

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7649927号
(P7649927)

(45)発行日 令和7年3月21日(2025.3.21)

(24)登録日 令和7年3月12日(2025.3.12)

(51)国際特許分類 F I
B 4 1 J 2/01 (2006.01) B 4 1 J 2/01 3 0 1

請求項の数 15 (全25頁)

(21)出願番号	特願2024-552318(P2024-552318)	(73)特許権者	000006633 京セラ株式会社 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(86)(22)出願日	令和6年1月23日(2024.1.23)	(74)代理人	110002147 弁理士法人酒井国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2024/001771	(72)発明者	宮越 直人 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内
(87)国際公開番号	WO2024/157956	(72)発明者	岩淵 英 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内
(87)国際公開日	令和6年8月2日(2024.8.2)	(72)発明者	中元 史人 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内
審査請求日	令和6年9月2日(2024.9.2)		
(31)優先権主張番号	特願2023-8377(P2023-8377)		
(32)優先日	令和5年1月23日(2023.1.23)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液滴吐出ヘッドおよび液滴吐出装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

液滴が吐出される複数の吐出孔を有するヘッド本体と、
前記液滴の吐出方向を下方とした場合、
前記ヘッド本体の上方に位置し、前記ヘッド本体の駆動を制御するドライバICと、
前記ヘッド本体の上方かつ前記ドライバICの側方に位置し、前記ドライバICと接触し、前記ドライバICで生じた熱を放熱する放熱板と、
少なくとも一部が前記ヘッド本体と前記放熱板との間に位置し、前記ヘッド本体および前記放熱板と接合される断熱部材と
を有し、

前記放熱板の下端面と前記断熱部材との間に、空間である第1隙間があり、
前記放熱板は、前記ヘッド本体の長手方向の中央部および両端部に、前記放熱板の側面を貫通する貫通孔をそれぞれ有し、
前記断熱部材は、各前記貫通孔と対応する位置に、前記貫通孔に収まる突起部を有し、
前記長手方向の両端部に位置する前記貫通孔は、前記長手方向の中央部に位置する前記貫通孔よりも大きく形成される、液滴吐出ヘッド。

【請求項2】

液滴が吐出される複数の吐出孔を有するヘッド本体と、
前記液滴の吐出方向を下方とした場合、
前記ヘッド本体の上方に位置し、前記ヘッド本体の駆動を制御するドライバICと、

10

20

前記ヘッド本体の上方かつ前記ドライバICの側方に位置し、前記ドライバICと接触し、前記ドライバICで生じた熱を放熱する放熱板と、

少なくとも一部が前記ヘッド本体と前記放熱板との間に位置し、前記ヘッド本体および前記放熱板と接合される断熱部材と

を有し、

前記ヘッド本体は、

前記吐出孔を有する流路部材と、

前記流路部材の上に位置し、前記流路部材に繋がる分岐流路を有する分岐流路部材とを有し、

前記放熱板の下端面と前記断熱部材との間に、空間である第1隙間があり、
前記分岐流路部材の上端面と前記断熱部材との間に、空間である第2隙間が形成されている、液滴吐出ヘッド。

10

【請求項3】

液滴が吐出される複数の吐出孔を有するヘッド本体と、

前記液滴の吐出方向を下方とした場合、

前記ヘッド本体の上方に位置し、前記ヘッド本体の駆動を制御するドライバICと、

前記ヘッド本体の上方かつ前記ドライバICの側方に位置し、前記ドライバICと接触し、前記ドライバICで生じた熱を放熱する放熱板と、

少なくとも一部が前記ヘッド本体と前記放熱板との間に位置し、前記ヘッド本体および前記放熱板と接合される断熱部材と

20

を有し、

前記ヘッド本体は、

前記吐出孔を有する流路部材と、

前記流路部材の上に位置し、前記流路部材に繋がる分岐流路を有する分岐流路部材とを有し、

前記放熱板の下端面と前記断熱部材との間に、空間である第1隙間があり、
前記断熱部材と前記放熱板との接合面積は、前記断熱部材と前記分岐流路部材との接合面積よりも大きい、液滴吐出ヘッド。

【請求項4】

前記断熱部材は、前記放熱板の側面と対向する位置に第1接合面を有し、

前記断熱部材と前記放熱板とは、前記第1接合面と前記側面とにおいて接合される、請求項1～3のいずれか1つに記載の液滴吐出ヘッド。

30

【請求項5】

前記断熱部材の前記第1接合面と前記放熱板の前記側面との間に防水部材を有する、請求項4に記載の液滴吐出ヘッド。

【請求項6】

前記防水部材は、粘着性を有し、

前記断熱部材と前記放熱板とは、前記防水部材によって接着される、請求項5に記載の液滴吐出ヘッド。

【請求項7】

前記分岐流路部材は、前記流路部材の上に位置する底部と、前記底部から起立する周壁部とを有し、

前記断熱部材は、前記周壁部の壁面と対向する位置に第2接合面を有し、

前記断熱部材と前記分岐流路部材とは、前記第2接合面と前記壁面とにおいて接合される、請求項2に記載の液滴吐出ヘッド。

40

【請求項8】

前記断熱部材の前記第2接合面と前記分岐流路部材の前記壁面との間に防水部材を有する、請求項7に記載の液滴吐出ヘッド。

【請求項9】

前記防水部材は、粘着性を有し、

50

前記断熱部材と前記分岐流路部材とは、前記防水部材によって接着される、請求項 8 に記載の液滴吐出ヘッド。

【請求項 10】

前記断熱部材は、

前記放熱板の板面と接合される第 1 接合面を有する第 1 部位と、

前記第 2 接合面を有する第 2 部位と、

前記第 1 部位と前記第 2 部位とを接続する第 3 部位と

を有し、

前記第 1 部位は、前記周壁部の上方に前記第 2 隙間を介して位置し、前記第 2 部位は、前記放熱板の下方に前記第 1 隙間を介して位置する、請求項 7 に記載の液滴吐出ヘッド。

10

【請求項 11】

前記第 1 部位の前記第 1 接合面と反対に位置する面は、前記液滴吐出ヘッドの内部に面しており、前記液滴吐出ヘッドの外部から内部に向かって下り傾斜している、請求項 10 に記載の液滴吐出ヘッド。

【請求項 12】

前記ヘッド本体の長手方向と直交する面で前記液滴吐出ヘッドを切断した断面視において、前記第 2 部位は前記放熱板よりも前記液滴吐出ヘッドの外方に出ている、請求項 10 に記載の液滴吐出ヘッド。

【請求項 13】

前記ヘッド本体に取り付けられるヘッドカバーを有し、

前記ヘッド本体は、前記吐出孔を有する流路部材と、前記流路部材の上に位置し、前記流路部材に繋がる分岐流路を有する分岐流路部材と、前記分岐流路部材の上に位置し、前記分岐流路部材に液体を供給するリザーバとを有し、

前記断熱部材と前記分岐流路部材および前記リザーバとは、粘着性を有する第 1 防水部材によって接着され、

前記ヘッドカバーと前記放熱板とは、粘着性を有する第 2 防水部材によって接着され、

前記リザーバおよび前記ヘッドカバーと前記放熱板および前記断熱部材との間の第 3 隙間のうち、前記第 1 防水部材と前記第 2 防水部材の両方が存在しない領域は、コーキング材により封止されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の液滴吐出ヘッド。

20

【請求項 14】

前記ヘッド本体は、前記吐出孔を有する流路部材と、前記流路部材の上に位置し、前記流路部材に繋がる分岐流路を有する分岐流路部材と、前記分岐流路部材の上に位置し、前記分岐流路部材に液体を供給するリザーバとを有し、

前記断熱部材と前記分岐流路部材および前記リザーバとは、粘着性を有する第 1 防水部材によって接着され、

前記分岐流路部材および前記リザーバは、粘着性を有する第 3 防水部材によって接着され、

前記分岐流路部材および前記リザーバと前記断熱部材との間の第 4 隙間のうち、前記第 1 防水部材と前記第 3 防水部材とが接触する領域は、コーキング材により封止されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の液滴吐出ヘッド。

30

40

【請求項 15】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の液滴吐出ヘッドと、

前記液滴吐出ヘッドを制御する制御部と

を有する液滴吐出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、液滴吐出ヘッドおよび液滴吐出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

50

従来、印刷用ヘッドとして、たとえば、液体を記録媒体上に吐出することによって、各種の印刷を行う液体吐出ヘッドが知られている。特許文献1には、インクの流路および吐出孔が形成されたヘッド本体と、ヘッド本体の上方に位置し、ドライバICの熱を放散させる放熱板との間に断熱部を設けることで、ドライバICから放熱板を介してヘッド本体に伝わる熱を低減する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】国際公開第2016/104480号

【発明の概要】

【0004】

本開示の一態様による液滴吐出ヘッドは、ヘッド本体と、ドライバICと、放熱板と、断熱部材とを有する。ヘッド本体は、液滴が吐出される複数の吐出孔を有する。ドライバICは、ヘッド本体の駆動を制御する。放熱板は、ドライバICで生じた熱を放熱する。断熱部材は、ヘッド本体と放熱板との間に位置する。また、液滴吐出ヘッドは、放熱板と断熱部材との間に隙間が形成されている。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】図1は、第1実施形態に係るプリンタの概略的な側面図である。

【図2】図2は、第1実施形態に係るプリンタの概略的な平面図である。

【図3】図3は、第1実施形態に係る液滴吐出ヘッドの概略構成を示す分解斜視図である。

【図4】図4は、図3に示すIV-IV線に沿った断面図である。

【図5】図5は、第1実施形態に係る液滴吐出ヘッドの拡大断面図である。

【図6】図6は、第1実施形態に係る断熱部材の構造を説明するための斜視図である。

【図7】図7は、第1実施形態に係る断熱部材の構造を説明するための斜視図である。

【図8】図8は、第1実施形態に係る液滴吐出ヘッドの模式的な正面図である。

【図9】図9は、第1実施形態に係る液滴吐出ヘッドの模式的な正面図である。

【図10】図10は、第1実施形態に係る液滴吐出ヘッドの拡大斜視図である。

【図11】図11は、第2実施形態に係る液滴吐出ヘッドの概略構成を示す分解斜視図である。

【図12】図12は、第2実施形態に係る配線基板、第1支持部材および第2支持部材の構成を示す模式斜視図である。

【図13】図13は、第2実施形態に係る押圧部材の構成を示す模式斜視図である。

【図14】図14は、図11のXIV-XIV線に沿った断面図である。

【図15】図15は、第2実施形態の変形例に係る液滴吐出ヘッドの一端部の構成を示す模式断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

