

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5736700号  
(P5736700)

(45) 発行日 平成27年6月17日(2015.6.17)

(24) 登録日 平成27年5月1日(2015.5.1)

(51) Int. Cl. F I  
**B 4 1 J 2/14 (2006.01)** B 4 1 J 2/14 6 0 5  
**B 4 1 J 2/19 (2006.01)** B 4 1 J 2/19

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2010-209081 (P2010-209081)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成22年9月17日 (2010.9.17)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2012-61787 (P2012-61787A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成24年3月29日 (2012.3.29)	(74) 代理人	100095728
審査請求日	平成25年7月31日 (2013.7.31)		弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	奥山 新司
			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	大野 克徳
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体噴射ヘッド、液体噴射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流路部材を具備する液体噴射ヘッドであって、  
前記流路部材は、流体が通過する流路にフィルターが設けられており、  
 前記フィルターは、板状の基板と、該基板の流入面と流出面とを連通する貫通孔と、該貫通孔に連通する開口部を形成すると共に前記貫通孔を跨いで前記基板の平坦領域から突出して形成された突出部を有し、  
 該突出部は、所定の間隔をあけて複数設けられていることを特徴とする、  
液体噴射ヘッド。

【請求項2】

1の前記突出部の前記開口部が、他の前記突出部の裾部に相対向して設けられていることを特徴とする請求項1記載の液体噴射ヘッド。

【請求項3】

1の前記突出部の前記開口部が、他の前記突出部の前記開口部に対して、前記突出部が前記貫通孔を跨ぐ方向にずれて設けられていることを特徴とする請求項1記載の液体噴射ヘッド。

【請求項4】

前記開口部の高さが、互いに隣り合う前記突出部同士の間隔よりも低く設定されていることを特徴とする請求項1～3の何れか一項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項5】

流路部材を具備する液体噴射装置であって、  
前記流路部材は、流体が通過する流路にフィルターが設けられており、  
 前記フィルターは、板状の基板と、該基板の流入面と流出面とを連通する貫通孔と、該貫通孔に連通する開口部を形成すると共に前記貫通孔を跨いで前記基板の平坦領域から突出して形成された突出部を有し、  
 該突出部は、所定の間隔をあけて複数設けられていることを特徴とする、  
液体噴射装置。

【請求項 6】

1 の前記突出部の前記開口部が、他の前記突出部の裾部に相対向して設けられていることを特徴とする請求項 5 記載の液体噴射装置。

10

【請求項 7】

1 の前記突出部の前記開口部が、他の前記突出部の前記開口部に対して、前記突出部が前記貫通孔を跨ぐ方向にずれて設けられていることを特徴とする請求項 5 記載の液体噴射装置。

【請求項 8】

前記開口部の高さが、互いに隣り合う前記突出部同士の間隔よりも低く設定されていることを特徴とする請求項 5 ~ 7 の何れか一項に記載の液体噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体流路にフィルターを有する流路部材、流路部材を具備する液体噴射ヘッド、流路部材を具備する液体噴射装置及びフィルターに関する。

20

【背景技術】

【0002】

液体噴射ヘッドの代表例であるインクジェット式記録ヘッドには、インク流路内への気泡や異物の侵入を防ぐためのフィルターが設けられている。

【0003】

このようなフィルターとしては、金属繊維を編みこんだものや、板状部材にパンチ加工によって複数の貫通孔を設けたものなどが提案されている（例えば、特許文献 1 及び 2 参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 272631 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 023820 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、フィルターとしては、流路抵抗が小さくて高い捕捉能力を有するフィルターが求められている。

40

【0006】

本発明はこのような事情に鑑み、流路抵抗が小さくて、高い捕捉能力を有する流路部材、液体噴射ヘッド、液体噴射装置及びフィルターを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決する本発明の態様は、流体が通過する流路にフィルターが設けられた流路部材であって、前記フィルターは、板状の基板と、該基板の流入面と流出面とを連通する貫通孔と、該貫通孔に連通する開口部を形成すると共に前記貫通孔を跨いで前記基板の平坦領域から突出して形成された突出部を有し、該突出部は、所定の間隔をあけて複数設けられていることを特徴とする流路部材にある。さらに、流体が通過する流路が設けられ

50

た流路部材本体と、該流路部材本体に固定されて前記流体中に存在する異物を捕捉するフィルターと、を具備し、前記フィルターは、流体の流入面及び流出面を有する基板と、該基板に設けられて前記流入面と前記流出面とを連通する貫通孔と、を具備し、当該フィルターには、前記貫通孔を跨いで設けられて、前記流入面側に突出して形成された突出部を有し、該突出部の両側には、前記貫通孔に連通する開口部が設けられており、少なくとも一方向で互いに隣り合う前記突出部において、一方の前記突出部の前記開口部が、他方の前記突出部の前記基板の平坦領域との連続する裾部に相対向して設けられていることを特徴とする流路部材にある。

かかる態様では、隣り合う突出部の間で異物を捕捉できると共に、開口部で異物を補足する２段階の捕捉が可能となり、且つ異なる大きさの異物を補足することが可能となる。また、貫通孔によって流路抵抗を比較的小さくした状態で、貫通孔の大きさに拘わらず、隣り合う突出部の間隔と開口部の大きさで補足できる異物の大きさを規定することができるため、微細な異物を捕捉する捕捉率を向上することができる。さらに、突出部の裾部に隣に位置する突出部の開口部が相対向するため、突出部に当接した流体が裾部に沿って流れ、開口部に流入し易い。これにより、捕捉率を低下させることなく、流路抵抗を減少させることができる。

