

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6768467号
(P6768467)

(45) 発行日 令和2年10月14日(2020.10.14)

(24) 登録日 令和2年9月25日(2020.9.25)

(51) Int. Cl.		F I			
B 4 1 J	2/16	(2006.01)	B 4 1 J	2/16	5 1 3
B 4 1 J	2/18	(2006.01)	B 4 1 J	2/16	1 0 1
B 2 9 C	45/16	(2006.01)	B 4 1 J	2/18	
B 2 9 C	45/26	(2006.01)	B 2 9 C	45/16	
			B 2 9 C	45/26	

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2016-228054 (P2016-228054)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成28年11月24日(2016.11.24)	(74) 代理人	110001243 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(65) 公開番号	特開2018-83349 (P2018-83349A)	(72) 発明者	安間 弘雅 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(43) 公開日	平成30年5月31日(2018.5.31)	(72) 発明者	山口 裕久雄 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
審査請求日	令和1年10月16日(2019.10.16)	(72) 発明者	広沢 稔明 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体吐出ヘッドの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体を吐出するための素子が配列された液体吐出モジュールと該液体吐出モジュールに液体を供給するための流路部材で構成される液体吐出ヘッドの製造方法であって、

第1の方向に分離可能な固定側金型と中間可動金型と可動側金型とを、前記第1の方向に型締めした状態において、内部の異なる箇所樹脂を注入することにより、前記内部の異なる箇所のそれぞれに前記流路部材を構成するための第1部材と、第2部材と、第3部材と、を成形する第1の成形工程と、

前記第1の成形工程の後に、前記中間可動金型および前記可動側金型を前記第1の方向に移動して前記固定側金型、前記中間可動金型および前記可動側金型を分離し、前記中間可動金型および前記可動側金型を前記分離の方向とは異なる第2の方向に移動して、前記第1部材、前記第2部材および前記第3部材の前記第2の方向における位置を合わせる工程と、

前記位置を合わせる工程を行った後に前記固定側金型と前記中間可動金型と前記可動側金型を前記第1の方向に型締めした状態で内部に樹脂を注入することにより、前記第1部材、前記第2部材および前記第3部材を接合することにより前記流路部材を完成させる第2の成形工程と、

を有し、

前記第1の成形工程から前記第2の成形工程が完了するまで、前記第1部材、前記第2部材、および前記第3部材は、前記第1の成形工程においてそれぞれが成形された駒型に

保持されていることを特徴とする液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 2】

前記第 2 の成形工程の後に、前記第 1 部材に設けられた接合面を前記液体吐出モジュールの支持部材と接着することによって前記流路部材と前記液体吐出モジュールとを結合する工程を更に有し、

前記接合面は、前記第 1 の成形工程から前記第 2 の成形工程が完了するまで、前記固定側金型に付随する駒型に保持されて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の製造方法。

【請求項 3】

前記流路部材は複数の前記液体吐出モジュールに共通して液体を供給することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

10

【請求項 4】

前記第 1 部材、前記第 2 部材および前記第 3 部材は前記第 1 の方向と垂直な平板形状を有しており、前記第 1 の方向に積層され接合されることによって前記流路部材を構成することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 5】

前記液体吐出ヘッドは、前記素子が前記第 2 の方向に配列されているフルライン型のインクジェット記録ヘッドであり、前記第 2 部材および前記第 3 部材には前記配列の方向に延在する流路溝が形成されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

20

【請求項 6】

前記液体吐出ヘッドは、複数色のインクを吐出することが可能なカラーインクジェット記録ヘッドであり、前記流路部材には前記複数色のインクのそれぞれについての流路が形成されていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 7】

前記流路部材には、前記液体吐出モジュールに供給されるインクのための流路と前記液体吐出モジュールから回収されるインクのための流路とが形成されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット記録装置などに用いられる液体吐出ヘッドの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、フルライン型のインクジェット記録装置に搭載される長尺のインクジェット記録ヘッドが開示されている。特許文献 1 のような長尺のインクジェット記録ヘッドでは、インクを吐出するノズルが配列して成る比較的短尺のプリントチップを更にノズル配列方向に配置した吐出アセンブリが利用される。そして、この吐出アセンブリに、個々のプリントチップに共通してインクを供給するための流路部材が当接され接着されることにより、インクジェット記録ヘッドが完成される。

40

【0003】

このような長尺の吐出アセンブリに液体を滞りなく供給する流路部材においては、コストや形状自由度などを鑑みて樹脂形成が有用され、特許文献 1 においても樹脂形成された流路部材が開示されている。具体的には、平板形状から成る長尺の流路形成層を複数成形し、更にこれらを積層することによって流路部材を製造しており、複数のインク色のそれぞれに対応した複雑な流路構造を、その内部に実現している。そして、このように形成された流路部材と吐出モジュールとを接着剤を用いて互いに接着することにより、インクジェット記録ヘッドを完成させている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-245421号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、平板形状から成る長尺の流路形成層を複数積層して製造する工程においては、工程中の離型や収縮のために、どうしてもある程度のうねりや反りなどが個々の流路形成層で発生する。そしてこれらを積層および接合した際には、更にそれぞれが変形するおそれが生じる。さらに、このように変形してしまった流路部材に吐出アセンブリを接着すると、複数のプリントチップ間において接着姿勢にばらつきが生じ、吐出アセンブリと流路部材の接着性が損なわれるおそれも生じる。また、インクジェット記録ヘッドを記録装置に搭載した状態においては、記録媒体との対向距離や対向角度が吐出アセンブリ内でばらつき、記録媒体に記録される画像にも影響が現れてしまう。

10

【0006】

本発明は上記問題点を解消するためになされたものである。よってその目的とするところは、うねりや反りの無い平板状の流路部材を樹脂成形によって製造することにより、吐出アセンブリと流路部材の接着性を確保しつつ、記録媒体に対し安定した画像を記録可能な液体吐出ヘッドを製造することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

そのために本発明は、液体を吐出するための素子が配列された液体吐出モジュールと該液体吐出モジュールに液体を供給するための流路部材で構成される液体吐出ヘッドの製造方法であって、第1の方向に分離可能な固定側金型と中間可動金型と可動側金型とを、前記第1の方向に型締めした状態において、内部の異なる箇所へ樹脂を注入することにより、前記内部の異なる箇所のそれぞれに前記流路部材を構成するための第1部材と、第2部材と、第3部材と、を成形する第1の成形工程と、前記第1の成形工程の後に、前記中間可動金型および前記可動側金型を前記第1の方向に移動して前記固定側金型、前記中間可動金型および前記可動側金型を分離し、前記中間可動金型および前記可動側金型を前記分離の方向とは異なる第2の方向に移動して、前記第1部材、前記第2部材および前記第3部材の前記第2の方向における位置を合わせる工程と、前記位置を合わせる工程を行った後に前記固定側金型と前記中間可動金型と前記可動側金型を前記第1の方向に型締めした状態で内部に樹脂を注入することにより、前記第1部材、前記第2部材および前記第3部材を接合することにより前記流路部材を完成させる第2の成形工程と、を有し、前記第1の成形工程から前記第2の成形工程が完了するまで、前記第1部材、前記第2部材、および前記第3部材は、前記第1の成形工程においてそれぞれが成形された駒型に保持されていることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0008】

以上の構成によれば、吐出モジュールと流路部材の接着性を確保しつつ、記録媒体に対し安定した画像を記録することが可能な液体吐出ヘッドを製造することが出来る。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】インクジェット記録装置の内部構成概略図である。

【図2】インクジェット記録装置における液体循環流路を示す図である。

【図3】(a)および(b)は、液体吐出ヘッドの外観斜視図である。

【図4】液体吐出ヘッドの分解斜視図である。

【図5】(a)~(f)は、流路部材の詳細な構成を説明するための図である。

【図6】液体吐出ヘッドの透視図である。

50

【図7】液体吐出ヘッドの断面図である。

【図8】(a)および(b)は、吐出モジュールの斜視図および分解図である。

【図9】(a)~(c)は、記録素子基板の構造を説明するための図である。

【図10】記録素子基板の構造を説明するための図である。

【図11】記録素子基板の接続状態を示す図である。

【図12】(a)および(b)は、本金型における流路部材の形成状態を示す図である。

【図13】(a)~(d)は、流路部材の製造工程を説明するための図である。

【図14】第2の成形工程における流路部材の接合箇所を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

10

(インクジェット記録装置の説明)

