

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4362738号
(P4362738)

(45) 発行日 平成21年11月11日(2009.11.11)

(24) 登録日 平成21年8月28日(2009.8.28)

(51) Int. Cl. F I
B 4 1 J 2/045 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 3 A
B 4 1 J 2/055 (2006.01)

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-32061 (P2007-32061)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成19年2月13日 (2007.2.13)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2008-194935 (P2008-194935A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成20年8月28日 (2008.8.28)	(74) 代理人	100090387
審査請求日	平成20年3月4日 (2008.3.4)		弁理士 布施 行夫
		(74) 代理人	100090398
			弁理士 大淵 美千栄
		(72) 発明者	小澤 欣也
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	高橋 隼人
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		審査官	塚本 丈二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体噴射ヘッドおよびプリンタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧力室と、
 前記圧力室の側方に設けられた空間と、
 前記圧力室および前記空間の上方に設けられた振動板と、
 前記圧力室上方であって、前記振動板上方に設けられた駆動圧電素子と、
 前記空間の上方であって、前記振動板上方に設けられ、前記駆動圧電素子とは分離された非駆動圧電素子と、
前記空間の上方であって、前記振動板上方に設けられた他の駆動圧電素子と、
 前記非駆動圧電素子および前記振動板の間に配置され、前記非駆動圧電素子および他の非駆動圧電素子との間で連続して形成された支持板と、
 各前記駆動圧電素子および前記振動板の間に配置され、前記支持板とは不連続であるダイヤフラムと、
 を含み、
 前記駆動圧電素子が駆動することにより前記圧力室の体積が変化することによって前記圧力室に充填された液体が噴射され、
前記他の駆動圧電素子が駆動することにより前記空間の体積が変化することによって前記空間に充填された液体が噴射される、液体噴射ヘッド。

【請求項2】

請求項1において、

前記圧力室および前記空間は、それぞれ、
 前記振動板と、
 前記圧力室と前記空間との間の隔壁となる板状部材と、
 前記板状部材の下方に設けられ、ノズル孔を備えたノズル板と、
 によって形成された、液体噴射ヘッド。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、さらに、
 前記圧力室の上方であって、前記振動板の上方に設けられた他の非駆動圧電素子を含む、
 液体噴射ヘッド。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の液体噴射ヘッドを備えた、プリンタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液滴を精度よく吐出可能な液体噴射ヘッドおよびこれを備えたプリンタに関する。

【背景技術】

【0002】

液体噴射ヘッドは、インクジェットプリンタのヘッドなどに用いられ、記録紙に対してインクを噴射、塗布するインクジェット方式の印刷における主要なデバイスである。

【0003】

一般に、液体噴射ヘッドは、吐出孔と吐出孔に対応した圧電素子との組（チャンネル）を複数備えた多チャンネルの構造になっている。液体噴射ヘッドは、各チャンネルごとに圧電素子の動作にしたがって、吐出孔から液体を、予め設定された量およびタイミングで吐出する。液体噴射ヘッドは、より小さな液滴をより正確なタイミングで吐出する性能の他に、隣り合うチャンネル間の間隔を小さくすること（高密度化）が求められている。

【0004】

液体噴射ヘッドを高密度化すると、あるチャンネルから液体を吐出する際に動作する圧電素子の振動の影響によって、隣接するチャンネルからも液滴が吐出してしまうことがある。このような不具合に対して、たとえば、特開平 8 - 164607 号公報には、液体が充填される液室間に、圧電素子で形成された支柱部材を設け、支柱部材を基板に接合することによって、1つの圧電素子の動作が隣のチャンネルに伝搬しないようにしたインクジェットヘッドが開示されている。

【特許文献 1】特開平 8 - 164607 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述のような、ある吐出孔から液体を吐出する際に、駆動していない吐出孔から液体が吐出するなど、意図せぬ液体が吐出される現象は、クロストークと呼ばれ、液体噴射ヘッドの高密度化における障害の 1 つとなる。

【0006】

クロストークを抑制するためには、液体噴射ヘッドの剛性を高めることが重要である。液体噴射ヘッドの剛性を高めるには、液体に圧力を加えるために関与しない固定部分を強化することよりもむしろ、液体に圧力を加えるために直接関与する可動部分を強化することが重要である。その理由としては、クロストークは、圧電素子が動作するとき生じる振動が、近隣のチャンネルに伝搬することにより起きる現象であり、より振動の影響を受けやすい部分は、可動部分であるからである。

【0007】

本発明の目的は、クロストークが抑制された液体噴射ヘッド、およびこれを備えたプリンタを提供することにある。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明にかかる液体噴射ヘッドは、圧力室と、前記圧力室の側方に設けられた空間と、前記圧力室および前記空間の上方に設けられた振動板と、前記圧力室上方であって、前記振動板上方に設けられた駆動圧電素子と、前記空間の上方であって、前記振動板上方に設けられ、前記駆動圧電素子とは分離された非駆動圧電素子と、前記非駆動圧電素子および前記振動板の間に配置され、前記非駆動圧電素子および他の非駆動圧電素子との間で連続して形成された支持板と、各前記駆動圧電素子および前記振動板の間に配置され、前記支持板とは不連続であるダイヤフラムと、を含み、前記駆動圧電素子が駆動することにより、前記圧力室の体積が変化する。

