

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6894217号
(P6894217)

(45) 発行日 令和3年6月30日(2021.6.30)

(24) 登録日 令和3年6月7日(2021.6.7)

(51) Int. Cl. F 1
B 4 1 J 2/01 (2006.01) B 4 1 J 2/01 3 0 1

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2016-229043 (P2016-229043)	(73) 特許権者	000003562 東芝テック株式会社 東京都品川区大崎一丁目11番1号
(22) 出願日	平成28年11月25日(2016.11.25)	(74) 代理人	100107928 弁理士 井上 正則
(65) 公開番号	特開2018-83387 (P2018-83387A)	(72) 発明者	飯島 知実 東京都品川区大崎一丁目11番1号 東芝 テック株式会社内
(43) 公開日	平成30年5月31日(2018.5.31)	(72) 発明者	星野 友紀 東京都品川区大崎一丁目11番1号 東芝 テック株式会社内
審査請求日	令和1年9月25日(2019.9.25)	(72) 発明者	山本 敬三郎 東京都品川区大崎一丁目11番1号 東芝 テック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体噴射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内面に突起部を備える筐体と、
 液体を吐出する複数のノズルと、
 前記ノズルに連通し、前記ノズルに対応して設けられた圧力室と、
 前記各圧力室に対応して設けられ、各圧力室内の液体に圧力変化を発生させる圧力発生
 素子と、

前記筐体内に保持され、前記複数の圧力発生素子を駆動する集積回路と、
 前記集積回路に接続され、前記集積回路を動作させる電気信号を発生する回路基板と、
 前記回路基板を支持し、前記集積回路と前記筐体の内面に接触して、前記筐体に保持さ
 れる熱伝導部材と、
 を有し、

前記筐体の前記突起部が前記回路基板に設けられる開口を通して前記熱伝導部材に接触
 している液体噴射装置。

【請求項2】

前記集積回路は、前記複数の圧力発生素子の配列方向において長辺を有し、前記配列方
 向と直交する方向に短辺を有し、

前記回路基板の開口は、前記長辺の中心を通り、前記直交する方向の線上に配置されて
 いる請求項1に記載の液体噴射装置。

【請求項3】

前記集積回路は、絶縁膜を介して前記熱伝導部材に接触している請求項 1 又は 2 に記載の液体噴射装置。

【請求項 4】

前記筐体の前記突起部は、前記絶縁膜の開口、前記回路基板の前記開口を通して前記熱伝導部材に接触し、

前記集積回路で発生した熱は、前記熱伝導部材から前記突起部を通じて前記筐体に伝熱される請求項 3 に記載の液体噴射装置。

【請求項 5】

前記筐体の内面に板バネが更に設けられ、

前記熱伝導部材が前記筐体に保持されると、前記板バネによって前記集積回路が前記熱伝導部材に押し付けられる請求項 4 に記載の液体噴射装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、液体噴射装置、および液体噴射装置を搭載した液体噴射記録装置に関する。

【背景技術】

【0002】

微量な液滴を、必要な量、必要な所に供給する装置が知られている。例えば、インクジェットプリンタは、紙などの媒体の所望な位置にインク滴を付着させて画像や文字を形成する。インクジェットプリンタは画像信号に従ってインク滴を吐出させるインクジェットヘッドを備えている。分注装置は、創薬やバイオ分野で試薬品を、所定量、所定の容器へ供給する装置である。また、3Dプリンタは、液体樹脂を、所定量、所定の時刻、所定の場所に供給することで、立体印刷をしている。インクジェットプリンタ、分注装置、3Dプリンタは、いずれも制御データに従い、微量な液滴を噴射する液体噴射装置を備えている。インクジェットヘッドも液体噴射装置の一つとなっている。

20

【0003】

圧電体の剪断変形を利用したインクジェットヘッドが知られている。このインクジェットヘッドは、インク流路になる溝が形成された圧電体と、溝内面に形成された電極と、インクを吐出するノズルが形成されたノズルプレートと、を備えている。溝は複数形成され、各溝内に電極が形成されている。二つの隣接する溝の内面に形成された二つの電極で挟まれた圧電体は、インク流路内のインクに圧力を発生させる圧電素子として動作する。隣接する圧電素子を同時に動作させ、インク流路内の容積を拡張または収縮させる。容積を拡張・収縮することで、ノズルからインクを吐出させる。複数の圧電素子は集積回路によって、駆動している。インク吐出を繰り返すと、集積回路は発熱する。

30

【0004】

集積回路が発熱によって、高温になりすぎると、集積回路が破損する可能性がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

40

【特許文献 1】特開 2016 - 60153 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

インクジェットヘッドは、記録媒体へ向けてインク滴を吐出している。インク滴の大部分は記録媒体に付着する。しかし、インク滴吐出に伴って、より微小なインク滴（インクミスト）が発生することがある。インクミストは記録媒体へ付着せず、インクジェットヘッド周辺を浮遊して、インクジェットヘッドまたはインクジェット記録装置内に付着する。インクジェットヘッドには、圧電素子を駆動する集積回路や、集積回路に信号を送る回路基板が搭載されている。インクが水性である場合、インクミストが集積回路や回路基板

50

に付着し、回路を短絡させる可能性がある。また、吐出させる液滴として試薬品を用いる場合、酸性成分やアルカリ成分が試薬品に含まれる。これらの成分がミストとして、集積回路や回路基板に付着すると回路が故障する原因となる。

【0007】

インクミストが集積回路や回路基板に付着しないようにするために、集積回路や回路基板を筐体で密封している。密封しているため、集積回路で発生する熱は筐体に籠る。筐体内に熱が籠ることによって、集積回路の温度が上昇して故障する可能性がある。集積回路の故障を防ぐために、集積回路で発生する熱を逃がす必要がある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の実施形態の液体噴射装置は、内面に突起部を備える筐体と、液体を吐出する複数のノズルと、前記ノズルに連通し、前記ノズルに対応して設けられた圧力室と、前記各圧力室に対応して設けられ、各圧力室内の液体に圧力変化を発生させる圧力発生素子と、前記筐体内に保持され、前記複数の圧力発生素子を駆動する集積回路と、前記集積回路に接続され、前記集積回路を動作させる電気信号を発生する回路基板と、前記回路基板を支持し、前記集積回路と前記筐体の内面に接触して、前記筐体に保持される熱伝導部材と、を有し、前記筐体の前記突起部が前記回路基板に設けられる開口を通して前記熱伝導部材に接触している構成になっている。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1実施形態に係るインクジェットプリンタを概略的に示す側面図である。

【図2】第1実施形態のインクジェットヘッドの構成を示す分解斜視図である。

【図3】第1実施形態のインクジェットヘッドのインク吐出部の断面図である。

【図4】第1実施形態のインクジェットヘッドの電極部分の拡大図である。

【図5】第1実施形態のインクジェットヘッドに搭載される集積回路を示す図である。

【図6】第1実施形態のインクジェットヘッドに搭載されているインク吐出部、集積回路、回路基板の展開図である。

【図7】第1実施形態のインクジェットヘッドに搭載されている第1の熱伝導部材を示す図である。

【図8】第1実施形態のインクジェットヘッドに搭載されている第1の熱伝導部材と、インク吐出部、集積回路、回路基板を組立てた構成を示す図である。

【図9】図8で示す第1実施形態のインクジェットヘッドに搭載される第2の熱伝導部材(筐体)を示す図である。

【図10】図9で示す第1実施形態のインクジェットヘッドの上部蓋を示す図である。

【図11】第1実施形態のインクジェットヘッドの平面図と断面図を示す図である。

【図12】第2実施形態のインクジェットヘッドに搭載されているインク吐出部、集積回路、回路基板の展開図である。

【図13】第3実施形態のインクジェットヘッドに搭載される第2の熱伝導部材を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、実施形態について、図面を参照しながら説明する。図面で同じ番号は同じ構成を示している。

【0011】

記録媒体Sは、無地の用紙、アート紙、コート紙、などである。紙以外の記録媒体Sは、布、塩化ビニル樹脂膜、プラスチック膜、セラミクスなどである。

【0012】

インクは、着色剤として染料または顔料を、溶媒に溶解または分散させた液体である。インク溶媒として、水性、油性、溶剤などがある。さらに、インクは、液体噴射装置で吐出させる透明な液体も含んでいる。透明な液体は、画像形成のための下地層や保護層形成

