

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6971563号

(P6971563)

(45) 発行日 令和3年11月24日(2021.11.24)

(24) 登録日 令和3年11月5日(2021.11.5)

(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 2/16 5 0 3

請求項の数 11 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2016-228084 (P2016-228084)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成28年11月24日(2016.11.24)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2018-83351 (P2018-83351A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成30年5月31日(2018.5.31)	(74) 代理人	110001243
審査請求日	令和1年11月6日(2019.11.6)		特許業務法人 谷・阿部特許事務所
		(72) 発明者	永井 謙靖
			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
		(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
		(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】 液体供給ユニットの製造方法および液体吐出ヘッドの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体吐出ヘッドに液体を供給するための液体流路を形成する長手形状を有する液体供給ユニットの製造方法であって、開閉可能な第1および第2金型を含む射出成形用金型によって、前記液体供給ユニットを構成する長手形状の第1および第2部材のうちの少なくとも前記第1部材を射出成形する成形工程と、前記成形工程にて射出成形された前記第1部材を前記第1金型に残したまま、前記第1および第2金型を開く型開き工程と、前記第1金型に残された前記第1部材に、前記液体供給ユニットを構成するフィルタを溶着接合する第1接合工程と、前記第1および第2金型を閉じて、前記フィルタが溶着接合されかつ前記第1金型に残された前記第1部材と、前記第2金型に残された前記第2部材とを接合する第2接合工程と、を含み、前記成形工程において、前記第1部材の長手方向における中心に対して前記長手方向の一端側に位置する第1のゲート位置、及び前記一端側と反対側の他端側に位置する第2のゲート位置から樹脂を前記第1金型内に射出して前記第1部材を成形し、前記第2接合工程において、前記第1部材の前記中心に対して前記第1のゲート位置よりも前記一端側に位置する第3のゲート位置、及び前記第2のゲート位置よりも前記他端側に位置する第4のゲート位置から樹脂を射出して前記第1部材と前記第2部材とを接合する、ことを特徴とする液体供給ユニットの製造方法。

【請求項 2】

前記成形工程において、前記第1および第2部材を射出成形し、

前記型開き工程において、前記成形工程にて射出成形された前記第1部材を前記第1金

型に残し、かつ前記成形工程にて射出成形された前記第 2 部材を前記第 2 金型に残したまま、前記第 1 および第 2 金型を開くことを特徴とする請求項 1 に記載の液体供給ユニットの製造方法。

【請求項 3】

前記型開き工程の後であってかつ前記第 1 接合工程の前または後に、前記第 1 金型に残された前記第 1 部材と、前記第 2 金型に残された前記第 2 部材と、を対向させるように、前記第 1 および第 2 金型を相対移動させる移動工程を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の液体供給ユニットの製造方法。

【請求項 4】

前記第 1 金型は固定側金型であり、前記第 2 金型は可動側金型であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の液体供給ユニットの製造方法。

10

【請求項 5】

前記第 1 接合工程において、前記第 1 部材と前記フィルタとを熱溶着によって接合することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の液体供給ユニットの製造方法。

【請求項 6】

前記第 2 接合工程において、前記第 1 部材と前記第 2 部材との間に接合材料を充填することを特徴とする請求項 3 に記載の液体供給ユニットの製造方法。

【請求項 7】

前記接合材料に接する前記第 1 部材の接合面を前記第 2 部材に投影したときの投影面積と、前記接合材料に接する前記第 2 部材の接合面を前記第 1 部材に投影したときの投影面積と、が略等しいことを特徴とする請求項 6 に記載の液体供給ユニットの製造方法。

20

【請求項 8】

前記接合材料は、前記第 1 および第 2 部材とは異なる材料であることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の液体供給ユニットの製造方法。

【請求項 9】

前記第 1 部材と前記フィルタとの接合面と、前記第 1 部材と前記第 2 部材との接合面とは異なる平面上に位置することを特徴とする請求項 3 から 8 のいずれか 1 項に記載の液体供給ユニットの製造方法。

【請求項 10】

前記第 1 および第 2 部材の形成材料は、フィラーを含むことを特徴とする請求項 3 から 8 のいずれか 1 項に記載の液体供給ユニットの製造方法。

30

【請求項 11】

長手形状を有する液体供給ユニットを含む液体吐出ヘッドの製造方法であって、開閉可能な第 1 および第 2 金型を含む射出成形用金型によって、前記液体供給ユニットを構成する長手形状の第 1 および第 2 部材のうちの少なくとも前記第 1 部材を射出成形する成形工程と、前記成形工程にて射出成形された前記第 1 部材を前記第 1 金型に残したまま、前記第 1 および第 2 金型を開く型開き工程と、前記第 1 金型に残された前記第 1 部材に、前記液体供給ユニットを構成するフィルタを溶着接合する第 1 接合工程と、前記第 1 および第 2 金型を閉じて、前記フィルタが溶着接合されかつ前記第 1 金型に残された前記第 1 部材と、前記第 2 金型に残された前記第 2 部材とを接合する第 2 接合工程と、前記第 2 接合工程によって接合された接合体に、液体を吐出するための吐出エネルギーを発生する吐出エネルギー発生素子を備えた素子基板を結合する工程と、を含み、前記成形工程において、前記第 1 部材の長手方向における中心に対して前記長手方向の一端側に位置する第 1 のゲート位置、及び前記一端側と反対側の他端側に位置する第 2 のゲート位置から樹脂を前記第 1 金型内に射出して前記第 1 部材を成形し、前記第 2 接合工程において、前記第 1 部材の前記中心に対して前記第 1 のゲート位置よりも前記一端側に位置する第 3 のゲート位置、及び前記第 2 のゲート位置よりも前記他端側に位置する第 4 のゲート位置から樹脂を射出して前記第 1 部材と前記第 2 部材とを接合する、ことを特徴とする液体吐出ヘッドの製造方法。

40

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、インク等の液体を供給するための液体供給ユニットの製造方法、およびインク等の液体を吐出可能な液体吐出ヘッドの製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、いわゆるシリアル型の液体吐出ヘッドが記載されており、この液体吐出ヘッドは、記録素子基板、流路プレート、インクタンクを搭載するタンクホルダー、流路形成部材、およびフィルタなどから構成されている。流路プレート、流路形成部材、およびフィルタは、液体吐出ヘッドに液体を供給するための液体供給ユニットとして機能する。流路プレートは接着等によってタンクホルダーに結合され、流路形成部材は超音波溶着によってホルダーに結合される。フィルタは、インクタンクとホルダーとの間に配されて、外部からの塵埃の侵入を防止する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2001-63053号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

特許文献1に記載の比較的短い液体吐出ヘッドをライン型の長尺な液体吐出ヘッドに適用する場合には、液体吐出ヘッドの長さに対応する長尺な流路形成部材が必要となる。このような長尺な流路形成部材を樹脂の射出成形によって作製する場合には、金型から離型した際の流路形成部材の硬化収縮、ねじれ、および反りなどによって、その流路形成部材に大きな形状変化が生じるおそれがある。また、液体供給ユニットを作製する際には、流路形成部材に形成された流路から液体が漏れないように、流路形成部材に蓋部材などを接合する必要がある。しかし、形状変化が生じた長尺な流路形成部材に対して、流路から液体が漏れないように蓋部材などを接合することは困難である。また、流路抵抗を抑制するためにフィルタの面積を拡大した場合には、形状変化が生じた長尺な流路形成部材に対して、そのようなフィルタを接合することも困難となる。

30

【0005】

本発明の目的は、液体供給ユニットを構成する部材の射出成形後、その部材の形状変化を抑制しつつ、その部材に、液体供給ユニットを構成する他の部材を接合することができる液体供給ユニットおよび液体吐出ヘッドの製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の液体供給ユニットの製造方法は、液体吐出ヘッドに液体を供給するための液体流路を形成する長手形状を有する液体供給ユニットの製造方法であって、開閉可能な第1および第2金型を含む射出成形用金型によって、前記液体供給ユニットを構成する長手形状の第1および第2部材のうちの少なくとも前記第1部材を射出成形する成形工程と、前記成形工程にて射出成形された前記第1部材を前記第1金型に残したまま、前記第1および第2金型を開く型開き工程と、前記第1金型に残された前記第1部材に、前記液体供給ユニットを構成するフィルタを溶着接合する第1接合工程と、前記第1および第2金型を閉じて、前記フィルタが溶着接合されかつ前記第1金型に残された前記第1部材と、前記第2金型に残された前記第2部材とを接合する第2接合工程と、を含み、前記成形工程において、前記第1部材の長手方向における中心に対して前記長手方向の一端側に位置する第1のゲート位置、及び前記一端側と反対側の他端側に位置する第2のゲート位置から樹脂を前記第1金型内に射出して前記第1部材を成形し、前記第2接合工程において、前記第1部材の前記中心に対して前記第1のゲート位置よりも前記一端側に位置する第3のゲート位置、及び前記第2のゲート位置よりも前記他端側に位置する第4のゲート位置から

40

50

樹脂を射出して前記第 1 部材と前記第 2 部材とを接合する、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、液体供給ユニットを構成する部材の射出成形後、その部材を金型に残して形状変化を抑制したまま、その部材に、液体供給ユニットを構成する他の部材を接合することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態における液体吐出装置の概略斜視図である。