#### 【 0 0 0 8 】

ここで、前記フィルターには、互いに隣り合う前記突出部の前記開口部同士を相対向させて並設された第１の列と、互いに隣り合う前記突出部の前記開口部の設けられていない領域同士を相対向させて並設された第２の列と、が設けられていると共に、前記第１の列と前記第２の列とが交互に配設されていることが好ましい。これによれば、突出部の裾部に隣に位置する突出部の開口部が相対向するため、突出部に当接した流体が裾部に沿って流れ、開口部に流入し易い。これにより、捕捉率を低下させることなく、流路抵抗を減少させることができる。

#### 【 0 0 0 9 】

また、前記フィルターには、互いに隣り合う前記突出部が前記裾部同士を相対向させて並設された第２の列が複数列設けられていると共に、互いに隣り合う前記第２の列は、当該第２の列内の前記突出部の並設方向にずれて配置されていてもよい。これによれば、突出部の裾部に隣に位置する突出部の開口部が相対向するため、突出部に当接した流体が裾部に沿って流れ、開口部に流入し易い。これにより、捕捉率を低下させることなく、流路抵抗を減少させることができる。

#### 【 0 0 1 0 】

また、前記フィルターには、前記突出部が並設された列が複数列配設されていると共に、前記列の中において互いに隣り合う前記突出部が、一方の前記突出部の前記開口部が、他方の前記突出部の前記裾部に相対向し、且つ互いに隣り合う列間で隣り合う前記突出部が、一方の前記突出部の前記開口部が、他方の前記突出部の前記裾部に相対向して設けられていてもよい。これによれば、ほとんど全ての突出部の裾部が隣の突出部の開口部に相対向するため、捕捉率を低下させることなく、流路抵抗をさらに低減することができる。

#### 【 0 0 1 1 】

また、隣り合う突出部の前記開口部側の間隔が、前記突出部の突出方向における前記開口部の最大高さよりも大きいことが好ましい。これによれば、小さい流路抵抗で捕捉率を高めることができる。

#### 【 0 0 1 2 】

さらに、本発明の他の態様は、上記態様の流路部材を具備することを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

かかる態様では、流路内に気泡や異物の混入によるノズルの目詰まりや吐出不良等の不具合を抑制して、印刷品質を向上することができる。

#### 【 0 0 1 3 】

また、本発明の他の態様は、上記態様の流路部材を具備することを特徴とする液体噴射装置にある。

10

20

30

40

50

かかる態様では、流路内に気泡や異物の混入によるノズルの目詰まりや吐出不良等の不具合を抑制して、印刷品質を向上することができる。

【0014】

さらに、本発明の他の態様は、流体中に存在する異物を捕捉するフィルターであって、流体の流入面及び流出面を有すると共に、前記流入面と前記流出面とを連通する貫通孔が設けられ、該貫通孔を跨いで、前記流入面側に突出して形成された突出部を有し、該突出部の両側には、前記貫通孔に連通する開口部が設けられており、互いに隣り合う前記突出部において、一方の前記突出部の前記開口部が、他方の前記突出部の前記基板の平坦領域との連続する裾部に相対向して設けられていることを特徴とするフィルターにある。

かかる態様では、隣り合う突出部の間で異物を捕捉できると共に、開口部で異物を補足する２段階の捕捉が可能となり、且つ異なる大きさの異物を補足することが可能となる。また、貫通孔によって流路抵抗を比較的小さくした状態で、貫通孔の大きさに拘わらず、隣り合う突出部の間隔と開口部の大きさで補足できる異物の大きさを規定することができるため、微細な異物を捕捉する捕捉率を向上することができる。さらに、突出部の裾部に隣に位置する突出部の開口部が相対向するため、突出部に当接した流体が裾部に沿って流れ、開口部に流入し易い。これにより、捕捉率を低下させることなく、流路抵抗を減少させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】実施形態1に係る流路部材の断面図である。

【図2】実施形態1に係るフィルターの上面図である。

【図3】実施形態1に係るフィルターの要部を拡大した斜視図である。

【図4】実施形態1に係るフィルターの上面図及び断面図である。

【図5】実施形態1に係るフィルターの断面図である。

【図6】実施形態1に係るフィルターの上面図及び断面図である。

【図7】実施形態1に係るフィルターの製造方法を示す斜視図及び断面図である。

【図8】実施形態1に係る記録ヘッドの分解斜視図である。

【図9】実施形態1に係る記録ヘッドの断面図である。

【図10】実施形態1に係る記録装置の概略斜視図である。

【図11】実施形態2に係るフィルターの上面図である。

【図12】実施形態3に係るフィルターの上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に本発明を実施形態に基づいて詳細に説明する。

(実施形態1)

図1は、本発明の実施形態1に係る流路部材の断面図である。

【0017】

本実施形態の流路部材1は、流路部材本体2と、流路部材本体2に固定されたフィルター10と、を具備する。

【0018】

流路部材本体2は、上下に分割された上流部材3と、下流部材4とで構成されている。このような流路部材本体2には、上流部材3と下流部材4とを連続して貫通する流路6が設けられている。

【0019】

流路6は、上流部材3に設けられた上流路7と、下流部材4に設けられた下流路8とで構成されており、流路部材本体2は、流体が上流路7から下流路8に向かって流れる向きで配置される。

【0020】

また、上流路7は、下流路8に比べて内径が大きい。そして、上流路7と下流路8との間にはフィルター10が配置されている。

## 【 0 0 2 1 】

ここで、フィルター 1 0 について詳細に説明する。なお、図 2 は、本発明の実施形態 1 に係るフィルターを示す上面図であり、図 3 は、フィルターの要部を拡大した斜視図であり、図 4 は、フィルターの上面図及びその A - A 線断面図である。