10

20

30

40

50

に利用される。下地層は、着色剤を含むインクを付着させる前に、記録媒体上に形成し、付着したインクの発色性を改善する。保護層は、着色剤を含むインクを記録媒体に付着後、形成されたインク層上に形成される。液体噴射装置で飛翔させる液体は、インク以外に、創薬やバイオ分野で使われる試薬品や医薬品、3Dプリンタで使用される液体樹脂なども含んでいる。

【0013】

液体噴射装置として、インクジェットヘッドを例示して説明する。また、液体噴射装置を搭載した液体噴射記録装置として、インクジェットプリンタを例示する。

【0014】

(第1の実施形態)

図1は、実施形態のインクジェットヘッド(1A、1B、1C)を搭載したインクジェットプリンタ100の断面を示している。印字部109はインクジェットヘッド(1A、1B、1C)を備えている。インクジェットヘッド1Aは、シアンインクとマゼンタインクを吐出させる。インクジェットヘッド1Bは、イエローインクと透明インクを吐出させる。インクジェットヘッド1Cは、ブラックのインクを吐出させる。各インクジェットヘッド1A乃至1Cは、インクジェットプリンタ100の外部から入力された画像信号に応じて記録媒体S(用紙)上に画像を記録する。各インクジェットヘッドの詳細構造は後述する。

【0015】

インクジェットプリンタ100は、箱型の筐体101を有している。筐体101の内部にY軸方向下部から上部に向かって、給紙カセット102、上流搬送路104a、保持ドラム105、印字部109、下流搬送路104b、排紙トレイ103を備えている。給紙カセット102はインクジェットプリンタ100で印字するための用紙Sを収容する。印字部109のインクジェットヘッド1A-1Cは、保持ドラム105上に保持された用紙Sにインク滴を吐出して画像を記録する部分である。

【0016】

給紙カセット102は、用紙Sを収容し筐体101の下部に設けられている。給紙ローラ106は、給紙カセット102から用紙Sを一枚ずつ上流搬送路104aへ送る。上流搬送路104aは、送りローラ対115a、115bと用紙Sの搬送方向を規制する用紙案内板116で構成されている。用紙Sは、送りローラ対115a、115bの回転によって搬送され、送りローラ対115bを通過後、用紙案内板116によって保持ドラム105の外周面へ送られる。図1中の破線矢印は用紙Sの案内経路を示す。

【0017】

保持ドラム105は、表面に薄い樹脂製の絶縁層105aを有しているアルミニウム製の円筒になっている。円筒の周長は、画像を記録する用紙Sの縦方向長さより長く、円筒の軸方向の長さは、用紙Sの横方向の長さより長くなっている。モータ118によって、一定の周速で矢印R方向に回転させている。保持ドラム105の絶縁層105aは、静電気によって用紙Sを保持しながら、回転して用紙Sを印字部109へ搬送する。絶縁層105aに静電気を帯電させる帯電ローラ108を絶縁層105aに沿って配置している。

【0018】

帯電ローラ108は、金属製の回転軸を有し、回転軸周囲に導電ゴム層を有している。帯電ローラ108は、高電圧発生回路114に接続されている。導電ゴム層表面が、保持ドラム105の絶縁層105aに接し、帯電ローラ108の周速が保持ドラム105と同じ周速で回転するように、帯電ローラ108をモータで駆動している。保持ドラム105の絶縁層105aと帯電ローラ108の導電ゴム層が接して、ニップを形成する。用紙Sは、送りローラ対115b及び用紙案内板116によって、ニップへ送られる。用紙Sがニップへ搬送される直前に帯電ローラ108の金属軸に高電圧発生回路114が発生する高電圧を印加する。高電圧によって絶縁層105aは帯電し、ニップに搬送された用紙Sも帯電して保持ドラム105の外周面上に静電吸着される。静電吸着された用紙Sは、保持ドラム105の回転によって、印字部109へ送られる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

印字部 1 0 9 は、インクジェットヘッド 1 A - 1 C のインク吐出面が保持ドラム 1 0 5 の外周面から 1 mm 離れて、インクジェットプリンタ 1 0 0 に固定されている。各インクジェットヘッド 1 A - 1 C は、保持ドラム 1 0 5 の軸方向（主走査方向）に長く、回転方向（副走査方向）に短い構成で、保持ドラム 1 0 5 の周方向に間隔を開けて配置されている。インクジェットヘッド 1 A - 1 C は、供給されたインクの一部を画像形成のためにノズルから吐出し、残ったインクをインクジェットヘッド外へ排出する。排出されたインクを回収し、インクは、再びインクジェットヘッドへ供給される。所謂、循環型インクジェットヘッドになっている。インクジェットヘッド 1 A - 1 C の詳細な構造は後述する。インクタンク 1 1 3 はシアンインク（インク）を貯留するインク容器である。インクタンク 1 1 3 とインクジェットヘッド 1 A 間にインク循環装置 1 2 0 が配置されている。

10

【 0 0 2 0 】

インク循環装置 1 2 0 は、インク供給ポンプ 1 2 1、供給用インクタンク 1 2 2、第 1 圧力調整部 1 2 3、回収用インクタンク 1 2 4、第 2 圧力調整部 1 2 5、インク回収ポンプ 1 2 6 で構成されている。インクは、画像信号に従って、インクジェットヘッド 1 A から吐出される。インク供給ポンプ 1 2 1 は、吐出したインク量に相当するインクをインクタンク 1 1 3 から供給用インクタンク 1 2 2 へ供給する。供給用インクタンク 1 2 2 は、インクを貯留し、流路 1 2 7 を通してインクジェットヘッド 1 A へ供給する。さらに、インクタンク 1 2 2 は、第 1 圧力調整部 1 2 3 を備えている。回収用インクタンク 1 2 4 は、インクジェットヘッド 1 A から流路 1 2 8 を通して排出されたインクを貯留する。さらに、回収用インクタンク 1 2 4 は、第 2 圧力調整部 1 2 5 を備えている。インク回収ポンプ 1 2 6 は、回収用インクタンク 1 2 4 に貯留したインクを供給用インクタンク 1 2 2 へ送液する。インクジェットヘッド 1 A はインク滴を重力方向（- Y 方向）に吐出する。そのため待機時にインクがインクジェットヘッド 1 A から漏れ出ないように、インクジェットヘッド 1 A のノズル内を大気圧に対して負圧に維持する必要がある。第 1 圧力調整部 1 2 3 と第 2 圧力調整部 1 2 5 は、インクジェットヘッド 1 A へ供給したインクがインクジェットヘッド 1 A のノズルからインクが漏れ出ないように、インク圧力を大気圧に対して負圧に調整する。インクのノズル内圧力は、大気圧に対して - 1 K P a に設定している。インクジェットヘッド 1 A のマゼンタインク、インクジェットヘッド 1 B のイエローインクと透明インク、インクジェットヘッド 1 C のブラックインクについても、夫々同様なインクタンク 1 1 3 とインク循環装置 1 2 0 を備えている。図中では、シアンインク以外のインクタンク 1 1 3 やインク循環装置 1 2 0 は、省略している。

20

30

【 0 0 2 1 】

印字部 1 0 9 では、各インクジェットヘッド 1 A - 1 C が用紙 S 上にインクを吐出しながら画像を記録する。記録する画像は、インクジェットプリンタ 1 0 0 の外部から入力された画像信号に従って描画される。インクジェットヘッド 1 A はシアンインクを吐出しシアン画像とマゼンタインクを吐出しマゼンタ画像を形成する。同様に、インクジェットヘッド 1 B はイエローインクと透明インクを吐出する。インクジェットヘッド 1 C はブラックインクを吐出する。インクジェットヘッド 1 A - 1 C は、各色の画像を記録するようになっている。インクジェットヘッド 1 A - 1 C は吐出するインク色を除き同じ構成になっている。

40

【 0 0 2 2 】

印字部 1 0 9 で記録が完了した用紙 S は、除電装置 1 1 0、剥離爪 1 1 1 へ搬送される。除電装置 1 1 0 は、断面がコの字型に作られ、保持ドラム 1 0 5 の軸方向の長さと同じ長さのステンレス筐体内にタングステンワイヤーを張った構成になっている。除電装置 1 1 0 は、コの字型の筐体の開口が保持ドラム 1 0 5 の外周面に向かうよう、配置されている。高電圧発生回路 1 1 7 は、帯電ローラ 1 0 8 に印加した電圧とは逆極性の高電圧を発生する。記録が完了した用紙 S の先端が、除電装置 1 1 0 の下部へ搬送されると、高電圧発生回路 1 1 7 で発生した高電圧を筐体とタングステンワイヤー間に印加する。高電圧によって除電装置 1 1 0 の開口側からコロナ放電が発生し、帯電した用紙 S を除電する。剥

