガイドされる。そして、印刷用紙 P のうちの最上位のものは、ホッパ 1 6 が給紙ローラ 1 3 に対して圧接した際に、給紙ローラ 1 3 の回転動作に伴って、下流側（インクジェットプリンタ E J 1 の前方側）に繰り出されるようになっている。

【 0 0 3 4 】

給紙ローラ 1 3 は、側面視略 D 形の形状を有しており、回転軸 1 3 a が回転駆動されることによって回転する。そして、この給紙ローラ 1 3 は、印刷動作時にはその平坦部が印刷用紙 P に対向する状態に制御され、これによって印刷用紙 P の搬送負荷の発生を防止するようになっている。

【 0 0 3 5 】

紙案内 6 7 は、給紙ローラ 1 3 よりも下流側下方に、略水平に配置されており、給紙ローラ 1 3 によって繰り出された印刷用紙 P の先端が紙案内 6 7 に斜めに当接し、滑らかに下流側に案内されるようになっている。更に下流側には、回転駆動する搬送駆動ローラ 6 2 と、この搬送駆動ローラ 6 2 に圧接する搬送従動ローラ 6 3 とが設けられており、印刷用紙 P が搬送駆動ローラ 6 2 と搬送従動ローラ 6 3 とにニップされて、一定ピッチで下流

10

20

30

40

50

側に搬送される。

なお、搬送従動ローラ 6 3 は、搬送従動ローラホルダ（不図示）によって、常に搬送駆動ローラ 6 2 に対して圧接するように付勢される。

【0036】

搬送駆動ローラ 6 2 の下流には、プラテン 6 6 及びインクジェット記録ヘッド 2 4 が上下方向に対向して配設されており、印刷用紙 P が搬送駆動ローラ 6 2 の回転によってインクジェット記録ヘッド 2 4 の下へ搬送され、更にプラテン 6 6 によって下から支持されるようになっている。

【0037】

インクジェット記録ヘッド 2 4 は、インクカートリッジ 2 3 を搭載するキャリッジ 2 2 の底部に設けられている。そして、キャリッジ 2 2 が主走査方向に延びるキャリッジガイド軸 2 5 にガイドされながら主走査方向に往復動する際に、インクジェット記録ヘッド 2 4 は、印刷用紙 P に向けてブラック、イエロー、シアン、マゼンダ等のインクを吐出する。

10

なお、インクカートリッジ 2 3 は、例えば、4 つのカートリッジ（すなわち、4 色のインク（ブラック、イエロー、シアン、マゼンダ）がそれぞれ別個独立に充填された容器）からなり、それぞれが別個独立に交換可能となっている。

【0038】

インクジェット記録ヘッド 2 4 よりも下流には、排紙駆動ローラ 6 5 と、排紙従動ローラ 3 1 と、排紙補助ローラ 3 2 とが配設される。排紙駆動ローラ 6 5 は、主走査方向に延びる排紙駆動ローラ軸 6 5 a に対して複数個取り付けられる。排紙従動ローラ 3 1 は、排紙駆動ローラ 6 5 に軽く圧接することによって従動回転するように設けられている。したがって、インクジェット記録ヘッド 2 4 によって印刷処理された印刷用紙 P は、排紙駆動ローラ 6 5 と排紙従動ローラ 3 1 とによってニップされた状態で排紙駆動ローラ 6 5 が回転することにより、下流側に排出される。

20

排紙補助ローラ 3 2 は、排紙従動ローラ 3 1 のやや上流側に設けられ、印刷用紙 P をやや下方に押しつけて、印刷用紙 P のプラテン 6 6 からの浮き上がりを防止する。これにより、印刷用紙 P とインクジェット記録ヘッド 2 4 との距離を規制している。

【0039】

図 5 は、記録ヘッド 2 4 の断面構成の概略を示す図である。記録ヘッド 2 4 は、インクを液滴状にしてノズル開口から吐出するものである。図 5 に示されるように記録ヘッド 2 4 は、インクが吐出されるノズル（ノズル開口）2 1 1 に連通する圧力発生室 2 2 1 を構成する流路形成基板 2 2 0 と、前記圧力発生室 2 2 1 の上面に配置され圧力発生室 2 2 1 に圧力変化を生じさせる圧電素子 3 0 0 と、圧電素子 3 0 0 を覆う筐体 3 1 0 とを備えている。