以下に、本開示による液滴吐出ヘッドおよび液滴吐出装置を実施するための形態（以下、「実施形態」と記載する）について図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施形態により本開示が限定されるものではない。また、各実施形態は、処理内容を矛盾させない範囲で適宜組み合わせることが可能である。また、以下の各実施形態において同一の部位には同一の符号を付し、重複する説明は省略される。

【0007】

また、以下に示す実施形態では、「一定」、「直角」、「垂直」あるいは「平行」といった表現が用いられる場合があるが、これらの表現は、厳密に「一定」、「直角」、「垂直」あるいは「平行」であることを要しない。すなわち、上記した各表現は、例えば製造精度または設置精度などのずれを許容するものとする。

【0008】

また、以下参照する各図面では、説明を分かりやすくするために、互いに直角するX軸

10

20

30

40

50

方向、Y軸方向およびZ軸方向を規定し、Z軸正方向を鉛直上向き方向とする直交座標系を示す場合がある。また、鉛直軸を回転中心とする回転方向を 方向と呼ぶ場合がある。

【0009】

従来、印刷用ヘッドとして、たとえば、液体を記録媒体上に吐出することによって、各種の印刷を行う液体吐出ヘッドが知られている。特許文献1には、インクの流路および吐出孔が形成されたヘッド本体と、ヘッド本体の上方に位置し、ドライバICの熱を放散させる放熱板との間に断熱部を設けることで、ドライバICから放熱板を介してヘッド本体に伝わる熱を低減する技術が開示されている。これにより、放熱板からヘッド本体の吐出孔への熱伝導を低減することができ、吐出する液体の温度上昇により液体の粘度等に影響を及ぼす可能性を低減することができる。

10

【0010】

しかしながら、特許文献1に記載の液滴吐出ヘッドは、放熱板の下面と断熱材の上面とが接触しているため、放熱板から断熱材に熱が伝わりやすい。このため、特許文献1に記載の液滴吐出ヘッドには、ヘッド本体への伝熱を低減するという点で更なる改善の余地がある。

【0011】

そこで、放熱板からヘッド本体への伝熱を低減する技術が期待されている。

【0012】

(第1実施形態)

<プリンタの構成>

20

まず、第1実施形態に係る記録装置の一例であるプリンタ1の概要について、図1および図2を参照しながら説明する。図1は、第1実施形態に係るプリンタ1の概略的な側面図であり、図2は、第1実施形態に係るプリンタ1の概略的な平面図である。第1実施形態に係るプリンタ1は、たとえば、カラーインクジェットプリンタである。

【0013】

図1に示すように、プリンタ1は、給紙ローラ2と、ガイドローラ3と、塗布機4と、ヘッドケース5と、複数の搬送ローラ6と、複数のフレーム7と、複数の液滴吐出ヘッド8と、搬送ローラ9と、乾燥機10と、搬送ローラ11と、センサ部12と、回収ローラ13とを備える。

【0014】

30

さらに、プリンタ1は、かかる給紙ローラ2、ガイドローラ3、塗布機4、ヘッドケース5、複数の搬送ローラ6、複数のフレーム7、複数の液滴吐出ヘッド8、搬送ローラ9、乾燥機10、搬送ローラ11、センサ部12および回収ローラ13を制御する制御部14を有している。

【0015】

プリンタ1は、印刷用紙Pに液滴を着弾させることにより、印刷用紙Pに画像または文字の記録を行う。印刷用紙Pは、記録媒体の一例である。印刷用紙Pは、使用前において給紙ローラ2に巻かれた状態になっている。そして、プリンタ1は、印刷用紙Pを、給紙ローラ2からガイドローラ3および塗布機4を介してヘッドケース5の内部に搬送する。

【0016】

40

塗布機4は、コーティング剤を印刷用紙Pに一様に塗布する。これにより、印刷用紙Pに表面処理を施すことができることから、プリンタ1の印刷品質を向上させることができる。

【0017】

ヘッドケース5は、複数の搬送ローラ6と、複数のフレーム7と、複数の液滴吐出ヘッド8とを収容する。ヘッドケース5の内部には、印刷用紙Pが出入りする部分などの一部において外部と繋がっている他は、外部と隔離された空間が形成されている。

【0018】

ヘッドケース5の内部空間は、必要に応じて、温度、湿度、および気圧などの制御因子のうち、少なくとも1つが制御部14によって制御される。搬送ローラ6は、ヘッドケー

50

ス 5 の内部で印刷用紙 P を液滴吐出ヘッド 8 の近傍に搬送する。

【 0 0 1 9 】

フレーム 7 は、矩形状の平板であり、搬送ローラ 6 で搬送される印刷用紙 P の上方に近接して位置している。また、図 2 に示すように、フレーム 7 は、長手方向が印刷用紙 P の搬送方向に直交するように位置している。そして、ヘッドケース 5 の内部には、複数（たとえば、4 つ）のフレーム 7 が、印刷用紙 P の搬送方向に沿って位置している。

【 0 0 2 0 】

なお、以降の説明において、印刷用紙 P の搬送方向を「副走査方向」とも呼称し、かかる副走査方向に直交し、かつ印刷用紙 P に平行な方向を「主走査方向」とも呼称する。

【 0 0 2 1 】

液滴吐出ヘッド 8 には、図示しない液体タンクから液体、たとえば、インクが供給される。液滴吐出ヘッド 8 は、かかる液体タンクから供給される液滴を吐出する。

【 0 0 2 2 】

制御部 1 4 は、画像または文字などのデータに基づいて液滴吐出ヘッド 8 を制御し、印刷用紙 P に向けて液滴を吐出させる。液滴吐出ヘッド 8 と印刷用紙 P との間の距離は、たとえば 0 . 5 ~ 2 0 mm 程度である。

【 0 0 2 3 】

液滴吐出ヘッド 8 は、フレーム 7 に固定されている。液滴吐出ヘッド 8 は、たとえば、長手方向の両端部においてフレーム 7 に固定されている。液滴吐出ヘッド 8 は、長手方向が印刷用紙 P の搬送方向に直交するように位置している。

【 0 0 2 4 】

すなわち、第 1 実施形態に係るプリンタ 1 は、プリンタ 1 の内部に液滴吐出ヘッド 8 が固定されている、いわゆるラインプリンタである。なお、第 1 実施形態に係るプリンタ 1 は、ラインプリンタに限られず、いわゆるシリアルプリンタであってもよい。シリアルプリンタとは、液滴吐出ヘッド 8 を、印刷用紙 P の搬送方向に交差する方向、たとえば、ほぼ直交する方向に往復させるなどして移動させながら記録する動作と、印刷用紙 P の搬送とを交互に行う方式のプリンタである。

【 0 0 2 5 】

図 2 に示すように、1 つのフレーム 7 に複数（たとえば、5 つ）の液滴吐出ヘッド 8 が固定されている。図 2 では、印刷用紙 P の搬送方向の前方に 3 個、後方に 2 個の液滴吐出ヘッド 8 が位置している例を示しており、印刷用紙 P の搬送方向において、それぞれの液滴吐出ヘッド 8 の中心が重ならないように液滴吐出ヘッド 8 が位置している。

【 0 0 2 6 】

そして、1 つのフレーム 7 に位置する複数の液滴吐出ヘッド 8 によって、ヘッド群 8 A が構成されている。4 つのヘッド群 8 A は、印刷用紙 P の搬送方向に沿って位置している。同じヘッド群 8 A に属する液滴吐出ヘッド 8 には、同じ色のインクが供給される。これにより、プリンタ 1 は、4 つのヘッド群 8 A を用いて 4 色のインクによる印刷を行うことができる。

【 0 0 2 7 】

各ヘッド群 8 A から吐出されるインクの色は、たとえば、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、シアン（C）およびブラック（K）である。制御部 1 4 は、各ヘッド群 8 A を制御して複数色のインクを印刷用紙 P に吐出することにより、印刷用紙 P にカラー画像を印刷することができる。

【 0 0 2 8 】

なお、印刷用紙 P の表面処理をするために、液滴吐出ヘッド 8 からコーティング剤を印刷用紙 P に吐出してもよい。

【 0 0 2 9 】

また、1 つのヘッド群 8 A に含まれる液滴吐出ヘッド 8 の個数、またはプリンタ 1 に搭載されているヘッド群 8 A の個数は、印刷する対象または印刷条件に応じて適宜変更可能である。たとえば、印刷用紙 P に印刷する色が単色で、かつ 1 つの液滴吐出ヘッド 8 で印

10

20

30

40

50

刷可能な範囲を印刷するのであれば、プリンタ 1 に搭載されている液滴吐出ヘッド 8 の個数は 1 つでもよい。

【 0 0 3 0 】

ヘッドケース 5 の内部で印刷処理された印刷用紙 P は、搬送ローラ 9 によってヘッドケース 5 の外部に搬送され、乾燥機 1 0 の内部を通る。乾燥機 1 0 は、印刷処理された印刷用紙 P を乾燥する。乾燥機 1 0 で乾燥された印刷用紙 P は、搬送ローラ 1 1 で搬送されて、回収ローラ 1 3 で回収される。

【 0 0 3 1 】

プリンタ 1 では、乾燥機 1 0 で印刷用紙 P を乾燥することにより、回収ローラ 1 3 において、重なって巻き取られる印刷用紙 P 同士が接着したり、未乾燥の液体が擦れたりすることを低減することができる。

10

【 0 0 3 2 】

センサ部 1 2 は、位置センサ、速度センサまたは温度センサなどにより構成されている。制御部 1 4 は、かかるセンサ部 1 2 からの情報に基づいて、プリンタ 1 の各部における状態を判断し、プリンタ 1 の各部を制御することができる。

【 0 0 3 3 】

ここまで説明したプリンタ 1 では、印刷対象（すなわち記録媒体）として印刷用紙 P を用いた場合について示したが、プリンタ 1 における印刷対象は印刷用紙 P に限られない。たとえば、印刷対象は、ロール状の布などであってもよい。

【 0 0 3 4 】

また、プリンタ 1 は、印刷用紙 P を直接搬送する代わりに、搬送ベルト上に載せて搬送するものであってもよい。搬送ベルトを用いることで、プリンタ 1 は、枚葉紙、裁断された布、木材またはタイルなどを印刷対象とすることができる。

20

【 0 0 3 5 】

また、プリンタ 1 は、液滴吐出ヘッド 8 から導電性の粒子を含む液滴を吐出するようにして、電子機器の配線パターンなどを印刷してもよい。また、プリンタ 1 は、液滴吐出ヘッド 8 から反応容器などに向けて所定量の液体の化学薬剤または化学薬剤を含んだ液滴を吐出させて、化学薬品を作製してもよい。