50

離爪 111 は、爪先端が保持ドラム 105 の外周面に接する位置と、外周面から離間する位置を移動できるように設けられている。通常、剥離爪 111 は離間する位置に保持されている。用紙 S を保持ドラム 105 から剥離する場合、剥離爪 111 の先端が保持ドラム 105 の外周面に接し、除電した用紙 S の先端を絶縁層 105 a から剥離する。用紙 S の先端を外周面から離れた後、剥離爪 111 は外周面から離間する位置へ戻される。

【0023】

保持ドラム 105 から離れた用紙 S は、送りローラ対 115 c へ送られる。下流搬送路 104 b は、送りローラ対 115 c、115 d、115 e と用紙 S の搬送方向を規制する用紙案内板 116 で構成される。図中の破線矢印に沿って用紙 S は、送りローラ対 115 c、115 d、115 e によって、排紙トレイ 103 へ排出される。

10

【0024】

インクジェットヘッド 1A の構成を詳細に説明する。前述したようにインクジェットヘッド 1B - 1C は、1A と同じ構造になっている。

【0025】

図 2 は、インクジェットヘッド 1A のインク吐出部 200 の分解斜視図である。図 3 は、インク吐出部 200 の断面図である。図 4 は、インク吐出部 200 の X 部拡大図で、配線パターンを示している。図 4 (4 - A) は、圧力室の斜視図を示している。

【0026】

図 2 に示すインク吐出部 200 は、ノズルプレート 204、枠部材 203、基板 202、駆動 IC (集積回路) を搭載したフィルム 310、回路基板 300、マニホールド 201 と、を備えている。

20

【0027】

ノズルプレート 204 は、インク滴 241 (図 3) を吐出させるノズル 240 を複数有している。ノズルプレート 204 は、ポリイミド樹脂製になっている。外形は、幅 16 mm (X 軸方向)、長さ 60 mm (Z 軸方向)、厚さ 50 μ m (Y 軸方向) になっている。直径 20 μ m のノズル 240 が、ピッチ 85 μ m で 2 本の直線状に配置されている。

【0028】

枠部材 203 は、ステンレスで作成している。外形は、長さ 60 mm、幅 16 mm、厚さ 1 mm になっている。内側に、長さ 57 mm、幅 6.25 mm の 2 つの開口が形成されている。外周部は、幅 1.5 mm の枠になっている。幅 0.5 mm の仕切り壁 233 が、枠部材 203 の中央に設けられている。仕切り壁 233 により、二つの長方形の開口 231、232 が形成されている。枠部材 203 は、基板 202 とノズルプレート 204 間に挟まれ、インクが外部に漏れるのを防止する。開口 231 は、第 1 インク用のインク室となり、開口 232 は、第 2 インク用のインク室になる。例えば、第 1 インクはシアンインクであり、第 2 インクはマゼンタインクである。ブラックインクの場合には、開口 231、232 は同じブラックインク用のインク室になっている。

30

【0029】

基板 202 は、アルミナ (Al_2O_3) で作られている。外形は、幅 20 mm、長さ 60 mm、厚さ 1 mm になっている。基板 202 は、第 1 インク供給口 223、第 1 圧電アクチュエータ列 220、第 1 インク排出口 222、第 2 インク供給口 227、第 2 圧電アクチュエータ列 224、第 2 インク排出口 226 を有している。第 1 圧電アクチュエータ列 220 と第 2 圧電アクチュエータ列 224 が並置されている。枠部材 203 の開口 232 が、第 1 インク供給口 223、第 1 圧電アクチュエータ列 220、第 1 インク排出口 222、を囲むように基板 202 上に固定されている。枠部材 203 の開口 231 が、第 2 インク供給口 227、第 2 圧電アクチュエータ列 224、第 2 インク排出口 226 を囲むように基板 202 上に固定されている。枠部材 203 と、第 1 第 2 圧電アクチュエータ列 220、224 の頂部にノズルプレート 204 がエポキシ接着剤で固定されている。

40

【0030】

複数の第 1 インク供給口 223 と複数の第 1 インク排出口 222 が、Z 軸方向に直線状に配置されている。第 1 圧電アクチュエータ列 220 は、直線状に配置された複数の第 1

50

インク供給口 223 と複数の第 1 インク排出口 222 の間に、配置されている。図 3 に示すように、基板 202、仕切り壁 233、ノズルプレート 204、第 1 圧電アクチュエータ列 220 で囲まれた領域が、第 1 共通インク供給室 208 になる。基板 202、開口 232 の枠部材 203、ノズルプレート 204、第 1 圧電アクチュエータ列 220 で囲まれた領域が、第 1 共通インク排出室 209 になる。各第 1 インク供給口 223 は、マニホールド 201 から第 1 共通インク供給室 208 へインクを供給する。第 1 共通インク室 208 は、第 1 圧電アクチュエータ列 220 に形成された複数の圧力室 250 へインクを供給する。各圧力室 250 の中心部にノズル 240 が配置されている。インクは、破線矢印で示すように、マニホールド 201 から、第 1 インク供給口 223、第 1 共通インク供給室 208、複数の圧力室 250、第 1 共通インク排出室 209、第 1 インク排出口 222 を通して、マニホールド 201 へ送液される。

10

【0031】

図 2 にもどり、複数の第 2 インク供給口 227 と複数の第 2 インク排出口 226 が、Z 軸方向に直線状に配置されている。第 2 圧電アクチュエータ列 224 は、直線状に配置された複数の第 2 インク供給口 227 と複数の第 2 インク排出口 226 の間に、配置されている。図 3 に示すように、基板 202、仕切り壁 233、ノズルプレート 204、第 2 圧電アクチュエータ列 224 で囲まれた領域が、第 2 共通インク供給室 210 になる。基板 202、開口 231 の枠部材 203、ノズルプレート 204、第 2 圧電アクチュエータ列 224 で囲まれた領域が、第 2 共通インク排出室 211 になる。各第 2 インク供給口 227 は、マニホールド 201 から第 2 共通インク供給室 210 へインクを供給する。第 2 共通インク室 210 は、第 2 圧電アクチュエータ列 224 に形成された複数の圧力室 251 へインクを供給する。各圧力室 251 の中心部にノズル 240 が配置されている。圧力室 251 の容積変化によって、ノズル 241 からインク滴 241 が吐出される。インクは、破線矢印で示すように、マニホールド 201 から、第 2 インク供給口 227、第 2 共通インク供給室 210、複数の圧力室 251、第 2 共通インク排出室 211、第 2 インク排出口 226 を通して、マニホールド 201 へ送液される。

20

【0032】

図 2 に示すように、マニホールド 201 は、基板 202 を固定する上面 212、上面に対向する下面 213 を有している。基板 202 を固定する上面は幅 20 mm (X 軸方向)、長さ 60 mm (Z 軸方向) になっている。マニホールド 201 はアルミニウム製である。上面には 4 本の長溝 (214、215、216、217) が Z 軸方向に形成されている。マニホールド 201 の下面側に 2 つの第 1 接続部材 270、第 2 接続部材 271 が設けられている。

30

【0033】

長溝 214 は、複数の第 1 インク供給口 223 に連通している。第 1 接続部材 270 は、長溝 214 と第 1 インク供給管 129 を連通させている。第 1 インク供給管 129 は、インク循環装置 120 に連通する流路 127 に接続されている。長溝 215 は、複数の第 1 インク排出口 222 に連通している。第 1 接続部材 270 は、長溝 215 と第 1 インク排出管 130 を連通させている。第 1 インク排出管 130 は、インク循環装置 120 に連通する流路 128 に接続されている。