## 【 0 0 2 2 】

図示するように、フィルター 1 0 は、平坦な板状部材である基板 1 1 に多数の微細な貫通孔 1 2 を穿設して矩形形状の角を面取りした形状に切断したものである。フィルター 1 0 に用いられる基板 1 1 は、厚さが 1 0 0  $\mu\text{m}$  以下の金属材料等からなる。本実施形態では、基板 1 1 として、厚さが 1 5  $\mu\text{m}$  のステンレス鋼 ( S U S ) を用いた。

## 【 0 0 2 3 】

貫通孔 1 2 は、図 4 に示すように、基板 1 1 を厚さ方向に貫通して設けられ、その開口は長方形状となるように形成されている。なお、貫通孔 1 2 としては、円形、正方形、六角形等の開口で形成することも可能である。

## 【 0 0 2 4 】

このような貫通孔 1 2 は、本実施形態では、基板 1 1 の全面に亘って等間隔でマトリックス状に配置されている。また、貫通孔 1 2 は、詳しくは後述するが、本実施形態では、短手方向に並設された列 ( 第 1 の列 ) と、長手方向に沿って配置された列 ( 第 2 の列 ) と、が交互に配設されている。すなわち、貫通孔 1 2 は、第 1 の列や第 2 の列内では、同じ向きで配置されているものの、第 1 の列と第 2 の列との列設方向で隣り合う貫通孔 1 2 は、互いに約 9 0 度回転した状態で配置されている。

## 【 0 0 2 5 】

また、フィルター 1 0 の各貫通孔 1 2 には、一方面側に湾曲して突出した状態で貫通孔 1 2 を跨って設けられた突出部 1 3 が形成されている。ここで、突出部 1 3 は、貫通孔 1 2 の開口幅と同じ幅で設けられており、上面視した際に貫通孔 1 2 を覆う大きさを有する。詳細には、突出部 1 3 は、貫通孔 1 2 の長手方向で、基板 1 1 の平坦領域から連続し ( 裾部 1 3 a )、貫通孔 1 2 の中心に向かって徐々に突出量が漸大するように湾曲して形成されている。また、突出部 1 3 は、貫通孔 1 2 の短手方向で、基板 1 1 の平坦領域から不連続となるように形成されている。このように、突出部 1 3 が平坦領域と不連続となっていることから、突出部 1 3 の両側には、貫通孔 1 2 と交差する方向 ( 本実施形態では、基板 1 1 の平坦領域に対して垂直な方向 ) に開口して、貫通孔 1 2 と連通する開口部 1 4 が設けられている。なお、本実施形態では、貫通孔 1 2 を長方形状として、突出部 1 3 が貫通孔 1 2 の長手方向で基板 1 1 の平坦領域と連続し、貫通孔 1 2 の短手方向で基板 1 1 の平坦領域と不連続となるようにしたが、特にこれに限定されず、突出部 1 3 が貫通孔 1 2 の短手方向で基板 1 1 の平坦領域と連続し、貫通孔 1 2 の長手方向で基板 1 1 の平坦領域と不連続となるようにしてもよい。また、貫通孔 1 2 の開口形状が、長方形状以外の形状、すなわち、正方形状、円形状、楕円形状、多角形状であってもよい。すなわち、突出部 1 3 は、一方向で基板 1 1 の平坦領域と連続し、一方向と交差する方向で平坦領域と不連続となっていれば、開口部 1 4 が形成されるものである。ちなみに、基板 1 1 の平坦領域とは、基板 1 1 の貫通孔 1 2 や突出部 1 3 が設けられていない平坦な領域のことである。また、上述した例では、突出部 1 3 の幅 ( 2 つの開口部 1 4 の間の幅 ) を貫通孔 1 2 と略同じ大きさとしたが、特にこれに限定されず、例えば、突出部 1 3 の幅を貫通孔 1 2 よりも幅狭としてもよい。

## 【 0 0 2 6 】

このような開口部 1 4 は、突出部 1 3 の突出形状に沿った形を有する。したがって、開口部 1 4 は、中央部から両端部に向かって開口高さが徐々に漸小する形状を有する。

## 【 0 0 2 7 】

そして、このようなフィルター 1 0 ( 基板 1 1 ) は、突出部 1 3 の突出方向が流路 6 の上流路 7 側に配置された流入面 1 0 a となり、他方面が流路 6 の下流路 8 側に配置された流出面 1 0 b となるように流路部材本体 2 に配置されている。したがって、貫通孔 1 2 は、流入面 1 0 a と流出面 1 0 b とを連通するものである。

10

20

30

40

50

## 【0028】

ここで、突出部13は、上述した貫通孔12の配置に対応して設けられている。すなわち、少なくとも一方向で互いに隣り合う突出部13において、一方の突出部13の開口部14が、他方の突出部13の平坦領域と連続する裾部13aに相対向して設けられている。具体的には、図2に示すように、フィルター10(基板11)には、突出部13が、互いに開口部14同士を相対向させて配置された第1の列15と、突出部13の基板11の平面領域と連続する裾部13a同士を相対向させて配置された第2の列16とが設けられている。そして、これら第1の列15と第2の列16とが基板11に交互に配置されている。すなわち、本実施形態では、上述のように、貫通孔12が長形状を有し、突出部13が貫通孔12の長手方向に連続するよう設けられているため、貫通孔12が短手方向に並設された列に設けられた突出部13が第1の列15となり、貫通孔12が長手方向に並設された列に設けられた突出部13が第2の列16となっている。