30

【0040】

流路形成基板 2 2 0 は基板本体 4 1 0 と該基板本体 4 1 0 上に貼り合わされた振動板 4 0 0 とから構成されている。また、基板本体 4 1 0 はプラスチック樹脂からなる板状部材をポリプロピレンや PET 等の接着剤 2 5 0 によって貼り合わせることで構成される。そして、流路形成基板 2 2 0 の下面側（圧電素子 3 0 0 とは反対側）には、複数のノズル 2 1 1 が形成されたノズル形成面 2 1 1 A を有するノズル基板 2 1 0 が接着剤 2 5 0 を介して貼り合わされている。

40

【0041】

ノズル基板 2 1 0 には、流路形成基板 2 2 0 と貼り合わせられたときに各圧力発生室 2 2 1 に対応する位置にノズル 2 1 1 が形成されている。また、各圧力発生室 2 2 1 間とは不図示の側壁で分離されており、供給口 2 2 4 を介して共通の流路であるリザーバ 2 2 3 に繋がっている。また、筐体 3 1 0 には、リザーバ 2 2 3 にインクを供給するためのインク導入口 2 2 5 が形成されており、流路形成基板 2 2 0 にはインク導入口 2 2 5 とリザーバ 2 2 3 とを連通する導入路 2 2 6 が設けられている。インク導入口 2 2 5 は少なくともインクカートリッジ 2 3 から供給されるインク数（本実施形態では 4 つ）だけ設けられてい

50

る。

【 0 0 4 2 】

このように記録ヘッド 2 4 における流路 R の壁面は、接着剤 2 5 0 による貼り合わせ構造から構成されているため接着部で接着剤 2 5 0 のヒケが生じることで流路壁面に凹部が形成されてしまう。ここで、流路 R とはインク導入口 2 2 5 を介して記録ヘッド 2 4 内に導入したインクがノズル 2 1 1 に到達するまでに流れる領域に対応するものである。

【 0 0 4 3 】

ところで、図 6 に示されるように親水化処理装置 1 による親水化処理を行っていない従来の記録ヘッドは、流路壁面に形成される凹凸部（図中円で囲まれる領域）でインクの流れによどみが生じ、発生した気泡 P が吸着されてしまう問題が生じる。

10

【 0 0 4 4 】

一方、図 5 に示されるような本実施形態に係る記録ヘッド 2 4 では、上述の親水化処理装置 1 によって流路 R の内壁面に親水性膜 M が形成されている。この親水性膜 M は流路 R の内壁面における凹部を覆った状態となっている。このように流路 R の内壁面が親水性膜 M で覆われるため、流路 R 内でスムーズな流れを得ることができる。

【 0 0 4 5 】

（親水化処理方法）

続いて、親水化処理装置 1 の動作方法を述べることで、本発明の親水化処理方法の一実施形態について説明する。

はじめに、図 1 に示したようにチューブ T 2 を記録ヘッド 2 4 に接続する。具体的には、記録ヘッド 2 4 のインク導入口 2 2 5 にチューブ T 2 を接続する。そして、記録ヘッド 2 4 のノズル形成面 2 1 1 A に対向する位置に流路 R 内から排出させた親水性液状材料を回収するための容器 9 を配置する。

20

【 0 0 4 6 】

続いて、親水化処理装置 1 はバルブ制御装置によってバルブ B 1 を開き、チューブ T 1 を介してタンク 3 内に貯留されている親液性液状材料を加圧ポンプ 6 内に流入させる。具体的には本実施形態では、タンク 3 内にポリビニルアルコール（PVA）を希釈することなく原液状態で貯留している。ポリビニルアルコールの原液は高濃度であるため、非常に高い親水性を有するものの、その粘性も高くなる。本実施形態に係る親水化処理装置 1 は、加圧制御装置 7 が加圧ポンプ 6 内を駆動することで親液性液状材料を加圧しつつ、親液性液状材料をチューブ T 2 内に送り込む。このときチューブ T 2 に設けられたバルブ B 2 を開くことでインク導入口 2 2 5 から記録ヘッド 2 4（流路 R）内に親液性液状材料を送り込むことができる。

30

【 0 0 4 7 】

本実施形態では、加圧制御装置 7 が圧力に緩急をつけることで親液性液状材料の充填処理を行う。このように加圧時の圧力に緩急をつけることで、粘性の高い親液性液状材料（本実施形態では、ポリビニルアルコール（PVA））を流路 R 内に良好に充填することができる。