図1は、本発明の液体吐出装置として使用可能なインクジェット記録装置1000の内部構成概略図である。搬送部1は、記録媒体となるシートSを一定の速度でy方向に搬送する。液体吐出ヘッド3は、搬送中のシートSに対し記録データに従ってz方向にインクを吐出する。本実施形態の液体吐出ヘッド3は、同色のインク(同じ種類の液体)を吐出する複数のノズルが、シートS幅に対応する距離だけx方向に配列して構成されるフルライン型のインクジェット記録ヘッドである。そして、このようなノズル列が、シアン、マゼンタ、イエロー、およびブラックのインク別に、y方向に並列配置されている。吐出動作に必要なデータや電力は電気配線ユニット5から供給される。なお、シートSはカット紙であってもよいし、ロール紙であってもよい。

20

【0011】

液体吐出ヘッド3の重力方向上方(-z方向)には、不図示のチューブからインクを受容したり、そのインクを液体吐出ヘッド3に供給したりするための液体供給ユニット4が配備されている。そして、液体供給ユニット4の更に上方には、液体吐出ヘッド3に供給するインクの圧力調整を行うための負圧制御ユニット2が配備されている。負圧制御ユニット2はインク色ごとに用意され、液体吐出ヘッド3における負圧力は各インク色で独立に調整できるようになっている。なお、図1を含む全ての図面において、xyz軸は本実施形態の液体吐出ヘッドに固定され、各部品の方向を説明するための方向軸であり、記録装置使用時や記録ヘッド製造時における重力方向などに固定されるものではない。

【0012】

30

(循環経路の説明)

図2は、インクジェット記録装置1000における液体循環流路を示す図である。ここでは、1色のインクについての循環流路を示しているが、実際の記録装置にはこのような循環経路が、CMYKのインク色ごとに用意されている。バッファタンク1003は、第1循環ポンプ1002、第2循環ポンプ1004と接続されており、これらポンプの作動によって図の左から右方向へインクが流れるようになっている。一方、バッファタンク1003内のインク残量が少なくなると、補充ポンプ1005が作動し、装置内に固定されている大容量のメインタンク1006からインクが補充される。バッファタンク1003には大気連通口が形成されており、流入した気泡を液体循環流路から排出できるようになっている。

40

【0013】

第1循環ポンプ1002は、流出接続部111を介して液体供給ユニット4から流出されるインクを、バッファタンク1003に導く。第2循環ポンプ1004は、バッファタンク1003に貯留されたインクを、流入接続部112を介して、液体供給ユニット4に供給する。第2循環ポンプ1004を配備しておくことにより、高密度な記録や液体吐出ヘッド3の回復処理のために、バッファタンク1003のインクが急激に減少しても、液体吐出ヘッド3内の流圧を一定範囲に維持することができる。

【0014】

液体供給ユニット4は、流入接続部112より収容したインクを、フィルタ221を介して異物を取り除いた後、負圧制御ユニット2に供給する。負圧制御ユニット2には、高

50

流圧でインクを流出する負圧制御ユニットHと、低流圧でインクを流出する負圧制御ユニットLが並列配置されている。そして、負圧制御ユニットHより流出されたインクは流入口301aを介して、負圧制御ユニットLより流出されたインクは流入口301bを介して、それぞれ液体吐出ヘッド3内の液体吐出ユニット300に供給される。このような負圧制御ユニット2を配備しておくことにより、記録デューティの変化に伴って循環系の流量が変動した場合であっても、負圧制御ユニット2よりも下流に位置する液体吐出ユニット300ではその流圧を一定範囲に保つことができる。

【0015】

液体吐出ユニット300には、負圧制御ユニットHにより高圧力でインクが流れる共通供給流路621と、負圧制御ユニットLにより低圧力でインクが流れる共通回収流路622が形成されている。また、液体吐出ユニット300には、複数のノズルがx方向に配列されて成る記録素子基板10が、x方向に更に複数接続されている。そして、個々の記録素子基板10には、共通供給流路621と接続する個別供給流路521と、共通回収流路622と接続する個別回収流路522が形成されている。このため、個々の記録素子基板10には、共通供給流路621と共通回収流路622の流圧差に伴うインク流れが発生する。具体的には、高圧力を有する共通供給流路621より個別供給流路521を介してインクが流入され、更にそのインクが個別供給流路521を介して共通供給流路621へ流出される。

【0016】

個々の記録素子基板10で吐出動作が行われると、循環中のインクの一部が吐出によって消費され、残りのインクは個別回収流路522および共通回収流路622を経て、流出口302より液体供給ユニット4に排出される。流出口302より液体供給ユニット4に流出されたインクは、流出接続部111を介して第1循環ポンプ1002に向けて送られる。

【0017】

以上のような循環供給回路を用いた液体吐出ヘッドにおいては、記録素子基板10の吐出動作で発生する熱が流動する液体によって奪われるので、吐出動作が連続して行われても、蓄熱に伴う吐出不良を抑えることができる。また、吐出頻度が少ないノズルの近傍に増粘インクや異物が停滞し難く、すべてのノズルの吐出状態を安定させることができる。

【0018】

但し、上記効果を得るためにあまり流速を大きくしてしまうと、液体吐出ユニット300における圧力損失によって記録素子基板10間で圧力差が生じ、吐出状態がばらつき、濃度ムラなどが招致されるおそれがある。よって、第1循環ポンプ1002においては、個々の記録素子基板10間の温度差と圧力差のどちらもが印刷した画像に影響しない程度に、その排出流量が調整されていることが好ましい。第1循環ポンプ1002の具体的な例としては、チューブポンプ、ギアポンプ、ダイヤフラムポンプ、シリンジポンプ等のような定量的な送液能力を有する容積型ポンプが挙げられる。また、例えば一般的な定流量弁やリリーフ弁をポンプ出口に配して一定流量を確保することもできる。

【0019】

一方、第2循環ポンプ1004としては、駆動時に使用するインク循環流量範囲において、一定圧以上の揚程圧を有するものであればよく、ターボ型ポンプや容積型ポンプなどを用いればよい。具体的には、ダイヤフラムポンプ等が挙げられる。また第2循環ポンプの代わりに、例えば負圧調整ユニットに対しある一定の水頭差をもって配置された水頭タンクとすることもできる。

【0020】

負圧制御ユニット2に備えられた2つのユニットHおよびLについては、所謂「減圧レギュレータ」と同様の機構を採用することができる。減圧レギュレータを用いた場合には、図2に示すように、第2循環ポンプ1004によって、液体供給ユニット4を介して負圧制御ユニット2の上流側を加圧するようにすることが好ましい。このようにするとバッファタンク1003の液体吐出ヘッド3に対する水頭圧の影響を抑制できるので、記録装

10

20

30

40

50

置 1 0 0 0 におけるバッファタンク 1 0 0 3 のレイアウトの自由度を広げることができる。

【 0 0 2 1 】

(液体吐出ヘッド構成の説明)

図 3 (a) および (b) は、液体吐出ヘッド 3 の外観斜視図である。本実施形態の液体吐出ヘッド 3 は、シート 5 の全幅をカバーするフルライン型のカラーインクジェット記録ヘッドである。x 方向には 1 5 個の記録素子基板 1 0 が配列し、個々の記録素子基板 1 0 が、吐出データに従ってシアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの 4 色のインクを z 方向に吐出する。