40

【0034】

長溝 216 は、複数の第 2 インク供給口 227 に連通している。第 2 接続部材 271 は、長溝 216 と第 2 インク供給管 131 を連通させている。第 2 インク供給管 131 は、インク循環装置 120 に連通する流路 127 に接続されている。長溝 217 は、複数の第 2 インク排出口 226 に連通している。第 2 接続部材 271 は、長溝 217 と第 2 インク排出管 132 を連通させている。第 2 インク排出管 132 は、インク循環装置 120 に連通する流路 128 に接続されている。第 1 インク供給管 129 と第 1 インク排出管 130 は、第 1 のインク用のインク循環装置 120 に接続されている。第 2 インク供給管 131 および第 2 インク排出管 132 は、第 2 のインク用のインク循環装置 120 に接続されている。インクジェットヘッド 1A では、第 1 インク供給管 129 と第 1 インク排出管 13

50

0 がシアンインクに接続され、第 2 インク供給管 1 3 1 および第 2 インク排出管 1 3 2 はマゼンタインクに接続されている。インクジェットヘッド 1 B では、第 1 インク供給管 1 2 9 と第 1 インク排出管 1 3 0 がイエローインクに接続され、第 2 インク供給管 1 3 1 および第 2 インク排出管 1 3 2 は透明インクに接続されている。インクジェットヘッド 1 C では、第 1 インク供給管 1 2 9 と第 1 インク排出管 1 3 0 と、第 2 インク供給管 1 3 1 および第 2 インク排出管 1 3 2 はブラックインクに接続されている。

【 0 0 3 5 】

図 3 に示すように、マニホールド 2 0 1 上に、基板 2 0 2、枠部材 2 0 3、ノズルプレート 2 0 4 が、エポキシ接着剤で重ねて接着されている。枠部材 2 0 3 の開口 2 3 2 が、第 1 圧電アクチュエータ列 2 2 0 を、開口 2 3 1 が、第 2 圧電アクチュエータ列 2 2 4 を

10

【 0 0 3 6 】

第 1 圧電アクチュエータ列 2 2 0 と、第 2 圧電アクチュエータ列 2 2 4 の構成を説明する。第 1 第 2 圧電アクチュエータ列 2 2 0、2 2 4 は同じ構成になっている。図 4 は、図 2 の X 部の拡大図である。図 4 (4 - A) は、圧電アクチュエータ (2 6 0、2 6 1) および圧力室 2 5 0 の斜視図である。第 1、第 2 圧電アクチュエータ列 2 2 0、2 2 4 は、図 4 (4 - A) に示す圧電アクチュエータ (2 6 0、2 6 1) および圧力室 2 5 0、2 5 1 が複数並んだ構成になっている。

【 0 0 3 7 】

第 1、第 2 圧電アクチュエータ列 2 2 0、2 2 4 は、第 1 圧電体 2 6 0、第 2 圧電体 2 6 1 の積層圧電体 (2 6 0、2 6 1) で構成されている。第 1 圧電体 2 6 0、第 2 圧電体 2 6 1 は、チタン酸ジルコン酸鉛 (P Z T) で作られている。第 1 圧電体 2 6 0 は、幅 3 . 5 mm、長さ 5 2 mm、厚さ 0 . 9 mm の大きさで、- Y 方向に分極されている。第 2 圧電体 2 6 1 は、幅 3 . 5 mm、長さ 5 2 mm、厚さ 0 . 1 mm の大きさで、+ Y 方向に分極されている。第 1 圧電体 2 6 0 と第 2 圧電体 2 6 1 の分極方向は、逆になっている。第 1 圧電体 2 6 0 と第 2 圧電体 2 6 1 は、エポキシ接着剤で固定され、合計厚さは 1 mm になっている。積層圧電体 (2 6 0、2 6 1) は、X 軸方向の両端に、角度 () 4 5 度の傾斜面が形成されている。傾斜面は、Z 軸方向において、一端から他端まで形成されている。結果、積層圧電体 (2 6 0、2 6 1) の基板 2 0 2 側の幅 W 1 は、3 . 5 mm、ノズルプレート 2 0 4 側の幅 W 2 は、1 . 5 mm になっている。

20

30

【 0 0 3 8 】

積層圧電体 (2 6 0、2 6 1) には、傾斜面を横切るように (X 軸方向) 複数の溝 2 5 4 が形成されている。溝 2 5 4 の幅 W 3 は、0 . 0 4 mm になっている。溝 2 5 4 は、W 4 (0 . 0 8 5 mm) ピッチで、等間隔に Z 軸方向に配置されている。幅 W 5 の積層圧電体 (2 6 0、2 6 1) が、圧電アクチュエータとして機能する。溝 2 5 4 の部分が、圧力室 2 5 0、2 5 1 として、機能する。溝 2 5 4 内面に形成された電極膜 2 2 1 は、積層圧電体 (2 6 0、2 6 1) の傾斜面および基板 2 0 2 表面に引出されている。第 1、第 2 圧電アクチュエータ列 2 2 0、2 2 4 に形成される溝 2 5 4 は、図 4 に示すように、第 1、第 2 圧電アクチュエータ列 2 2 0、2 2 4 に跨り、わずかに傾斜して設けられている。そのため、圧力室 2 5 0、2 5 1 の中心に設けられたノズル 2 4 0、2 4 1 は、Z 軸方向

40

【 0 0 3 9 】

第 1 圧電アクチュエータ列 2 2 0 には、圧力室 2 5 0 を形成する溝 2 5 4 が 6 0 0 個形成されている。各溝 2 5 4 の内面に電極 2 2 1 が形成されている。溝内の電極 2 2 1 は、傾斜面、および基板面上に形成された引出し電極 2 2 1 に繋がっている。第 1 圧電アクチュエータ列 2 2 0 に 6 0 0 個の圧力室 2 5 0 が形成されているため、6 0 0 本の引出し電極 2 2 1 が基板 2 0 2 上に形成されている。同様に、第 2 圧電アクチュエータ列 2 2 6 にも、6 0 0 本の引出し電極 2 2 5 が基板 2 0 2 上に形成されている。

【 0 0 4 0 】

図 2 に示すように、第 1 圧電アクチュエータ列 2 2 0 に繋がる 6 0 0 本の引出電極 2 2

50

1 は、駆動 IC 302、313 に電氣的に接続されている。駆動 IC 302 (集積回路) は直接ポリミドフィルムの基板上に設けられている。所謂 COF 301 (CHIP-ON-FILM) になっている。COF 301 のフィルムは、Z 軸方向の幅 25 mm、X 軸方向の長さ 20 mm、厚さ 25 μ m のポリミド樹脂で形成されている。COF 301 のフィルム上には、引出し電極 221 のピッチと等しいピッチで配置された電極 303 が形成されている。基板 202 上の引出し電極 221 と COF 301 上の電極 303 は、異方性導電フィルム 360 (ACF: Anisotropic Contact Film) で電氣的に接続されている (図 5 参照)。COF 301 上に設けられた電極 303 は 300 本である。300 本の電極 303 が駆動 IC 302 に接続されている。駆動 IC 302 を動作させる信号線 304 が、COF 301 の電極 303 および駆動 IC 302 が設けられた面上に形成されている。300 本の電極 303 に接続する駆動 IC 302 は、Z 軸方向の長さ 23 mm、X 軸方向の長さ 2 mm の長方形になっている。Y 軸方向の厚さは 0.5 mm になっている。COF 310 に設けられた駆動 IC 313 も、同様に 300 本の引出し電極 221 に接続されている。駆動 IC 313 も、Z 軸方向の長さ (長辺) 23 mm、X 軸方向の長さ (短辺) 2 mm の長方形になっている。駆動 IC 302、313 は Z 軸方向に並べて配置されている。そのため、駆動 IC 302、313 は Z 軸方向に長く、X 軸方向に短い形状になっている。

【0041】

第 2 圧電アクチュエータ列 224 も、第 1 圧電アクチュエータ列 220 と同じように形成されている。第 2 圧電アクチュエータ列 224 から 600 本の引出し電極 225 が、基板 202 上に形成されている。600 本の引出し電極 225 は、二つの COF 311、312 の電極に接続されている。COF 311、312 の電極は、駆動 IC 314、315 に接続されている。駆動 IC 314、315 は、駆動 IC 302、313 と同じ構成になっている。