【 0 0 4 8 】

ここで、加圧制御装置 7 による加圧ポンプ 6 の加圧方法のバリエーションについて説明する。図 7 は加圧制御装置 7 から加圧ポンプ 6 に入力される信号を示すものであり、同図中、横軸は時間を示し、縦軸は圧力の強さを示している。

40

図 7（a）は所定間隔毎に正圧（圧縮）状態と圧力を印加しない状態とを繰り返すような信号を加圧ポンプ 6 に送る場合を示している。すなわち、加圧ポンプ 6 はパルス的に親液性液状材料に圧縮力を印加することとなる。ここで、所定間隔とは親液性液状材料を流路 R 内に良好に流し込むことのできる流路 R の長さ、及び広さ等に応じて適宜設定される。

また、図 7（b）は正圧状態と負圧（吸引）状態とが交互に繰り返すような信号を加圧ポンプ 6 に送る場合を示している。

また、図 7（c）は図 7（b）に示した正圧状態と負圧状態とを交互に繰り返すとも

50

に、印加する圧力の大きさを変化させるような信号を加圧ポンプ 6 に送る場合を示している。

図 7 (a) ~ (c) に示したように圧力に緩急をつけて加圧ポンプ 6 を駆動させることで流路 R 内 (リザーバ 2 2 3 、圧力発生室 2 2 1 等) に親水性液状材料 (ポリビニルアルコール) を良好に通液させて記録ヘッド 2 4 内の隅々まで良好に充填できる。

【 0 0 4 9 】

本実施形態に係る記録ヘッド 2 4 は、流路 R を構成する流路形成基板 2 2 0 が接着剤 2 5 0 を介して複数の部材を貼り合わせて構成されるため、流路壁面は微小な凹凸部を有している。上述したように加圧しながら流路 R の全域に充填された親水性液状材料 (ポリビニルアルコール) は凹凸部に付着し、上記凹凸部をコーティングしている。

10

【 0 0 5 0 】

親水性液状材料 (ポリビニルアルコール) を記録ヘッド 2 4 内に充填した後、所定の時間放置する。これにより流路 R の壁面に親水性処理材料を付着させることができる。その後、流路 R の上流側から加圧することで親水性液状材料の排出処理を行う。具体的には、加圧ポンプを動作させることで流路 R 内に空気圧を送り込むことでノズル 2 1 1 から親水性液状材料を排出させる。

【 0 0 5 1 】

ところで、流路 R の下流側であるノズル形成面 2 1 1 A 側から吸引して親水性液状材料を排出する場合、ノズル形成面 2 1 1 A に親水性液状材料が多数付着してしまう。

一方、本実施形態では流路 R の上流側から加圧することで各ノズル 2 1 1 から親水性液状材料を排出させているので、ノズル形成面 2 1 1 A に付着する親水性液状材料の量を低減できる。よって、後述するノズル形成面 2 1 1 A の洗浄処理を簡略化できる。

20

【 0 0 5 2 】

親水性液状材料の排出後、管理部 8 によって流路 R 内を乾燥させる。これにより、親水性液状材料は乾燥定着し、流路壁面にポリビニルアルコールから構成される親水性膜 M を形成する。この親水性膜 M は流路 R 内に形成された凹凸部をコーティングする膜であり、図 5 に示したように接合部における接着剤 2 5 0 のヒケに起因する凹部を埋め込んだ状態に形成される。よって、流路内壁面の凹凸部は親水性膜 M により平滑化される。

【 0 0 5 3 】

以上述べたように、本実施形態によれば、加圧することで高い親水性が得られるポリビニルアルコールの原液を親水性液状材料として流路 R 内に通液させることで、流路 R 内に接着剤 2 5 0 による貼り合わせ構造に起因する凹凸部を親水性膜 M によってコーティングできる。よって、流路 R 内においてスムーズな流れを得ることができ、凹凸部での気泡滞留を低減することで気泡排出を容易に行うことができる。よって、インク流れがよどむことに起因する気泡滞留を低減できる。

30

【 0 0 5 4 】

(実験結果)

ここで、実施形態に係る方法により形成された親水性膜 M の効果を示す実験結果について説明する。

図 8 は上述した本発明に係る親水化処理を施した流路 R 内における、気泡吸着の有無、及び流路 R 内に入り込んだ気泡の排出能力を示す表であり、図 8 (a) は流路 R 内に純水を流した場合を示し、図 8 (b) は流路 R 内にインクを流した場合を示している。なお、同図中において静的接触角とは流路壁面における純水に対するものを意味している。また、同表中、ポリプロピレンとは流路 R の接合部に用いられる接着剤 2 5 0 である。