【図 2】液体吐出装置におけるインクの循環経路の模式図である。

【図 3】(a)、(b)は、図 1 における液体吐出ヘッドを異なる方向から見た斜視図である。

【図 4】液体吐出ヘッドの分解斜視図である。

【図 5】(a)から(f)は、液体吐出ヘッドを構成する第 1、第 2、第 3 の流路部材の表面図および裏面図である。

【図 6】液体吐出ヘッドにおける流路の接続関係を説明するための透視図である。

【図 7】図 6 の V I I - V I I 線に沿う断面図である。

【図 8】本発明に係る吐出モジュールの斜視図である。

【図 9】(a)、(b)、(c)は、記録素子基板の説明図である。

【図 10】図 9 (a) の X - X 線に沿う断面図である。

【図 11】記録素子基板の隣接部の平面図である。

【図 12】(a)、(b)、(c)は、液体供給ユニットの異なる構成例を説明するための分解斜視図である。

【図 13】(a)、(b)は金型の説明図である。

【図 14】(a)、(b)、(c)は、液体供給ユニットの製造工程を説明するための断面図である。

【図 15】(a)、(b)は、本発明の第 2 の実施形態における金型の説明図である。

【図 16】(a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f)は、本発明の第 2 の実施形態における液体供給ユニットの製造工程を説明するための断面図である。

【図 17】本発明の第 3 の実施形態における金型の説明図である。

【図 18】液体供給ユニットの要部の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0010】

(第 1 の実施形態)

図 1 から図 14 は、本発明の第 1 の実施形態を説明するための図である。本実施形態の液体吐出装置は、液体吐出ヘッドとしてのインクジェット記録ヘッドから、液体としてのインクを吐出して画像を記録するインクジェット記録装置としての適用例である。

【0011】

(液体吐出装置の構成例)

図 1 は、本例のインクジェット記録装置 1000 (以下、「記録装置」とも称す)の概略構成図である。記録装置 1000 は記録媒体 2 を矢印 Y の搬送方向に搬送する搬送部 1、記録媒体 2 の搬送方向と交差 (本例の場合は、直交) する方向に延在するように配置されるライン型の液体吐出ヘッド 3 と、を備える。本例の記録装置 1000 は、記録媒体 2 を連続的もしくは間欠的に搬送しながら、記録媒体 2 に画像を連続的に記録するライン型記録装置である。記録媒体 2 はカット紙に限らず、連続したロール紙であってもよい。液体吐出ヘッド 3 は、シアン (C)、マゼンタ (M)、イエロー (Y)、ブラック (K) のインクを吐出することによって、フルカラーの画像の記録が可能である。液体吐出ヘッド 3 には、それらのインクを液体吐出ヘッド 3 へ供給するための供給路、メインタンク、お

10

20

30

40

50

よびバッファタンクが接続される。また、液体吐出ヘッド3には、液体吐出ヘッド3へ電力およびインクの吐出制御信号を送送するための電気制御部が接続される。液体吐出ヘッド3内におけるインクおよび電気信号の経路については後述する。

【0012】

(インクの循環経路)

図2は、記録装置1000に適用可能なインクの循環経路の説明図である。液体吐出ヘッド3は、第1循環ポンプ(P3)1002およびバッファタンク1003等に流体的に接続されている。図2においては、説明を簡略化するために、CMYKインクの内の一色のインクの循環経路のみを示す。実際には、それら4色分のインクの循環経路と、それらの対応する液体吐出ヘッド3と、が記録装置本体に備えられている。メインタンク1006に接続されるサブタンクとしてのバッファタンク1003は、その内部と外部とを連通する大気連通口(不図示)を有し、その大気連通口によって、インク中の気泡を外部に排出可能である。バッファタンク1003に接続される補充ポンプ1005は、液体吐出ヘッド3によって消費された分のインクをメインタンク1006からバッファタンク1003へ補充する。インクは、記録時における液体吐出ヘッド3からの吐出、およびインクの吐出状態を良好に位置するための回復処理(吸引回復および予備吐出など)時に排出されることによって、消費される。

【0013】

第1循環ポンプ1002は、流出口301cおよび液体接続部111bを介して、液体吐出ヘッド3内のインクを吸引してバッファタンク1003へ送る。第1循環ポンプ1002としては、定量的な送液能力を有する容積型ポンプが好ましい。具体的には、チューブポンプ、ギアポンプ、ダイヤフラムポンプ、およびシリンジポンプ等が挙げられる。例えば、一般的な定流量弁またはリリーフ弁がポンプ出口に配されて、一定流量を確保する形態のポンプを用いることができる。液体吐出ヘッド3の駆動時には、第1循環ポンプ1002によって、共通回収流路212内を一定量のインクが矢印A方向に流される。その流量は、記録画像の画質に影響しない程度に、液体吐出ヘッド3における各記録素子基板10の相互間の温度差を抑える量に設定することが好ましい。その流量が大き過ぎた場合には、液体吐出ユニット300内の流路の圧損の影響により、各記録素子基板10におけるインクの負圧差が大きくなり過ぎて、画像に濃度ムラが生じるおそれがある。そのため、各記録素子基板10の相互間における温度差と負圧差を考慮して、流量を設定することが好ましい。

【0014】

負圧制御ユニット230は、第2循環ポンプ(P)1004と液体吐出ユニット300との間の流路に設けられている。負圧制御ユニット230は、画像の記録デューティーに応じてインクの循環系における流量が変動した場合でも、負圧制御ユニット230よりも下流側(液体吐出ユニット300側)のインクの圧力を、予め設定した一定圧力に維持する機能を有する。負圧制御ユニット230を構成する2つの圧力調整機構230a、230bは、それらよりも下流側の圧力を、所望の設定圧を中心とする一定の範囲内に制御できるものであれば、どのような機構であってよい。一例として、いわゆる「減圧レギュレーター」と同様の機構を採用することができる。減圧レギュレーターを用いた場合には、図2のように、第2循環ポンプ1004によって、液体供給ユニット220を介して負圧制御ユニット230の上流側を加圧することが好ましい。これにより、バッファタンク1003が液体吐出ヘッド3に及ぼす水頭圧の影響を抑制して、記録装置1000におけるバッファタンク1003のレイアウトの自由度を高めることができる。第2循環ポンプ1004は、液体吐出ヘッド3の駆動時におけるインクの循環流量の範囲内において、一定圧以上の揚程圧を有するものであればよく、ターボ型ポンプおよび容積型ポンプなどを使用できる。具体的には、ダイヤフラムポンプ等が適用可能である。また、第2循環ポンプ1004の代わりに、例えば、負圧制御ユニット230に対してある一定の水頭差をもって配置された水頭タンクが適用可能である。負圧制御ユニット230には、第2循環ポンプ1004からのインクが液体接続部111aおよびフィルタ221を通して導入される

。

【0015】

図2における負圧制御ユニット230は、設定圧が互いに異なる2つの圧力調整機構230a, 230bを備える。設定圧が相対的に高い圧力調整機構(H)230aは、液体供給ユニット220内の液体流路および流入口301aを介して、液体吐出ユニット300内の共通供給流路211(211(1), 211(2))に接続されている。また、設定圧が相対的に低い圧力調整機構(L)230bは、液体供給ユニット220内の流路および流入口301bを介して、液体吐出ユニット300内の共通回収流路212に接続されている。液体吐出ユニット300には、共通供給流路211、共通回収流路212、個別供給流路213、および個別回収流路214が形成されている。個別供給流路213は、各記録素子基板10内の複数の圧力室に個別に連通し、個別回収流路214は、各記録素子基板10内の複数の圧力室に個別に連通する。個別供給流路213は共通供給流路211に連通し、個別回収流路214は共通回収流路212に連通する。共通供給流路211内のインクは、圧力調整機構230aによって比較的高圧に制御され、共通回収流路212内のインクは、圧力調整機構230bによって比較的低圧に制御される。このように、共通供給流路211と共通回収流路212との間に所定の圧力差が設定され、共通回収流路212内のインクが第1循環ポンプ1002によって吸引される。これらの結果、共通供給流路211内のインクは、個別供給流路213および個別回収流路214を介して、記録素子基板10の複数の圧力室内を矢印B方向に通過して共通回収流路212へ流れる。

10

20

【0016】

このように、液体吐出ユニット300においては、共通供給流路211から各記録素子基板10の圧力室内を通過して共通回収流路212に回収されるインクの流れと、共通回収流路212内を矢印A方向に通過するインクの流れと、が発生する。個別供給流路213および個別回収流路214を介して、共通供給流路211から共通回収流路212へ流れるインクによって、各記録素子基板10において発生する熱を外部へ排出することができる。また、液体吐出ヘッド3による記録動作時に、インクを吐出しない圧力室にもインクの流れを生じさせることができるため、その圧力室に対応するインクの吐出口におけるインクの増粘を抑制することができる。また、増粘したインクおよびインク中の異物は、共通回収流路212を通して外部へ排出することができる。これらの結果、本例の液体吐出ヘッド3は、高画質な画像を高速に記録することが可能となる。

30

【0017】

(液体吐出ヘッド構成)

図3(a), (b)は、本実施形態における液体吐出ヘッド3の斜視図である。本例の液体吐出ヘッド3は、記録素子基板10が直線上に15個配列(インラインに配置)されるライン型の液体吐出ヘッドであり、1つの記録素子基板10においてCMYKの4色のインクが吐出可能である。負圧制御ユニット230は、それらの4色のインクのそれぞれに対応するように計4つ配備されている。図3(a)のように、液体吐出ヘッド3における各記録素子基板10は、フレキシブル配線基板40および電気配線基板90を介して、信号入力端子91と電力供給端子92に電氣的に接続される。信号入力端子91および電力供給端子92は、記録装置1000の制御部に電氣的に接続され、それぞれ、インクを吐出されるための吐出駆動信号、およびインクの吐出に必要な電力を記録素子基板10に供給する。電気配線基板90内の電気回路によって配線を集約することにより、信号出力端子91および電力供給端子92の数を記録素子基板10の数に比べて少なくすることができる。そのため、記録装置1000に対して液体吐出ヘッド3を組み付ける時、および液体吐出ヘッドの交換時に、取り外しが必要な電気接続部の数を少なくすることができる。液体接続部111a, 111bは、CMYKの4色のインクのそれぞれに対応するように4つずつ配備されており、図2のように、それぞれのインク色に対応する記録装置1000の液体供給系に接続される。これにより、CMYKの4色のインクが記録装置1000の供給系から液体吐出ヘッド3に供給され、また液体吐出ヘッド3内を通過したインク