【 0 0 2 2 】

吐出データや吐出動作のための電力は、電気配線基板 9 0 に設けられた信号入力端子 9 1 および電力供給端子 9 2 に入力され、フレキシブル配線基板 4 0 を介して、それぞれの記録素子基板 1 0 に供給される。本実施形態では、電気配線基板 9 0 内の電気回路によって配線が集約されているので、信号入力端子 9 1 および電力供給端子 9 2 の数は、記録素子基板 1 0 の数 (1 5 個) よりも少なく抑えられている。すなわち、記録装置 1 0 0 0 に対して液体吐出ヘッド 3 を組み付けたり交換したりする際の、電気接続部の着脱回数を少なく抑えることが出来る。

【 0 0 2 3 】

一方、記録素子基板 1 0 が吐出するインクは、図 2 で説明したように、流入接続部 1 1 2 を介して液体供給ユニット 4 に流入され、負圧制御ユニット 2 で流圧が調整された後、液体吐出ユニット 3 0 0 に供給される。そして、吐出によって消費されなかったインクは、再び流出接続部 1 1 1 を介して液体吐出ヘッド 3 より排出される。図では、4 色のインク分の流入接続部 1 1 2 および流出に用いる流出接続部 1 1 1 が示されている。流入接続部 1 1 2 および流出接続部 1 1 1 のそれぞれには、各種ポンプと連通するためのチューブが接続される。

【 0 0 2 4 】

図 4 は、液体吐出ヘッド 3 の分解斜視図である。液体吐出ヘッド 3 は、ヘッド剛性を担保するための筐体 8 0 に対し、+ z 方向側より液体吐出ユニット 3 0 0 が、- z 方向側より液体供給ユニット 4 および負圧制御ユニット 2 がこの順番で取り付けられて構成される。筐体 8 0 の - y 方向側には電気配線基板支持部 8 2 とともに電気配線基板 9 0 がビス止めされる。筐体 8 0 の + z 方向側には液体吐出ユニット支持部 8 1 を介して液体吐出ユニット 3 0 0 が取り付けられる。液体吐出ユニット 3 0 0 は、3 層の平板形状部材から成る流路部材 2 1 0 と 1 5 個の記録素子基板 1 0 からなる吐出モジュール 2 0 0、およびこれらの外周を被覆するカバー部材 1 3 0 が z 方向に積層される。

【 0 0 2 5 】

負圧制御ユニット 2 は、4 色のインクそれぞれについて独立に用意されている。個々の負圧制御ユニット 2 の内部には、図 2 で説明した負圧制御ユニット H と負圧制御ユニット L が並列配置されている。これら負圧制御ユニット H と負圧制御ユニット L は、内部に配された弁やバネ部材などで形成される圧力調整弁によって、それぞれについて設定された範囲に流圧を調整している。このような圧力調整弁の機能により、供給系内 (液体吐出ヘッド 3 の上流側の供給系) に液体の流量の変動に伴う圧損変化が生じて、圧力制御ユニットより下流にある液体吐出ユニット 3 0 0 側ではその圧力が一定範囲内で安定するようになっている。

【 0 0 2 6 】

液体吐出ユニット 3 0 0 の配列幅に相当する距離だけ x 方向に延在する液体供給ユニット 4 は、4 色分の負圧制御ユニット 2 が共通して接続される。このため、液体供給ユニット 4 には、図 2 で示す流出接続部 1 1 1 および流入接続部 1 1 2 と、フィルタ 2 2 1 が 4 色それぞれについて配備されている。液体吐出ユニット 3 0 0 の構成および製造方法については後に詳しく説明する。

【 0 0 2 7 】

筐体 80 は、液体吐出ユニット 300 の反りを高精度に矯正して、記録素子基板 10 の位置精度を確保する役割を果す。このため、筐体 80 は十分な剛性を有することが好ましい。好適な材質としては SUS やアルミなどの金属材料やアルミナなどのセラミックや、フィラー等を添加した樹脂が挙げられる。筐体 80 の底部には、ジョイントゴム 100 を挿入するための開口 83 ~ 86 が設けられている。液体供給ユニット 4 と、液体吐出ユニット 300 とは、ジョイントゴム 100 を介して液体の流入出が行われる。

【0028】

15 個の記録素子基板 10 からなる吐出モジュール 200 は、インクを滴として吐出する構成を備え、流路部材 210 は、液体供給ユニット 4 から供給された液体を個々の記録素子基板 10 さらに個々のノズルに導く構成である。流路部材 210 および吐出モジュール 200 については後に詳しく説明する。

10

【0029】

カバー部材 130 は、記録素子基板 10 の吐出口面を露出させるための長尺の開口 131 を有している。開口 131 周囲の枠部は、液体吐出ヘッド 3 の吐出口面を保護したり吸引回復処理を行ったりする際に、ゴム状のキャップ部材と当接する。液体吐出ヘッド 3 の製造時において、枠部の内側に接着剤、封止材、充填材を塗布した後、当該面を吐出モジュール 200 と接着させることにより、キャップ部材との密着度を高め、吐出口面の保護や回復処理の効果を高めることができる。

【0030】

図 5 (a) ~ (f) は、流路部材 210 の詳細な構成を説明するための図である。図 5 (a) および (b) は第 1 流路部材 50 の表裏面、図 5 (c) および (d) は第 2 流路部材 60 の表裏面、図 5 (e) および (f) は第 3 流路部材 70 の表裏面をそれぞれ示している。いずれの部材も、ほぼ同型の平板形状を有している。図 5 (a) が吐出モジュール 200 と当接する側の面となり、図 5 (f) が液体供給ユニット 4 と当接する側の面となる。また、図 5 (b) に示す第 1 流路部材 50 の面と図 5 (c) に示す第 2 流路部材 60 の面が当接し、図 5 (d) に示す第 2 流路部材 60 の面と図 5 (e) に示す第 3 流路部材 70 の面が当接する。

20

【0031】

液体供給ユニット 4 より供給されたインクを吐出モジュール 200 の個々の記録素子基板 10 に導くための流路構成と、個々の記録素子基板 10 で消費されなかったインクを液体供給ユニット 4 に戻すための流路構成が、これら流路部材によって実現されている。このような流路部材 210 は、筐体 80 の底部に位置する液体吐出ユニット支持部 81 にビス止め固定されており、その反りや変形が抑えられている。

30

【0032】

第 3 流路部材 70 において、液体供給ユニット 4 と当接する面 (図 5 (f)) には、図 2 で説明した液体供給ユニット 4 の流入口 301 a、301 b および流出口 302 に対応する位置に、複数の連通路 72 が形成されている。これら連通路 72 は背面側 (図 5 (e)) に貫通しており、背面側には x 方向に延在する共通流路溝 71 が形成されている。図において、8 本の共通流路溝 71 のうち、4 本が各インク色の流入口 301 a に連結する共通流路溝 71 であり、残りの 4 本が各インク色の流入口 301 b、流出口 302 に連結する共通流路溝 71 である。このような構成のもと、流入口である連通路 72 より供給されたインクは、その背面において共通流路溝 71 に沿って x 方向に広がる。

40

【0033】

第 2 流路部材 60 において、第 3 流路部材 70 の図 5 (e) に示す面と当接する面 (図 5 (d)) には、第 3 流路部材 70 に形成された共通流路溝 71 に対応する位置に x 方向に延在する共通流路溝 62 が形成されている。更に、個々の共通流路溝 62 には、背面側 (図 5 (c)) に貫通する連通路 61 が、x 方向の所々に形成されている。このような構成のもと、共通流路溝 71 および 62 に広がるインクの一部は、第 2 流路部材 60 の背面側 (図 5 (c)) に移動する。

【0034】

50

第1流路部材50において、第2流路部材60の図5(c)に示す面と当接する面(図5(b))には、第2流路部材60に形成された連通口61から、個々のインク色に対応するノズル列が形成された位置までインクを導くための個別流路溝52が形成されている。個々の個別流路溝52の連通口61とは反対の端部には、背面側(図5(a))に貫通する連通口51が形成されている。このような構成のもと、連通口61より流入されたインクは、個別流路溝52に沿って進行し、連通口51を介して第1流路部材50の吐出モジュール200と当接する側の面(図5(a))に移動し、吐出モジュール200にインクを供給する。一方、吐出モジュール200にて消費されなかったインクは、上記流路と逆の流路を辿って図5(f)の連通口72に戻り、液体供給ユニット4に流出する。