【0042】

図 5 (5-A) は、引出電極 221 が形成された基板 202 と駆動 IC 302 を搭載した COF 301 を示している。引出電極 221 は溝 254 の内面に形成された電極へ電氣的に繋がっている。引出電極 221 は、ACF 360 を通して、COF 301 の電極 303 に電氣的に接続されている。電極 303 は、それぞれ駆動 IC 302 の FET (Field Effect Transistor) に接続されている。二つの FET のドレインとソースが接続され、直列に配置されている。ドレインとソースの接続部に、各電極パターンが接続されている。図 5 (5-B) は、電極 303、駆動 IC 302 の等価回路を示している。駆動用 FET は電源電圧 (+Vcc、-Vcc) に接続されている。圧電アクチュエータ (260、261) は、誘電体である PZT を二つの電極で挟む構成になっている。そのため、圧電アクチュエータ (260、261) は静電容量 (C0、C1、C2、 \dots Cn) として表される。圧電アクチュエータ (260、261) の C1 を駆動する場合を例示する。一つの溝に形成された一つの引出電極 221 は、隣接する二つの圧電アクチュエータ (260、261) の C0 と C1 の共通電極になっている。その一つの引出電極 221 は、駆動 IC 302 の FET0 と FET1 に接続されている。圧電アクチュエータ (260、261) の C1 と C2 に接続された隣接する引出電極 221 は、FET2 と FET3 に接続されている。FET0 と FET3 を ON にして、FET2 と FET1 を OFF にすると、圧電アクチュエータ (260、261) の C1 は剪断変形して圧力室 250 のインクに圧力を発生させる。FET2 と FET1 を ON にして、FET0 と FET1 を OFF にすると、圧電アクチュエータ (260、261) の C1 は逆向きに剪断変形して隣接する圧力室 250 のインクに圧力を発生させる。選択回路 361 は、FET0、FET1、 \dots 、FET2n、FET2n+1 を所定のタイミングで動作させる。選択回路 361 と複数の FET を含む駆動 IC 302 は、集積回路 (IC) になっている。隣接する二つの圧電アクチュエータ (260、261) を同時に動作させることで、圧力室 255 内の容積を拡張または収縮させている。圧力室 250 の容積変化によって、ノズル 240 からインク滴 241 を吐出させる。一つの圧力室 250 からインク滴を吐出させ

10

20

30

40

50

るために、6個のFETが動作する。

【0043】

直線状に配置された600本の引出電極221に、COF301の300本の電極303がそれぞれ接続され、電極303が駆動IC302のFETに接続される。そのため、駆動IC302はZ軸方向に長い長方形の集積回路になっている。

【0044】

図2に戻り、回路基板300を説明する。回路基板300は、インクジェットヘッド1A-1Cの外部から入力される印字用のデータに従い選択回路361を動作させる信号発生回路、FETの電源電圧(+Vcc、-Vcc)、温度検出回路などを含んでいる。また、回路基板300は、インクジェットプリンタ100からインクジェットヘッド1A-1Cへ入力される信号を受けるためのコネクタ345を搭載している。

10

【0045】

回路基板300は、プリント配線板340、回路部品346(図8)、コネクタ345、COF301の信号線304に接続する配線342、COF310の信号線304に接続する配線341を備えている。回路部品346は、選択回路361を動作させる信号発生回路、FETの電源電圧(+Vcc、-Vcc)、温度検出回路などを構成する。

【0046】

プリント配線板340は、多層のガラスエポキシ基板である。プリント配線板340の外形は、Z軸方向の長さL1:55mm、X軸方向長さL2:50mm、厚さ0.8mmになっている(図6参照)。プリント配線板340の表面および内部に、銅箔で形成された回路配線が形成されている。銅箔で形成された回路配線が、回路部品346を結線している。プリント配線板340のX軸方向の一方の端部には、COF301の信号線304にACFで接続するための、接続用配線342が形成されている。同様に、COF310の信号線304に接続するための接続用配線341が、Z軸方向において接続用配線342の隣に配置されている。回路部品346によって発生した信号は、配線342、341とACFを通して、COF301、310へ送信される。プリント配線板340には、二つの直径10mmの円形の開口343、344が形成されている。開口343、344は、後述するように駆動IC302、313で発生する熱を逃がすために、設けられている。

20

【0047】

プリント配線板316は、プリント配線板340と同じ構成になっている。プリント配線板316にも、二つの開口317、318が形成されている。開口317、318は、直径10mmの円形の貫通穴になっている。COF311、312がプリント配線板316の接続用配線に接続されている。プリント配線板316には、インクジェットプリンタ100と接続するコネクタ319が設けられている。

30

【0048】

図6乃至11を参照し、インクジェットヘッド1Aの構成を説明する。図6乃至10は、インクジェットヘッド1Aを組立てる過程の展開図を示している。図11(11-A)は、インクジェットヘッド1Aの外形図を示している。図11(11-B)は、インクジェットヘッド1Aの断面図を示している。

40

【0049】

図6を参照する。固定部材400は、インク吐出部200に、第1インク供給管129、第1インク排出管130、第2インク供給管131、および第2インク排出管を、固定している。さらに、インクジェットヘッド1Aをインクジェットプリンタ100へ固定するための支持部材401が、固定部材400に固定されている。四角形の開口410、411が、支持部材401に設けられている。四角形の開口410、411を通して、インクジェットヘッド1Aは、インクジェットプリンタ100の所定の位置にねじ止めされる。固定部材400、支持部材401は、ステンレスで作成している。

【0050】

プリント配線板340の開口343、344は、直径10mmの円形の貫通穴になって

50

いる。L 3 は、駆動 I C 3 0 2、3 1 3 近傍のプリント配線板 3 4 0 の端部から、開口 3 4 3、3 4 4 の中心までの距離を示している。L 3 は 1 2 mm になっている。L 4 は、プリント配線板 3 4 0 の Z 軸方向の両端部から、開口 3 4 3、3 4 4 の中心までの距離を示している。L 4 は 1 3 mm になっている。プリント配線板 3 1 6 にも、プリント配線板 3 4 0 と同じように、開口 3 1 7、3 1 8 が形成されている。開口 3 4 3、3 4 4 の中心は、ほぼ駆動 I C 3 0 2、3 1 0 の Z 軸方向の中心線上で、駆動 I C 3 0 2、3 1 0 に近い位置になっている。

【 0 0 5 1 】

図 7 は、プリント配線板 3 4 0、駆動 I C 3 0 2、3 1 3 を支持する第 1 の熱伝導部材 4 0 2 を示している。第 1 の熱伝導部材 4 0 2 の外形は、概ね Z 軸方向の長さ L 5 : 5 5 mm、Y 軸方向の長さ L 6 : 7 0 mm、厚さ 1 . 5 mm になっている。第 1 の熱伝導部材 4 0 2 の材質は、純アルミニウム製である。第 1 の熱伝導部材 4 0 2 は、Z 軸方向の端部に固定用のネジ穴 4 2 5、4 2 6 を備えている。ネジ 4 2 4、4 2 7 が、ネジ穴 4 2 5、4 2 6 を通して第 1 の熱伝導部材 4 0 2 を固定部材 4 0 0 に固定している。第 1 の熱伝導部材 4 0 2 には、Z 軸方向の長さ 5 5 mm、Y 軸方向の長さ 4 mm の凸平面 4 2 8 が形成されている。凸平面 4 2 8 は、第 1 の熱伝導部材 3 4 0 をエンボス加工によって形成されている。凸部の高さは 0 . 3 mm になっている。第 1 熱伝導部材 4 0 2 は、プリント配線板 3 4 0 を支持し、さらに、駆動 I C 3 0 2、3 1 2 が発生する熱を伝導させる。熱伝導部材 4 0 2 の表面に厚さ 0 . 0 5 mm の P E T 膜 (ポリエチレンテレフタレート膜) 4 2 1 が、固定されている。P E T 膜 4 2 1 は、プリント配線板 3 4 0 と純アルミニウム製の第 1 の熱伝導部材 4 0 2 を絶縁するために設けている。P E T 膜 4 2 1 は、直径 1 0 mm の開口 4 2 2、4 2 3 を後述するようにプリント配線板 3 4 0 の開口 3 4 3、3 4 4 に対応する位置に有している。

【 0 0 5 2 】

第 1 熱伝導部材 4 0 2 と第 1 熱伝導部材 4 0 3 は同じ構成になっている。第 1 熱伝導部材 4 0 3 は、凸平面 4 2 8 と同じ形状の凸平面 4 3 2 を備えている。また、第 1 熱伝導部材 4 0 3 は、直径 1 0 mm の開口 4 4 9 を有する P E T 膜を備えている。開口 4 4 9 は、プリント配線板 3 1 6 の開口 3 1 7 に対応する位置に設けられている。図 7 では省略されているが、P E T 膜は、プリント配線板 3 1 6 の開口 3 1 8 に対応する位置に開口 4 5 0 (直径 1 0 mm の開口) を有している。