10

【0009】

このように構成した液体噴射ヘッドは、クロストークが十分に抑制されたものである。

【0010】

なお、本発明において、特定のA部材上方に設けられた特定のB部材というとき、A部材の上に直接B部材が設けられた場合と、A部材の上に他の部材を介してB部材が設けられた場合とを含む意味である。

【0011】

本発明にかかる液体噴射ヘッドにおいて、前記圧力室および前記空間は、それぞれ、前記振動板と、前記圧力室と前記空間との間の隔壁となる板状部材と、前記板状部材の下方に設けられ、ノズル孔を備えたノズル板と、によって形成されることができる。

20

【0012】

本発明にかかる液体噴射ヘッドにおいて、前記圧力室の上方であって、前記振動板の上方に設けられた他の非駆動圧電素子を含むことができる。

【0013】

本発明にかかる液体噴射ヘッドにおいて、前記空間の上方であって、前記振動板の上方に設けられた他の駆動圧電素子を含むことができ、前記他の駆動圧電素子が駆動することにより、前記空間の体積が変化するすることができる。

【0015】

本発明にかかるプリンタは、上述の液体噴射ヘッドを有する。本発明にかかるプリンタは、上述した液体噴射ヘッドを有するヘッドユニットと、前記ヘッドユニットを往復動させる駆動部と、前記ヘッドユニットおよび前記駆動部を制御する制御部と、を含むことができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下に本発明の好適な実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施形態は、本発明の一例として記述され、説明する構成のすべてが本発明の必須構成要素とは限らない。

【0017】

1. 液体噴射ヘッド

図1は、本実施形態の液体噴射ヘッド100を模式的に示す部分切断斜視図である。図2は、液体噴射ヘッド100を模式的に示す平面図である。図3は、液体噴射ヘッド100を模式的に示す断面図である。図3は、図2のA-A線の断面図である。図4および図5は、板状部材10を模式的に示す平面図である。

40

【0018】

図1ないし図3に示すように、本実施形態の液体噴射ヘッド100は、板状部材10と、ノズル板20と、振動板30と、支持板40と、ダイヤフラム50と、駆動圧電素子60と、非駆動圧電素子62とを含む。

【0019】

板状部材10は、圧力室13の隔壁となる板状の部材である。板状部材10は、その下方にノズル板20が設けられ、その上方に振動板30が設けられることにより挟まれる。

50

そのため板状部材 10、ノズル板 20、および振動板 30 によって内部に空間が形成される。この空間は、圧力室 13 となる。図 3 に示すように、板状部材 10 は、隔壁としての機能を有し、隣り合う圧力室 13 は板状部材 10 によって互いに分離される。板状部材 10 の材質としては、たとえば、シリコン、ステンレス、SUS、ニッケル、チタン、チタン合金などを用いることができる。

【0020】

ノズル板 20 は、板状部材 10 の下方に設けられる。ノズル板 20 は、板状部材 10 に密着して設けられても、接着剤や他の部材を介して設けられてもよい。ノズル板 20 は、圧力室 13 に通じるノズル孔 22 を有する。ノズル板 20 の上面のうち板状部材 10 に接していない面は、圧力室 13 の下面を構成する。ノズル板 20 の材質としては、たとえば

10

【0021】

振動板 30 は、圧力室 13 の上方に設けられる。振動板 30 は、圧力室 13 の上面を構成し、振動板 30 の下に他の部材を有して各圧力室の上面を構成してもよい。振動板 30 のうち、圧力室 13 の上面を構成する面の少なくとも一部は、上下に振動することにより、各圧力室の体積を変化させることができる。振動板 30 の材質は、一定の可とう性を有すればよく、たとえば、ポリイミドなどの高分子材料が好適である。

【0022】

圧力室 13 は、ノズル板 20 および振動板 30 によって板状部材 10 が挟まれることにより形成される空間である。圧力室 13 は、加圧部 14 および狭窄部 16 から構成される（図 1 および図 4 参照）。圧力室 13 は、板状部材 10 の端面に開口部 18 を有している。圧力室 13 は、開口部 18 を介して外部の液体リザーバ（図示せず）に通じている。圧力室 13 の開口部 18 付近は、狭窄された形状の狭窄部 16 であり、圧力室 13 の内部に発生した圧力が開口部 18 から散逸しにくくなっている。液体は、液体リザーバから、開口部 18 を通り、狭窄部 16 および加圧部 14 に供給される。したがって狭窄部 16 は、液体の流路としての機能も有する。各圧力室 13 にはノズル孔 22 が通じている。1つの圧力室 13 は、複数の狭窄部 16 を有したり、複数の開口部 18 を有したりすることができる。また、複数の圧力室 13 が共通する1つの開口部 18 を有することができる。狭窄部 16 は、圧力室 13 の形状や、液体の粘度などの要因に合わせて任意に変形できる。複数の圧力室 13 には、異なる種類の液体をそれぞれに充填することができる。図 1 ないし図 3 の例では、圧力室 13 の形状は、細長い形状の加圧部 14 の一方の端に狭窄部 16 が設けられた形状である。図示の例では、このような圧力室 13 が並列して配置されている。各圧力室 13 の狭窄部 16 は、隣の圧力室 13 の狭窄部 16 の設けられた位置と反対側に設けられている。圧力室 13 の形状は、例示したものの以外の形状としてもよく、たとえば、放射状や八二カム状にすることができる。