【0035】

第1流路部材50、第2流路部材60、第3流路部材70のそれぞれは、液体(インク)に対して十分な耐腐食性を有し、線膨張率の低い材質から構成されることが好ましい。好適に使用可能な材質としては、特に、上述したような複雑な循環経路を規定するためには、樹脂材料、特にLCP(液晶ポリマー)、PPS(ポリフェニルサルファイド)が好ましい。また、PSF(ポリサルフォン)や変性PPE(ポリフェニレンエーテル)を母材としてシリカ微粒子やファイバーなどの無機フィラーを添加した複合材料なども挙げられる。

【0036】

図6は、流路部材210を-z方向(各面と垂直な方向)から観察した場合の第1流路部材50、第2流路部材60、第3流路部材70の透視図である。ここでは、図5(d)および(e)で示される8本の共通流路溝62(71)のうち、インク供給のために利用される流路溝を、各インクについて621k、621c、621m、621yとして示している。また、インク回収のために利用される流路溝を、各インクについて622k、622c、622m、622yとして示している。さらに、図5(b)で示される個別流路溝52のうち、インク供給のために利用される流路溝を、521k、521c、521m、521yとして、インク回収のために利用される流路溝を、522k、522c、522m、522yとして示している。このように、連通口72、共通流路溝71、62、連通口61、個別流路溝52および連通口51は、いずれも、複数色のインクごとに流入流路と流出流路が独立して用意されている。

【0037】

図7は、図6のVII-VII断面図である。第3流路部材70と第2流路部材60の重ね合わせによって、インク供給のための共通供給流路621k、621c、621m、621yとインク回収のための共通回収流路622k、622c、622m、622yが形成されている。ブラックインク(K)を回収するための共通回収流路622kとマゼンタインク(M)を供給するための共通供給流路621mが、第1流路部材50に形成されたインク回収のための個別回収流路522k、個別供給流路521mとそれぞれ接続している。図7では、図2で説明した記録素子基板10における共通供給流路621と共通回収流路622の断面も示している。ブラックインク(K)の個別回収流路522kはブラックインク(K)の共通回収流路622kに接続し、マゼンタインク(M)の個別供給流路521mはマゼンタインク(M)の共通供給流路621mに接続している。

【0038】

以上説明した構成により、本実施形態の液体吐出ユニット300では、共通供給流路621 個別供給流路521 記録素子基板10 個別回収流路522 共通回収流路622の順にインクが流れ、図2で説明したインク循環を滞りなく維持することができる。なお、図6及び7で示したブラック、シアン、マゼンタ、イエローのy方向における流路溝の配列順序は一例であり、他の順序とすることもできる。

【0039】

図8(a)および(b)は、吐出モジュール200の斜視図および分解図である。吐出モジュール200は、支持部材30上に記録素子基板10を接着し、更に記録素子基板10上の端子16とフレキシブル配線基板40の端子41をワイヤーボンディングによって

10

20

30

40

50

電気接続し、そのワイヤーボンディング部を封止材 110 によって封止する。フレキシブル配線基板 40 において、記録素子基板 10 との接続部とは反対の位置にある端子 42 は、電気配線基板 90 の接続端子 93 と電気接続される（図 3、図 4 参照）。支持部材 30 には、図 2 で説明した共通供給流路 621 や共通回収流路 622 と接続するための液体連通口 31 が、第 1 流路部材 50 の連通口 51 と対応する位置に形成されている。支持部材 30 は、記録素子基板 10 の支持体であると同時に、記録素子基板 10 と流路部材 210 との間に位置する 1 つの流路部材でもある。このため、平面度が高く、十分に高い信頼性をもって記録素子基板 10 と接合できるものが好ましい。好適に使用可能な材質としては例えばアルミナや樹脂材料が挙げられる。

【0040】

図 9 (a) ~ (c) および図 10 は、記録素子基板 10 の構造を説明するための図である。図 9 (a) は記録素子基板 10 の上面図、図 9 (b) は図 9 (a) に示す領域 I X B の拡大図、図 9 (c) は記録素子基板 10 の背面図である。また、図 10 は、図 9 (a) の X - X 断面図である。図 10 に示すように、記録素子基板 10 は、主に吐出口形成部材 12 と、基板 11 と、蓋部材 20 が z 方向に積層されて構成されている。

【0041】

図 9 (a) の上面図に示すように、1 つの吐出口形成部材 12 (記録素子基板 10) には、同色のインクを吐出する吐出口 13 が x 方向に配列して成る吐出口列が、インク色分だけ y 方向に並列配置している。また、その端部にはフレキシブル配線基板 40 と接合するための端子 16 が形成されている。本実施形態の記録素子基板 10 は平行四辺形を呈し

【0042】

図 9 (b) は、図 9 (a) に示す領域 I X B の拡大図である。本実施形態の液体吐出ヘッドにおいて、1 つの記録素子 (ノズル) は、電気熱変換素子 15、圧力室 23、および吐出口 13 によって構成される。圧力室 23 は x 方向に並ぶ 2 つの隔壁 22 によって形成される。圧力室 23 は、内部に液体を吐出するために利用されるエネルギーを発生する素子 (ここでは電気熱変換素子 15) を備える。電気熱変換素子 15 は端子 16 と電氣的に接続されており、電気配線基板 90 及びフレキシブル配線基板 40 を介して、装置本体の制御回路に駆動制御される。このような構成のもと、吐出データに従って電気熱変換素子 15 に電圧パルスが印加されると、圧力室 23 に供給されたインク中に膜沸騰が生じ、その泡の成長エネルギーによって、電気熱変換素子 15 と対向する位置にある吐出口 13 からインクが吐出される。

【0043】

一方、吐出口列の y 方向両側には、共通供給流路 621 と接続し圧力室 23 にインクを供給するための液体供給路 18 と、共通回収流路 622 と接続し圧力室 23 からのインクを回収するための液体回収路 19 が、x 方向に延在している。また、図 10 の断面図にも示すように、液体供給路 18 および液体回収路 19 のそれぞれには、圧力室 23 と個別に連通する供給口 17a と回収口 17b が形成されている。圧力室 23 の内部の液体は、供給口 17a や回収口 17b を用いて、圧力室 23 の外部との間で循環することができる。

【0044】

更に、図 9 (c) にも示すように、第 1 流路部材 50 と接する側に配された蓋部材 20 には、第 1 流路部材 50 の連通口 51 に対応する位置に複数の開口 21 が形成されており、記録素子基板 10 内の液体供給路 18 及び液体回収路 19 のそれぞれに連通している。このような蓋部材 20 においては、液体 (インク) に対する十分な耐食性と、混色防止の観点から複数の開口 21 の高いレイアウト精度が求められる。よって例えば、感光性樹脂材料やシリコン板を用い、フォトリソプロセスによって開口 21 を設けることが好ましい。

【0045】

以上の構成により、液体吐出モジュール 200 においては、開口 21 液体供給路 18 供給口 17a 圧力室 23 回収口 17b 液体回収路 19 開口 21 の順にインクが

10

20

30

40

50

流れる。そして、圧力室 23 の流動時に電気熱変換素子 15 が駆動された場合に、その一部が吐出口 13 より吐出される。この際、圧力室 23 のインクは吐出頻度によらず安定して流動しているので、増粘インク、泡、異物などが混在しても、これらは特定の位置に滞留せず、液体回収路 19 へ導出（排出）される。