40

【 0 0 5 5 】

図 8 (a) に示されるように処理面がポリプロピレンの場合 (すなわち親水処理を行っていない場合) 、静的接触角が 9 5 ~ 1 0 0 ° と大きくなる。このように流路 R 内における親水性が低いと流路 R 内の接合部 (接着剤 2 5 0 に起因する凹凸部) にて気泡吸着が発生してしまう。すると、気泡排出処理としてチョーククリーニングのような強い吸引処理を行ったとしても気泡を完全に除去することができなかった。

50

したがって、流路 R 内における気泡吸着を防止する、或いは気泡を排出するためには流路 R 内の親水性を向上させるのが重要であることが確認できる。

【 0 0 5 6 】

また、流路 R 内でのポリビニルアルコールの流動性を高めるべく 1 0 0 倍に希釈して粘度を 5 c p 程度に設定した。なお、5 c p とは流路 R 内を流れる一般的なインクの粘度と同等の値である。

この場合、十分な親水性が得られないため（静的接触角 6 0 °）、依然として流路 R 内にて気泡吸着が発生することが確認できた。また、気泡を排出するためにはチョーククリーニングのような強力な吸引動作が必要となる。

【 0 0 5 7 】

一方、本発明では、3 0 c p といった高粘度のポリビニルアルコール原液であっても流路 R 内に良好に通液させることで流路 R 内を親水性膜 M でコーティングしている。親水性膜 M が形成された処理面は、静的接触角が 4 5 ~ 5 0 ° と小さくなり、高い親水性が付与される。よって、流路 R 内にて気泡の吸着が発生することがないので、気泡排出処理として低速クリーニング等の弱い吸引動作を行うことで気泡を流路 R 外に確実に排出できることが確認できた。

【 0 0 5 8 】

また、図 8 (b) に示される流路 R 内にインクを流す場合においても純水の場合と同様、親水処理を行わない（本発明を適用しない場合）と流路 R 内に気泡吸着が発生してしまい、チョーククリーニングを行った場合でも完全に気泡を除去することができない。

【 0 0 5 9 】

一方、本発明を採用すれば、ポリビニルアルコールの原液から構成される親水性膜 M によって流路 R 内面がコーティングされ、高い親水性が付与される。

したがって、流路 R 内に純水を流す場合でも、流路 R 内にて気泡の吸着が発生することがなく気泡排出処理として低速クリーニング等の弱い吸引動作を行うことで気泡を流路 R 外に確実に排出できることが確認できた。

【 0 0 6 0 】

本発明は上述した実施形態に限定されることはなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内において適宜変更可能である。

例えば、上記実施形態では、インク流路 R 内に同一の親水性液状材料を流入させ、同一の親水性膜 M を形成しているが、例えば流路 R 毎に該流路 R 内を流れるインクに対して良好な親水性を付与する親液性液状材料をそれぞれ流入させ、流路 R 毎にそれぞれ異なる親水性膜を形成するようにしてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 1 】

【 図 1 】 親水化処理装置の概略構成を示す図である。

【 図 2 】 インクジェットプリンタの内部構造の概略を示す斜視図である。

【 図 3 】 インクジェットプリンタの概略を示す正面図である。

【 図 4 】 インクジェットプリンタの概略を示す側断面図である。

【 図 5 】 記録ヘッド 2 4 の概略構成を示す断面図である。

【 図 6 】 親水処理を行わない場合の記録ヘッドの断面構造を示す図である。

【 図 7 】 加圧制御装置から加圧ポンプへの入力信号を示す図である。

【 図 8 】 親水性膜による効果を確認した実験結果を示した表である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 2 】

1 ... 親水化処理装置、 2 ... 親水性液状材料、 3 ... タンク、 4 ... 加圧機構、 6 ... 加圧ポンプ、 7 ... 加圧制御装置（加圧制御部）、 8 ... 管理機構（乾燥機構、洗浄機構）、 2 4 ... 記録ヘッド（噴射ヘッド）、 2 1 1 ... ノズル（ノズル開口）、 2 1 1 A ... ノズル形成面、 M ... 親水性膜、 R ... 流路