20

30

【0023】

駆動圧電素子 60 は、圧力室 13 の上方であって、振動板 30 の上方に設けられる（図 1 ないし図 3 参照）。駆動圧電素子 60 は、ダイヤフラム 50 や接着剤などの他の部材を介して振動板 30 の上方に設けられてもよい。駆動圧電素子 60 の上部は、筐体（図示せず）などに固定される。駆動圧電素子 60 は、与えられる電気信号にしたがって上下方向に伸縮し、振動板 30 を上下に振動させる。駆動圧電素子 60 の上下方向の長さは、駆動圧電素子 60 の圧電体の性能などにより決定される。駆動圧電素子 60 は、圧電体を電極で挟んだ構造を有する。駆動圧電素子 60 の電極の延びる方向は、駆動圧電素子 60 の伸縮方向に平行（横モード）であっても、垂直（縦モード）であってもよい。駆動圧電素子 60 は、側面などに集積回路を有してもよい。駆動圧電素子 60 の圧電体の材質としては、圧電性を示すものであれば任意であるが、たとえば、Pb、Zr、Ti を構成元素として含むチタン酸ジルコン酸鉛（PZT）などを好適に用いることができる。また、圧電体の材質には、PZT にさらに Nb をドーブしたニオブ酸チタン酸ジルコン酸鉛（PZTN）なども好適に用いることができる。駆動圧電素子 30 の電極の材質としては、導電性を有すればよく、たとえば、白金などを用いることができる。

40

50

【 0 0 2 4 】

非駆動圧電素子 6 2 は、圧力室 1 3 の上方であって、振動板 3 0 の上方に設けられる。非駆動圧電素子 6 2 は、圧力室 1 3 の鉛直上方の領域を越えて設けられてもよい。さらに非駆動圧電素子 6 2 は、隣接する他の圧力室 1 3 の上方に及んで設けられてもよい。非駆動圧電素子 6 2 は、支持板 4 0 に機械的に密着して設けられても、支持板 4 0 や接着剤などの他の部材を介して設けられてもよい。非駆動圧電素子 6 2 の上部は、筐体（図示せず）などに固定される。非駆動圧電素子 6 2 の上下方向の長さは、その上部が筐体に固定できる範囲であれば任意である。非駆動圧電素子 6 2 は、伸縮等の変形をせず、液体噴射ヘッド 1 0 0 を機械的に補強する機能を有する。したがって非駆動圧電素子 6 2 の下方の振動板 3 0 は、非駆動圧電素子 6 2 によって固定される。また、非駆動圧電素子 6 2 の下方の板状部材 1 0 も同様に、非駆動圧電素子 6 2 によって固定される。これらの効果により、非駆動圧電素子 6 2 の下方の振動板 3 0 の振動が抑制される。よって、液体噴射ヘッド 1 0 0 は、液体の吐出の際に、不要な振動が抑制され、クロストークが低減する。また、非駆動圧電素子 6 2 が圧力室 1 3 の鉛直上方を越えて設けられる場合は、液体噴射ヘッド 1 0 0 の全体の機械的な強度が一層増して、クロストークがより一層低減される。

10

【 0 0 2 5 】

非駆動圧電素子 6 2 の材質は、任意である。たとえば、非駆動圧電素子 6 2 の材質は、駆動圧電素子 6 0 の材質と同じでも異なってもよい。非駆動圧電素子 6 2 と駆動圧電素子 6 0 の材質が同じであれば、両者を同時に形成できるため、製造プロセスを簡略化することができる。非駆動圧電素子 6 2 と駆動圧電素子 6 0 が同じである場合には、非駆動圧電素子 6 2 に伸縮等の変形をさせないために、非駆動圧電素子 6 2 に少なくとも電気信号を与えないようにする。

20

【 0 0 2 6 】

駆動圧電素子 6 0 および非駆動圧電素子 6 2 は、圧力室 1 3 の側方の別の圧力室 1 3 の上方にそれぞれ設けることができる。また、駆動圧電素子 6 0 および非駆動圧電素子 6 2 は、1 つの圧力室 1 3 の上方に設けることもできる。