【0046】

図 11 は、記録素子基板 10 の接続状態を示す図である。図 9 (a) でも説明したように、本実施形態の記録素子基板 10 は平行四辺形を呈している。そして、この記録素子基板 10 の複数を、互いの側辺を当接させながら x 方向に連続配置することにより、4 色のインクに対応する 4 列の吐出口列 14 が形成される。この際、2 つの記録素子基板 10 の接続箇所において、一方の記録素子基板 10 の最端部に位置する少なくとも 1 つの吐出口 13 と、もう一方の記録素子基板 10 の最端部に位置する吐出口 13 が、x 方向の同じ位置にレイアウトされるようになっている。言い換えると、そのようにレイアウトされるように、平行四辺形の傾き角度が設計されている。図では、D 線上の 2 つの吐出口 13 が、x 方向の同じ位置にレイアウトされている。

10

【0047】

このような構成によれば、液体吐出ヘッド製造時に 2 つの記録素子基板 10 が多少ずれて接続されてしまっても、接続部に相当する位置の画像は、オーバーラップ領域に含まれる複数の吐出口の協働によって印刷することができる。よって、紙面上にされた画像においては、上記ずれに伴う黒スジや白抜けを目立たなくすることができる。なお、以上では記録素子基板 10 の主平面を平行四辺形としたが、本発明はこれに限るものではない。例えば長方形、台形、その他形状の記録素子基板を用いることもできる。

20

【0048】

(流路部材の成形工程)

図 12 (a) および (b) は、本実施形態の流路部材 210 における第 1 ~ 第 3 の流路部材 (50、60、70) の金型内部における形成位置およびこれらを接合する位置を説明するための図である。これら 3 つの部材は、本金型 K001 の内部で個別に成形され、同じく本金型 K001 の内部で互いに接合される。以下、個別に成形される工程を第 1 の成形工程、互いに接合される工程を第 2 の成形工程と称する。

【0049】

本実施形態の本金型 K001 は、xy 平面を有し互いに z 方向に分離可能であって y 方向にスライド可能な、固定側金型 K100 と、中間可動金型 K200 と、可動側金型 K300、の 3 つの金型によって構成される。固定側金型 K100 には、金型内部の所定の位置に液体樹脂を注入するためのバルブゲートが配設されている。

30

【0050】

第 1 の成形工程では、12 (a) に示すバルブゲート 284a ~ 284c から液体樹脂を注入することにより、第 1 流路部材 50、第 2 流路部材 60、および第 3 流路部材 70 を、本金型 K001 内の y 方向に分離した位置に成形する。第 2 の成形工程においては、図 12 (b) に示すバルブゲート 285 から液体樹脂を注入することにより、第 1 流路部材 50、第 2 流路部材 60、および第 3 流路部材 70 を接合する。

【0051】

図 13 (a) ~ (d) は、流路部材 210 の製造工程を詳しく説明するための本金型 K001 の断面図である。固定側金型 K100、中間可動金型 K200、および可動側金型 K300 は、互いの xy 平面を対向させた状態で図の順番に z 方向に配置されている。中間可動金型 K200 と可動側金型 K300 は、固定側金型 K100 に対し z 方向に移動可能であり、その結果として、これら 3 つの金型が z 方向に結合したり分離したりできるようになっている。

40

【0052】

図 13 (a) は、第 1 の成形工程における上記 3 つの金型の状態を示している。第 1 の成形工程において、3 つの金型は互いに z 方向に結合し型締めされ、その状態でバルブゲート 284a ~ 284c より液体樹脂が流入される。図において、本金型 K001 の略中

50

央には、固定側金型 K 1 0 0 に付随する駒型片 K 1 0 1 と可動側金型 K 3 0 0 に付随する駒型片 K 3 0 1 によって第 1 流路部材 5 0 のための駒型が形成されている。そして、当該駒型の内部にバルブゲート 2 8 4 a より液体樹脂を注入することにより、この位置に第 1 流路部材 5 0 が成形される。

【 0 0 5 3 】

第 1 流路部材 5 0 の + y 方向の位置には、固定側金型 K 1 0 0 に付随する駒型片 K 1 0 2 と中間可動金型 K 2 0 0 に付随する駒型片 K 2 0 1 と可動側金型 K 3 0 0 に付随する駒型片 K 3 0 2 によって第 2 流路部材 5 0 ための駒型が形成されている。そして、当該駒型の内部にバルブゲート 2 8 4 b より液体樹脂を注入することにより、この位置に第 2 流路部材 6 0 が成形される。さらに、第 1 流路部材 5 0 の - y 方向の位置には、固定側金型 K 1 0 0 に付随する駒型片 K 1 0 3 と可動側金型 K 3 0 0 に付随する駒型片 K 3 0 3 によって第 3 流路部材 7 0 ための駒型が形成されている。そして、当該駒型の内部にバルブゲート 2 8 4 c より液体樹脂を注入することにより、第 3 流路部材 7 0 が成形される。

【 0 0 5 4 】

上記第 1 の成形工程が完了すると、中間可動金型 K 2 0 0 および可動側金型 K 3 0 0 は - z 方向に移動し、固定側金型 K 1 0 0、中間可動金型 K 2 0 0 および可動側金型 K 3 0 0 は、互いに z 方向に分離する。図 1 3 (b) は、上記分離が行われた後の状態を示している。この段階において、第 1 流路部材 5 0 は固定側金型 K 1 0 0 の駒型片 K 1 0 1 に、第 2 流路部材 6 0 は中間可動金型 K 2 0 0 の駒型片 K 2 0 1 に、第 3 流路部材 5 0 は可動側金型 K 3 0 0 の駒型片 K 3 0 3 に、それぞれ保持された状態になっている。

【 0 0 5 5 】

上記離間工程が完了すると、中間可動金型 K 2 0 0 は - y 方向に、可動側金型 K 3 0 0 は + y 方向に移動し、第 1 流路部材 5 0、第 2 流路部材 6 0、および第 3 流路部材 7 0 の y 方向における位置合わせを行う。図 1 3 (c) はこのような位置合わせが完了した状態を示している。第 1 の成形工程で成形された第 1 流路部材 5 0、第 2 流路部材 6 0、および第 3 流路部材 7 0 が y 方向の同じ位置にレイアウトされている。

【 0 0 5 6 】

上記位置合わせが完了すると、中間可動金型 K 2 0 0 および可動側金型 K 3 0 0 は + z 方向に移動し、固定側金型 K 1 0 0、中間可動金型 K 2 0 0 および可動側金型 K 3 0 0 は再び型締めされる。図 1 3 (d) は、上記型締めが完了し第 2 の成形工程を実行する状態を示している。この型締めにより、第 1 流路部材 5 0、第 2 流路部材 6 0、および第 3 流路部材 7 0 は互いに z 方向に当接し、当接箇所の一部にはこれら流路部材を互いに接合するため樹脂流路が形成される。そして、この樹脂流路にバルブゲート 2 8 5 より液体樹脂を注入することにより、第 1 流路部材 5 0、第 2 流路部材 6 0、および第 3 流路部材 7 0 は互いに接合され、本実施形態の流路部材 2 1 0 が完成する。

【 0 0 5 7 】

図 1 4 は、第 2 の成形工程における上記樹脂流路の位置すなわち、第 1 流路部材 5 0、第 2 流路部材 6 0、および第 3 流路部材 7 0 の接合箇所 2 9 1 を示す図である。第 1 流路部材 5 0 と第 2 流路部材 6 0 は、個別供給流路と個別回収流路の周囲（一部不図示）で結合され、これら流路経路を確実なものとしている。また、第 2 流路部材 6 0 と第 3 流路部材 7 0 は、個々の共通供給流路と共通回収流路の周囲で結合され、これら共通経路を確実なものとしている。

【 0 0 5 8 】

以上説明した工程によって、流路部材 2 1 0 が完成すると、第 1 流路部材 5 0 の接合面 5 3 には、接着剤を介して複数の吐出モジュール 2 0 0 が接着され、更にこれら全体を囲うようにカバー部材 1 3 0 が接着され、本実施形態の液体吐出ユニット 3 0 0 が完成する。