【 0 0 3 6 】

またプリンタ 1 は、液滴吐出ヘッド 8 をクリーニングするクリーニング部を備えていてもよい。クリーニング部は、たとえば、ワイピング処理またはキャッピング処理によって液滴吐出ヘッド 8 の洗浄を行う。

30

【 0 0 3 7 】

ワイピング処理とは、たとえば、柔軟性のあるワイパーで、液滴が吐出される部位の面を払拭することで、液滴吐出ヘッド 8 に付着していた液体を取り除く処理である。

【 0 0 3 8 】

また、キャッピング処理は、たとえば、次のように実施する。まず、液滴が吐出される部位の面を覆うようにキャップを被せる（これをキャッピングという）。これにより、液滴が吐出される部位の面とキャップとの間に、ほぼ密閉された空間が形成される。

【 0 0 3 9 】

次に、かかる密閉された空間で液滴の吐出を繰り返す。これにより、液滴を吐出させる吐出孔（ノズル）に詰まっていた、標準状態よりも粘度が高い液体または異物などを取り除くことができる。

40

【 0 0 4 0 】

< 液滴吐出ヘッドの構成 >

つづいて、第 1 実施形態に係る液滴吐出ヘッド 8 の構成について、図 3 ~ 図 5 を参照して説明する。図 3 は、第 1 実施形態に係る液滴吐出ヘッド 8 の概略構成を示す分解斜視図である。図 4 は、図 3 に示す I V - I V 線に沿った断面図である。図 5 は、第 1 実施形態に係る液滴吐出ヘッド 8 の拡大断面図である。

【 0 0 4 1 】

50

液滴吐出ヘッド 8 は、ヘッド本体 20 と、配線部 30 と、ヘッドカバー 40 と、2つの放熱板 45 と、2つの断熱部材 50 とを備えている。ヘッド本体 20 は、流路部材 21 と、圧電アクチュエータ基板 22 (図 4 参照) と、分岐流路部材 23 と、リザーバ 24 とを有している。

【0042】

以降の説明において、便宜的に、液滴吐出ヘッド 8 においてヘッド本体 20 が設けられる方向を「下」と表記し、ヘッド本体 20 に対してヘッドカバー 40 が設けられる方向を「上」と表記する場合がある。

【0043】

ヘッド本体 20 の流路部材 21 は、略平板形状であり、1つの主面である第 1 面 21a (図 4 参照) と、かかる第 1 面の反対側に位置する第 2 面 21b (図 4 参照) とを有している。第 1 面 21a は、開口 (不図示) を有し、リザーバ 24 からかかる開口を介して流路部材 21 の内部に液体が供給される。

10

【0044】

第 2 面 21b には、印刷用紙 P に液滴を吐出する複数の吐出孔 (不図示) が位置している。流路部材 21 は、第 1 面 21a から第 2 面 21b に液体を流す流路を内部に有している。

【0045】

圧電アクチュエータ基板 22 は、流路部材 21 の第 1 面 21a 上に位置している。圧電アクチュエータ基板 22 は、複数の変位素子 (不図示) を有している。圧電アクチュエータ基板 22 には、配線部 30 のフレキシブル基板 31 が電氣的に接続されている。

20

【0046】

分岐流路部材 23 は、流路部材 21 上に位置している。分岐流路部材 23 は、流路部材 21 の流路に繋がる分岐流路 (不図示) を内部に有する。分岐流路部材 23 は、たとえばステンレス (SUS430) などの金属で構成される。分岐流路部材 23 の熱伝導率は、たとえば、 26 (W/m) である。分岐流路部材 23 は、主走査方向 (Y 軸方向) へ長く延びる箱形状を有する部材であり、上面が開口している。分岐流路部材 23 は、底部 233 と、底部 233 から起立する周壁部 234 と、2つのスリット部 235 を有する (図 4 参照)。底部 233 は、流路部材 21 の上に位置する。

【0047】

周壁部 234 は、分岐流路部材 23 の外方に向かって張り出す庇 (ひさし) 部 234a をさらに有している。これにより、流路部材 21 の吐出孔から吐出された液滴が、放熱板 45 や後述する防水部材 70a ~ 70e などに飛び散るのを防ぐことができる。

30

【0048】

スリット部 235 は、分岐流路部材 23 の長手方向 (Y 軸方向) に沿って延びる溝状の空隙である。2つのスリット部 235 は、平面視で底部 233 を挟むように設けられている。スリット部 235 には、圧電アクチュエータ基板 22 に接続されたフレキシブル基板 31 が挿通される。

【0049】

リザーバ 24 は、分岐流路部材 23 上に位置している。リザーバ 24 には、主走査方向 (Y 軸方向) における両端部に開口 24a が設けられている。すなわち、リザーバ 24 は 2つの開口 24a を有する。リザーバ 24 は、内部に流路を有しており、外部から開口 24a を介して液体が供給される。リザーバ 24 は、分岐流路部材 23 に液体を供給する。また、リザーバ 24 は、分岐流路部材 23 に供給される液体を貯留する。

40

【0050】

なお、印刷を行う際は、一方の開口 24a から液体を供給して、他方の開口 24a は閉じておいてもよい。また、両方の開口 24a から液体を供給してもよい。液滴吐出ヘッド 8 に最初に液体を導入する際に、一方の開口 24a から液体を供給して、他方の開口 24a から液体を回収すれば、リザーバ 24 の内部にある流路中であつた空気や保存液などが流路から抜け易いので、液滴吐出ヘッド 8 への液体の導入を容易にすることができる。

50

【 0 0 5 1 】

また、印刷を行っている間、一方の開口 2 4 a から液体を供給して、他方の開口 2 4 a から液体を回収してもよい。そのようにすれば、リザーバ 2 4 の内部にある流路中に気泡が溜まり難くできる。さらに、一定の温度に調整した液体を供給することで、液滴吐出ヘッド 8 の温度を安定させることができる。回収した液体は、フィルタ等を通した後、再度、液滴吐出ヘッド 8 に供給してもよい。すなわち、液体を循環させてもよい。液滴吐出ヘッド 8 への液体の供給および回収、あるいは、液体の循環は、制御部 1 4 が制御してもよい。

【 0 0 5 2 】

さらに、リザーバ 2 4 から流路部材 2 1 に液体を供給するとともに、流路部材 2 1 からリザーバ 2 4 に液体を回収してもよい。さらに、流路部材 2 1 内において、ノズル（吐出孔）が面している流路に対して、液体の供給および回収を行って、ノズル内およびその周辺において、液体が滞留し難いようにしてもよい。そのような態様では、全体では、液滴吐出ヘッド 8 に対して外部から液体が供給され、その液体の一部が吐出孔から吐出され、吐出されなかった液体は外部に回収される。

10

【 0 0 5 3 】

図 4 に示すように、リザーバ 2 4 は、ヒータ基板 2 4 c と、発熱抵抗体 2 4 d とをさらに有してもよい。ヒータ基板 2 4 c は、ヘッド本体 2 0 を流れる液体を所定の温度に近づける。また、リザーバ 2 4 における放熱板 4 5 と対向する側面には、固定部材 8 0 （図 9 参照）を収容する孔 2 4 b が形成されている。

20

【 0 0 5 4 】

配線部 3 0 は、フレキシブル基板 3 1 と、配線基板 3 2 と、複数のドライバ IC 3 3 と、押圧部材 3 4 とを有している。フレキシブル基板 3 1 は、可撓性を有する配線基板であり、外部から送られた所定の信号をヘッド本体 2 0 に伝達する。なお、図 3 に示すように、第 1 実施形態に係る液滴吐出ヘッド 8 は、フレキシブル基板 3 1 を 2 つ有している。

【 0 0 5 5 】

フレキシブル基板 3 1 の一端部は、ヘッド本体 2 0 の圧電アクチュエータ基板 2 2 と電氣的に接続されている（図 4 参照）。フレキシブル基板 3 1 の他端部は、リザーバ 2 4 よりも上方に引き出されており、配線基板 3 2 と電氣的に接続されている。これにより、ヘッド本体 2 0 の圧電アクチュエータ基板 2 2 と外部とを電氣的に接続することができる。

30

【 0 0 5 6 】

配線基板 3 2 は、ヘッド本体 2 0 の上方に位置している。配線基板 3 2 は、複数のドライバ IC 3 3 に信号を分配する。

【 0 0 5 7 】

複数のドライバ IC 3 3 は、フレキシブル基板 3 1 における一方の主面に位置している。図 3 に示すように、第 1 実施形態に係る液滴吐出ヘッド 8 において、ドライバ IC 3 3 は、1 つのフレキシブル基板 3 1 上に 2 つずつ設けられている。なお、1 つのフレキシブル基板 3 1 に設けられているドライバ IC 3 3 の数は 2 つに限られない。

【 0 0 5 8 】

ドライバ IC 3 3 は、制御部 1 4 （図 1 参照）から送られた駆動信号に基づいて、ヘッド本体 2 0 の圧電アクチュエータ基板 2 2 における各変位素子を駆動させる。これにより、ドライバ IC 3 3 は、液滴吐出ヘッド 8 を駆動させる。

40

【 0 0 5 9 】

押圧部材 3 4 は、たとえば断面視で略 U 字形状を有する板バネである。押圧部材 3 4 は、2 つのフレキシブル基板 3 1 の間に位置し、フレキシブル基板 3 1 上のドライバ IC 3 3 を放熱板 4 5 に向けて押圧している。これにより、ドライバ IC が放熱板 4 5 と密着することで、ドライバ IC 3 3 が駆動する際に発生する熱を放熱板 4 5 へ効率よく放熱することができる。

【 0 0 6 0 】

ヘッドカバー 4 0 は、ヘッド本体 2 0 に取り付けられ、ヘッド本体 2 0 上に位置する配

50

線部 30、たとえばフレキシブル基板 31、配線基板 32、押圧部材 34等を覆うように配置されている。これにより、ヘッドカバー 40は配線部 30を封止することができる。ヘッドカバー 40は、たとえば、樹脂または金属などで構成される。

【0061】

ヘッドカバー 40は、主走査方向に長く伸びる箱形状であり、副走査方向に沿って対向する2つの側面に第1開口 40aおよび第2開口 40bを有している。図3の例において、第1開口 40aは、X軸正方向側に位置する側面に設けられ、第2開口 40bは、X軸負方向側に位置する側面に設けられる。また、ヘッドカバー 40は、下面に第3開口 40cを有しており、上面に第4開口 40dを有している。