【 0 0 2 7 】

支持板 4 0 は、振動板 3 0 の上方に設けられることができる（図 1 ないし図 3 参照）。支持板 4 0 は、振動板 3 0 に機械的に密着して設けられても、接着剤や他の部材を介して設けられてもよい。支持板 4 0 は、複数の貫通孔 4 2 を有する。各圧力室 1 3 の鉛直上方の領域には、複数の貫通孔 4 2 のうちの少なくとも 1 つが設けられる（図 2 参照）。貫通孔 4 2 は、駆動圧電素子 6 0 の動作を振動板 3 0 に伝達できるように設けられる。支持板 4 0 の材質としては、たとえば、シリコン、ステンレス、チタン、チタン合金などを用いることができる。貫通孔 4 2 は、各圧力室 1 3 の鉛直上方の領域（支持板 4 0 の下方の板状部材 1 0 によって保持されない領域）に設けられ、必要に応じて 1 つの圧力室 1 3 の鉛直上方の領域に複数設けられることができる。貫通孔 1 2 によって露出した部分の振動板 3 0 は、上下にたわむことにより振動することができる。圧力室 1 3 の体積は、この部分の振動板 3 0 の振動により変化する。支持板 4 0 を備えると、支持板 4 0 の下の振動板 3 0 が振動することを抑える機能がさらに高まる。これにより、液体の吐出の際のクロストークをさらに低減することができる。支持板 4 0 は、液体噴射ヘッド 1 0 0 において省略してもよい。

30

40

【 0 0 2 8 】

ダイヤフラム 5 0 は、振動板 3 0 の上方に設けられることができる。ダイヤフラム 5 0 は、振動板 3 0 に接着剤や他の部材を介して設けられてもよい。ダイヤフラム 5 0 は、支持板 4 0 に接しないように、複数の貫通孔 4 2 の内側にそれぞれ 1 つずつ設けられる（図 1 ないし図 3 参照）。1 つの圧力室 1 3 に複数の貫通孔 4 2（ダイヤフラム 5 0）が設けられた場合は、圧力室 1 3 の体積変化の幅を大きくすることができ、吐出される液滴の体積を増大させることができる。また、この場合、複数のダイヤフラム 5 0 の動作を組み合わせることにより、吐出される液滴の体積を微調整することができる。

【 0 0 2 9 】

50

ダイヤフラム 5 0 は、上下に振動しても支持板 4 0 と接触しないような形状を有する。ダイヤフラム 5 0 は、振動板 3 0 とともに振動することができ、駆動圧電素子 6 0 による振動を振動板 3 0 に均一に伝達する機能を有する。ダイヤフラム 5 0 は、図 3 に示すような形状の貫通孔 4 2 の場合には、貫通孔 4 2 よりも一回り小さい形状とすることができる。ダイヤフラム 5 0 の材質は、たとえば、シリコン、ステンレス、チタン、チタン合金などであり、支持板 4 0 の材質と同じでも異なってもよい。ダイヤフラム 5 0 は、液体噴射ヘッド 1 0 0 において省略してもよい。

【 0 0 3 0 】

駆動圧電素子 6 0 および非駆動圧電素子 6 2 の配置について、図 5 を参照しながら説明する。図 5 には、説明のために、板状部材 1 0、駆動圧電素子 6 0、および非駆動圧電素子 6 2 のみを平面的に描いてある。図 5 の下部には、符号 a ないし f を付し、駆動圧電素子 6 0 および非駆動圧電素子 6 2 の配置パターンごとに分割して示した。

10

【 0 0 3 1 】

図 5 に示した配置パターンの例は、いずれも液体噴射ヘッド 1 0 0 の一部を構成しうる配置パターンである。したがって、液体噴射ヘッド 1 0 0 の中に配置される、圧力室 1 3、駆動圧電素子 6 0、および非駆動圧電素子 6 2 のそれぞれの配置は、図示したような配置パターンのいずれかを繰り返したり、異なる配置パターンを組み合わせたものとしてすることができる。以下は、配置パターンのそれぞれについての説明である。

【 0 0 3 2 】

図 5 の符号 a で表された配置パターンは、1 つの圧力室 1 3 の鉛直上方の領域内に、1 つの駆動圧電素子 6 0 の全体および 1 つの非駆動圧電素子 6 2 の全体が設けられた例である。このような配置パターンが互い違いに連続したものが、図 3 に示したような全体の配置である。図 5 の符号 b で表された配置パターンは、1 つの圧力室 1 3 の鉛直上方の領域内に、1 つの駆動圧電素子 6 0 の全体および非駆動圧電素子 6 2 の一部分が設けられた例である。図 5 の符号 c で表された配置パターンは、1 つの圧力室 1 3 の鉛直上方の領域内に、1 つの駆動圧電素子 6 0 の全体および 2 つの非駆動圧電素子 6 2 のそれぞれの全体が設けられた例である。図 5 の符号 d で表された配置パターンは、隣り合う 2 つの圧力室 1 3 の鉛直上方の領域内に、1 つずつ駆動圧電素子 6 0 が設けられ、当該隣り合う圧力室 1 3 の鉛直上方の領域内に、1 つの非駆動圧電素子 6 2 の一部分が設けられた例である。この例では隣り合う 2 つの圧力室 1 3 について描いているが、この配置パターンは、3 つ以上の連続した圧力室 1 3 に対して適用できる。図 5 の符号 e で表された配置パターンは、1 つの圧力室 1 3 の鉛直上方の領域内に、2 つの駆動圧電素子 6 0 のそれぞれの全体および 1 つの非駆動圧電素子 6 2 の全体が設けられた例である。図 5 の符号 f で表された配置パターンは、隣り合う 3 つの圧力室 1 3 の鉛直上方の領域内に、1 つずつ駆動圧電素子 6 0 が設けられ、当該各駆動圧電素子 6 0 の周りを囲む 1 つの非駆動圧電素子 6 2 が設けられ、当該隣り合う圧力室 1 3 の鉛直上方の領域内に当該非駆動圧電素子 6 2 の一部分が設けられた例である。