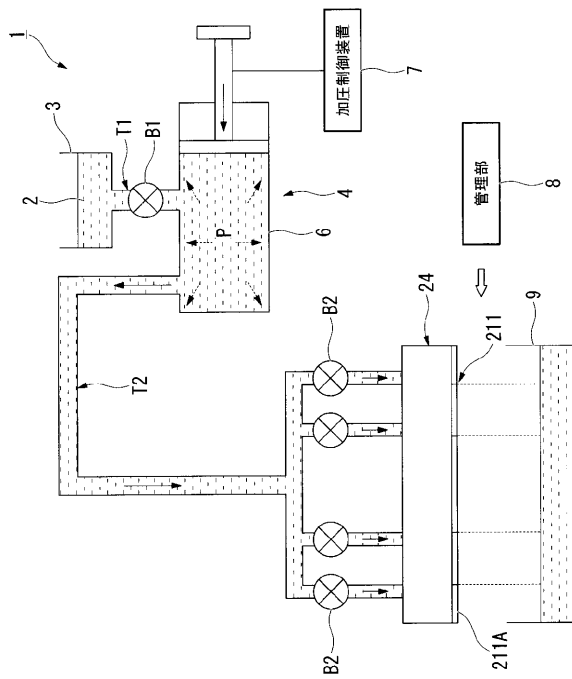
10

20

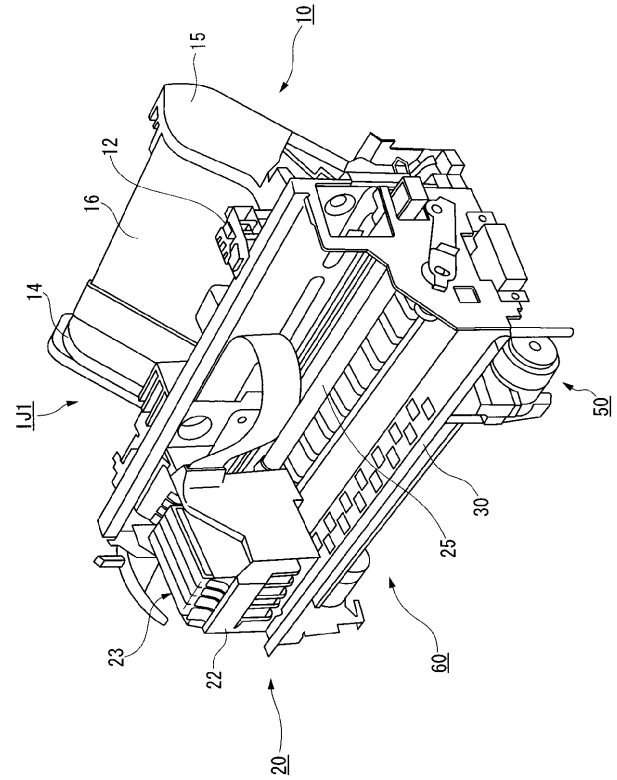
30

40

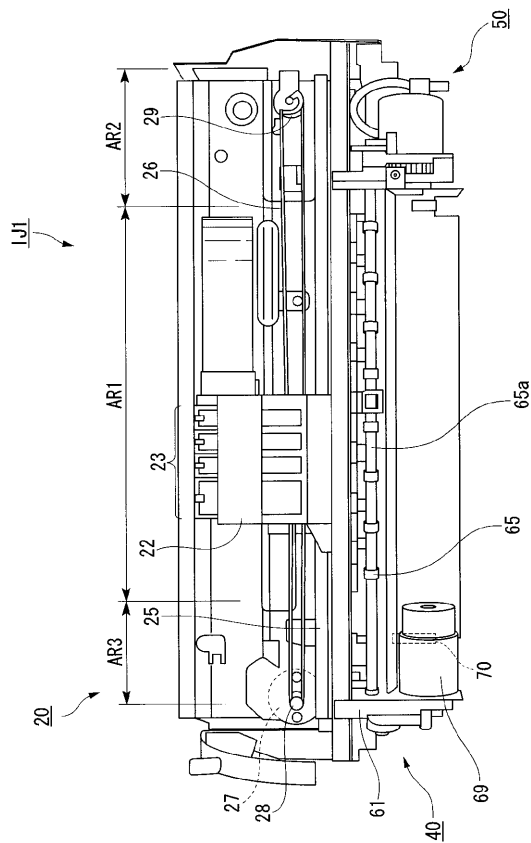
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