10

## 【0029】

このように、フィルター10に第1の列15の突出部13と、第2の列16の突出部13とを交互に配置することで、フィルター10の全体では、少なくとも一方向で互いに隣り合う突出部13において、一方の突出部13の開口部14が、他方の突出部13の裾部13aに相対向して設けられていることになる。本実施形態では、ここで言う一方の突出部13が、第2の列16の突出部13のことであり、他方の突出部13が第1の列15の突出部13のことである。すなわち、本実施形態では、第2の列16の突出部13の開口部14が、第1の列15の突出部13の裾部13aに相対向して設けられていることになる。

20

## 【0030】

このようなフィルター10の突出部13は、図4に示すように、互いに隣接する突出部13(貫通孔12)の間隔 $d_1$ が、例えば、数 $\mu\text{m}$ ~十数 $\mu\text{m}$ 程度に設定されている。なお、ここで言う互いに隣接する突出部13の間隔 $d_1$ とは、本実施形態では、互いに隣り合う突出部13において、一方の突出部13の開口部14が開口する端部と、他方の突出部13の裾部13a側の最も突出した領域の端部との隙間のことである。この突出部13の間隔 $d_1$ は、捕捉したい異物の大きさに基づいて設定されている。

## 【0031】

ここで、図5を参照してフィルター10が補足する異物について説明する。なお、図5は、フィルターが異物を補足した状態を示す断面図及びそのB-B線断面図である。

30

## 【0032】

図5に示すように、流路部材1の上流路7(図示なし)から流入された流体に含まれる異物のうち、開口部14が相対向する隣り合う突出部13の間隔 $d_1$ よりも大きな異物Xは、隣り合う突出部13の間で捕捉される。このとき、異物Xは、2つの突出部13の外周面(流入面10a)側で捕捉されるため、異物Xが2つの突出部13の間を完全に塞ぐことがなく、また異物Xが開口部14を完全に塞ぐことがない。このため、上流路7から流入された流体は、異物Xに遮蔽されることなく、異物Xの横から開口部14に流入して下流路8(図示なし)側に流出されるため、フィルター10が異物Xを補足しても、フィルター10を通過する流体の流路抵抗が増大するのを抑制することができる。これに対して、例えば、突出部13を設けずに貫通孔12だけが設けられたフィルターを用いた場合、フィルターが異物を補足することで異物が貫通孔12を塞いでしまうことがあり、流路抵抗が比較的増大しやすい。

40

## 【0033】

このため、本実施形態のフィルター10であれば、長期間使用して多くの異物を捕捉したとしても、流路抵抗の増大を抑制して、長期間に亘って安定した流体の供給特性を維持することができる。また、流路部材1を例えば、インクジェット式記録ヘッド等の液体噴射ヘッドに用いた場合、長期間に亘って供給特性を維持することができるため、インク等の液体吐出特性を長期間に亘って均一化して、印刷品質を一定に保つことができる。

## 【0034】

50

また、本実施形態では、図4に示す開口部14の高さ $d_2$ は、隣り合う突出部13の間隔 $d_1$ よりも低く設定されている。このため、隣り合う突出部13の間を通過した異物は、開口部14によって補足される。すなわち、開口部14で捕捉される異物の大きさは、隣り合う突出部13の間隔 $d_1$ よりも小さく、且つ開口部14の高さ $d_2$ よりも大きいものとなる。ちなみに、開口部14の高さ $d_2$ （開口部14の高さ方向の幅）とは、突出部13の最も突出した部分の開口幅（突出量）のことである。ここで、開口部14は、上述のように両側に向かって開口する幅（突出部13の突出方向の高さ）が漸小した形状を有する。そして、開口部14は、突出部13の突出方向と直交する方向に高さ $d_2$ よりも広い幅を有する。このため、開口部14で確実に補足できる異物は、最小幅が開口部14の高さ $d_2$ よりも大きいものである。ちなみに、異物の中でも、その長さが開口部14の高さ $d_2$ よりも長い、その幅が開口部14の高さ $d_2$ よりも短い細長い形状を有するものは、開口部14を通過する虞がある。勿論、異物の向きによっては、開口部14によって捕捉することができる。

10

## 【0035】

このように、本実施形態のフィルター10によれば、異物を隣り合う突出部13の間で捕捉した後、隣り合う突出部13の間を通過した異物を開口部14で補足することができる。すなわち、2回に分けて異なる大きさの異物を捕捉することができる。

## 【0036】

もちろん、突出部13の突出方向における開口部14の高さ $d_2$ を、隣り合う突出部13の間隔 $d_1$ よりも大きくしてもよい。この場合には、隣り合う突出部13の間隔 $d_1$ を通過した異物は、開口部14で補足することはできないが、このようなフィルターであっても、貫通孔12の大きさに拘わらず、貫通孔12よりも小さな異物を捕捉することが可能であり、異物の捕捉率を高めて、流路抵抗を小さくすることができる。

20

## 【0037】

また、上述のように、フィルター10は、貫通孔12の開口面積に拘わらず、開口部14の開口面積（高さ $d_2$ ）や、突出部13の間隔 $d_1$ によって捕捉できる異物の大きさが決定される。例えば、貫通孔12の開口を数十 $\mu\text{m}$ 四方としたとしても、突出部13の高さ（開口部14の最も高い開口幅）を5 $\mu\text{m}$ 程度とすれば、10 $\mu\text{m}$ 程度の大きさの異物を確実に補足することができる。したがって、補足する異物の大きさに拘わらず、比較的大きな開口面積を有する貫通孔12を形成しても、貫通孔12よりも小さな異物を補足するフィルター10を製造することができるため、フィルター10の製造が容易となる。

30

## 【0038】

なお、フィルター10は、例えば、流路部材1に熱溶着や超音波溶着などによって固定することができる。本実施形態では、上流路7の内径が、下流路8の内径よりも大きく、上流路7と下流路8との間に段差が設けられているため、フィルター10を段差（下流部材4）に固定している。勿論、フィルター10の固定方法は特にこれに限定されず、例えば、フィルター10を接着剤等で接着するようにしてもよく、また、上流部材3と下流部材4との間でフィルター10を挟持させるようにしてもよい。