【 0 0 5 3 】

図 8 は、マニホールド 2 0 1 に沿って C O F 3 0 1、3 1 0 を + Y 方向に向けてほぼ直角に曲げ、プリント配線板 3 4 0 を第 1 の熱伝導部材 4 0 2 に沿うように固定した構成を示している。プリント配線板 3 1 6 も第 1 の熱伝導部材 4 0 3 に沿うように固定されている。C O F 3 0 1、3 1 0 をほぼ直角に曲げることで、C O F 3 0 1、3 1 0 上に設けられた駆動 I C 3 0 2、3 1 3 の上面は、第 1 の熱伝導部材 4 0 2 の凸平面部 4 2 8 に接触する。駆動 I C 3 0 2、3 1 3 を、電氣的に絶縁するために、凸平面部 4 2 8 と駆動 I C 3 0 2、3 1 3 の上面の間に、厚さ 0 . 0 3 mm の P E T 膜 4 6 1 (図 1 2 参照) を介して接触させている。P E T 膜 4 6 1 は、駆動 I C 3 0 2、3 1 3 から凸平面 4 2 8 への熱移動を妨げない程度の厚さになっている。基板 2 0 2 に繋がる C O F 3 0 1、3 1 0、3 1 1、3 1 2 は、ステンレスカバー 2 0 5 によって覆われている。ステンレスカバー 2 0 5 は、厚さ 0 . 1 mm のステンレスで作成している。ステンレスカバー 2 0 5 は、ノズル 2 4 0 が形成された領域は露出するようになっている。露出部分のノズル 2 4 0 を通して、インク滴 2 4 1 が吐出される。インクジェットプリンタ 1 0 0 からの信号ケーブル 3 5 0 が、コネクタ 3 4 5 に挿入されている。インクジェットプリンタ 1 0 0 からの入力信号が信号ケーブル 3 5 0 を通してプリント配線板 3 4 0 に入力される。

【 0 0 5 4 】

図 9 は、第 2 の熱伝導部材 4 0 4、4 0 5 を示している。図 9 では、図 8 で示す構成のインクジェットヘッド 1 A へ第 2 の熱伝導部材 4 0 4、4 0 5 を組み合わせる工程も示している。

【 0 0 5 5 】

第2の熱伝導部材404を説明する。第2の熱伝導部材404と405は同じ構成になっている。第2の熱伝導部材404、405は、インクジェットヘッド1Aの筐体にもなっている。第2の熱伝導部材は、アルミダイキャストで作成している。第2の熱伝導部材404の内面（プリント配線板316に対向する面）には、二つの円形の突起440、441が設けられている。円形突起440、441は、直径9.5mmで、第2の熱伝導部材404を第1熱伝導部材403に組み付けたときに、第1熱伝導部材403の表面に接触する高さになっている。円形突起440は、PET膜の開口450、プリント配線板316の開口318を通して、第1の熱伝導部材403に接触する。円形突起441は、PET膜の開口449、プリント配線板316の開口317を通して、第1の熱伝導部材に接触する。円形突起440、441の中心には、ネジを通す開口を備え、第1の熱伝導部材403に固定される。第2熱伝導部材404は、板バネ442を内面に備えている。第2熱伝導部材404を第1の熱伝導部材403に固定すると、板バネ442は、COF311の駆動IC314と、COF312の駆動IC315を第1の熱伝導部材403の凸平面432へ押し付ける。第2の熱伝導部材403の外面には、放熱用の突起が多数設けられている。この突起によって第2の熱伝導部材403の放熱を促している。

10

【 0 0 5 6 】

第2の熱伝導部材405も、第2の熱伝導部材404と同じ構成になっている。第2の熱伝導部材404、405は、図9に示すように、ネジ443、444、451、452、453、454、455、456で第1の熱伝導部材402、403に固定している。

20

【 0 0 5 7 】

図10は、上面カバー406を組み付ける工程を示している。上面カバー406は、第2の熱伝導部材404、405にネジ465、466、467、468で固定されている。固定する時に、コネクタ345に繋がる信号ケーブル350、コネクタ319に繋がる信号ケーブル（図10では省略）、第1インク供給管129、第1インク排出管130、第2インク供給管131、第2インク排出管132が、上面カバー406を通っている。組み立て後、第2の熱伝導部材404、405の境界部470、および上面カバー406と第2の熱伝導部材404、405との境界部471は、エポキシ樹脂で封止されている。

【 0 0 5 8 】

図11は、インクジェットヘッド1Aの平面図および、A-A断面図を示している。図11(11-B)は、図11のB部を拡大した図である。

30

【 0 0 5 9 】

図11(11-B)に示すように、第1圧電アクチュエータ列220にCOF301がACF360を介して接続されている。板バネ460によって、COF301の駆動IC302は、PET膜461を介して第1熱伝導部材402の凸平面428に圧接される。第1圧電アクチュエータ列220の動作によって発生する駆動IC302の熱は、凸平面428へ伝熱される。破線の矢印480に沿って、熱は、第1熱伝導部材402と第2熱伝導部材405の接触面481およびネジ452を通して第2熱伝導部材405に伝熱される。第2圧電アクチュエータ列224についても、同様に、破線482に沿って第1熱伝導部材403を伝熱し、接触面483を通して第2熱伝導部材404へ伝熱される。

40

【 0 0 6 0 】

金属板462は、第2熱伝導部材405とステンレスカバー205を同電位にしている。金属板447は、第2熱伝導部材404とステンレスカバー205を同電位にしている。

【 0 0 6 1 】

インクジェットプリンタ100に搭載するインクジェットヘッド1Aは、上述のインクジェットヘッド1Aを複数個千鳥に配列した構成になっている。千鳥配列することで、所謂ラインヘッドを形成している。ラインヘッドの印字幅は、保持ドラム105の軸方向における記録媒体Sの幅になっている。

50

【 0 0 6 2 】

この実施形態では、第1熱伝導部材402、403の材質は、純アルミニウムである。純アルミニウムの熱伝導率は、 $237\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ になっている。第1熱伝導部材402、403はインクジェットヘッド1A内に収納するため、板材で高熱伝導率の純アルミニウムを使っている。第1熱伝導部材402、403に用いる他の材料として、銅($398\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$)、銀(銀 $420\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$)を利用可能である。第2熱伝導部材404、405は、内面に円形突起440、441を有し、かつ外面に放熱用の突起を形成するためにアルミダイキャストによって作成している。アルミダイキャスト用合金の熱伝導率は、95から $138\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ である。他のダイキャスト材料として、亜鉛合金($110\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$)やマグネシウム合金($50\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$)を利用可能である。第1熱伝導部材402、403の熱伝導率が、第2熱伝導部材404、405の熱伝導率より高くなっている。この構成により、インクジェットヘッド1A内の狭い空間内で、駆動IC302、313で発生した熱を、高効率よく第2熱伝導部材404、405に伝えることができる。

10

【 0 0 6 3 】

駆動ICの耐熱温度は、80℃になっている。上述のように、インク滴を吐出する1つのノズルに連通する1つの圧力室からインク滴を吐出させるために、6個のFETが動作する。600個のノズル240からインク滴を連続的に吐出させ続けると、3600個のFETが連続的に動作する。また、インクジェットヘッド1Aは、密閉した構成になっている。密閉しているため、インクジェットプリンタ100で浮遊するインクミストが、インクジェットヘッド1A内に入り込むことを防止することができる。しかし、密閉しているため、インクジェットヘッド1A内で発生した熱によって、駆動IC302、313が耐熱温度を超える可能性がある。耐熱温度を超えると、駆動ICが破損する可能性がある。この実施形態の構成により、駆動ICで発生する熱をインクジェットヘッド1A内に留まらせず、効率よく放熱できるため、駆動ICの破損を防ぐことができる。なお、密閉とは、インクジェットヘッド内にミストが入り込まない程度に、第2熱伝導部材である筐体が、インク吐出部、集積回路、回路基板、第1熱伝導部材を囲んでいることを、意味している。