【0062】

2つの放熱板 45は、ヘッドカバー 40に取り付けられる。2つの放熱板 45のうち一方は、第1開口 40aを塞ぐように配置され、他方は第2開口 40bを塞ぐように配置される。

【0063】

放熱板 45は、たとえば液滴吐出ヘッド 8の長手方向に長い板状の部材であり、放熱性の高いアルミなどの金属または合金などで構成されている。放熱板 45の熱伝導率は、たとえば、236 (W/m) である。放熱板 45は、ドライバ IC 33に接するように設けられており、ドライバ IC 33で生じた熱を放熱する。

【0064】

2つの放熱板 45はそれぞれ、固定部材 80 (図9参照) を収容する複数の第1貫通孔 46を有している。ヘッドカバー 40は、かかる固定部材 80を収容する複数の貫通孔 41を有している。2つの放熱板 45は、固定部材 80 (図9参照) によってそれぞれヘッドカバー 40に固定されている。放熱板 45が取り付けられたヘッドカバー 40は、第1開口 40aおよび第2開口 40bが塞がれ、第3開口 40cおよび第4開口 40dが開いた箱形状をなしている。

【0065】

第3開口 40cは、リザーバ 24と対向するように位置している。第3開口 40cには、フレキシブル基板 31および押圧部材 34が挿通されている。

【0066】

第4開口 40dは、配線基板 32に設けられたコネクタ (不図示) を挿通するために設けられている。かかるコネクタと第4開口 40dとの間を、樹脂などで封止すると、ヘッドカバー 40の内部に液体またはゴミなどが侵入しにくくなる。

【0067】

また、放熱板 45は、ヘッド本体 20の長手方向の中央部および両端部にそれぞれ第2貫通孔 48a ~ 48cを有する。かかる第2貫通孔 48a ~ 48cには、後述する断熱部材 50の突起部 54が収容される。

【0068】

断熱部材 50は、放熱板 45とヘッド本体 20との間に位置する。断熱部材 50の長手方向における幅は、放熱板 45の長手方向における幅よりも広い。断熱部材 50は、たとえば、エポキシ系の樹脂などで構成されている。断熱部材 50の熱伝導率は、放熱板 45の熱伝導率よりも低くてもよい。断熱部材 50の熱伝導率は、たとえば、0.19 (W/m) である。断熱部材 50を設けることにより、ドライバ IC 33で発生した熱が放熱板 45を介してヘッド本体 20に伝わりにくくなる。断熱部材 50の詳細については後述する。

【0069】

なお、図3は、液滴吐出ヘッド 8の構成の一例を示すものであり、図3に示した部材以外の部材をさらに含んでもよい。なお、断熱部材 50は、放熱板 45よりも熱伝導率が低いことが好ましく、断熱部材 50の1000分の1倍程度であることが好ましい。

【0070】

つづいて、第1実施形態に係る断熱部材 50の詳細について、図6、図7を参照しながら

10

20

30

40

50

ら説明する。図6および図7は、第1実施形態に係る断熱部材50の構造を説明するための斜視図である。

【0071】

図6に示すように、断熱部材50は、主走査方向（Y軸方向）へ長く延びる部材である。断熱部材50は、第1部位51と、第2部位52と、第1部位51と第2部位52とを接続する第3部位53とを有する。図5に示すように、断熱部材50は断面視略S字形状を有している。第1部位51と第2部位52とは、X軸方向にずれて位置しており、リザーバ24のより近くに位置する部位が第1部位51であり、リザーバ24から遠く離れた部位が第2部位52である。第3部位53は、第1部位51の下部と第2部位52の上部とを接続する。

10

【0072】

第1実施形態において、放熱板45と断熱部材50との間には、隙間が形成されている。具体的には、図4および図5に示すように、放熱板45の下端面と断熱部材50の第2部位52の上端面との間には第1隙間S1が形成されている。言い換えると、断熱部材50の第2部位52は、放熱板45の下方に第1隙間S1を介して位置する。

【0073】

放熱板45と断熱部材50との間に隙間が形成されることにより、放熱板45から断熱部材50への伝熱経路に断熱性が高い空気が介在し、放熱板45から断熱部材50へ熱が伝わりにくくなる。これにより、ドライバIC33の熱が放熱板45および断熱部材50を経由してヘッド本体20のノズル面に伝わるのを低減することができる。

20

【0074】

また、分岐流路部材23と断熱部材50の間には、第2隙間S2が形成されている。具体的には、図4および図5に示すように、分岐流路部材23の周壁部234の上端面と断熱部材50の第1部位51の下端面との間には第2隙間S2が形成されている。言い換えると、断熱部材50の第1部位51は、周壁部234の上方に第2隙間S2を介して位置する。

【0075】

分岐流路部材23と断熱部材50との間に第2隙間S2が形成されることにより、断熱部材50から分岐流路部材23への伝熱経路に断熱性が高い空気が介在し、断熱部材50から分岐流路部材23へ熱が伝わりにくくなる。これにより、ドライバIC33の熱が放熱板45、断熱部材50および分岐流路部材23を経由してヘッド本体20のノズル面に伝わるのを低減することができる。

30

【0076】

第1部位51は、放熱板45の板面（側面）と対向する位置に第1接合面51a（図5参照）を有する。断熱部材50と放熱板45とは、第1接合面51aと放熱板45の板面とにおいて接合される。また、第2部位52は、分岐流路部材23の周壁部234の壁面と対向する位置に第2接合面52a（図5参照）を有する。断熱部材50と分岐流路部材23とは、第2接合面52aと周壁部234の壁面とにおいて接合される。第1接合面51aと第2接合面52aとは互いに逆方向を向いている。具体的には、第1接合面51aは、液滴吐出ヘッド8の外方を向いており、第2接合面52aは、液滴吐出ヘッド8の内方を向いている。

40

【0077】

これにより、図5に示すように、ドライバIC33から流路部材21への伝熱経路は、断熱部材50において蛇行する。このように、伝熱経路を蛇行させることにより、伝熱経路を蛇行させない場合と比較して伝熱経路が長くなる。伝熱経路が長くなるほど伝熱ロスが大きくなるため、ドライバIC33で発生した熱を流路部材21により伝えにくくすることができる。

【0078】

また、断熱部材50と放熱板45とが、第1接合面51aと放熱板45の板面とにおいて接合されることで、たとえば断熱部材50が放熱板45の下端面と接合される場合と比

50

較して、放熱板 4 5 と断熱部材 5 0 との接合面積が増えるため、液滴吐出ヘッド 8 の封止性を高めることができる。同様に、断熱部材 5 0 と分岐流路部材 2 3 とが、第 2 接合面 5 2 a と周壁部 2 3 4 の壁面とにおいて接合されることで、たとえば断熱部材 5 0 が周壁部 2 3 4 の上端面と接合する場合と比較して、分岐流路部材 2 3 と断熱部材 5 0 との接合面積が増えるため、液滴吐出ヘッド 8 の封止性を高めることができる。

【 0 0 7 9 】

図 4 および図 5 に示すように、第 1 実施形態において、第 1 部位 5 1 の第 1 接合面 5 1 a と反対に位置する面 5 1 b は、液滴吐出ヘッド 8 の内部に面しており、液滴吐出ヘッド 8 の外部から内部に向かって下り傾斜していてもよい。これにより、フレキシブル基板 3 1 を通すための空間を広く確保することができる。

10

【 0 0 8 0 】

液滴吐出ヘッド 8 は、断熱部材 5 0 と放熱板 4 5 との間に防水部材 7 0 e を有していてもよい。これにより、液滴吐出ヘッド 8 外に液体が流出するのを防ぐことができる。かかる防水部材 7 0 e の詳細については、後述する。

【 0 0 8 1 】

液滴吐出ヘッド 8 は、断熱部材 5 0 と分岐流路部材 2 3 との間に防水部材 7 0 d を有していてもよい。これにより、液滴吐出ヘッド 8 外に液体が流出するのを防ぐことができる。かかる防水部材 7 0 d の詳細については、後述する。

【 0 0 8 2 】

断熱部材 5 0 は、放熱板 4 5 の第 2 貫通孔 4 8 a ~ 4 8 c と対応する位置に、第 2 貫通孔 4 8 a ~ 4 8 c に収まる複数（ここでは 3 つ）の突起部 5 4 を有する。複数の突起部 5 4 は、断熱部材 5 0 のうち第 1 部位 5 1 の面 5 1 b（図 5 参照）に位置する。

20

【 0 0 8 3 】

図 4 および図 5 に示すように、ヘッド本体 2 0 の長手方向と直交する面で液滴吐出ヘッド 8 を切断した断面視において、断熱部材 5 0 の第 2 部位 5 2 は、放熱板 4 5 より液滴吐出ヘッド 8 の外方（X 軸正方向側）に出ている。これにより、放熱板 4 5 とヘッドカバー 4 0 とを固定する固定部材 8 0（図 9 参照）が収容された場合に、かかる固定部材 8 0 の突出量を小さくすることができ、液滴吐出ヘッド 8 を短手方向に小型化することができる。

【 0 0 8 4 】

断熱部材 5 0 と放熱板 4 5 との接合面積は、断熱部材 5 0 と分岐流路部材 2 3 との接合面積よりも大きくてもよい。図 4 および図 5 に示すように、断熱部材 5 0 と放熱板 4 5 との接合箇所が、断熱部材 5 0 と分岐流路部材 2 3 との接合箇所よりもドライバ IC 3 3 に近く、高温になりやすい。そのため、断熱部材 5 0 と放熱板 4 5 との接合面積を大きくすることで、多くの熱を放熱することができる。なお、断熱部材 5 0 と放熱板 4 5 との間に位置する防水部材 7 0 e の面積も、断熱部材 5 0 と分岐流路部材 2 3 との間に位置する防水部材 7 0 d の面積より大きくてもよい。

30

【 0 0 8 5 】

つづいて、上述した断熱部材 5 0 と、分岐流路部材 2 3 と、リザーバ 2 4 と、放熱板 4 5 との固定箇所の詳細について、図 8 ~ 図 1 0 を参照しながら説明する。図 8 および図 9 は、第 1 実施形態に係る液滴吐出ヘッド 8 の模式的な正面図である。図 1 0 は、第 1 実施形態に係る液滴吐出ヘッド 8 の拡大斜視図である。なお、理解を容易にするために、図 8 では放熱板 4 5 および固定部材 8 0 の記載を省略している。また、図 1 0 では放熱板 4 5 の凹部 4 7、断熱部材 5 0 の凹部 5 6 および固定部材 8 0 の記載を省略している。