【 0 0 5 9 】

一般に、熱可逆性の樹脂を用いた樹脂成形の場合、成形した樹脂を本金型から取り外して冷却する段階において、樹脂の収縮に伴う反りやうねりがある程度発生する。そして、

このような反りやうねりが生じた複数の部品を接合する場合には、完成品全体がさらに変形してしまうおそれが生じる。しかしながら、本実施形態のように、個々の流路部材を成形する第1成形工程からこれらを接合する第2成形工程が完了するまで、個々の流路部材を本金型の内部で夫々の流路部材を成形した駒によって保持する構成であれば、上記変形を抑制することが出来る。特に、吐出モジュール200との接着箇所となる第1流路部材50の接合面53については、第2成形工程が完了するまで固定側金型K100の駒型片K101に保持されており、取り出し後の空気冷却などによる変形が十分に抑えられている。結果、吐出モジュール200との接着も確実なものとなり、信頼性の高い流路部材210を実現し、記録媒体に対する記録精度を向上させることが出来る。

【0060】

10

(その他の実施形態)

なお、上記実施形態では1次成形で成形した3つの部品を、y方向の同じ位置に合わせて一括接合する形態としたが、これら3部品は段階的に接合させることも出来る。例えば、第1の成形工程の後、まず第3流路部材70と第2流路部材60の位置合わせを行ってこれらを接合し、その後更に第3流路部材70と第2流路部材60の接合品を第1流路部材50に対して位置あわせし、これらを接合しても良い。このような形態であっても、第1流路部材50、第2流路部材60および第3流路部材70が、これら全ての接合が完了するまで本金型K001に保持されており、反りやうねりに伴う変形を抑えるという本発明の効果を得ることは出来る。

【0061】

20

また、以上では、電気熱変換素子を用いたサーマル方式のインクジェット記録ヘッドを例に説明したが、液体の吐出方式はこれに限定されるものではない。ピエゾ方式など他の方式を採用することもできる。更に、以上では図2を用いて、液体循環流路を備えるフルライン型のインクジェット記録装置を例に説明してきたが、本発明はこのような形態に限定されるものでもない。例えば、液体吐出ヘッドの上流側に配されたインクタンクから下流側に配されたインクタンクにインクを流動させる形態としても良く、必ずしも液体を循環させる必要は無い。更に言えば、記録データに従って液体吐出ヘッドから吐出する分のインクのみがインクタンクから供給される形態であっても良いし、必ずしもフルライン型の液体吐出ヘッドで無くても構わない。例えばシリアル型の液体吐出ヘッドであっても、比較的長尺なヘッドの場合には、これに液体を供給する流路部材においては平坦性や記録素子基板との接着性が重視され、本発明の製造方法は有効となる。

30

【0062】

いずれにせよ、液体吐出モジュールに対し液体を直接供給する流路部材であって、当該流路部材を、樹脂成形によって成形された複数の平板状の流路構成を積層させて製造する構成であれば、本発明を有効に機能させることができる。

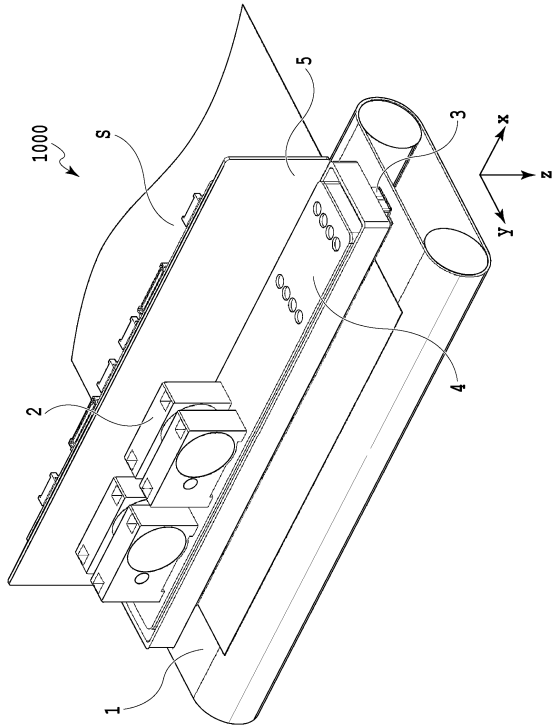
【符号の説明】

【0063】

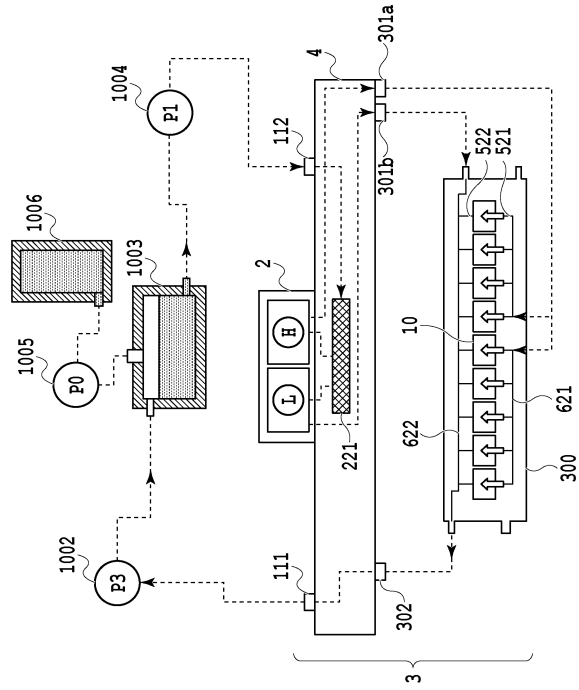
3	液体吐出ヘッド
50	第1流路部材
60	第2流路部材
70	第3流路部材
200	吐出モジュール
210	流路部材
300	液体吐出ユニット
K100	固定側金型
K200	中間可動金型
K300	可動側金型