## 【0039】

さらに、本実施形態では、第2の列16の突出部13の開口部14が、第1の列15の突出部13の裾部13aに相対向して設けられている。これにより、図6に示すように、第1の列15の突出部13に当接した流体は裾部13aに沿って流れ、裾部13aに相対向する第2の列16の開口部14を通過して、貫通孔12を通過することができる。これにより、流体がフィルター10を通過し易くして流路抵抗を低下させることができる。例えば、フィルターに突出部13を同じ向きでマトリックス状に配置した場合、互いに隣り合う突出部13において、裾部13aに沿って流れた流体が互いに当接し合い、渦流状となって開口部14を通過し難くなって流路抵抗が比較的大きくなる。

40

## 【0040】

ここで、このようなフィルター10の製造方法について説明する。なお、図7は、フィルターの製造方法を示す図である。

50

## 【 0 0 4 1 】

図7に示すように、フィルター10の製造に用いる金型装置50は、平板状の下受けダイ51と、下受けダイ51の上部にパンチ53が設けられている。また、下受けダイ51のパンチ53側の上面には、軟質材としてのPET（ポリエチレンテレフタレート：高分子材料）からなる軟質部材54が設けられている。

## 【 0 0 4 2 】

パンチ53は、四角柱形状を基本として、先端を側面方向から見た際に台形状となるように一对の角部を切り欠いた形状を有する。すなわち、パンチ53の先端部には、先端面53aと、先端面53aに対して垂直な2つの側面53bと、先端面53aに対して傾斜して設けられた2つの傾斜面53cとが形成されている。このようなパンチ53の先端面53aの面積は、フィルター10の貫通孔12の開口面積に対応している。そして、パンチ53の先端部が軟質部材54に挿入されるようになっている。なお、下受けダイ51の軟質部材54側の表面は凹凸がなく平坦であるため、軟質部材54に多数の基板11の一部（突出部13）を押し込む際に、押し込み量を均一にすることができる。

10

## 【 0 0 4 3 】

なお、軟質部材54に用いる軟質材の高分子材料としては、例えば、PC（ポリカーボネート）、POM（ポリアセタール）、ABS（ABS樹脂）、PPS（ポリフェニレンサルファイド）等を用いることも可能である。軟質部材54の硬さは、基板11の厚さや貫通孔の大きさ、ピッチ等により適宜選択することが可能である。

## 【 0 0 4 4 】

このような金型装置50を用いてフィルター10の製造を行うには、図7（b）に示すように、軟質部材54上に基板11を載置し、基板11にパンチ53の先端部を押し付けることで貫通孔12を形成すると共に突出部13を形成する。具体的には、パンチ53の先端部を、傾斜面53cの途中まで基板11に押し込むことで、パンチ53の垂直な側面53bで基板11をせん断し、傾斜面53cで基板11をせん断することなく湾曲させて突出部13を形成する。すなわち、傾斜面53cと先端面53aとで基板11を湾曲させることで突出部13が形成されるため、形成したい突出部13の形状に合わせて、パンチ53の傾斜面53cの角度や先端面53aの面積を適宜決定すればよい。また、貫通孔12の開口面積は、パンチ53の先端面53aの大きさ、傾斜面53cの傾斜角度及びパンチ53の基板11への押し込み量によって決まる。なお、貫通孔12の開口面積を決定する

20

30

## 【 0 0 4 5 】

また、パンチ53の基板11への押し込み量によって、開口部14の開口高さ $d_2$ が決定するが、パンチ53の押し込み量は、側面53bによって基板11をせん断して開口部14を形成できる程度である必要がある。すなわち、パンチ53の押し込み量が少なすぎると、パンチ53の側面53bで基板11をせん断することができずに開口部14が形成されない場合がある。

## 【 0 0 4 6 】

このようなフィルター10では、貫通孔12の大きさに拘わらず、開口部14の開口高さ $d_2$ 及び隣り合う突出部13の間隔 $d_1$ によって補足できる異物の大きさが決まるため、比較的小さな異物を捕捉するフィルター10を大きな開口面積を有する貫通孔12で形成することができる。すなわち、上述のように、補足できる異物の大きさを決定する開口部14の開口高さ $d_2$ は、パンチ53の押し込み量によって決まり、貫通孔12の主な大きさはパンチ53の先端面53aの大きさによって決まるため、パンチ53として太い（先端面53aの面積の大きな）ものを用いることができる。したがって、パンチ53として比較的太く剛性の高いものを用いることで、パンチ53の湾曲や折れなどの破損が発生することによる頻繁な交換が不要となり、コストを低減することができる。なお、開口面積の小さな貫通孔12を形成するためのパンチ53は細く、剛性が低いことから頻繁に湾曲や折れが発生するため、交換が頻繁となり高コストになってしまうため、パンチ53の細さには限界があり、微小な貫通孔12を形成するのは困難である。そして、突出部13を設

40

50

けずに貫通孔だけを設けたフィルターでは、微小な異物を補足するものを形成するのは困難である。これに対して、本実施形態では、パンチ53の太さに関係なく、パンチ53の押し込み量だけで、開口部14の開口高さを設定することができるため、微細な異物を捕捉するフィルター10を低コストで容易に形成することができる。

【0047】

なお、パンチ53によって押し出された基板11の突出部13は、軟質部材54に挿入される。このため、下受けダイ51側にパンチ53の先端部を受けるための凹部を設けることなく、貫通孔12、突出部13及び開口部14を形成することが可能になる。