40

【 0 0 8 6 】

放熱板 4 5 と断熱部材 5 0 とは、放熱板 4 5 の第 2 貫通孔 4 8 a ~ 4 8 c に、断熱部材 5 0 の突起部 5 4 がそれぞれ収まることで嵌合される。図 9 に示すように、第 2 貫通孔 4 8 a ~ 4 8 c のうち、長手方向の両端部に位置する第 2 貫通孔 4 8 a、4 8 c は、長手方向の中央部に位置する第 2 貫通孔 4 8 b よりも大きく形成される。かかる構成によれば、断熱部材 5 0 と放熱板 4 5 とで線膨張率が異なるために長手方向において位置ずれが発生した場合でも、第 2 貫通孔 4 8 a ~ 4 8 c 内に突起部 5 4 を収めることができる。なお、

50

第2貫通孔48a、48cは、第2貫通孔48bと比較して少なくとも長手方向における幅が大きく形成されていればよい。

【0087】

断熱部材50と放熱板45との間に位置する防水部材70eは、粘着性を有していてもよい。断熱部材50と、放熱板45とは、防水部材70eによって接着されていてもよい。防水部材70eとしては、たとえば、両面テープやジェル、封止樹脂が用いられていてもよい。防水部材70eが両面テープである場合、防水部材70eは、一方の粘着面が放熱板45の壁面に位置し、他方の粘着面が断熱部材50の第1部位51の第1接合面51aに位置する。これにより、液滴吐出ヘッド8の封止性をより高めることができ、液体の漏れが発生しにくくなる。

10

【0088】

第1実施形態において、断熱部材50と分岐流路部材23との間に位置する防水部材70d（第1防水部材の一例）は、粘着性を有していてもよい。断熱部材50と、分岐流路部材23およびリザーバ24とは、防水部材70dによって接着されていてもよい。防水部材70dとしては、たとえば、両面テープやジェル、封止樹脂が用いられていてもよい。防水部材70dが両面テープである場合、防水部材70dは、一方の粘着面が分岐流路部材23とリザーバ24とに跨がるように位置し、他方の粘着面が断熱部材50に位置する。これにより、液滴吐出ヘッド8の封止性をより高めることができ、液体の漏れが発生しにくくなる。

【0089】

また、第1実施形態において、ヘッドカバー40と放熱板45とは、粘着性を有する防水部材70a～70c（第2防水部材の一例）によって接着されていてもよい。防水部材70a～70cは、防水部材70cと同様に、両面テープやジェル、封止樹脂が用いられていてもよい。防水部材70a～70cが両面テープである場合、防水部材70a～70cは、ヘッドカバー40の第1開口40a、第2開口40b（図3）の周縁に位置するフランジ部（貫通孔41が設けられる部位）に一方の粘着面が位置し、他方の粘着面が放熱板45に位置する。これにより、液滴吐出ヘッド8の封止性をより高めることができる。

20

【0090】

また、第1実施形態において、分岐流路部材23とリザーバ24とは、粘着性を有する防水部材によって接着されていてもよい。たとえば、図10に示すように、分岐流路部材23とリザーバ24とは、長手方向の一端において粘着性を有する防水部材90a（第3防水部材の一例）によって接着されていてもよい。防水部材90aは、たとえば、両面テープである。なお、これに限らず、防水部材90aは、ジェルまたは封止樹脂等が用いられていてもよい。これにより、分岐流路部材23およびリザーバ24の封止性を高めることができ、液体の流出を防ぐことができる。

30

【0091】

また、第1実施形態では、リザーバ24およびヘッドカバー40と、放熱板45および断熱部材50は、部分的にコーキング材によって封止されている。具体的には、図10に示すように、液滴吐出ヘッド8は、リザーバ24およびヘッドカバー40と、放熱板45および断熱部材50との間の隙間の一部に、防水部材70cおよび防水部材70dの両方が存在しない領域P1を有する。コーキング材はかかる領域P1に位置する。すなわち、コーキング材は、防水部材70cおよび防水部材70dの両方が存在しないリザーバ24と放熱板45および断熱部材50との間の隙間を塞ぐようにリザーバ24と放熱板45および断熱部材50とに跨がって位置する。コーキング材には、たとえば、樹脂が用いられていてもよい。これにより、隣り合う防水部材同士の間であっても、リザーバ24と放熱板45および断熱部材50とを固定することができ、液滴吐出ヘッド8の封止性をより高めることができる。

40

【0092】

図9に示すように、断熱部材50は、放熱板45よりもヘッド本体20の長手方向（Y軸方向）に突出している。断熱部材50の上面50aは、上述した領域P1の下部に位置

50

する。これにより、たとえば液滴吐出ヘッド 8 の製造時において、領域 P 1 に塗布された硬化前のコーキング材が重力によって垂れたとしても、かかるコーキング材を断熱部材 5 0 の上面 5 0 a で受けることができることから、コーキング材による領域 P 1 の封止をより確実なものとすることができる。

【 0 0 9 3 】

また、分岐流路部材 2 3 およびリザーバ 2 4 と断熱部材 5 0 とは、部分的にコーキング材によって封止されている。具体的には、図 1 0 に示すように、液滴吐出ヘッド 8 は、分岐流路部材 2 3 およびリザーバ 2 4 と断熱部材 5 0 との間の隙間の一部に、防水部材 9 0 a と防水部材 7 0 d とが接触する領域 P 2 を有する。コーキング材はかかる領域 P 2 に位置する。領域 P 2 では、防水部材 9 0 a の側面（粘着面ではない面）が防水部材 7 0 d と接触するため、封止が不十分となる可能性がある。したがって、防水部材 9 0 a と防水部材 7 0 d との間をコーキング材で封止することで、液滴吐出ヘッド 8 の封止性をより高めることができる。これにより、接着性を有する防水部材同士が垂直に接触する箇所であっても、分岐流路部材 2 3 およびリザーバ 2 4 と、断熱部材 5 0 とを固定することができ、液滴吐出ヘッド 8 の封止性をより高めることができる。

10

【 0 0 9 4 】

図 8 に示すように、分岐流路部材 2 3 の底部 2 3 4 a の上面 2 3 a は、上述した領域 P 2 の下部に位置する。これにより、たとえば液滴吐出ヘッド 8 の製造時において、領域 P 2 に塗布された硬化前のコーキング材が重力によって垂れたとしても、かかるコーキング材を上面 2 3 a で受けることができることから、コーキング材による領域 P 2 の封止をより確実なものとすることができる。

20

【 0 0 9 5 】

第 1 実施形態において、分岐流路部材 2 3 およびリザーバ 2 4 と、断熱部材 5 0 とは、固定部材 8 0 によって固定されている。具体的には、分岐流路部材 2 3 およびリザーバ 2 4 と、断熱部材 5 0 とは、液滴吐出ヘッド 8 の長手方向の両端部において、固定部材 8 0 によって固定されている。固定部材 8 0 は、外周に螺旋状の溝を有する軸部と、軸部の端部に位置する頭部とを有する。固定部材 8 0 としては、たとえば、ねじ、ボルトまたはビスが用いられていてもよい。これにより、防水部材 7 0 d やコーキング材で固定されている箇所の周辺を固定することができ、液滴吐出ヘッド 8 の封止性をより高めることができる。

30

【 0 0 9 6 】

また、第 1 実施形態において、断熱部材 5 0 は、固定部材 8 0 の頭部を収容する複数の凹部 5 6 を有する。これにより、凹部 5 6 を有しない場合と比較して、固定部材 8 0 の突出量を小さくすることができ、液滴吐出ヘッド 8 を短手方向に小型化することができる。

【 0 0 9 7 】

（第 2 実施形態）

つづいて、第 2 実施形態に係る液滴吐出ヘッド 8 a について、図 1 1 ~ 図 1 4 を参照しながら説明する。図 1 1 は、第 2 実施形態に係る液滴吐出ヘッド 8 a の概略構成を示す分解斜視図である。図 1 2 は、第 2 実施形態に係る配線基板 3 2、第 1 支持部材 1 6 1 および第 2 支持部材 1 6 2 の構成を示す模式斜視図である。図 1 3 は、第 2 実施形態に係る押圧部材 1 6 3 の構成を示す模式斜視図である。図 1 4 は、図 1 1 の X I V - X I V 線に沿った断面図である。言い換えると、図 1 4 は、ヘッド本体 2 0 の長手方向の一端部の断面図である。なお、理解を容易にするために、図 1 2 では、支持部材 1 6 0 の記載を省略している。また、以下の第 2 実施形態では、第 1 実施形態と同一の部位には同一の記号を付することにより重複する説明を省略する。

40

【 0 0 9 8 】

図 1 1 に示す液滴吐出ヘッド 8 a は、主として、配線部 3 0 の構成等が、図 3 に示す第 1 実施形態に係る液滴吐出ヘッド 8 とは相違する。

【 0 0 9 9 】

第 2 実施形態に係る液滴吐出ヘッド 8 a は、図 3 に示す第 1 実施形態形態に係る液滴吐

50

出ヘッド 8 と同様に、ヘッド本体 20 a と、配線部 30 a と、ヘッドカバー 40 と、2 つの放熱板 45 とを備えている。

【0100】

ヘッド本体 20 a は、流路部材 21 と、圧電アクチュエータ基板（不図示）と、分岐流路部材 23 と、リザーバ 24 とを有している。

【0101】

配線部 30 a は、フレキシブル基板 31 と、配線基板 32 と、複数の支持部材 160 と、複数のドライバ IC 33 と、押圧部材 163 とを有している。

【0102】

図 12 に示すように、複数の支持部材 160 は、配線基板 32 を支持する。具体的には、複数の支持部材 160 は、第 1 支持部材 161 と、第 2 支持部材 162 とを含む。

10

【0103】

第 1 支持部材 161 は、ヘッド本体 20 a の長手方向における配線基板 32 の一端部に位置する。具体的には、第 1 支持部材 161 は、基部 161 b と、基部 161 b の長手方向一端から垂直に伸びる支持部 161 a と、基部 161 b の長手方向他端から垂直に延びる固定部 161 c とを有する。配線基板 32 は、底面が基部 161 b の上に位置し、一方の主面が支持部 161 a に接するように位置する。

【0104】

支持部 161 a には、貫通孔 161 d が形成される。配線基板 32 は、貫通孔 161 d と対応する位置に両主面を貫通する貫通孔 32 b を備える。かかる貫通孔 161 d および貫通孔 32 b にボルトやビス等の固定部材（不図示）が挿通され、螺合されることによって、配線基板 32 と第 1 支持部材 161 とは固定される。基部 161 b には、貫通孔 161 e が形成される。固定部 161 c の詳細については後述する。