40

50

が記録装置 1 0 0 0 の供給系へ回収される。このように、各色のインクは、記録装置 1 0 0 0 の流路と、液体吐出ヘッド 3 の流路と、を介して循環される。

【 0 0 1 8 】

図 4 は、液体吐出ヘッド 3 の分解斜視図であり、液体吐出ユニット 3 0 0、液体供給ユニット 2 2 0、および電気配線基板 9 0 は筐体 8 0 に取り付けられている。液体供給ユニット 2 2 0 には、インク色毎に対応する液体接続部 1 1 1 a、1 1 1 b (図 3 (b) 参照) が設けられている。また、液体供給ユニット 2 2 0 の内部には、各色のインク中の異物を取り除くために、各色のインクに対応する液体接続部 1 1 1 a のそれぞれに連通するインク色毎のフィルタ 2 2 1 (図 2 参照) が備えられている。フィルタ 2 2 1 を通過したインクは、インク色毎の負圧制御ユニット 2 3 0 へ供給される。負圧制御ユニット 2 3 0 は圧力調整弁からなるユニットであり、その内部の弁およびバネ部材などによってインクの圧力を調整する。すなわち、インクの流量の変動に伴って生じる記録装置 1 0 0 0 の供給系 (液体吐出ヘッド 3 の上流側の供給系) 内の圧損変化を大幅に減衰させて、負圧制御ユニット 2 3 0 よりも下流側 (液体吐出ユニット 3 0 0 側) の負圧をある一定範囲内に安定させる。負圧制御ユニット 2 3 0 内には、図 2 のように 2 つの圧力調整機構 2 3 0 a、2 3 0 b が内蔵されている。高圧側の圧力調整機構 2 3 0 a が液体吐出ユニット 3 0 0 内の共通供給流路 2 1 1 に接続され、低圧側の圧力調整機構 2 3 0 b が共通回収流路 2 1 2 に接続されている。

10

【 0 0 1 9 】

筐体 8 0 は、液体吐出ユニット用の支持部 8 1 と電気配線基板用の支持部 8 2 とを含み、液体吐出ユニット 3 0 0 と電気配線基板 9 0 を支持すると共に、液体吐出ヘッド 3 の剛性を確保する。支持部 8 2 には、電気配線基板 9 0 がネジによって固定される。支持部 8 1 には、ジョイントゴム 1 0 0 が挿入される開口 8 3、8 4、8 5、8 6 が設けられている。液体供給ユニット 2 2 0 から供給されるインクは、ジョイントゴム 1 0 0 を介して、液体吐出ユニット 3 0 0 を構成する第 3 流路部材 7 0 へ導入される。

20

【 0 0 2 0 】

液体吐出ユニット 3 0 0 は、複数の吐出モジュール 2 0 0 と、流路部材 2 1 0 と、を含む。液体吐出ユニット 3 0 0 における記録媒体 2 側の面には、カバー部材 1 3 0 が取り付けられる。カバー部材 1 3 0 は、長尺の開口 1 3 1 が形成された額縁状の部材であり、開口 1 3 1 からは、吐出モジュール 2 0 0 に含まれる記録素子基板 1 0 および封止材 1 1 0 (図 8) が露出する。開口 1 3 1 の周囲の枠部は、記録待機時に、液体吐出ヘッド 3 をキャップするキャップ部材が当接する当接面として機能する。その開口 1 3 1 の周囲に沿って接着剤、封止材、および充填材等を塗布して、液体吐出ユニット 3 0 0 の吐出口面 (インク吐出口の形成面) 上の凹凸および隙間を埋めることにより、キャップ時に閉空間が形成されるようにすることが好ましい。

30

【 0 0 2 1 】

流路部材 2 1 0 は、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 を積層した構成である。流路部材 2 1 0 は、液体供給ユニット 2 2 0 から供給されたインクを各吐出モジュール 2 0 0 へ分配し、また吐出モジュール 2 0 0 から環流するインクを液体供給ユニット 2 2 0 へと戻す。この流路部材 2 1 0 は、液体吐出ユニット支持部 8 1 にネジによって固定される。

40

【 0 0 2 2 】

図 5 (a) から (f) は、第 1、第 2 および第 3 流路部材の説明図である。図 5 (a) は第 1 流路部材 5 0 を図 4 中の下方から見た図、図 5 (b) は第 1 流路部材 5 0 を図 4 中の上方から見た図である。同様に、図 5 (c) は第 2 流路部材 6 0 を図 4 中の下方から見た図、図 5 (d) は第 2 流路部材 6 0 を図 4 中の上方から見た図、図 5 (e) は第 3 流路部材 7 0 を図 4 中の下方から見た図、図 5 (f) は第 3 流路部材 7 0 を図 4 中の上方から見た図ある。図 5 (b) の第 1 流路部材 5 0 の面、および図 5 (c) の第 2 流路部材 6 0 の面は、互いに当接する接合面であり、図 5 (d) の第 2 流路部材 6 0 の面、および図 5 (e) の第 3 流路部材 7 0 の面は、互いに当接する接合面である。

50

【 0 0 2 3 】

第2流路部材60と第3流路部材70との接合により、前者の接合面における8つの共通流路溝62と、後者の接合面における8つの共通流路溝71と、によって、それらの流路部材の長手方向に延在する8つの共通流路が形成される。これら8つの共通流路によって、図6のように、インク色毎の共通供給流路211(211a, 211b, 211c, 211d)と共通回収流路212(212a, 212b, 212c, 212d)とが流路部材210内に形成される。第3流路部材70には、液体供給ユニット220におけるインク色毎の流入口301a, 301bおよび流出口301cに対応する複数の連通口72が形成されている。これらの連通口72は、ジョイントゴム100の複数の穴を介して液体供給ユニット220と流体的に流通している。第2流路部材60における共通流路溝62の背面には、図5(c)および図6のように、インク色毎の共通供給流路211および共通回収流路212に対応するように、共通流路溝62に連通する複数の連通口61が形成されている。これらの連通口61は、図6のように、第1流路部材50に形成された複数の個別流路溝52の一端部に連通する。これらの個別流路溝52は、図6のように、インク色毎の個別供給流路213(213a, 213b, 213c, 213d)および個別回収流路214(214a, 214b, 214c, 214d)を形成する。第1流路部材50には、図6のように、それぞれの個別流路溝52の他端部に連通する連通口51が形成されており、これらの連通口51は、複数の吐出モジュール200と流体的に連通する。この個別流路溝52により、流路部材の中央側ヘインクの流路を集約させることができる。

10

20

【 0 0 2 4 】

第1、第2、および第3流路部材の形成材料は、インクに対して耐腐食性を有するとともに、線膨張率の低い材質であることが好ましい。材質としては、例えば、アルミナまたは樹脂材料が好ましく、樹脂材料としては、LCP(液晶ポリマー)または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)または変性PPE(ポリフェニレンエーテル)を母材として、シリカ微粒子またはファイバーなどの無機フィラーを添加した複合材料(樹脂材料)を好適に用いることもできる。

【 0 0 2 5 】

図6は、第1から第3流路部材の接合により形成される流路部材210内の流路を、第1流路部材50の図4中の下方側(吐出モジュール200が搭載される面側)から透視した要部の拡大図である。流路部材210には、前述したように、液体吐出ヘッド3の長手方向に延在するインク色毎に共通供給流路211(211a, 211b, 211c, 211d)および共通回収流路212(212a, 212b, 212c, 212d)が形成される。インク色毎の共通供給流路211には、個別流路溝52によって形成される複数の個別供給流路213(213a, 213b, 213c, 213d)が連通口61を介して接続される。また、インク色毎の共通回収流路212には、個別流路溝52によって形成される複数の個別回収流路214(214a, 214b, 214c, 214d)が連通口61を介して接続される。このような流路構成により、流路部材において図6中の上下方向の中央部に位置する記録素子基板10に対して、共通供給流路211から個別供給流路213を介して、インクを集約的に供給することができる。また、その記録素子基板10から、個別回収流路214を介して共通回収流路212にインクを回収することができる。

30

40

【 0 0 2 6 】

図7は、図6のVII-VII線に沿う断面図である。個別供給流路213cおよび個別回収流路214aは、連通口51を介して吐出モジュール200に連通する。別の断面においては、同様に、他の個別供給流路および個別回収流路が吐出モジュール200に連通する。各吐出モジュール200に含まれる支持部材30および記録素子基板10には、インクの流路が形成されている。その流路は、記録素子15(図9(b)参照)が位置する記録素子基板10の圧力室に、第1流路部材50からのインクを供給するための流路と、その圧力室に供給されたインクの一部または全部を第1流路部材50に回収(環流)す

50

るための流路と、を含む。前述したように、インク色毎の共通供給流路 2 1 1 は、液体供給ユニット 2 2 0 を介して、対応する負圧制御ユニット 2 3 0 における高圧側の圧力調整機構 2 3 0 a に接続される。また、インク色毎の共通回収流路 2 1 2 は、液体供給ユニット 2 2 0 を介して、対応する負圧制御ユニット 2 3 0 における低圧側の圧力調整機構 2 3 0 b に接続される。このような共通供給流路 2 1 1 と共通回収流路 2 1 2 との間の圧力差、および共通回収流路 2 1 2 のみに接続された第 1 循環ポンプ 1 0 0 2 によって、前述したようにインクが循環する。すなわち、インク色毎に、共通供給流路 2 1 1、個別供給流路 2 1 3、記録素子基板 1 0、個別回収流路 2 1 4、および共通回収流路 2 1 2 を順次通ってインクが流れる。

【 0 0 2 7 】

(吐出モジュール)