【0048】

このように、上述した金型装置50を用いることで、突出部13を軟質部材54の内部に留めて貫通孔12、突出部13及び開口部14を形成することで、下受けダイ51にパンチ53の先端部を受ける凹部を形成する必要がなくなる。したがって、パンチ53の先端部と凹部との位置合わせが不要になり、貫通孔12及び突出部13が形成されたフィルター10を容易に製造することができる。

【0049】

ちなみに、フィルター10は、一枚の基板11に複数個一体的に形成された後、1枚のフィルター10のサイズに打ち抜く（切り抜く）ことで形成することができる。

【0050】

なお、上述した例では、1つのパンチ53を例示したが、特にこれに限定されず、複数本のパンチ53が突出部13の間隔 $d_1$ のピッチ又はそれと直交する方向のピッチで並設されたものを用いるようにしてもよい。勿論、パンチ53の形状は、四角柱状に限定されず、円柱形状、楕円形状等であってもよい。

【0051】

さらに、上述した流路部材1は、液体噴射ヘッドの一例であるインクジェット式記録ヘッド等に用いることができる。ここで、インクジェット式記録ヘッドについて説明する。なお、図8は、本発明の実施形態1に係る液体噴射ヘッドの一例であるインクジェット式記録ヘッドの分解斜視図であり、図9は、その断面図である。

【0052】

図8及び図9に示すように、インクジェット式記録ヘッド100（以下、記録ヘッド100とも言う）を構成するヘッドホルダーの一例であるカートリッジケース111は、インクが貯留された貯留手段の一例であるインクカートリッジ（図示なし）が装着されるカートリッジ装着部112を有する。例えば、本実施形態では、このカートリッジ装着部112に、ブラックインク及び複数色のカラーインクが充填された各インクカートリッジがそれぞれ装着されるようになっている。また、カートリッジケース111の底面には、一端が各カートリッジ装着部112に開口し、他端が後述するヘッドケース側に開口する複数のインク連通路113がそれぞれ形成された管状の流路形成部114が突設されている（図9参照）。

【0053】

カートリッジケース111の上面側、すなわち、カートリッジ装着部112のインク連通路113の開口部分には、インクカートリッジに挿入される複数のインク供給針115が、インク内の気泡や異物を除去するためのフィルター10を介して固定されている。すなわち、本実施形態では、カートリッジケース111とインク供給針115とが、上述した流路部材1に相当する。特に、インク供給針115が上流部材3に相当し、カートリッジケース111が下流部材4に相当する。また、フィルター10は、上述した流路部材1のフィルター10と同じものであるため重複する説明は省略する。

【0054】

カートリッジケース111の下面側には、シール部材117及び回路基板118を挟んで、ヘッド部材119が固定されている。本実施形態に係るヘッド部材119は、複数の圧電素子を有する圧電素子ユニット120を収容するための中空箱体状の部材であるヘッドケース121と、このヘッドケース121のカートリッジケース111とは反対側の端

10

20

30

40

50

面に固定されるヘッド本体 122 とで構成されている。ヘッド本体 122 は、複数のノズル 123 が穿設されたノズルプレート 124 と、ノズル 123 に連通する圧力発生室 125 を含む流路が形成された流路形成基板 126 と、流路形成基板 126 のノズルプレート 124 とは反対側に配される振動板 127 とで構成されている。これらノズルプレート 124 及び振動板 127 と流路形成基板 126 とはそれぞれ接着剤によって接合されている。またヘッドケース 121 には、一端側が圧力発生室 125 に連通すると共に他端側がカートリッジケース 111 のインク連通路 113 に連通するインク供給路 128 が設けられている。インク連通路 113 とインク供給路 128 との接続部分は、シール部材 117 によって密封されている。

#### 【0055】

このようにカートリッジケース 111 の下面側に、シール部材 117、回路基板 118、ヘッド部材 119 を構成するヘッドケース 121 及びヘッド本体 122 の順で配し、これら各部材の外側にヘッド本体 122 のノズル 123 を露出する窓部 129 を有する枠 130 をはめ込み、ネジ 131 によってカートリッジケース 111 に固定することで、インクジェット式記録ヘッド 100 が形成される。

#### 【0056】

なお、インクジェット式記録ヘッド 100 にフィルター 10 を設ける場合には、フィルター 10 の突出部 13 の突出方向における開口部 14 の開口高さをノズル 123 の内径よりも小さくするのが好ましい。これにより、ノズル 123 を目詰まりさせる異物を、フィルター 10 の開口部 14 で捕捉することができ、ノズル 123 の目詰まりを抑制することができる。勿論、フィルター 10 の隣り合う突出部 13 の間隔  $d_1$  をノズル 123 の内径よりも小さくしてもよい。

#### 【0057】

そして、このようなインクジェット式記録ヘッド 100 は、液体噴射装置であるインクジェット式記録装置に搭載される。ここで、インクジェット式記録装置について説明する。なお、図 10 は、本発明の液体噴射装置の一例であるインクジェット式記録装置の概略斜視図である。

#### 【0058】

図 10 に示すように、本実施形態の液体噴射装置であるインクジェット式記録装置 200 は、例えば、ブラック (B)、シアン (C)、マゼンダ (M)、イエロー (Y) 等の複数の異なる色のインクが貯留される貯留室を有するインクカートリッジ (液体貯留手段) 202 が装着されたインクジェット式記録ヘッド 100 (以下、記録ヘッド) を具備する。記録ヘッド 100 はキャリッジ 203 に搭載されており、記録ヘッド 100 が搭載されたキャリッジ 203 は、装置本体 204 に取り付けられたキャリッジ軸 205 に軸方向移動自在に設けられている。そして、駆動モーター 206 の駆動力が図示しない複数の歯車およびタイミングベルト 207 を介してキャリッジ 203 に伝達されることで、キャリッジ 203 はキャリッジ軸 205 に沿って移動される。一方、装置本体 204 にはキャリッジ軸 205 に沿ってプラテン 208 が設けられており、図示しない給紙装置等により給紙された紙等の被記録媒体 S がプラテン 208 上を搬送されるようになっている。