20

【0105】

第 2 支持部材 162 は、ヘッド本体 20 a の長手方向における配線基板 32 の他端部に位置する。具体的には、第 2 支持部材 162 は、基部 162 b と、基部 162 b の長手方向一端から垂直に伸びる支持部 162 a と、基部 162 b の長手方向他端から垂直に延びる固定部 162 c とを有する。配線基板 32 は、底面が基部 162 b の上に位置し、一方の主面が支持部 162 a に接するように位置する。

【0106】

支持部 162 a には、貫通孔 162 d が形成される。配線基板 32 は、貫通孔 161 d と対応する位置に両主面を貫通する貫通孔 32 b を備える。かかる貫通孔 161 d および貫通孔 32 b にボルトやビス等の固定部材（不図示）が挿通され、螺合されることによって、配線基板 32 と第 2 支持部材 162 とは固定される。基部 162 b には、貫通孔 162 e が形成される。固定部 162 c の詳細については後述する。

30

【0107】

図 13 に示すように、押圧部材 163 は、2 つの側壁部 163 a、163 b と、底部 163 c と、2 つの固定部 163 d を備える。

【0108】

底部 163 c は、2 つの側壁部 163 a、163 b の下端を連結する。底部 163 c は、ヘッド本体 20 の長手方向の両端部に複数の貫通孔 165 を有する。リザーバ 24 には、貫通孔 165 と対応する位置に貫通孔（不図示）が位置する。分岐流路部材 23 には、貫通孔 165 と対応する位置にネジ穴（不図示）が位置する。押圧部材 163 の底部 163 c の貫通孔 165、リザーバ 24 の貫通孔には、ボルトまたはビス等の固定部材（不図示）が挿通される。不図示の固定部材は、分岐流路部材 23 のネジ穴と螺合される。これにより、押圧部材 163 は、リザーバ 24 を介して高剛性材料である分岐流路部材 23 に固定される。

40

【0109】

また、底部 163 c は、第 1 支持部材 161 の基部 161 b における貫通孔 161 e（図 11 参照）に対応する位置に貫通孔 166 a が形成される。貫通孔 166 a および貫通

50

孔 1 6 1 e には、ボルトまたはビス等の固定部材（不図示）が挿通される。不図示の固定部材は、たとえば貫通孔 1 6 1 e に形成されたネジ溝に螺合する。これにより、第 1 支持部材 1 6 1 は、押圧部材 1 6 3 に固定される。同様に、底部 1 6 3 c は、第 2 支持部材 1 6 2 の基部 1 6 2 b における貫通孔 1 6 2 e に対応する位置に貫通孔 1 6 6 b が形成される。貫通孔 1 6 6 b および貫通孔 1 6 2 e には、ボルトまたはビス等の固定部材（不図示）が挿通される。不図示の固定部材は、たとえば貫通孔 1 6 2 e に形成されたネジ溝に螺合する。これにより、第 2 支持部材 1 6 2 は、押圧部材 1 6 3 に固定される。このように、第 1 支持部材 1 6 1 は、押圧部材 1 6 3 に固定されることにより、押圧部材 1 6 3 およびリザーバ 2 4 を介して高剛性材料からなる分岐流路部材 2 3 に固定される。

【 0 1 1 0 】

2 つの固定部 1 6 3 d は、2 つの側壁部 1 6 3 a、1 6 3 b のうち一方（ここでは、側壁部 1 6 3 b）の両端部に設けられる。言い換えると、2 つの固定部 1 6 3 d は、ヘッド本体 2 0 の長手方向における押圧部材 1 6 3 の両端部に設けられる。固定部 1 6 3 d の詳細については後述する。

【 0 1 1 1 】

上述したように、第 2 実施形態に係る押圧部材 1 6 3 および複数の支持部材 1 6 0 は、高剛性材料からなる分岐流路部材 2 3 に固定される。そして、第 2 実施形態に係る放熱板 4 5 は、ヘッド本体 2 0 の長手方向の両端部において、これら押圧部材 1 6 3 および複数の支持部材 1 6 0 に固定される。かかる構成を有する液滴吐出ヘッド 8 a は、放熱板 4 5 に外力が加わった場合であってもヘッドカバー 4 0 が倒れにくい。

【 0 1 1 2 】

以下、ヘッドカバー 4 0 と押圧部材 1 6 3 および複数の支持部材 1 6 0 との固定箇所の詳細について図 1 4 を参照しながら説明する。なお、図 1 4 は、液滴吐出ヘッド 8 a の長手方向の一端部の固定箇所の構成を示し、他端部の固定箇所の構成は省略するが、他端部の固定箇所についても一端部の固定箇所と同様の構成である。

【 0 1 1 3 】

まず、液滴吐出ヘッド 8 a の幅方向における一端側、具体的には X 軸負方向側の固定箇所について説明する。押圧部材 1 6 3 の固定部 1 6 3 d には、貫通孔 1 6 3 e が形成される。ヘッドカバー 4 0 は、貫通孔 1 6 3 e と対応する位置に貫通孔 4 1 が位置する。2 つの放熱板 4 5 のうち一方は、貫通孔 1 6 3 e と対応する位置に貫通孔 4 6 が位置する。かかる貫通孔 1 6 3 e、貫通孔 4 1、貫通孔 4 6 に固定部材 1 8 0 が挿通され、螺合されることにより、押圧部材 1 6 3、ヘッドカバー 4 0 および放熱板 4 5 はヘッド本体 2 0 の長手方向の一端部において固定される。

【 0 1 1 4 】

次に、液滴吐出ヘッド 8 a の幅方向における他端側、具体的には X 軸正方向側の固定箇所について説明する。第 1 支持部材 1 6 1 の固定部 1 6 1 c には、貫通孔 1 6 1 f が形成される。ヘッドカバー 4 0 は、貫通孔 1 6 1 f と対応する位置に貫通孔 4 1 が位置する。2 つの放熱板 4 5 のうち他方は、貫通孔 1 6 1 f と対応する位置に貫通孔 4 6 が位置する。かかる貫通孔 1 6 1 f、貫通孔 4 1、貫通孔 4 6 に固定部材 1 8 1 が挿通され、螺合されることにより、第 1 支持部材 1 6 1、ヘッドカバー 4 0 および放熱板 4 5 はヘッド本体 2 0 の長手方向の一端部において固定される。

【 0 1 1 5 】

同様に、ヘッド本体 2 0 の長手方向の他端部においても、押圧部材 1 6 3 または第 2 支持部材 1 6 2 と、ヘッドカバー 4 0 と、放熱板 4 5 とが固定部材によって固定される。このように、第 2 実施形態に係る放熱板 4 5 およびヘッドカバー 4 0 は、ヘッド本体 2 0 の長手方向の両端部において、分岐流路部材 2 3 と直接的または間接的に固定された部材（ここでは、押圧部材 1 6 3、第 1 支持部材 1 6 1 および第 2 支持部材 1 6 2）に固定される。これにより、液滴吐出ヘッド 8 a に外力が加わった場合であってもヘッドカバー 4 0 を倒れにくくすることができる。仮にヘッドカバー 4 0 が倒れてしまうと、ヘッドカバー 4 0 とリザーバ 2 4 との間の樹脂封止が剥がれるおそれがある。これに対し、第 2 実施形

10

20

30

40

50

態に係る液滴吐出ヘッド 8 a によれば、ヘッドカバー 4 0 が倒れにくいため封止が破られにくい。

【0116】

第2実施形態に係る液滴吐出ヘッド 8 a は、放熱板 4 5 とヘッド本体 2 0 とを接合する2つの板部材 1 7 0 をさらに有していてもよい。

【0117】

板部材 1 7 0 は、樹脂製であり、放熱板 4 5 とヘッド本体 2 0 の分岐流路部材 2 3 とを接合する。板部材 1 7 0 は、主走査方向（Y軸方向）へ長く延びる部材である。板部材 1 7 0 の長手方向における幅は、放熱板 4 5 の長手方向における幅と同程度である。板部材 1 7 0 の熱伝導率は、放熱板 4 5 の熱伝導率よりも低くてもよい。板部材 1 7 0 を設けることにより、ドライバ IC 3 3 で発生した熱が放熱板 4 5 を介してヘッド本体 2 0 に伝わりにくくなる。

10

【0118】

板部材 1 7 0 と、放熱板 4 5 およびヘッド本体 2 0 の分岐流路部材 2 3 とは、両面テープまたは接着剤などによって接着されていてもよい。

【0119】

上述したように、第2実施形態に係る液滴吐出ヘッド 8 a は、分岐流路部材 2 3 と直接的または間接的に固定された部材と放熱板 4 5 とヘッド本体 2 0 の長手方向の両端部で固定される。これにより、液滴吐出ヘッド 8 a の剛性を高めることができる。

【0120】

なお、ここでは、放熱板 4 5 とヘッド本体 2 0 の長手方向の両端部で固定される部材が押圧部材 1 6 3 および支持部材 1 6 0 である例について説明したが、かかる部材は少なくとも分岐流路部材 2 3 と直接的または間接的に固定された部材であればよく、必ずしも押圧部材 1 6 3 および支持部材 1 6 0 である必要はない。たとえば、放熱板 4 5 とヘッド本体 2 0 の長手方向の両端部で固定される部材は、押圧部材 1 6 3 のみであってもよい。この場合、押圧部材 1 6 3 の2つの側壁部 1 6 3 a、1 6 3 b（図12参照）の両方に固定部 1 6 3 d が設けられていてもよい。また、放熱板 4 5 とヘッド本体 2 0 の長手方向の両端部で固定される部材は、支持部材 1 6 0 のみであってもよいし、別の部材であってもよい。

20

【0121】

<第2実施形態の変形例>

第2実施形態に係る液滴吐出ヘッド 8 a の変形例について、図15を参照しながら説明する。図15は、第2実施形態の変形例に係る液滴吐出ヘッド 8 a の一端部の構成を示す模式断面図である。なお、以下の変形例では、第2実施形態と同一の部位には同一の記号を付することにより重複する説明を省略する。

30

【0122】

放熱板 4 5 を押圧部材 1 6 3 に固定するための固定部材と、放熱板 4 5 を支持部材 1 6 0 に固定するための固定部材とは、同一の部材に締結されていてもよい。