図 8 (a) は、1 つの吐出モジュール 2 0 0 の斜視図、図 8 (b) は、その分解図である。吐出モジュール 2 0 0 の製造に際しては、まず、予め連通口 3 1 が設けられている支持部材 3 0 上に、記録素子基板 1 0 およびフレキシブル配線基板 4 0 を接着する。その後、記録素子基板 1 0 上の端子 1 6 と、フレキシブル配線基板 4 0 上の端子 4 1 と、をワイヤーボンディングによって接続し、その後、ワイヤーボンディング部 (電気接続部) を封止材 1 1 0 により覆って封止する。フレキシブル配線基板 4 0 において記録素子基板 1 0 と反対側に位置する端子 4 2 は、電気配線基板 9 0 の接続端子 9 3 (図 4 参照) と電氣的に接続される。支持部材 3 0 は、記録素子基板 1 0 を支持する支持体であると共に、記録素子基板 1 0 と流路部材 2 1 0 とを流体的に連通させる流路部材でもある。そのため、支持部材 3 0 としては、平面度が高く、また十分に高い信頼性をもって記録素子基板 1 0 と接合できるものが好ましい。材質としては、例えばアルミナや樹脂材料が好ましい。

【 0 0 2 8 】

(記録素子基板)

図 9 (a) は、記録素子基板 1 0 を吐出口 1 3 側から見た平面図、図 9 (b) は、図 9 (a) の I X b 円部の拡大図、図 9 (c) は、図 9 (a) は、記録素子基板 1 0 を吐出口 1 3 と反対側から見た平面図である。図 9 (a) のように、記録素子基板 1 0 における吐出口形成部材 1 2 には、インク色毎に対応する 4 列の吐出口列 1 4 が形成されている。以降、複数の吐出口 1 3 が配列される吐出口列 1 4 の延在方向を「吐出口列方向」ともいう。

【 0 0 2 9 】

図 9 (b) のように、各吐出口 1 3 に対応する位置には、記録素子 1 5 として、インクを吐出するためのエネルギーを発生する吐出エネルギー発生素子が備えられている。本例における記録素子 1 5 は、熱エネルギーによりインクを発泡させるための発熱素子 (電気熱変換素子) である。隔壁 2 2 により、記録素子 1 5 を内部に備える圧力室 2 3 が区画されている。記録素子 1 5 は、記録素子基板 1 0 に設けられる電気配線 (不図示) によって、図 9 (a) における端子 1 6 と電氣的に接続されている。記録素子 1 5 は、電気配線基板 9 0 (図 4 参照) およびフレキシブル配線基板 4 0 (図 8 (a) 参照) を介して、記録装置 1 0 0 0 の制御回路から入力されるパルス信号に基づいて発熱することにより、インクを沸騰させる。この沸騰によって生じる発泡エネルギーにより、吐出口 1 3 からインクが吐出される。記録素子基板 1 0 には、図 9 (b) のように、各吐出口列 1 4 に沿って延在するように、液体供給路 1 8 と液体回収路 1 9 が形成されている。液体供給路 1 8 は、吐出口列 1 4 の一方側に位置しており、供給口 1 7 a を介して吐出口 1 3 と連通する。液体回収路 1 9 は、吐出口列 1 4 の他方側に位置しており、回収口 1 7 b を介して吐出口 1 3 と連通する。

【 0 0 3 0 】

図 9 (c) および図 1 0 のように、記録素子基板 1 0 において吐出口形成部材 1 2 と反対側に位置する面には、シート状の蓋部材 2 0 が積層されている。この蓋部材 2 0 には、液体供給路 1 8 および液体回収路 1 9 に連通する開口 2 1 が複数設けられている。本実施形態においては、液体供給路 1 8 の 1 つに対して 2 つの開口 2 1 が設けられ、液体回収路

10

20

30

40

50

19の1つに対して1つの開口21が設けられている。これらの蓋部材20の開口21は、図5(a)における第1流路部材50の連通口51に連通する。蓋部材20は、図10のように、記録素子基板10の基板11に形成される液体供給路18および液体回収路19の壁の一部を形成する、蓋としての機能を有する。蓋部材20は、インクに対して十分な耐食性を有していること好ましく、また、インクの混色防止の観点から、開口21の開口形状および開口位置には高い精度が要求される。そのため、蓋部材20の材質として、感光性樹脂材料またはシリコン板を用い、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。このように蓋部材は、開口21によって流路のピッチを変換するものであり、その厚みは、圧力損失を考慮すると薄いことが望ましく、フィルム状の部材によって構成されることが望ましい。

10

【0031】

図10は、図9(a)におけるX-X線に沿って断面した記録素子基板10および蓋部材20の斜視図である。記録素子基板10においては、Siにより形成される基板11と、感光性の樹脂により形成される吐出口形成部材12と、が積層されており、基板11の裏面には蓋部材20が接合されている。基板11の一方側の面には記録素子15が形成されており(図9参照)、基板11の他方側の面には、吐出口列14に沿って延在する液体供給路18および液体回収路19を構成する溝が形成されている。基板11と蓋部材20とによって形成される液体供給路18および液体回収路19は、それぞれ、流路部材210内の共通供給流路211および共通回収流路212に接続される。したがって、液体供給路18と液体回収路19との間には差圧が生じる。液体吐出ヘッド3の複数の吐出口13からインクを吐出して画像を記録する際に、インクを吐出していない吐出口においては、液体供給路18と液体回収路19との間の差圧によってインクが流れる。すなわち、基板11における液体供給路18内のインクは、図10中の矢印Cのように、供給口17a、圧力室23、および回収口17bを経由して液体回収路19へ流れる。この流れによって、インクの吐出を休止している吐出口13および圧力室23において、吐出口13からの蒸発によって生じる増粘インク、および泡などの異物を液体回収路19へ回収することができる。また、吐出口13および圧力室23におけるインクの増粘を抑制することができる。液体回収路19へ回収されたインクは、蓋部材20の開口21および支持部材30の液体連通口31(図8(b)参照)から、流路部材210内の連通口51、個別回収流路214、および共通回収流路212を通して回収される。そのインクは、最終的には、記録装置1000の供給流路へ回収される。

20

30

【0032】

つまり、記録装置本体から液体吐出ヘッド3へ供給されるインクは、下記の順に流動して、供給および回収される。インクは、まず、液体供給ユニット220の液体接続部111aから液体吐出ヘッド3の内部に流入する。そのインクは、ジョイントゴム100の穴、第3流路部材70の連通口72および共通流路溝71、第2流路部材60の共通流路溝62および連通口61、第1流路部材50の個別流路溝52および連通口51の順に供給される。その後、そのインクは、支持部材30の液体連通口31、蓋部材20の開口21、基板11の液体供給路18および供給口17aを順に通って、圧力室23に供給される。圧力室23に供給されたインクのうち、吐出口13から吐出されなかったインクは、基板11の回収口17bおよび液体回収路19、蓋部材20の開口21、支持部材30の液体連通口31を順に通って流れる。そのインクは、さらに、第1流路部材50の連通口51および個別流路溝52、第2流路部材60の連通口61および共通流路溝62、第3流路部材70の共通流路溝71および連通口72、ジョイントゴム100の穴を順に通って流れる。そのインクは、さらに、液体供給ユニット220の液体接続部111bを通して、液体吐出ヘッド3の外部へと流れる。図2のインクの循環経路において、液体接続部111aに流入したインクは、負圧制御ユニット230を経由してから、ジョイントゴム100の穴を通して供給される。

40

【0033】

このように、本実施形態の液体吐出ヘッドは、圧力室および吐出口近傍部におけるイン

50

クの増粘に起因する、インクの吐出方向のヨレおよび吐出不良の発生を抑制して、高画質の画像を記録することができる。

【 0 0 3 4 】

(記録素子基板間の位置関係)

図 1 1 は、互いに隣接する 2 つの吐出モジュール 2 0 0 における一方の記録素子基板 1 0 と、その他方の記録素子基板 1 0 と、の隣接部分の拡大平面図である。図 9 (a) のように、本実施形態においては平面が略平行四辺形の記録素子基板 1 0 が用いられる。図 1 1 のように、各記録素子基板 1 0 において吐出口 1 3 が配列される吐出口列 1 4 (1 4 a , 1 4 b , 1 4 c , 1 4 d) は、記録媒体 2 の搬送方向 (矢印 Y 方向) に対して、一定角度傾くように配置されている。これにより、記録素子基板 1 0 同士の隣接部における吐出口列 1 4 は、少なくとも 1 つの吐出口 1 3 が記録媒体 2 の搬送方向にオーバーラップする。図 1 1 においては、搬送方向に沿う D 線上の 2 つの吐出口 1 3 が互いにオーバーラップする。このような吐出口列 1 4 の配置により、仮に、記録素子基板 1 0 の配備位置が所定位置から多少ずれた場合でも、互いにオーバーラップする吐出口 1 3 の駆動制御によって、記録画像における黒スジまたは白抜けなどを目立たなくすることができる。複数の記録素子基板 1 0 を千鳥配置ではなく、直線上 (インライン) に配置した場合においても、図 1 1 のような構成を採用することができる。これにより、記録媒体 2 の搬送方向における液体吐出ヘッド 3 の長さを抑えつつ、記録素子基板 1 0 同士のつなぎ部に対応する記録画像における黒スジまたは白抜けなどを目立たなくすることができる。なお、記録素子基板の平面形状は、本実施形態のような平行四辺形に限定されず、例えば、長方形、台形、その他形状であってもよい。

【 0 0 3 5 】

(型内接合)

液体供給ユニット 2 2 0 は、図 1 2 (a) のように、流路形成部材 2 2 2 1 と、流路蓋部材 2 2 3 1 と、フィルタ 2 2 1 と、を含む。流路形成部材 2 2 2 1 には、インクを液体吐出ユニットに供給するための液体供給路が形成され、流路蓋部材 2 2 3 1 は、流路形成部材 2 2 2 1 と接合してインクの漏出を防ぐ。フィルタ 2 2 1 は、液体供給路中を流れるインク内のゴミおよび気泡を除去する。流路形成部材 2 2 2 1 は、その量産性の観点から、樹脂を射出成形して作製することが望ましい。