20

30

【 0 0 3 3 】

次に、本実施形態の液体噴射ヘッド 1 0 0 の基本構成を図 6 および図 7 を用いて説明する。図 6 は、本実施形態の液体噴射ヘッド 1 0 0 の基本構成を模式的に示す断面図である。図 7 は、本実施形態の液体噴射ヘッド 1 0 0 の基本構成を模式的に示す平面図である。図 7 の A - A 線の断面は、図 6 に相当する。

40

【 0 0 3 4 】

本実施形態の液体噴射ヘッド 1 0 0 の基本構成は、図 6 および図 7 に示すように、第 1 圧力室 1 1 および第 2 圧力室 1 2 の上方に設けられた振動板 3 0 と、第 1 圧力室 1 1 の上方であって、振動板 3 0 の上方に設けられた駆動圧電素子 6 0 と、第 2 圧力室 1 2 の上方であって、振動板 3 0 の上方に設けられた駆動圧電素子 6 2 と、を含む。

【 0 0 3 5 】

液体噴射ヘッド 1 0 0 の基本構成においては、前述した圧力室 1 3 を、便宜的に第 1 圧力室 1 1 および第 2 圧力室 1 2 に分けて説明する。したがって第 1 圧力室 1 1 および第 2

50

圧力室 1 2 は、前述した圧力室 1 3 のいずれにも対応しうる。

【 0 0 3 6 】

第 1 圧力室 1 1 は、上面、側面および下面を有する。たとえば、図 6 に示すように、第 1 圧力室 1 1 の上面は、振動板 3 0 で構成される。また、第 1 圧力室 1 1 の側面は、例えば板状部材 1 0 で構成され、下面は、ノズル板 2 0 で構成される。板状部材 1 0、ノズル板 2 0 および振動板 3 0 は、上述したものと同様である。

【 0 0 3 7 】

第 2 圧力室 1 2 は、第 1 圧力室 1 1 の側方に設けられる。第 2 圧力室 1 2 は、第 1 圧力室 1 1 と同様に、上面、側面および下面を有する。各面の構成は、第 1 圧力室 1 0 の場合と同様である。

10

【 0 0 3 8 】

第 1 圧力室 1 1 と第 2 圧力室 1 2 とは、板状部材 1 0 によって仕切られている。第 1 圧力室 1 1 の側方に第 2 圧力室 1 2 が設けられることは、前述の複数の圧力室 1 3 のいずれかを第 1 圧力室 1 1 としたときに、他の圧力室 1 3 が第 2 圧力室 1 2 に相当することを意味する。

【 0 0 3 9 】

基本構成における駆動圧電素子 6 0 は、第 1 圧力室 1 1 の上方であって、振動板 3 0 の上方に設けられる。また、非駆動圧電素子 6 2 は、第 2 圧力室 1 2 上方であって、振動板 3 0 上方に設けられる。第 1 圧力室 1 1 の上方に駆動圧電素子 6 0 が設けられたとき、当該第 1 圧力室 1 1 の上方に、側方の第 2 圧力室 1 2 の上方の非駆動圧電素子 6 2 とは別の非駆動圧電素子 6 2 を新たに設けることができる。同様に、第 2 圧力室 1 2 の上方に非駆動圧電素子 6 2 が設けられたとき、同一の第 2 圧力室 1 2 の上方に、側方の駆動圧電素子 6 0 とは別の駆動圧電素子 6 0 を新たに設けることもできる。

20

【 0 0 4 0 】

このような基本構成を有する液体噴射ヘッド 1 0 0 は、非駆動圧電素子 6 2 が、駆動圧電素子 6 0 が設けられた第 1 圧力室 1 1 の側方の第 2 圧力室 1 2 の上方に設けられるため、第 2 圧力室 1 2 の上方の振動板 3 0 の振動が抑制される。これにより、駆動圧電素子 6 0 の動作によって第 1 圧力室 1 1 から液体が吐出する際に、第 2 圧力室 1 2 からの液体の吐出が抑えられ、クロストークが抑制される。

【 0 0 4 1 】

2 . 液体噴射ヘッドの製造方法

液体噴射ヘッド 1 0 0 の製造方法の一例を以下に示す。

【 0 0 4 2 】

圧力室 1 3 は、板状部材 1 0 と、ノズル板 2 0 と、振動板 3 0 とを組み立てて形成される。板状部材 1 0 は、シリコン基板をフォトリソグラフィ法を用いてマスクパターンを形成して、エッチングすることによってパターンニングして形成される。ノズル板 2 0 は、たとえばステンレス板を切削し、ノズル孔 2 2 を所定位置に穿孔して製造することができる。振動板 3 0 としては、たとえば市販のポリイミドフィルムを用いることができる。これらをノズル板 2 0、板状部材 1 0 および振動板 3 0 の順に積層して、圧力室 1 3 が形成される。