#### 【0059】

なお、上述した例では、カートリッジケース及びインク供給針からなる流路部材が設けられたインクジェット式記録ヘッド 100 を具備するインクジェット式記録装置 200 について説明したが、特にこれに限定されず、例えば、インクジェット式記録ヘッド 100 とは別に上述した流路部材 1 と同等の流路部材を有するインクジェット式記録装置であってもよい。このような例としては、例えば、インクタンク等のインク貯留手段が、キャリッジ 203 に搭載されずに、装置本体に保持されて、インク貯留手段がインクジェット式記録ヘッド 100 と供給管を介して接続されている場合などに、インク貯留手段や供給管の途中に流路部材が設けられていてもよい。

#### 【0060】

(実施形態 2)

10

20

30

40

50

図 1 1 は、本発明の実施形態 2 に係るフィルターを示す上面図である。なお、上述した実施形態 1 と同様の部材には同一の符号を付して重複する説明は省略する。

【 0 0 6 1 】

図 1 1 に示すように、フィルター 1 0 A は、基板 1 1 と、基板 1 1 に設けられた複数の貫通孔 1 2 と、貫通孔 1 2 に設けられた突出部 1 3 と、突出部 1 3 に設けられた開口部 1 4 と、を具備する。

【 0 0 6 2 】

本実施形態では、貫通孔 1 2 は長形状の開口を有し、貫通孔 1 2 は、長手方向に沿って並設された第 2 の列が複数列設けられている。そして、互いに隣り合う第 2 の列は、第 2 の列内の貫通孔 1 2 の並設方向（すなわち、貫通孔 1 2 の長手方向）にずれて配置されている。本実施形態では、隣り合う第 2 の列同士は、貫通孔 1 2 の長手方向において、半ピッチ分だけずれて配置されている。

10

【 0 0 6 3 】

具体的に、突出部 1 3 について説明すると、突出部 1 3 は、貫通孔 1 2 の長手方向に沿って基板 1 1 の平坦領域から連続して設けられているため、互いに隣り合う突出部 1 3 は、裾部 1 3 a 同士を相対向させて並設された第 2 の列 1 6 が貫通孔 1 2 の短手方向に複数列配置されている。そして、互いに隣り合う第 2 の列 1 6 A、1 6 B（突出部 1 3 の列）は、互いに第 2 の列 1 6 内の突出部 1 3 の並設方向にずれて、本実施形態では、突出部 1 3 の並設された間隔の半分ずれて配置されている。これにより、互いに隣り合う第 2 の列 1 6 A、1 6 B（突出部の列）では、一方の第 2 の列 1 6 A の突出部 1 3 の間に、他方の第 2 の列 1 6 B の突出部 1 3 が配置される。逆に他方の第 2 の列 1 6 B の突出部 1 3 の間に、一方の第 2 の列 1 6 A の突出部 1 3 が配置される。

20

【 0 0 6 4 】

これにより、第 2 の列 1 6（例えば、図 1 1（b）の第 2 の列 1 6 A）において、互いに隣り合う突出部 1 3 に当接した流体は、突出部 1 3 の裾部 1 3 a に沿って流れ、相対向する裾部 1 3 a の間で当接して、隣の第 2 の列 1 6 B の突出部 1 3 の開口部 1 4 に流入する。同様に、第 2 の列 1 6 B の突出部 1 3 に当接した流体は、裾部 1 3 a の間で当接して、隣の第 2 の列 1 6 A の突出部 1 3 の開口部 1 4 に流入する。これにより、フィルター 1 0 A では、異物の補足率を低下させることなく、通過する流体の流路抵抗を低減することができる。

30

【 0 0 6 5 】

このようなフィルター 1 0 A は、上述した実施形態 1 と同様に流路部材 1 や、インクジェット式記録ヘッドに代表される液体噴射ヘッド、インクジェット式記録装置に代表される液体噴射装置等に使用することができる。

【 0 0 6 6 】

（実施形態 3）

図 1 2 は、本発明の実施形態 3 に係るフィルターの上面図である。なお、上述した実施形態と同様の部材には同一の符号を付して重複する説明は省略する。

【 0 0 6 7 】

図 1 2 に示すように、フィルター 1 0 B は、基板 1 1 と、基板 1 1 に設けられた複数の貫通孔 1 2 と、貫通孔 1 2 に設けられた突出部 1 3 と、突出部 1 3 に設けられた開口部 1 4 と、を具備する。

40

【 0 0 6 8 】

本実施形態では、貫通孔 1 2 は長形状の開口を有し、フィルター 1 0 B には、貫通孔 1 2 が並設された列が複数列配設されている。貫通孔 1 2 が並設された列の中において、並設方向に長手方向が配置される貫通孔 1 2 と、並設方向に短手方向が配設される貫通孔 1 2 とが交互に配置されている。また、貫通孔 1 2 が並設された列の間で、互いに隣り合う貫通孔 1 2 は、列設方向に長手方向が配置される貫通孔 1 2 と、列設方向に短手方向が配置される貫通孔 1 2 とが交互となるように配置されている。

【 0 0 6 9 】

50

具体的に、突出部 13 について説明すると、突出部 13 は、貫通孔 12 の長手方向に沿って基板 11 の平坦領域から連続して設けられている。このため、フィルター 10 B には、突出部 13 が並設された列が複数列配設されている。本実施形態では、突出部 13 が並設された第 3 の列 17 と、突出部 13 が並設された第 4 の列 18 とが交互に配置されている。