【 0 0 3 6 】

特に、本例のようなライン型の液体吐出ヘッドの場合には、シリアル型の液体吐出ヘッドに比べて構成部品が大型化する。そのため、流路形成部材 2 2 2 1 を射出成形によって作製する際に、射出成型後の流路形成部材 2 2 2 1 を金型から離型したときに、樹脂の硬化収縮に起因する捩れまたは反りが流路形成部材 2 2 2 1 に生じて、その形状が変化するというおそれがある。流路形成部材 2 2 2 1 の形状が大きく変化した場合には、その流路形成部材 2 2 2 1 と、フィルタ 2 2 1 などの部品と、を接合する際に、それらを良好に接合できなくなるおそれがある。具体的には、離型後の硬化収縮に起因する流路形成部材 2 2 2 1 の形状変化によって、その流路形成部材 2 2 2 1 におけるフィルタ 2 2 1 との接合面の平面度が低下し、その接合面の一部においてフィルタ 2 2 1 が接合できなくなるおそれがある。この場合には、フィルタ 2 2 1 がゴミおよび気泡の除去機能を果たせなくなる。また、このような流路形成部材 2 2 2 1 に、射出成形によって製作した流路蓋部材 2 2 3 1 を接合する場合には、その流路蓋部材 2 2 3 1 の接合面も硬化収縮によって変形するおそれがある。この場合には、平面度の低い 2 つの接合面を接合しなければならず、それらの接合面の全てにおいて良好に接合することは難しい。つまり、2 つの接合部品の接合面をインクが漏れないように密着させることができず、流路蓋部材 2 2 3 1 の機能が損なわれるおそれがある。

【 0 0 3 7 】

このような 2 つの接合部品を良好に接合するためには、流路形成部材 2 2 2 1 の形状変化を矯正して、その平面度を高めることが必要となる。そのため、流路形成部材 2 2 2 1 の形状変化の影響を小さく抑えた状態において、その流路形成部材 2 2 2 1 に、フィルタ

２２１および流路蓋部材２２３１を接合することが好ましい。また、それらの接合面の直下を治具により保持して、接合時に掛ける力を接合面に効率的に伝えることが好ましい。

【００３８】

そこで本実施形態においては、流路形成部材２２２１の形状変化の影響を抑制するために、図１３（ａ）、（ｂ）のような射出成形用金型を用いる。

【００３９】

本例の射出成形用金型は、図１３（ａ）のように、成形位置８１１を有する固定側金型８２１と、可動側金型８３１と、を相対移動可能に備える。このような開閉可能な射出成形用金型の内部において、成型品である流路形成部材２２２１が射出成形される。また、図１３（ａ）中の８４０１、８４０２、８４０３、８４０４は、樹脂を射出するためのバルブゲートである。図１３（ｂ）は、本例の射出成形用金型の平面図である。

10

【００４０】

図１４（ａ）、（ｂ）、（ｃ）は、液体吐出ヘッド３の液体供給ユニット２２０を作製する際に、その液体供給ユニット２２０の構成部品である流路形成部材２２２１と、他の部品と、を接合および固定する工程を説明するための断面図である。これらの断面図は、図１３（ｂ）中のＸⅠⅤ－ＸⅠⅤ線に沿う断面図である。

【００４１】

図１４（ａ）は、固定側金型８２１と可動側金型８３１とを型締めしてから、成形位置８１１に成形樹脂を充填して流路形成部材２２２１を射出成形する第１工程を示す。成形樹脂は、バルブゲートから射出される。その後の第２工程において、図１４（ｂ）のように可動側金型８３１を矢印Ａ１方向に開く。射出成形された流路形成部材２２２１は、可動側金型８３１が矢印Ａ１方向へ移動する際に固定側金型８２１に保持される。そのため、固定側金型８２１によって、硬化収縮に起因する流路形成部材２２２１の擦れおよび反りなどの形状変化が抑制できる。その後の第３工程において、図１４（ｃ）のように、流路形成部材２２２１を固定側金型８２１に残したまま、接合治具８６１を用いて、フィルタ２２１１を流路形成部材２２２１に接合する。このように、流路形成部材２２２１を固定側金型８２１に残すことにより、固定側金型８２１によって、フィルタ２２１１と流路形成部材２２２１との接合面の直下が隙間なく保持される。したがって、それらの接合時に掛ける力を接合面に効率的に伝えて、それらを良好に接合することができる。

20

【００４２】

また、流路形成部材２２２１の接合面に、その流路形成部材２２２１に接合する接合対象の部品を押し当て、流路形成部材２２２１の硬化収縮による形状変化を矯正することが好ましい。さらに、その矯正の効果を高めるため、剛性の高い治具等を用いて、接合対象の部品を流路形成部材２２２１の接合面に押し当てるのが好ましい。接合対象の部品は、例えば、液体供給路内を流れるインク中に含まれるゴミおよび気泡を除去するためのフィルタ２２１１、インクの漏れが発生しないように液体供給路に蓋をする流路蓋部材２２３１、および流路が形成された第２の流路形成部材などを含む。接合対象の部品としては、液体供給ユニット２２０に機能を付与することのできる部品が好ましい。また、これらの部品を接合して形成される流路の流路抵抗は低いことが好ましい。また、接合対象の部品として、大面積のフィルタ、流路断面積を大きく設定可能な第２の流路形成部材および流路蓋部材が好ましい。

30

40

【００４３】

また、流路形成部材２２２１に接合する部品は複数であってもよい。例えば、図１２（ｂ）のように、複数のフィルタ２２１２、２２１３と複数の流路とが並列する流路を構成するように、多色のインクに対応する液体供給ユニット２２０を作製することができる。また、液体供給ユニット２２０は、前述した液体吐出ユニット３００の一部を構成する流路形成部材を含む構成であってもよい。例えば、液体供給ユニット２２０は、図１２（ｃ）のような流路形成部材２２２３、２２２４、２２２５を接合する構成とすることができる。この場合には、固定側金型８２１に残される流路形成部材２２２３と、その流路形成部材２２２３に接合される流路形成部材２２２４と、が接合される。流路形成部材２２２

50

4側の接合面は、流路形成部材2223側の接合面よりも大きくてもよく、または略同面積であってもよい。

【0044】

流路形成部材2221にフィルタ221を接合するためには、流路形成部材2221の樹脂を溶かしてフィルタ221に染み込ませて固定して、それらの接合強度を高めることができる熱溶着、超音波溶着、振動溶着等が好ましい。また、流路形成部材2221に第2の流路形成部材などの樹脂成形部品を接合するためには、固定側金型821が流路形成部材2221の接合箇所の直下を隙間なく受けることができることを活かして、超音波溶着、振動溶着、レーザー溶着などが好ましい。

【0045】

以上の工程により、流路形成部材の形状変化の影響を抑制しつつ、その流路形成部材に種々の部品を接合するため、液体供給ユニットを高精度に製造することができる。また、このような液体供給ユニットを記録ヘッドと結合することにより、高い画像品質を実現するライン型の液体吐出ヘッドを作製することができる。

【0046】

(第2の実施形態)

本実施形態における液体供給ユニット220は、第1の実施形態と同様に、流路形成部材2221と、流路蓋部材2231と、フィルタ221と、を含む。本例においては、1つの金型内において、流路形成部材2221および流路蓋部材2231の2つの成形部品と、フィルタ221などの部品と、を接合する。流路形成部材2221と接合する部品は流路蓋部材2231に限定されず、流路が形成された第2の流路形成部材2222等、種々の他の機能をもつ部品であってもよい。

【0047】

図15(a)は、本発明の第2の実施形態における射出成形用の金型の斜視図であり、図15(b)は、その金型の平面図である。本例の金型は、成形位置812、813を有する固定側金型822と、可動側金型832と、によって構成され、可動側金型832には、ダイスライド機構851(図16(d)参照)が配置されている。金型は、その内部に、流路形成部材2223を成形する第1の成形位置812と、流路蓋部材2231を成形する第2の成形位置813と、を有する。バルブゲート8401から8404は、流路形成部材2223を成形するための樹脂を射出し、バルブゲート8405から8408は、流路蓋部材2231を成形するための樹脂を射出する。また、バルブゲート8409から8412は、流路形成部材2223と流路蓋部材2231とを接合するための樹脂を射出する。

【0048】

図16(a)から(f)は、液体供給ユニット220を製造する際に、その構成部品である流路形成部材2223と、他の部品と、を接合して固定する工程を説明するための断面図である。これらの断面図は、図15(b)中のXVI-XVI線の沿う断面図である。

【0049】

まず、第1工程においては、図16(a)のように、固定側金型822と可動側金型832とを型締めしてから、第1の成形位置812において流路形成部材2221を射出成形し、第2の成形位置813において流路蓋部材2231を射出成形する。流路形成部材2221および流路蓋部材2231の成形樹脂は、それぞれの成形位置に配置されているバルブゲート8401から8408から射出される。その後の第2工程においては、図16(b)のように、可動側金型832が矢印A2方向へ移動して金型を開く。第2の成形位置813にて成形された流路蓋部材2231は、可動側金型832に保持されたまま、可動側金型832と共に移動する。また、第1の成形位置812にて成形された流路形成部材2221は、固定側金型822に保持されたまま移動しない。このように、射出成形された流路蓋部材2231が可動側金型832に保持され、射出成形された流路形成部材2223が固定側金型822に保持される。したがって、硬化収縮に起因する流路蓋部材