40

【 0 0 4 3 】

駆動圧電素子 6 0 および非駆動圧電素子 6 2 は、たとえば、図示せぬ筐体上にあらかじめ所定の大きさの圧電素子を公知の方法で作成した後、ダイシングやエッチングなどを行うことにより製造される。駆動圧電素子 6 0 の電極に対する配線は、公知の方法で設けられることができる。

【 0 0 4 4 】

支持板 4 0 とダイヤフラム 5 0 を設ける場合、支持板 4 0 とダイヤフラム 5 0 は、たとえば、予め振動板 3 0 に適当な接着剤などでステンレス板を貼り付けた後にフォトリソグラフィ法を用いて、ダイヤフラム 5 0 の周囲をエッチングすることによって同時に製造される。このエッチングにより、貫通孔 4 2 およびダイヤフラム 5 0 が形成され

50

る。なお支持板 40 とダイヤフラム 50 は別々に製造されてもよい。

【0045】

以上の部材を公知の位置合わせ手段などを用いて所定の位置に配置し、必要に応じて接着剤などを使用して組み立てることにより、液体噴射ヘッド 100 が製造される。

【0046】

3. 作用効果

本実施形態の液体噴射ヘッド 100 は、クロストークが抑制されたものである。

【0047】

本実施形態の液体噴射ヘッド 100 においては、駆動圧電素子 60 を上方に有する圧力室 13 から液体を吐出する際に、液体を吐出させない他の圧力室 13 の上方の振動板 30 が、非駆動圧電素子 62 によって機械的に補強される。そのため液体を吐出させない圧力室 13 の上方の振動板 30 が、周囲からくる振動の影響を受けにくくなり、クロストークが低減される。

10

【0048】

また、本実施形態の液体噴射ヘッド 100 は、1つの圧力室 13 の上方に駆動圧電素子 60 と非駆動圧電素子 62 とを配置することができる。これにより、1つの圧力室 13 において、駆動圧電素子 60 によって振動板 30 の一部を振動させる際に、当該圧力室 13 の上方の振動板 30 の他の部分の変形が非駆動圧電素子 62 によって抑制される。そのため不要な液体の吐出が抑制され、クロストークを低減することができる。

【0049】

20

4. プリンタ

次に、上述した液体噴射ヘッド 100 を有するプリンタ 600 について説明する。ここでは、本実施形態に係るプリンタ 600 がインクジェットプリンタである場合について説明する。

【0050】

図 8 は、本実施形態に係るプリンタ 600 を概略的に示す斜視図である。プリンタ 600 は、ヘッドユニット 630 と、駆動部 610 と、制御部 660 と、を含む。また、プリンタ 600 は、装置本体 620 と、給紙部 650 と、記録用紙 P を設置するトレイ 621 と、記録用紙 P を排出する排出口 622 と、装置本体 620 の上面に配置された操作パネル 670 と、を含むことができる。

30

【0051】

ヘッドユニット 630 は、上述した液体噴射ヘッド 100 から構成されるインクジェット式記録ヘッド（以下単に「ヘッド」ともいう）を有する。ヘッドユニット 630 は、さらに、ヘッドにインクを供給するインクカートリッジ 631 と、ヘッドおよびインクカートリッジ 631 を搭載した運搬部（キャリアッジ）632 と、を備える。

【0052】

駆動部 610 は、ヘッドユニット 630 を往復動させることができる。駆動部 610 は、ヘッドユニット 630 の駆動源となるキャリアッジモータ 641 と、キャリアッジモータ 641 の回転を受けて、ヘッドユニット 630 を往復動させる往復動機構 642 と、を有する。

40

【0053】

往復動機構 642 は、その両端がフレーム（図示せず）に支持されたキャリアッジガイド軸 644 と、キャリアッジガイド軸 644 と平行に延在するタイミングベルト 643 と、を備える。キャリアッジガイド軸 644 は、キャリアッジ 632 が自在に往復動できるようにしながら、キャリアッジ 632 を支持している。さらに、キャリアッジ 632 は、タイミングベルト 643 の一部に固定されている。キャリアッジモータ 641 の作動により、タイミングベルト 643 を走行させると、キャリアッジガイド軸 644 に導かれて、ヘッドユニット 630 が往復動する。この往復動の際に、ヘッドから適宜インクが吐出され、記録用紙 P への印刷が行われる。

【0054】

50

制御部 660 は、ヘッドユニット 630、駆動部 610、および給紙部 650 を制御することができる。

【0055】

給紙部 650 は、記録用紙 P をトレイ 621 からヘッドユニット 630 側へ送り込むことができる。給紙部 650 は、その駆動源となる給紙モータ 651 と、給紙モータ 651 の作動により回転する給紙ローラ 652 と、を備える。給紙ローラ 652 は、記録用紙 P の送り経路を挟んで上下に対向する従動ローラ 652 a および駆動ローラ 652 b を備える。駆動ローラ 652 b は、給紙モータ 651 に連結されている。