【0123】

具体的には、図15に示すように、第1支持部材 1 6 1 は、内周面にネジ溝が形成された筒状部 1 6 7 を有していてもよい。筒状部 1 6 7 は、たとえば円筒状である。たとえば、筒状部 1 6 7 は、第1支持部材 1 6 1 の支持部 1 6 1 a に設けられた切り欠き 1 6 1 g に挿通されてもよい。また、筒状部 1 6 7 は、第1支持部材 1 6 1 と一体的に形成されてもよい。2つの放熱板 4 5 のうち一方の貫通孔 4 6 と、ヘッドカバー 4 0 の貫通孔 4 1 と、押圧部材 1 6 3 の固定部 1 6 3 d の貫通孔 1 6 3 e とには、第1雄ねじ 1 9 0 が挿通される。第1雄ねじ 1 9 0 は、筒状部 1 6 7 に螺合される。これにより、2つの放熱板 4 5 のうち一方、ヘッドカバー 4 0 および押圧部材 1 6 3 は、ヘッド本体 2 0 の長手方向の一端部において固定される。

40

【0124】

同様に、2つの放熱板 4 5 のうち他方の貫通孔 4 6 と、ヘッドカバー 4 0 の貫通孔 4 1

50

と、第1支持部材161の固定部161cの貫通孔161eとには、第2雄ねじ191が挿通される。第2雄ねじ191は、筒状部167に螺合される、これにより、2つの放熱板45のうち他方、ヘッドカバー40および第1支持部材161はヘッド本体20の長手方向の一端部において固定される。

【0125】

ヘッド本体20の長手方向の他端部においても、同様に、第2支持部材162が内周面にネジ溝が形成された筒状部(不図示)を有し、2つの放熱板45のうち一方および押圧部材163を固定する第1雄ねじ(不図示)と、2つの放熱板45のうち他方および第2支持部材162を固定する第2雄ねじ(不図示)とが同一の筒状部に締結されてもよい。

【0126】

このように、第2実施形態に係る液滴吐出ヘッド8aは、第1雄ねじ190と第2雄ねじ191とが同一の筒状部167に締結されることで、液滴吐出ヘッド8aの剛性をさらに高めることができる。

【0127】

一実施形態において、(1)液滴吐出ヘッド(一例として、液滴吐出ヘッド8)は、ヘッド本体(一例として、ヘッド本体20)と、ドライバIC(一例として、ドライバIC33)と、放熱板(一例として、放熱板45)と、断熱部材(一例として、断熱部材50)とを有する。ヘッド本体は、液滴が吐出される複数の吐出孔を有する。ドライバICは、ヘッド本体の駆動を制御する。放熱板は、ドライバICで生じた熱を放熱する。断熱部材は、ヘッド本体と放熱板との間に位置する。また、液滴吐出ヘッドは、放熱板と断熱部材との間に隙間(一例として、第1隙間S1)が形成されている。

【0128】

(2)上記(1)の液滴吐出ヘッドにおいて、断熱部材は、放熱板の板面と対向する位置に第1接合面(一例として、第1接合面51a)を有し、断熱部材と放熱板とは、第1接合面と板面とにおいて接合されてもよい。

【0129】

(3)上記(1)または(2)の液滴吐出ヘッドにおいて、放熱板は、ヘッド本体の長手方向の中央部および両端部にそれぞれ貫通孔(一例として、第2貫通孔48a~48c)を有し、断熱部材は、各貫通孔と対応する位置に、貫通孔に収まる突起部(一例として、突起部54)を有し、長手方向の両端部に位置する貫通孔は、長手方向の中央部に位置する貫通孔よりも大きく形成されてもよい。

【0130】

(4)上記(1)~(3)のいずれか1つの液滴吐出ヘッドは、断熱部材と放熱板との間に防水部材(一例として、防水部材70e)を有してもよい。

【0131】

(5)上記(4)の液滴吐出ヘッドにおいて、防水部材は、粘着性を有し、断熱部材と放熱板とは、防水部材によって接着されてもよい。

【0132】

(6)上記(1)~(5)のいずれか1つの液滴吐出ヘッドにおいて、ヘッド本体は、吐出孔を有する流路部材(一例として、流路部材21)と、流路部材の上に位置し、流路部材に繋がる分岐流路を有する分岐流路部材(一例として、分岐流路部材23)とを有し、分岐流路部材と断熱部材との間に隙間(一例として、第2隙間S2)が形成されていてもよい。

【0133】

(7)上記(6)の液滴吐出ヘッドにおいて、分岐流路部材は、流路部材の上に位置する底部(一例として、底部233)と、底部から起立する周壁部(一例として、周壁部234)とを有し、断熱部材は、周壁部の壁面と対向する位置に第2接合面(一例として、第2接合面52a)を有し、断熱部材と分岐流路部材とは、第2接合面と壁面とにおいて接合されてもよい。

【0134】

10

20

30

40

50

(8) 上記 (6) または (7) の液滴吐出ヘッドは、断熱部材と分岐流路部材との間に防水部材 (一例として、防水部材 7 0 d) を有してもよい。

【 0 1 3 5 】

(9) 上記 (8) の液滴吐出ヘッドにおいて、防水部材は、粘着性を有し、断熱部材と分岐流路部材とは、防水部材によって接着されてもよい。

【 0 1 3 6 】

(1 0) 上記 (7) ~ (9) のいずれか 1 つの液滴吐出ヘッドにおいて、断熱部材は、放熱板の板面と接合される第 1 接合面を有する第 1 部位 (一例として、第 1 部位 5 1) と、第 2 接合面を有する第 2 部位 (一例として、第 2 部位 5 2) と、第 1 部位と第 2 部位とを接続する第 3 部位 (一例として、第 3 部位 5 3) とを有し、第 1 部位は、周壁部の上方に隙間を介して位置し、第 2 部位は、放熱板の下方に隙間を介して位置してもよい。

10

【 0 1 3 7 】

(1 1) 上記 (1 0) の液滴吐出ヘッドにおいて、第 1 部位の第 1 接合面と反対に位置する面 (一例として、面 5 1 b) は、液滴吐出ヘッドの内部に面しており、液滴吐出ヘッドの外部から内部に向かって下り傾斜していてもよい。

【 0 1 3 8 】

(1 2) 上記 (1 0) または (1 1) の液滴吐出ヘッドは、ヘッド本体の長手方向と直交する面で液滴吐出ヘッドを切断した断面視において、第 2 部位は放熱板よりも液滴吐出ヘッドの外方に出ている。

【 0 1 3 9 】

20

(1 3) 上記 (1) ~ (1 2) のいずれか 1 つの液滴吐出ヘッドにおいて、ヘッド本体は、吐出孔を有する流路部材と、流路部材の上に位置し、流路部材に繋がる分岐流路を有する分岐流路部材とを有し、断熱部材と放熱板との接合面積は、断熱部材と分岐流路部材との接合面積よりも大きくてもよい。

【 0 1 4 0 】

(1 4) 上記 (1) ~ (1 3) のいずれか 1 つの液滴吐出ヘッドは、ヘッド本体に取り付けられるヘッドカバー (一例として、ヘッドカバー 4 0) を有し、ヘッド本体は、吐出孔を有する流路部材と、流路部材の上に位置し、流路部材に繋がる分岐流路を有する分岐流路部材と、分岐流路部材の上に位置し、分岐流路部材に液体を供給するリザーバ (一例として、リザーバ 2 4) とを有し、断熱部材と分岐流路部材およびリザーバとは、粘着性を有する第 1 防水部材 (一例として、防水部材 7 0 d) によって接着され、ヘッドカバーと放熱板とは、粘着性を有する第 2 防水部材 (一例として、防水部材 7 0 a ~ 7 0 c) によって接着され、リザーバおよびヘッドカバーと放熱板および断熱部材との間の隙間のうち、第 1 防水部材と第 2 防水部材の両方が存在しない領域 (一例として、領域 P 1) は、コーキング材により封止されていてもよい。

30

【 0 1 4 1 】

(1 5) 上記 (1) ~ (1 4) のいずれか 1 つの液滴吐出ヘッドにおいて、ヘッド本体は、吐出孔を有する流路部材と、流路部材の上に位置し、流路部材に繋がる分岐流路を有する分岐流路部材と、分岐流路部材の上に位置し、分岐流路部材に液体を供給するリザーバとを有し、断熱部材と分岐流路部材およびリザーバとは、粘着性を有する第 1 防水部材によって接着され、分岐流路部材およびリザーバとは、粘着性を有する第 3 防水部材 (一例として、防水部材 9 0 a) によって接着され、分岐流路部材およびリザーバと断熱部材との間の隙間のうち、第 1 防水部材と第 3 防水部材とが接触する領域 (一例として、領域 P 2) は、コーキング材により封止されていてもよい。

40

【 0 1 4 2 】

(1 6) 液滴吐出装置 (一例として、プリンタ 1) は、上記 (1) ~ (1 5) のいずれか 1 つの液滴吐出ヘッドと、液滴吐出ヘッドを制御する制御部とを有していてもよい。

【 0 1 4 3 】

今回開示された実施形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。実に、上記した実施形態は多様な形態で具現され得る。また、上記の実施形

50

態は、添付の請求の範囲およびその趣旨を逸脱することなく、様々な形態で省略、置換、変更されてもよい。

【符号の説明】

【0144】

1	プリンタ	
6	搬送ローラ	
7	フレーム	
8	液滴吐出ヘッド	
20	ヘッド本体	
21	流路部材	10
22	圧電アクチュエータ基板	
23	分岐流路部材	
24	リザーバ	
30	配線部	
40	ヘッドカバー	
41	貫通孔	
45	放熱板	
46	第1貫通孔	
47	凹部	
50	断熱部材	20
70a ~ 70e	防水部材	
80	固定部材	