40

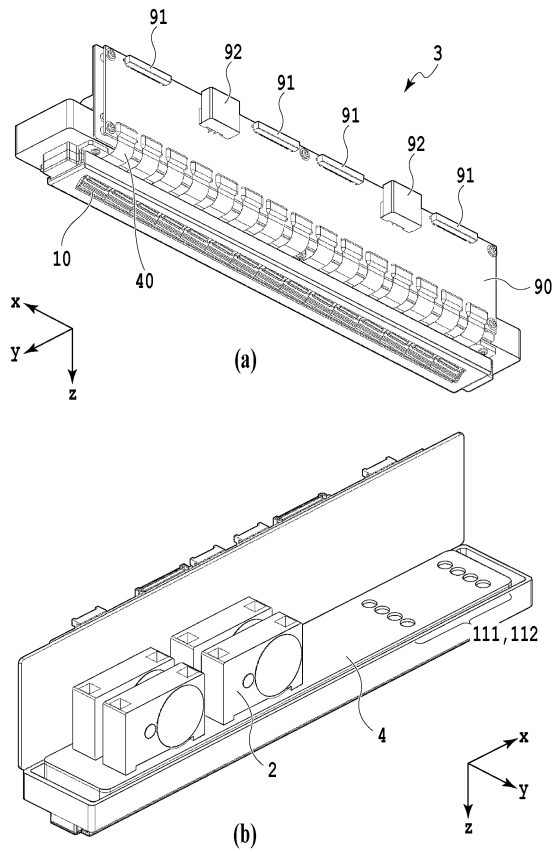
【 図 1 】



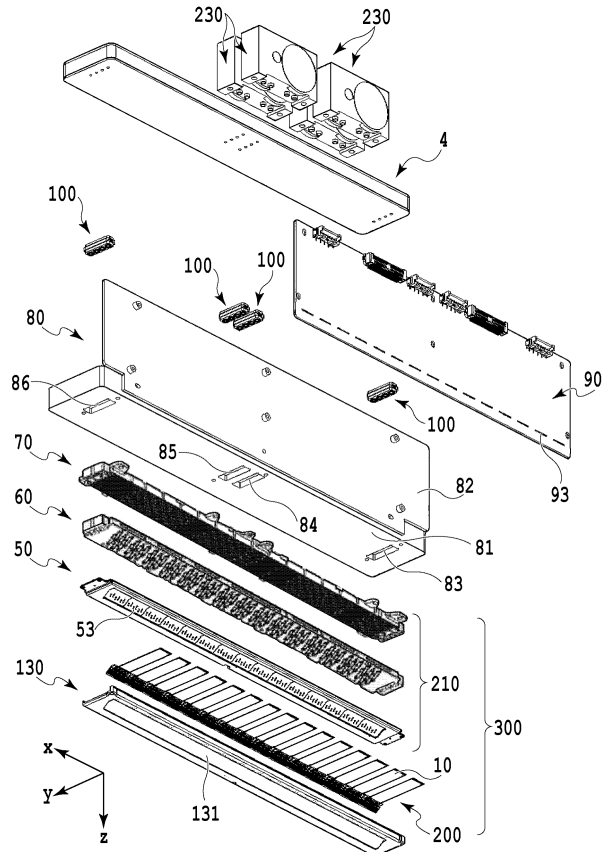
【 図 2 】



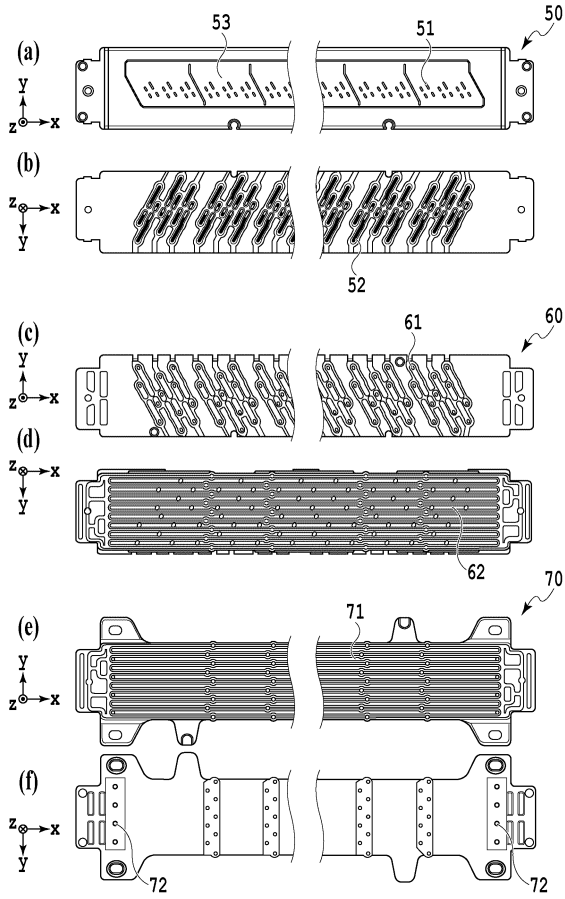
【 図 3 】



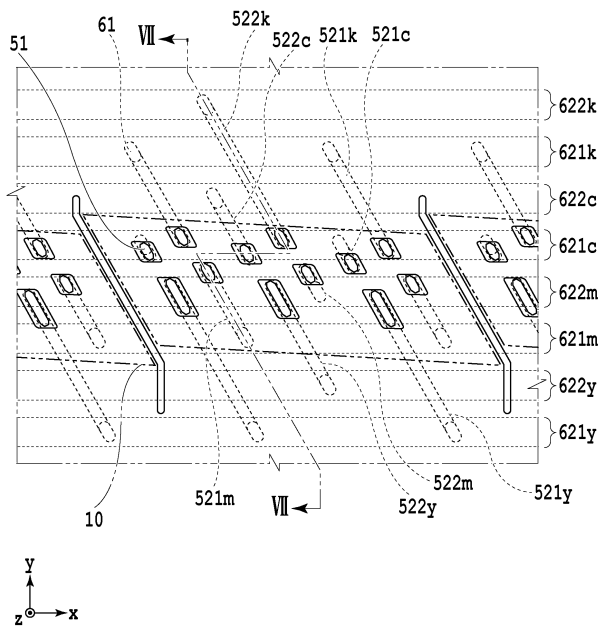
【 図 4 】



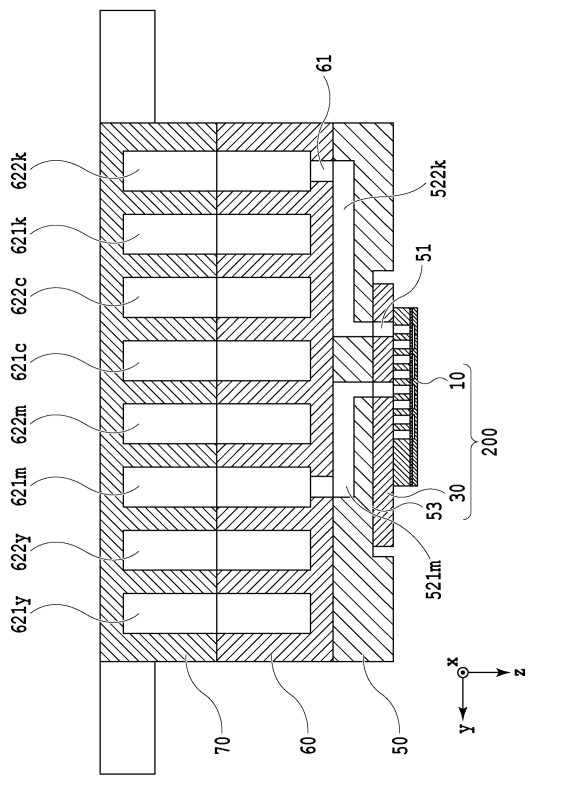
【 図 5 】



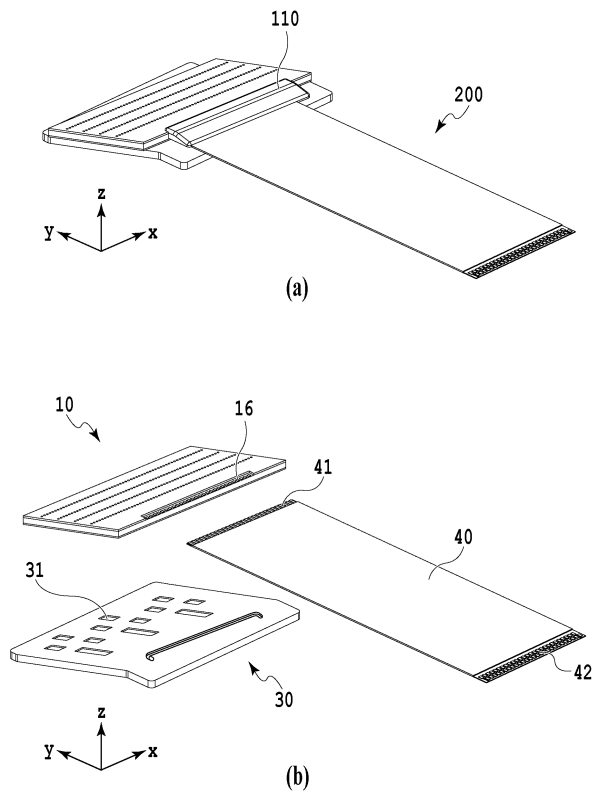
【 図 6 】



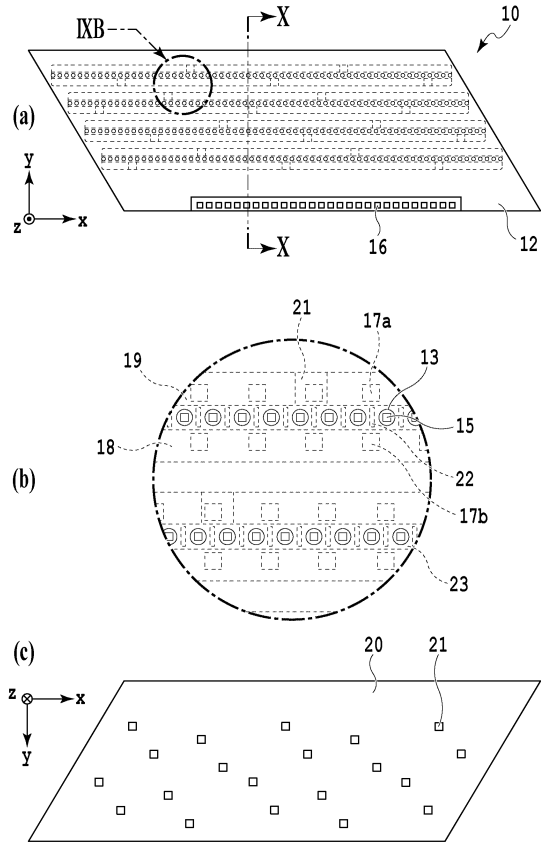
【 図 7 】



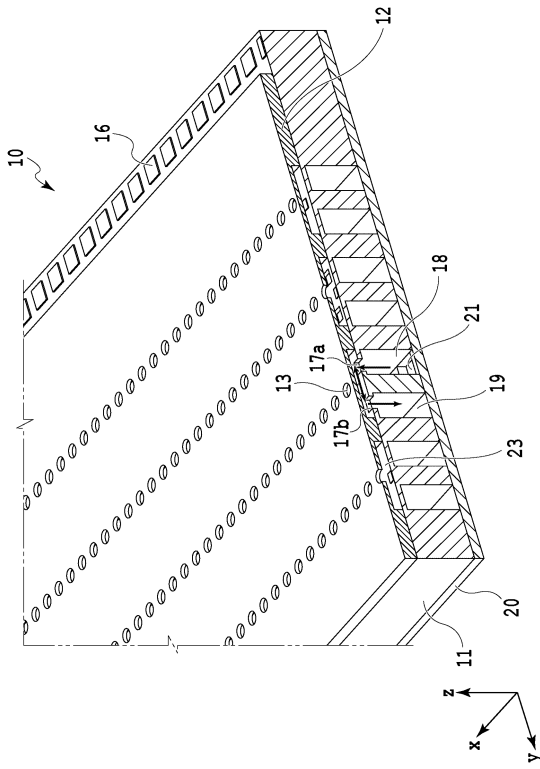
【 図 8 】



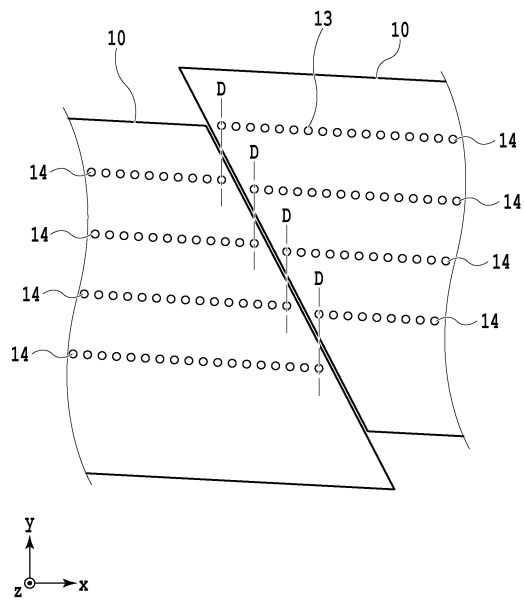
【 図 9 】



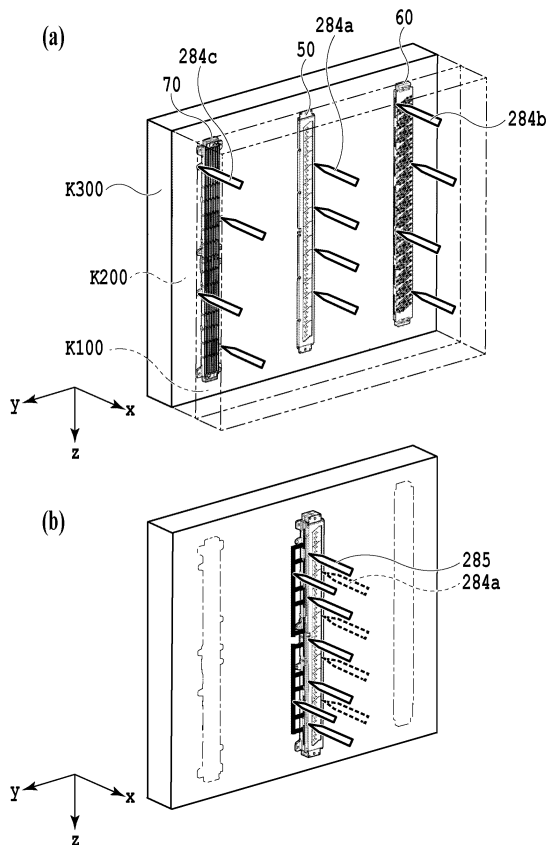
【 図 10 】