10

20

30

40

50

２２３１および流路形成部材２２２３の捫れおよび反りなどの形状変化を抑制することができる。

【００５０】

その後の第３工程においては、図１６（ｃ）のように、固定側金型８２２に流路形成部材２２２１を残したまま、接合治具８６１を用いて、第２の流路形成部材２２２２（フィルタ２２１等を含む）を接合する。このとき、流路形成部材２２２１を固定側金型８２２に残すことにより、固定側金型８２２によって、流路形成部材２２２１における接合面の直下が隙間なく保持される。したがって、接合時に掛ける力を接合面に効率的に伝えて、良好な接合が可能となる。また、流路形成部材２２２２などの接合対象の部品を流路形成部材２２２１の接合面に押し当て、流路形成部材２２２１の硬化収縮による形状変化を矯正することが好ましい。さらに、その矯正の効果を高めるため、剛性の高い治具等を用いて、接合対象の部品を流路形成部材２２２１の接合面に押し当てることが好ましい。

10

【００５１】

接合対象の部品は、例えば、液体供給路内を流れる液体中に含まれるゴミおよび気泡を除去するためのフィルタ２２１、流路が形成された第２の流路形成部材２２２２、インクの漏れが発生しないように液体供給路に蓋をする流路蓋部材２２３１などを含む。流路形成部材２２２１に対して、種々の機能をもつ部品を接合することができる。また、これらの部品を接合して形成される流路の流路抵抗は低いことが好ましい。また、接合対象の部品として、大面積のフィルタ、流路断面積を大きく設定可能な第２の流路形成部材および流路蓋部材が好ましい。また、流路形成部材２２２１に接合する部品は複数であってもよく、複数のフィルタ２２１と複数の流路が並列する流路を構成するように、多色のインクに対応する液体供給ユニット２２０を製造することができる。

20

【００５２】

また、フィルタ２２１を接合するためには、流路形成部材２２２１の樹脂を溶かしてフィルタ２２１に染み込ませて固定して、それらの接合強度を高めることができる熱溶着、超音波溶着、振動溶着等が好ましい。また、流路形成部材２２２１に第２の流路形成部材２２２２などの樹脂成形部品を接合するためには、固定側金型８２１が流路形成部材２２２１の接合箇所の直下を隙間なく受けられることを活かして、超音波溶着、振動溶着、レーザー溶着などが好ましい。

【００５３】

30

その後、図１６（ｄ）のように、可動側金型８３２が流路蓋部材２２３１を保持したまま矢印Ａ３方向に移動し、その流路蓋部材２２３１と、固定側金型８２２に保持されている流路形成部材２２２１と、を対向させる。このような移動を実現するために、可動側金型８３２は、矢印Ａ３へスライド可能なダイスライド機構８５１を備えており、可動側金型８３２の外縁は移動せずに、可動側金型８３２がダイスライド機構８５１によって移動される。このような可動側金型８３２の移動は、図１６（ｂ）のような型開きの後であれば、図１６（ｃ）のような流路形成部材２２２２（フィルタ２２１等を含む）等の部品を接合前であってもよい。

【００５４】

次に、図１６（ｅ）のように、固定側金型８２２に向かって、可動側金型８３２が矢印Ａ４の方向へ移動して、金型を閉じる。このとき、可動側金型８３２に保持されている流路蓋部材２２３１側の接合箇所は、固定側金型８２２に保持されている流路形成部材２２２１側の接合箇所に当接する。その後、流路形成部材２２２１と流路蓋部材２２３１との当接部を接合する。この接合のために、流路形成部材２２２３と流路蓋部材２２３１との当接部に、バルブゲート８４０９から８４１２から樹脂材料を射出する。このような接合を一連の工程内において実施できるため、液体供給ユニット２２０の製造におけるタクトタイムの短縮が可能である。また、射出成形された流路形成部材２２２１を固定側金型８２２に保持し、射出成形された流路蓋部材２２３１を可動側金型８３２保持することにより、それらの部材２２２１、２２３１の硬化収縮に起因する捫れおよび反りなどの形状変化を抑制することができる。

40

50

【 0 0 5 5 】

接合対象の成形部材を接合するために、それらの当接部に充填する接合材料（樹脂材料）は、接合強度を高めるために、接合対象の成形材料と同程度の線膨張係数であることが好ましい。また、それらの当接部には、接合材料を充填する際の充填圧力が作用する。この充填圧力に拘わらず、接合対象の成形部材を適正な当接状態を維持するためには、流路形成部材 2 2 2 1 と流路蓋部材 2 2 3 1 に対して、この充填圧力が同等に掛かることが望ましい。

【 0 0 5 6 】

例えば、図 1 8 のように、流路 L を形成する流路形成部材 2 2 2 1 と、流路蓋部材 2 2 3 1 と、の間に、接合材料（樹脂材料） 2 2 4 1 を充填して流路形成部材 2 2 2 1 と流路蓋部材 2 2 3 1 とを接合する場合を想定する。この場合、流路形成部材 2 2 2 1 側の接合面 2 2 2 1 A が接合材料 2 2 4 1 に接し、流路蓋部材 2 2 3 1 側の接合面 2 2 3 1 A , 2 2 3 1 B , 2 2 3 1 C が接合材料 2 2 4 1 に接する。接合面 2 2 2 1 A を流路蓋部材 2 2 3 1 側に投影したときの投影面積は、接合面 2 2 2 1 A の面積に対応する。一方、接合面 2 2 3 1 A , 2 2 3 1 B , 2 2 3 1 C を流路形成部材 2 2 2 1 側に投影したときの投影面積は、接合面 2 2 3 1 A の面積に対応する。これらの投影面積が略等しくなるように、流路形成部材 2 2 2 1 と流路蓋部材 2 2 3 1 の接合面を設定する。これにより、流路形成部材 2 2 2 1 と流路蓋部材 2 2 3 1 との接合方向において、それらに対して、接合材料 2 2 4 1 の充填圧力を同等に掛けることができる。この結果、流路形成部材 2 2 2 1 および流路蓋部材 2 2 3 1 の変形を抑制し、かつ、それらの間を密閉するために充填される接合材料の漏れ等の弊害を防止することができる。これらの結果、流路形成部材 2 2 2 1 と流路蓋部材 2 2 3 1 とを適確に接合して、それらの間を確実に封止することができる。したがって、接合材料 2 2 4 1 は封止材料としても機能する。

【 0 0 5 7 】

また、接合対象の部材の当接部に充填する樹脂材料は、接合対象の部材の成形材料と相溶する材料であればよく、接合対象の部材の成形材料と異なる材料であっても同様の効果が得られる。また、樹脂材料の充填領域が大面積、あるいは複雑に入り組んでいる場合には、接合対象の部材の成形材料と相溶する流動性の高い樹脂材料を充填することが好ましい。

【 0 0 5 8 】

最後に、図 1 6 (f) のように、可動側金型 8 3 2 が矢印 A 5 方向へ移動して型開きし、3つの部材 2 2 2 1 , 2 2 2 2 , 2 2 3 1 によって構成された液体供給ユニット 2 2 0 を取り出す。本例において、流路形成部材 2 2 2 1 と第 2 の流路形成部材 2 2 2 2 (フィルタ等を含む) との接合面と、流路形成部材 2 2 2 1 と流路蓋部材 2 2 3 1 との接合面と、は異なる平面上に位置する。

【 0 0 5 9 】

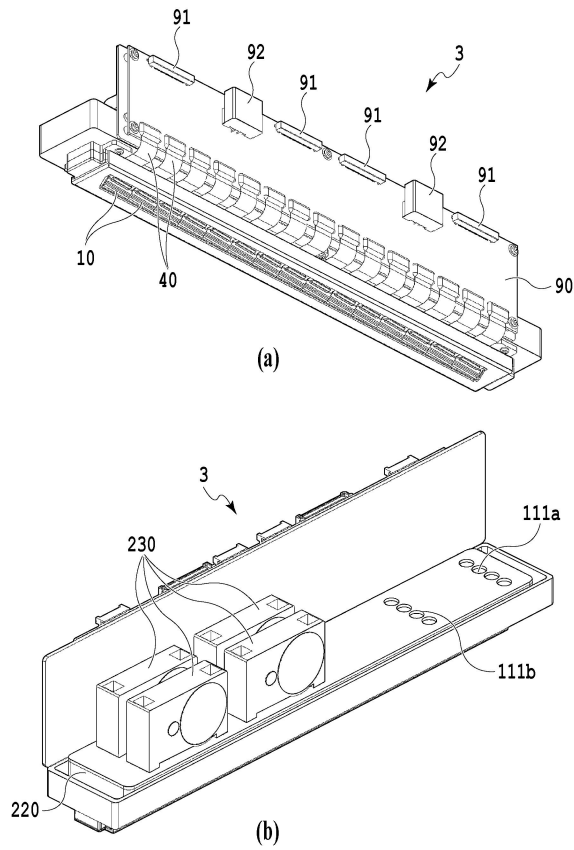
前述した実施形態と同様に、本実施形態においても図 1 2 (b) のように、複数のフィルタ 2 2 1 2 , 2 2 1 3 と複数の流路とが並列する流路を構成するように、多色のインクに対応する液体供給ユニット 2 2 0 を製造することができる。また、液体供給ユニット 2 2 0 は、前述した液体吐出ユニット 3 0 0 の一部を構成する流路形成部材を含む構成であってもよい。例えば、液体供給ユニット 2 2 0 は、図 1 2 (c) のような流路形成部材 2 2 2 3 , 2 2 2 4 , 2 2 2 5 を接合する構成とすることができる。この場合には、固定側金型 8 2 1 に残される流路形成部材 2 2 2 3 と、その流路形成部材 2 2 2 3 に接合される流路形成部材 2 2 2 4 と、が接合される。