20

【 0 0 6 4 】

駆動IC302、312で発生した熱は、高熱伝導率の第1熱伝導部材402、403を+Y方向に伝わり、第2熱伝導部材404、405(筐体)へ伝えられる。そのため、駆動IC302、312で発生した熱が、マニホールド201、第1インク供給管129、第1インク排出管130、第2インク供給管131、第2インク排出管132を通して、インクを加熱することを、防ぐことができる。インク温度が上がると、インクの粘度が低下する。インク粘度の低下によって、同じ圧力室の容積変化でも、吐出するインク量が増える。インク量が変化すると、印刷した画像濃度が変化する。本実施形態の構成により、画像濃度の変化を抑制可能である。

30

【 0 0 6 5 】

円形開口343、344の中心を、駆動IC302、313のZ軸方向の中心線上に配置している。前述したように駆動IC302、313は、Z軸方向に長く、X軸方向に短い短冊形の構成になっている。短冊形の駆動IC302、313の中心線上に、円形開口343、344の中心を配置することで、駆動IC302、313全体で発生する熱を効率よく第1熱伝導部材へ伝導させることができる。熱が第1熱伝導部材へ効率よく伝導するため、第2熱伝導部材から効率よく放熱できる。

40

【 0 0 6 6 】

(第2の実施形態)

図12は、第2の実施形態のインクジェットヘッド1Aを示している。プリント配線板316、340に形成された開口317、318、343、344の形状が、第1の実施形態と異なっている。開口形状の差異以外は、第1の実施形態と同じである。

【 0 0 6 7 】

50

第2の実施形態の開口343、344は、直径10mmの半円と、その半円に連続する10mmの幅でプリント配線板340をZ軸方向の端部まで切除した形状になっている。第2熱伝導部材403の突起形状を、この開口形状に合わせることで、第1熱伝導部材402と第2熱伝導部材403の接触面積を増やすことができる。接触面積を増やすことで、より放熱し易くなる。第2の実施形態の開口317、318は、開口343、344と同じ開口形状になっている。

【0068】

(第3の実施形態)

図13は、第3の実施形態のインクジェットヘッド1Aを示している。第2熱伝導部材501、502の構成が、第1実施形態の第2熱伝導部材404、405の構成と異なっている。第2の熱伝導部材501、502以外の構成は、第1の実施形態のインクジェットヘッド1Aと同じである。

10

【0069】

第2熱伝導部材501、502は厚さ0.5mmの純アルミニウムの板材で構成している。第2熱伝導部材501は、円形の熱伝導体503、504を介して、第1熱伝導部材402に接している。円形の熱伝導体503、504は、熱伝導率の高い銅でできている。第1熱伝導部材402と第2熱伝導部材501をともに純アルミニウム板で作ることで、軽量化される。第2熱伝導部材502は、円形の熱伝導体505、506を介して、第1熱伝導部材403に接している。円形の熱伝導体505、506も、銅でできている。

【0070】

20

上記のように、インクジェットプリンタ100は、次の構成を備えている。

筐体と、

液体を吐出する複数のノズルと、

前記ノズルに連通し、前記ノズルごとに設けられた圧力室と、

前記各圧力室に対応して設けられ、各圧力室内の液体に圧力変化を発生させる圧力発生素子と、

前記圧力室へ液体を供給する液体供給口と、

前記ノズルから吐出しなかった液体を前記圧力室から排出する液体排出口と、

前記筐体内に保持され、前記複数の圧力発生素子を駆動する集積回路と、

前記集積回路に接続され、前記集積回路を動作させる電気信号を発生する回路基板と、

前記回路基板を支持し、前記集積回路と前記筐体の内面に接触して、前記筐体に保持される熱伝導部材と、を備える液体噴射装置と、

30

前記液体供給口へ液体を供給し、前記排出口から吐出しなかった液体を回収し、再び液体を液体噴射装置へ供給する液体循環装置と、

前記液体噴射装置によって画像を形成する記録媒体を搬送する搬送装置と、を備える液体噴射記録装置。

【0071】

上記実施形態では、インクジェットヘッドを例として説明した。本願のインクジェットヘッドを含む液体噴射装置は、液体分注装置や、3D印刷機の液体樹脂噴射装置としても利用可能である。

40

【0072】

本発明の実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これらの新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0073】

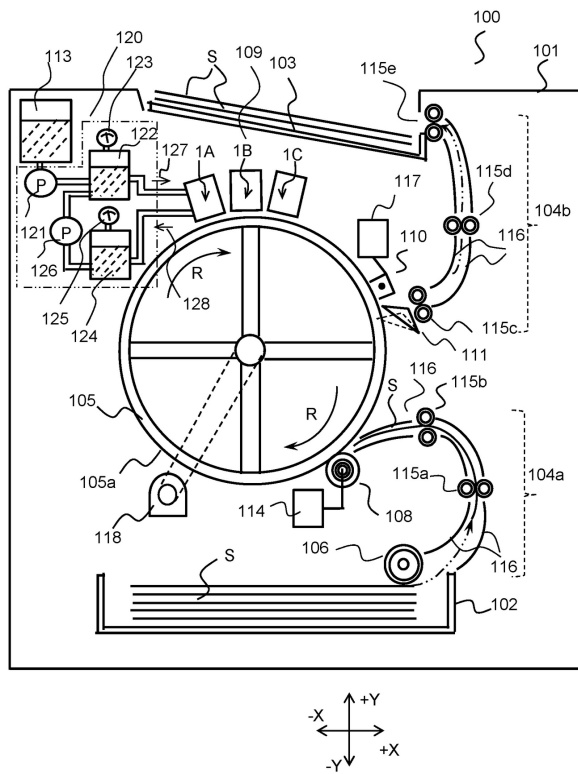
1、1A、1B、1C、1D インクジェットヘッド

100 インクジェットプリンタ

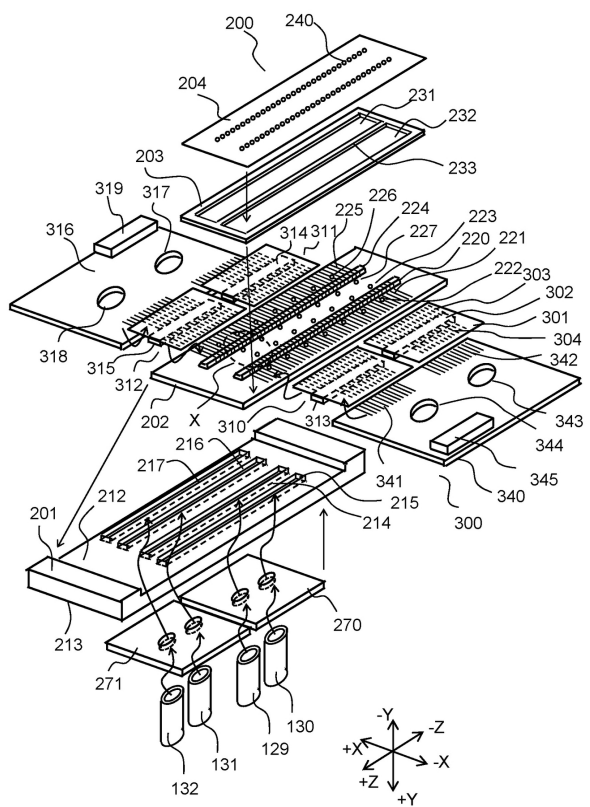
50

- 1 2 0 インク循環装置
- 2 0 0 インク吐出部
- 3 0 2、3 1 3、3 1 4、3 1 5 駆動 I C
- 3 0 1、3 1 0、3 1 1、3 1 2 C O F
- 3 1 6、3 4 0 プリント配線板
- 4 0 2、4 0 3 第 1 熱伝導部材
- 4 0 4、4 0 5 第 2 熱伝導部材
- 4 4 0、4 4 1 円形突起
- 4 8 1、4 8 3 接触面