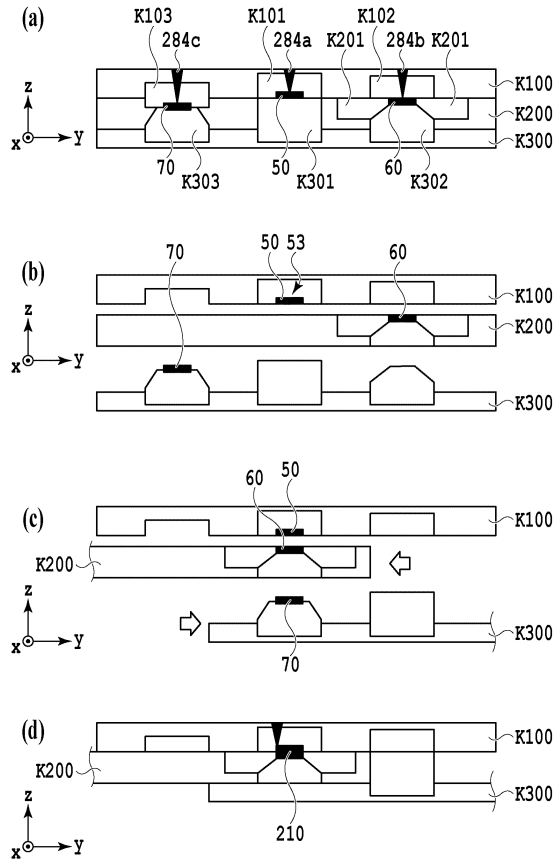
【 図 11 】



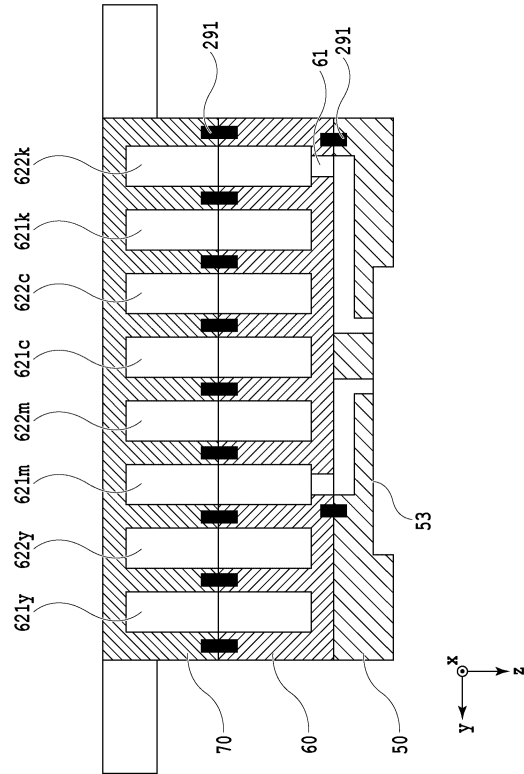
【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 近藤 壮至
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 岩野 卓也
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 永井 議靖
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 亀田 宏之

- (56)参考文献 特開2015-214125(JP,A)
特開2012-192749(JP,A)
特開2000-153538(JP,A)
特開2002-337183(JP,A)
米国特許出願公開第2009/0213195(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01 - 2/215
B29C 45/16
B29C 45/26