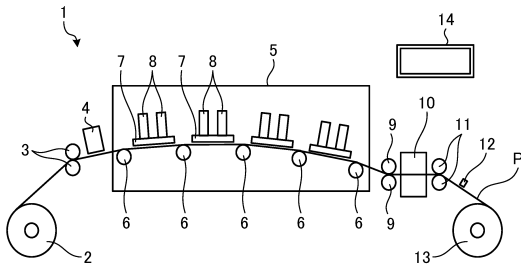
30

40

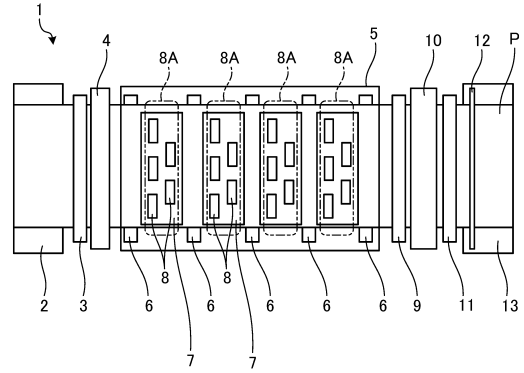
50

【図面】

【図 1】

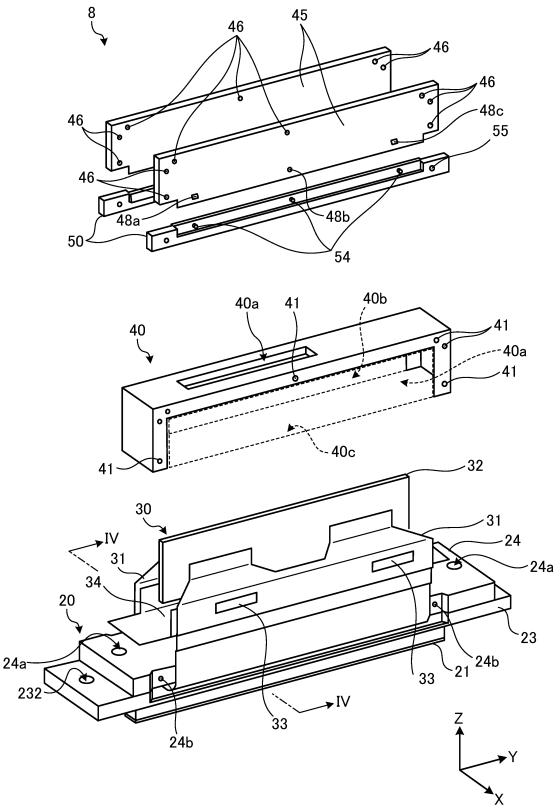


【図 2】

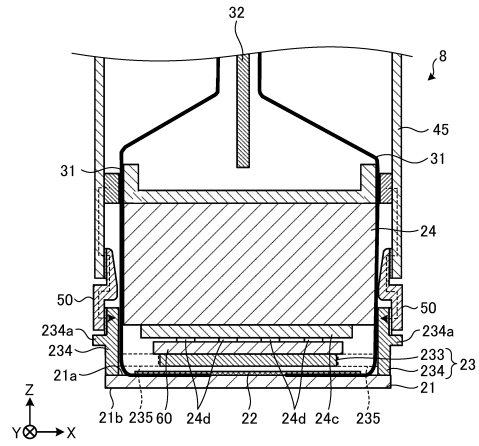


10

【図 3】



【図 4】



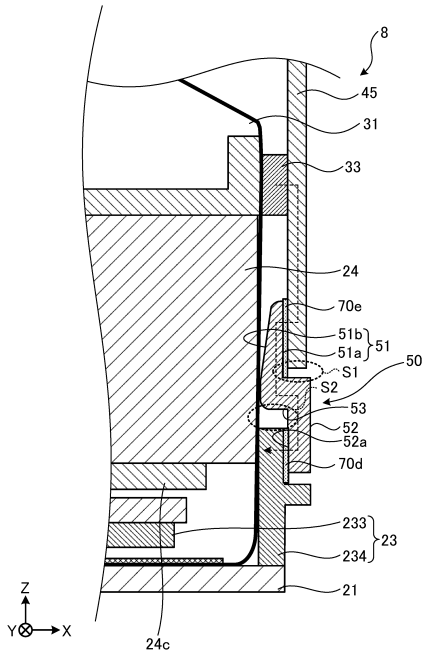
20

30

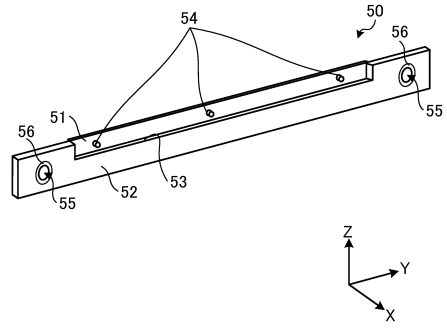
40

50

【 図 5 】



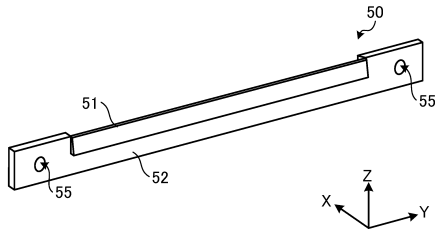
【 図 6 】



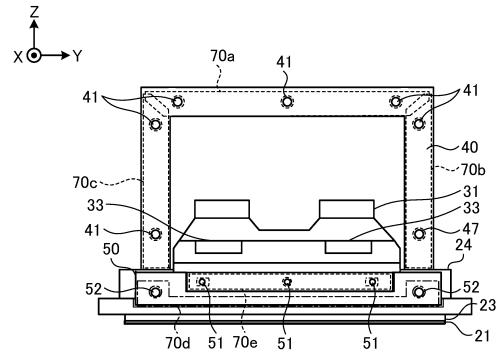
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

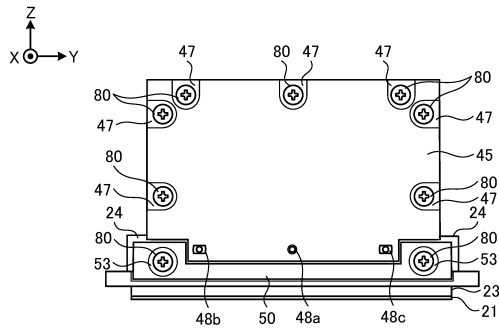


30

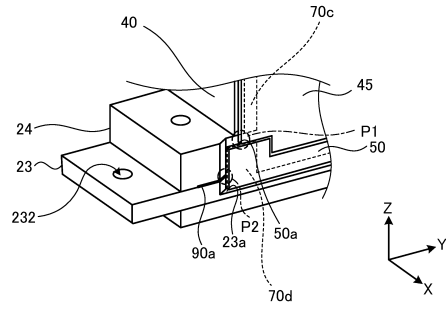
40

50

【 図 9 】



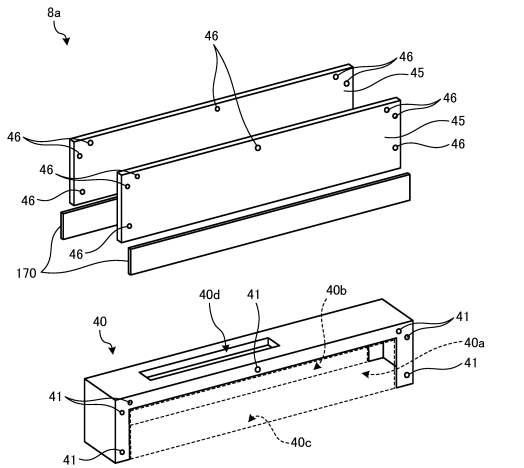
【 図 1 0 】



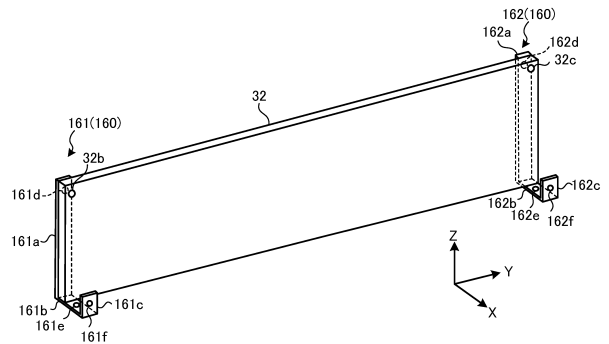
10

20

【 図 1 1 】

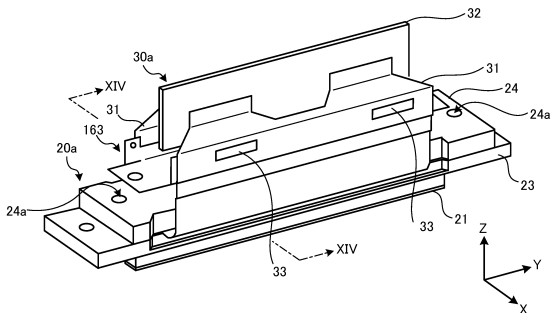


【 図 1 2 】



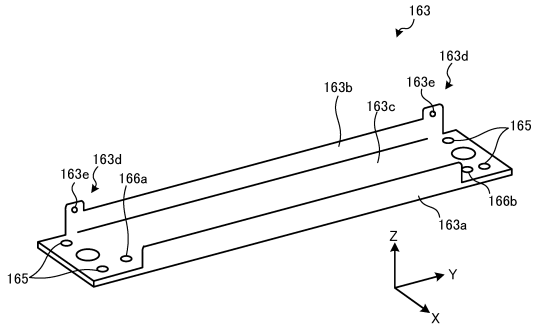
30

40

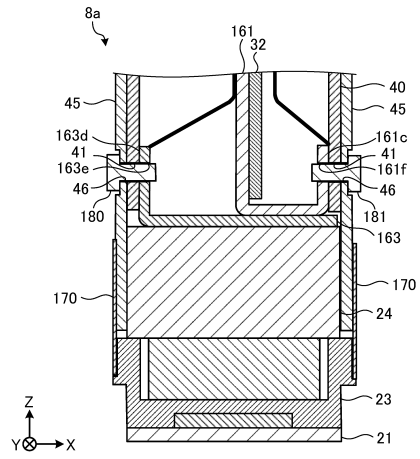


50

【 図 1 3 】



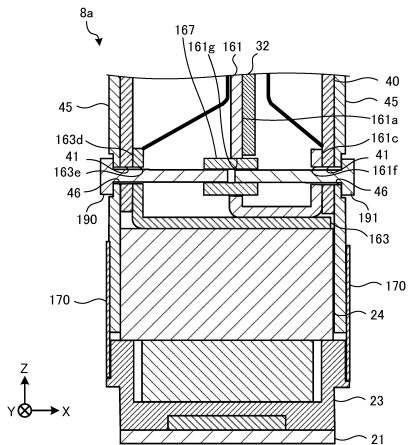
【 図 1 4 】



10

20

【 図 1 5 】



30

40

50

フロントページの続き

審査官 大浜 登世子

- (56)参考文献 特開 2015 - 171806 (JP, A)
特開 2002 - 355980 (JP, A)
特開 2013 - 067145 (JP, A)
特開 2000 - 343690 (JP, A)
特開 2008 - 018555 (JP, A)
国際公開第 2016 / 190413 (WO, A1)
特開 2020 - 189404 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B41J 2/01 - 2/215