【 0 0 6 0 】

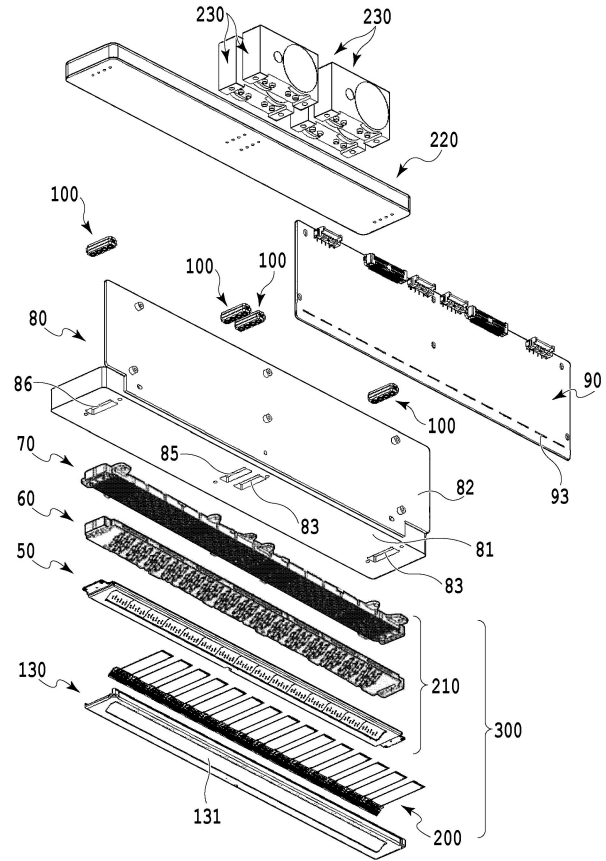
(第 3 の実施形態)

本発明は、同一金型内において、液体供給ユニットを構成する 3 つの以上の部材 (各流路形成部材を含む) を射出成形して、それらを接合する場合にも有効である。前述した実施形態と同様に、同一金型内において複数の部材を同時に射出成形した後、それらの部材を当接させてから接合材料 (封止材料) を充填することにより、それらの部材を接合して