【0056】

ヘッドユニット 630、駆動部 610、制御部 660、および給紙部 650 は、装置本体 620 の内部に設けられている。

10

【0057】

なお、上述した例では、プリンタ 600 がインクジェットプリンタである場合について説明したが、本発明のプリンタは、工業的な液滴吐出装置として用いられることもできる。この場合に吐出される液体（液状材料）としては、各種の機能性材料を溶媒や分散媒によって適当な粘度に調整したものなどを用いることができる。

【0058】

本実施形態のプリンタ 600 は、その記録ヘッド部位に液体噴射ヘッド 100 を有するため、印刷対象への液滴の塗工性能が優れている。すなわち、印刷時において、液滴のクロストークが抑制されるため、印刷結果物において、不要な塗工が少なく、塗工位置の精度が高い。

20

【0059】

本発明は、実施の形態で説明した構成と実質的に同一の構成（例えば、機能、方法及び結果が同一の構成、あるいは目的及び効果が同一の構成）を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

【図面の簡単な説明】

【0060】

30

【図 1】本実施形態の液体噴射ヘッド 100 を模式的に示す部分切断斜視図。

【図 2】本実施形態の板状部材 10 を模式的に示す平面図。

【図 3】板状部材、駆動圧電素子、非駆動圧電素子の配置を模式的に示す平面図。

【図 4】本実施形態の液体噴射ヘッド 100 を模式的に示す平面図。

【図 5】図 6 の A - A 断面図。

【図 6】本実施形態の液体噴射ヘッド 100 の基本構成を模式的に示す断面図。

【図 7】本実施形態の液体噴射ヘッド 100 の基本構成を模式的に示す平面図。

【図 8】本実施形態のプリンタ 600 を概略的に示す斜視図。

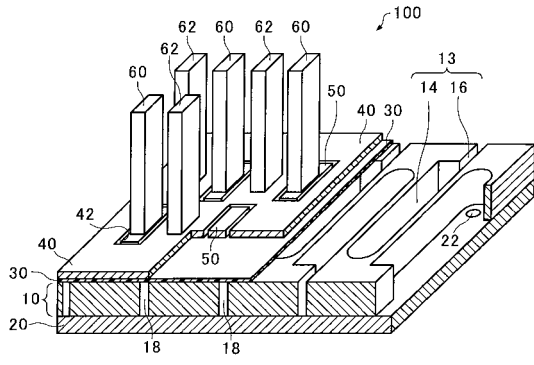
【符号の説明】

【0061】

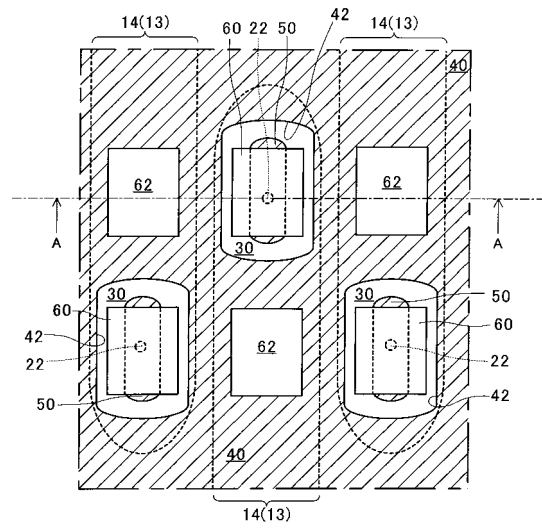
40

10 板状部材、11 第 1 圧力室、12 第 2 圧力室、13 圧力室、14 加圧部、
16 狭窄部、18 開口部、20 ノズル板、22 ノズル孔、30 振動板、
40 支持板、42 貫通孔、50 ダイアフラム、60 駆動圧電素子、
62 非駆動圧電素子、100 液体噴射ヘッド、600 プリンタ、610 駆動部、
620 装置本体、621 トレイ、622 排出口、630 ヘッドユニット、
631 インクカートリッジ、632 キャリッジ、641 キャリッジモータ、
642 往復動機構、643 タイミングベルト、644 キャリッジガイド軸、
650 給紙部、651 給紙モータ、652 給紙ローラ、660 制御部、
670 操作パネル