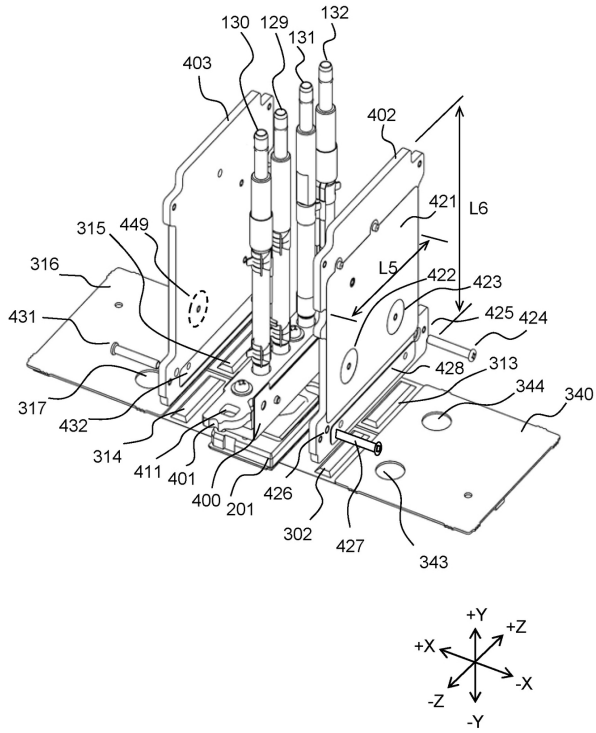
【図 1】



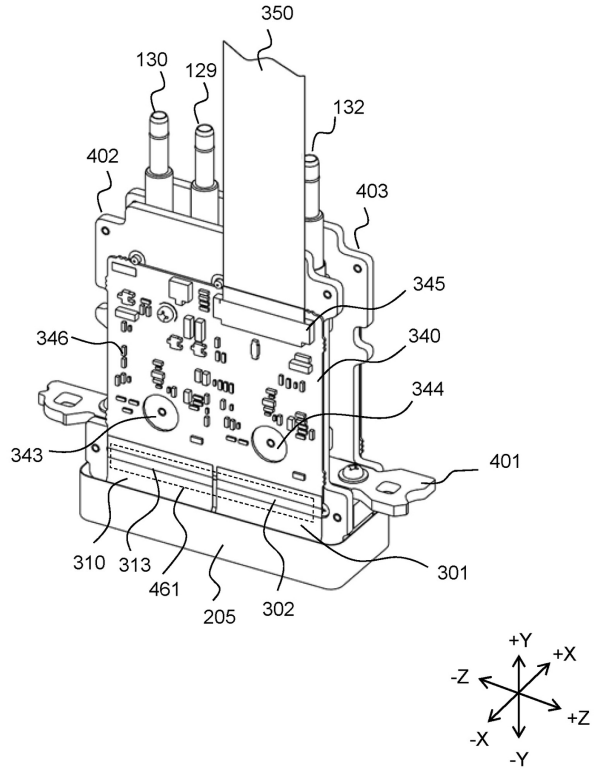
【図 2】



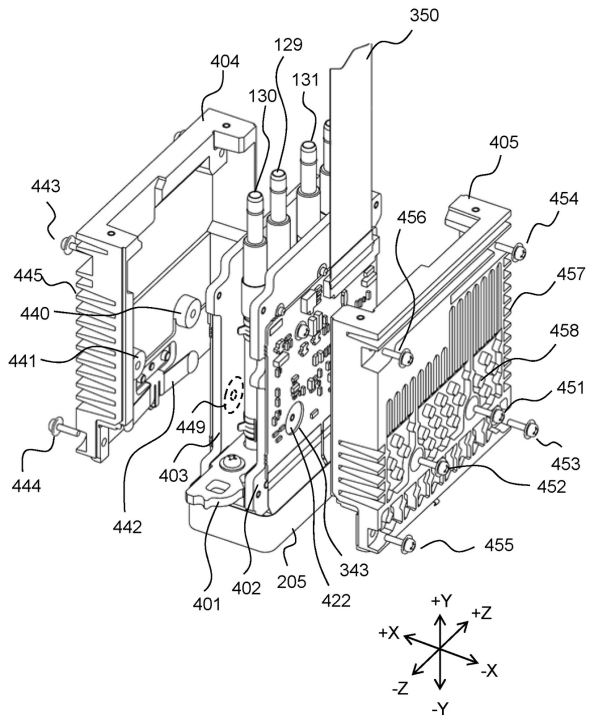
【図7】



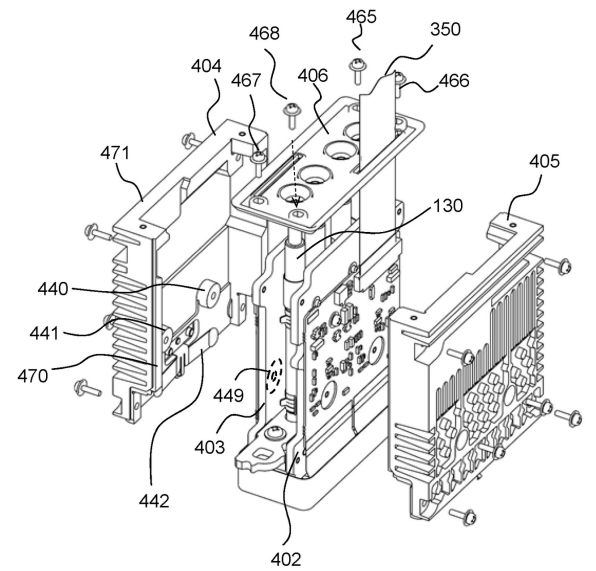
【図8】



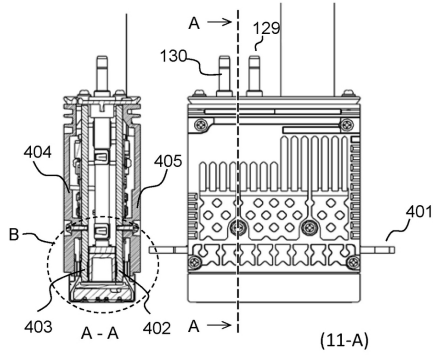
【図9】



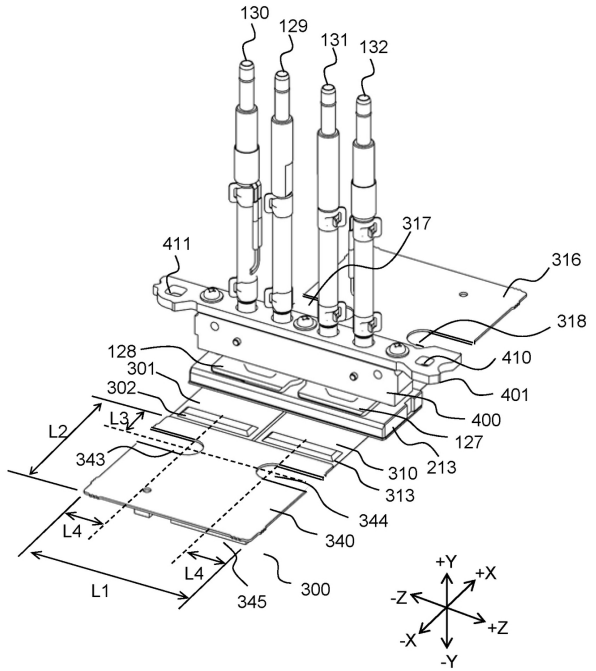
【図10】



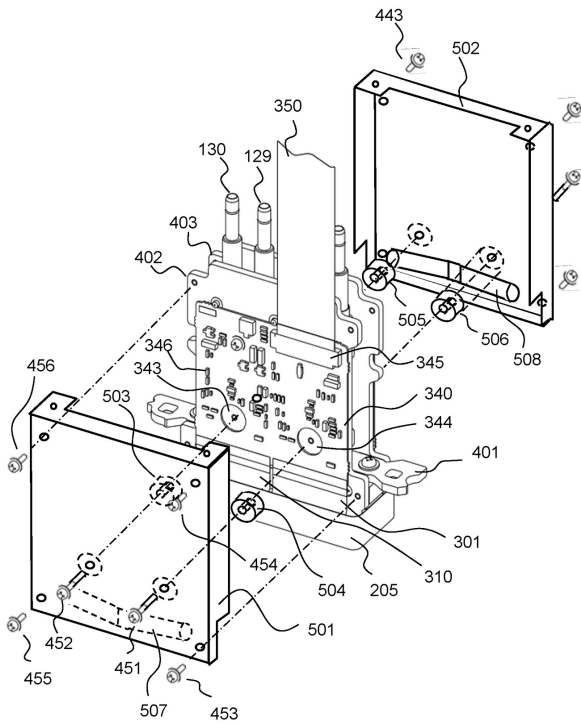
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

審査官 長田 守夫

- (56)参考文献 特開2016-060153(JP,A)
特開2012-125936(JP,A)
米国特許出願公開第2009/0135219(US,A1)
米国特許出願公開第2015/0243609(US,A1)
特開2018-015967(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01-2/215