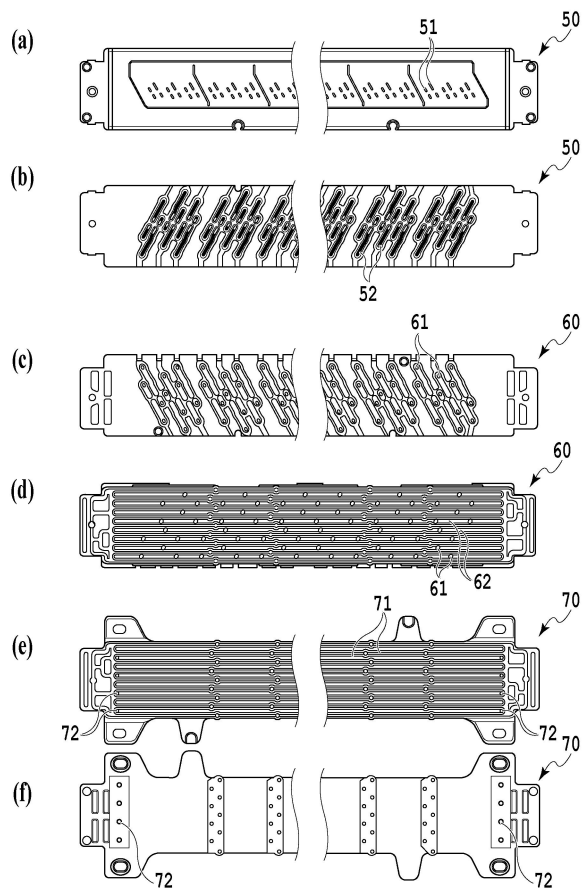
【図 3】



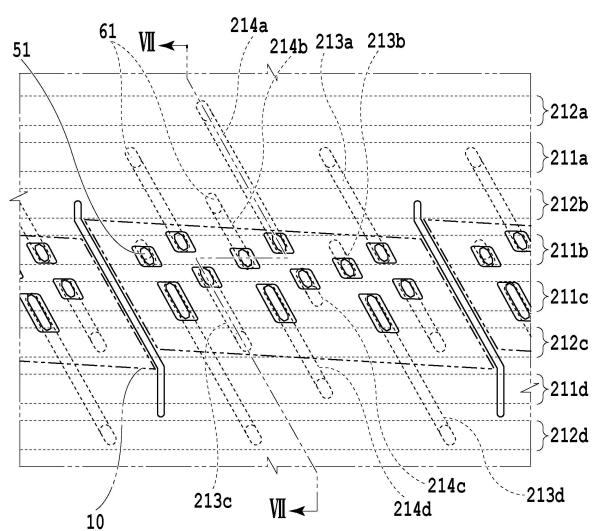
【図 4】



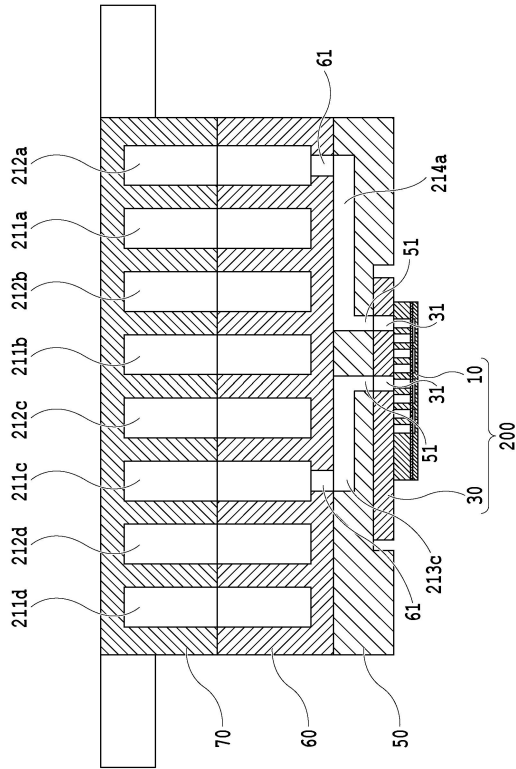
【図 5】



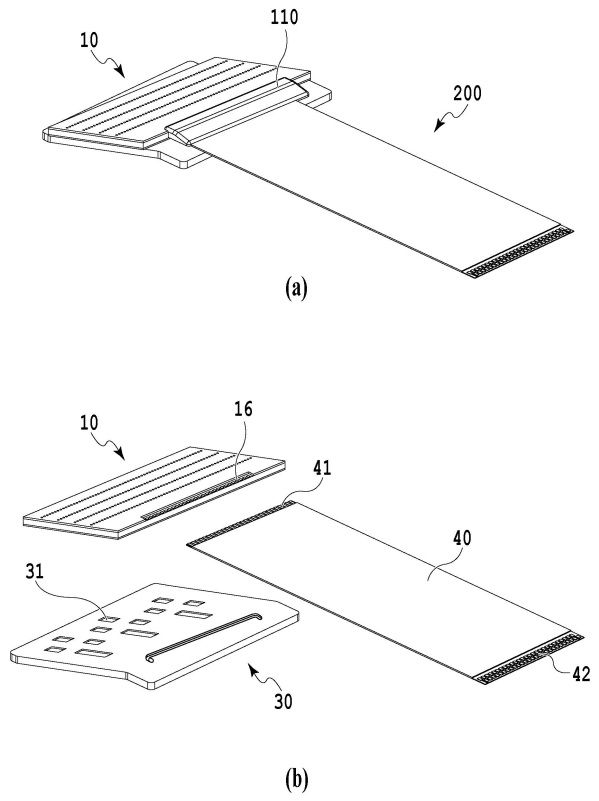
【図 6】



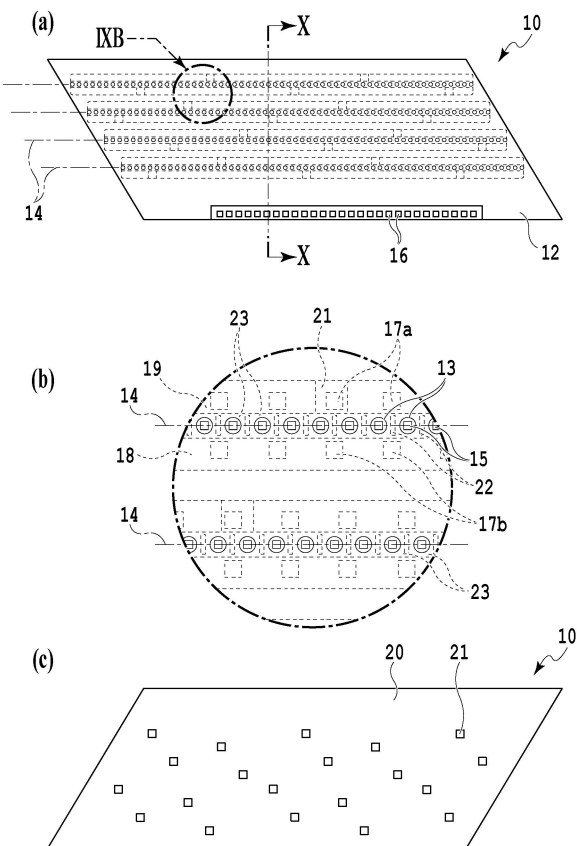
【図 7】



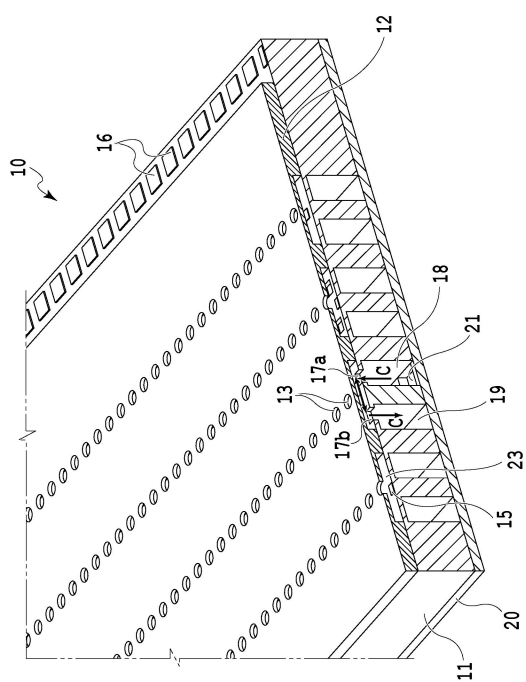
【図 8】



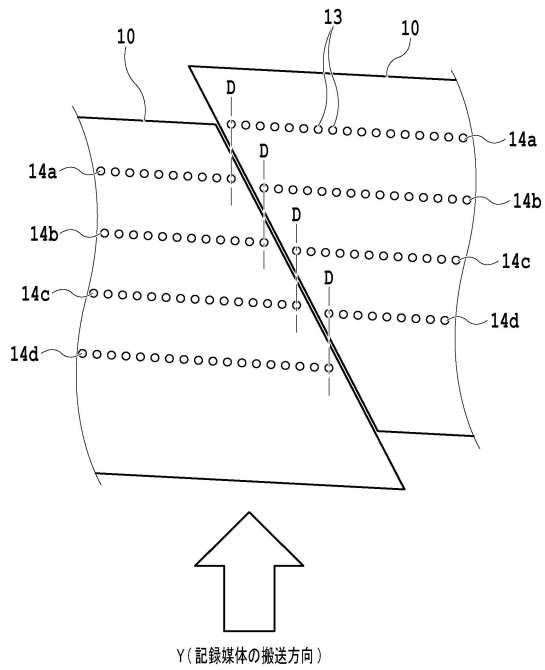
【図 9】



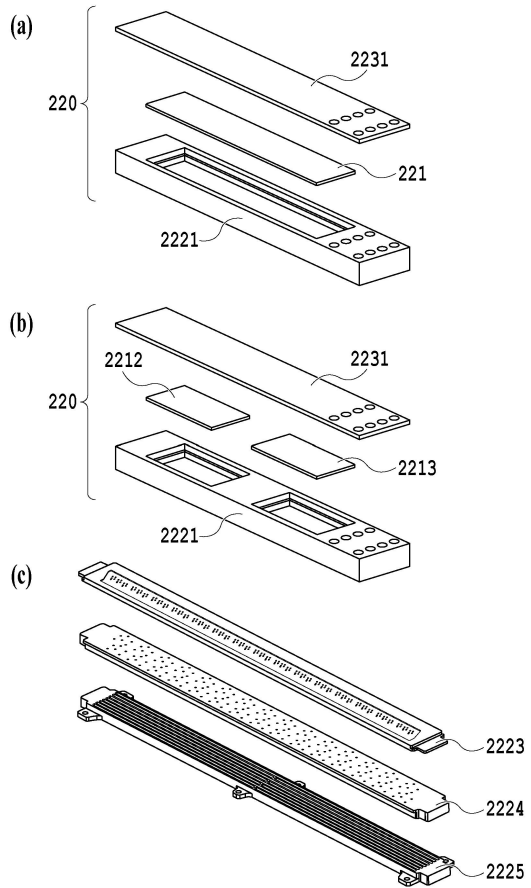
【図 10】



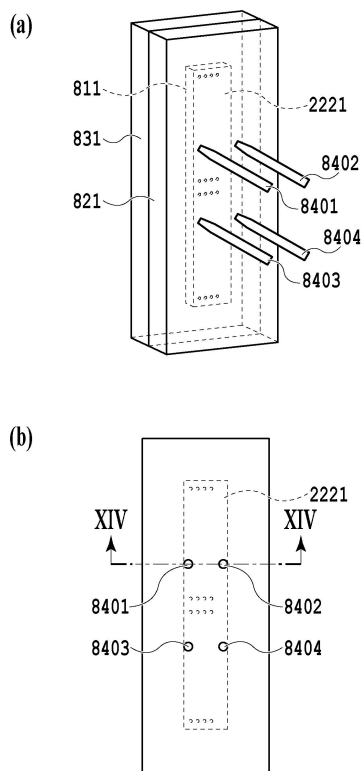
【図 1 1】



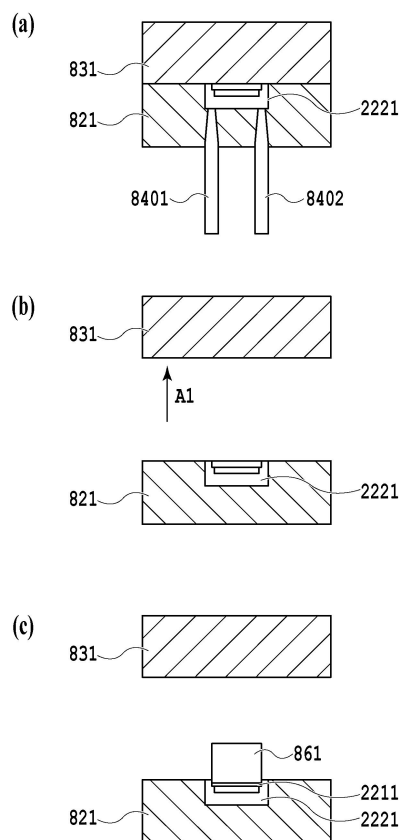
【図 1 2】



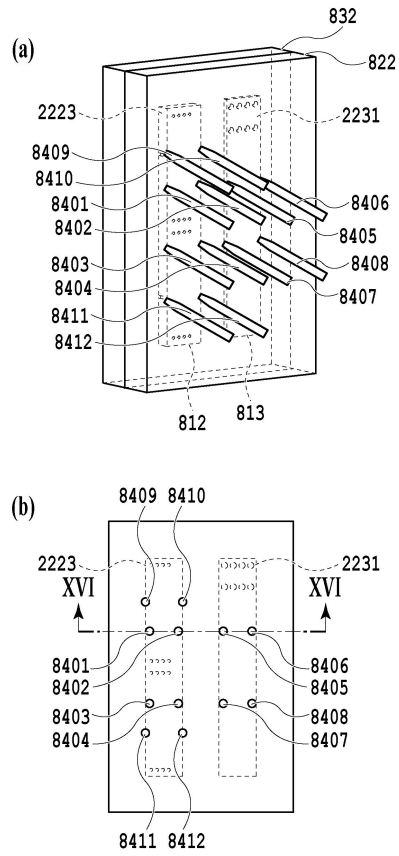
【図 1 3】



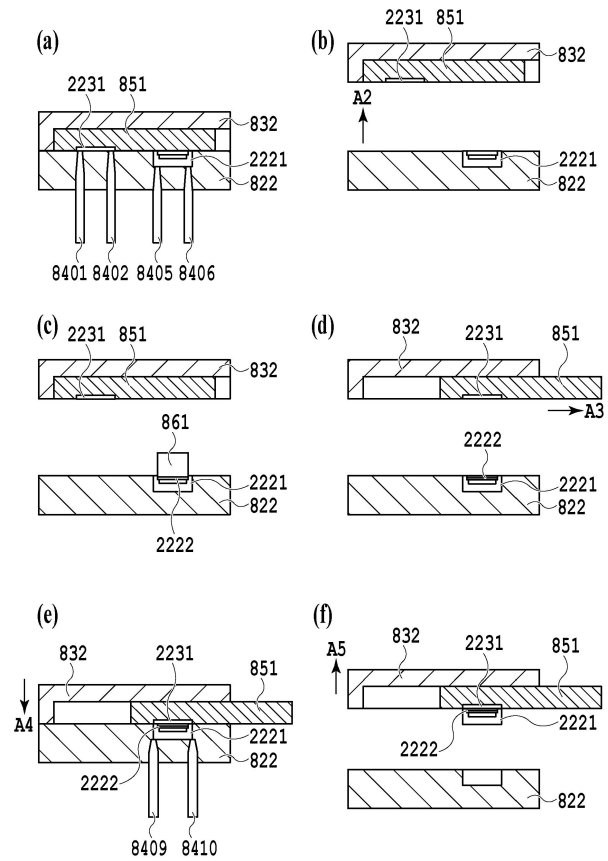
【図 1 4】



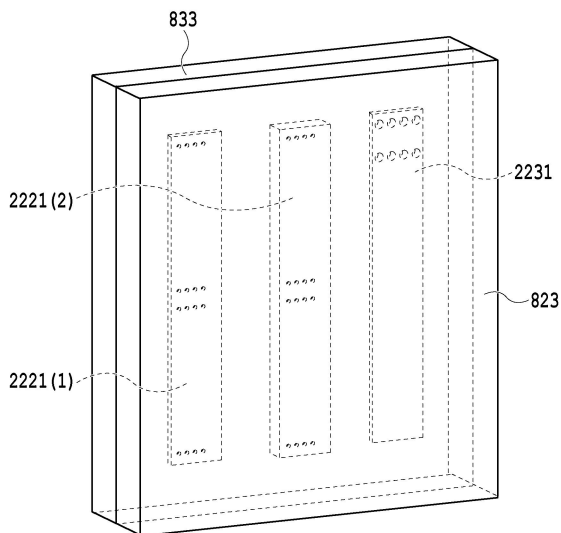
【図 15】



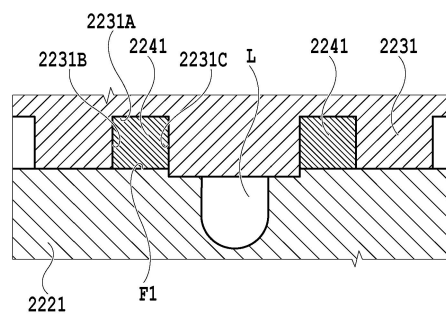
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

- (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
- (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

審査官 加藤 昌伸

- (56)参考文献 特開2010-173107(JP,A)
特開2010-082894(JP,A)
特開平11-342521(JP,A)
特開平11-240168(JP,A)
特開平09-187938(JP,A)
特開平08-316652(JP,A)
特開2000-141415(JP,A)
特開2007-144863(JP,A)
特開2010-194747(JP,A)
特開平07-016944(JP,A)
米国特許第06210619(US,B1)

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