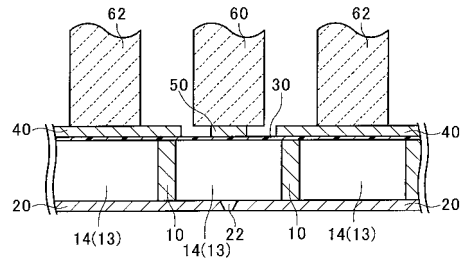
【図1】



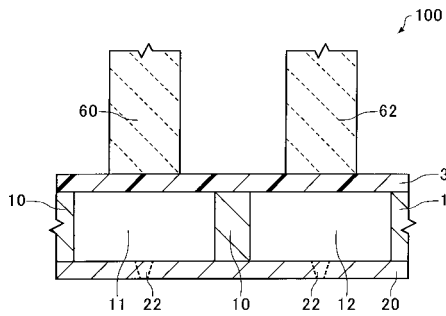
【図2】



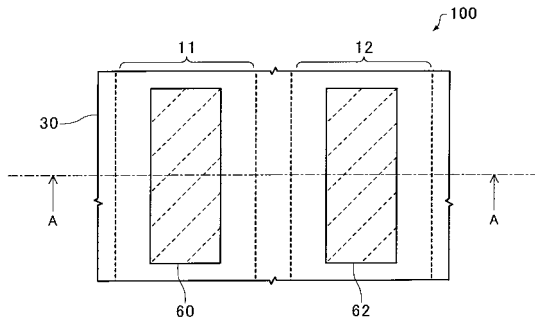
【図3】



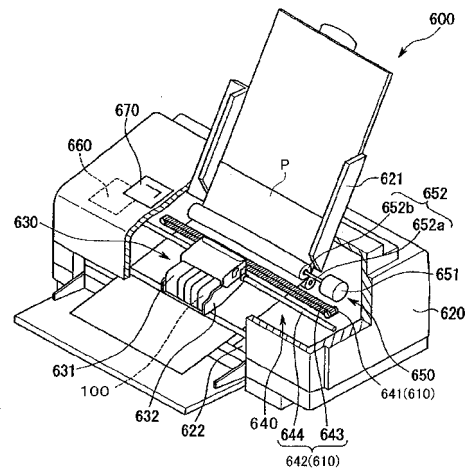
【図6】



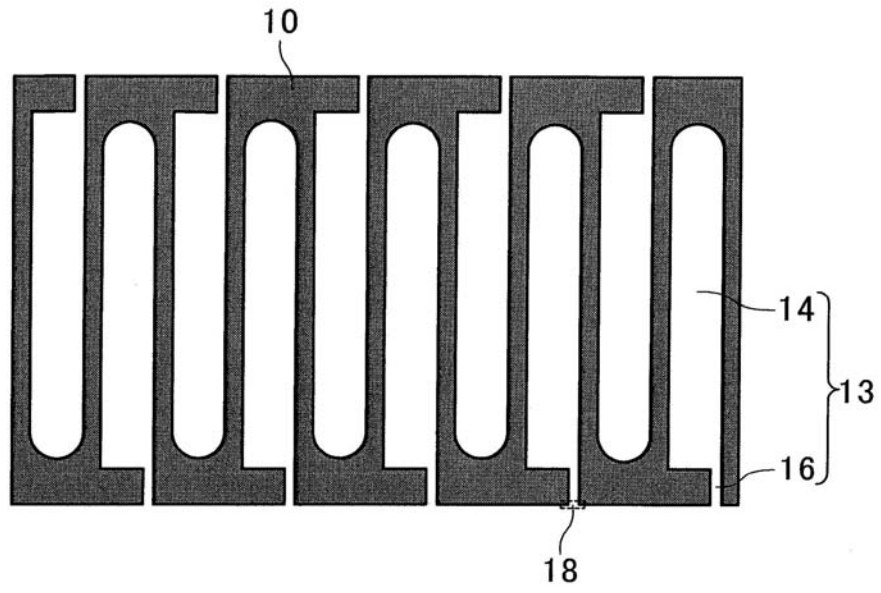
【図7】



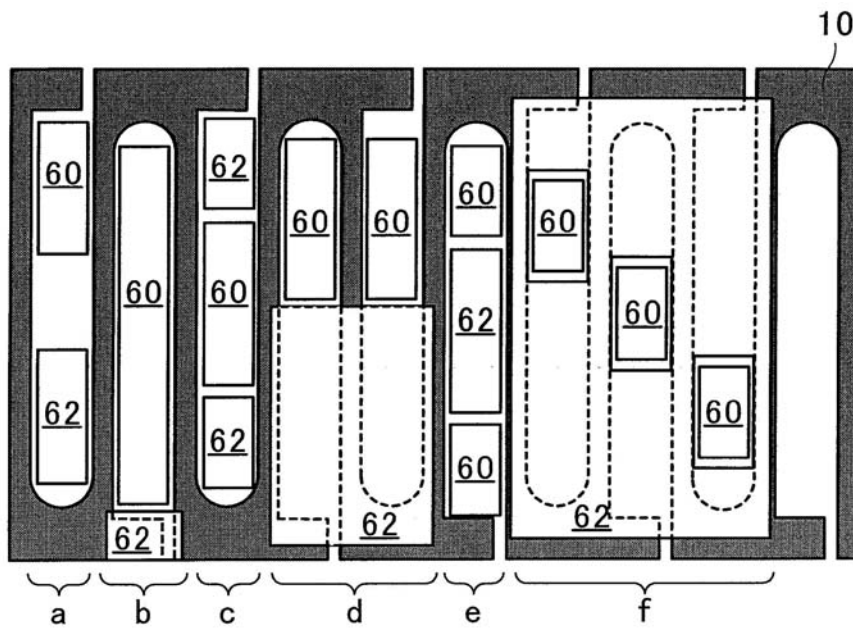
【図8】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第99/000252(WO,A1)
特開2004-160941(JP,A)
特開平03-010846(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

B41J 2/045
B41J 2/055