【0070】

そして、突出部 13 の第 3 の列 17 及び第 4 の列 18 の各列の中では、互いに隣り合う突出部 13 は、一方の突出部 13 の開口部 14 が他方の突出部 13 の裾部 13 a に相対向している。

【0071】

また、互いに隣り合う列 17、18 の間で隣り合う突出部 13 は、一方の列（例えば第 3 の列 17）の突出部 13 の開口部 14 が、他方の列（例えば第 4 の列 18）の突出部 13 の裾部 13 a に相対向して設けられている。同様に、他方の列（第 4 の列 18）の突出部 13 の開口部 14 は、一方の列（第 3 の列 17）の突出部 13 の裾部 13 a に相対向して設けられている。すなわち、第 3 の列 17 の突出部 13 の内、開口部 14 が第 4 の列 18 を向いた突出部 13 の開口部 14 は、第 4 の列 18 の突出部 13 の裾部 13 a に相対向している。同様に、第 4 の列 18 の突出部 13 の内、開口部 14 が第 3 の列 17 を向く突出部 13 は、第 3 の列 17 の突出部 13 の裾部 13 a に相対向している。

【0072】

これにより、端に設けられた突出部 13 以外の殆ど全ての突出部 13 の裾部 13 a は、開口部 14 に相対向する。したがって、突出部 13 に当接した流体は、突出部 13 の裾部 13 a に沿って流れ、隣に位置する突出部 13 の開口部 14 に流入する。これにより、フィルター 10 B では、異物の補足率を低下させることなく、通過する流体の流路抵抗を低減することができる。

【0073】

このようなフィルター 10 B は、上述した実施形態 1 と同様に流路部材 1 や、インクジェット式記録ヘッドに代表される液体噴射ヘッド、インクジェット式記録装置に代表される液体噴射装置等に使用することができる。

【0074】

（他の実施形態）

以上、本発明の一実施形態を説明したが、本発明の基本的構成は上述したものに限定されるものではない。

【0075】

例えば、本発明の流路部材は、インクジェット式記録ヘッドに代表される液体噴射ヘッドや、インクジェット式記録装置に代表される液体噴射装置に搭載されるだけでなく、その他の装置に搭載されていてもよい。また、流路部材に用いるフィルターとしては、上述した流路部材やインクジェット式記録ヘッド等に用いるだけでなく、その他の流路部材等に用いることもできる。

【符号の説明】

【0076】

1 流路部材、 2 流路部材本体、 3 上流部材、 4 下流部材、 6 流路、  
7 上流路、 8 下流路、 10、10 A、10 B フィルター、 11 基板、  
12 貫通孔、 13 突出部、 14 開口部、 15 第 1 の列、 16、16 A、  
16 B 第 2 の列、 17 第 3 の列、 18 第 4 の列、 50 金型装置、 51  
下受けダイ、 53 パンチ、 54 軟質部材、 100 インクジェット式記録ヘッド（液体噴射ヘッド）、 111 カートリッジケース、 112 カートリッジ装着部、 113 インク連通路、 114 流路形成部、 115 インク供給針、 117  
シール部材、 118 回路基板、 119 ヘッド部材、 120 圧電素子ユニット、 121 ヘッドケース、 122 ヘッド本体、 123 ノズル、 124 ノズルプレート、 125 圧力発生室、 126 流路形成基板、 127 振動板、

10

20

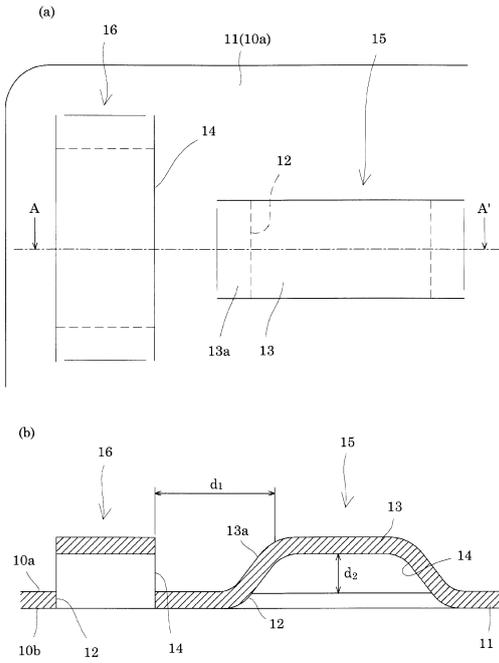
30

40

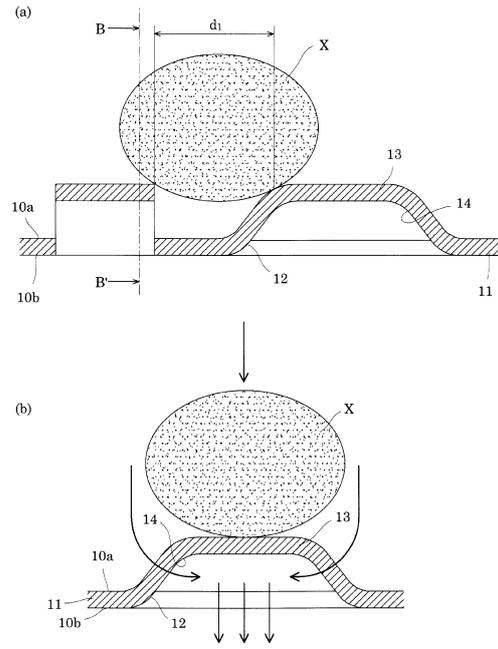
50



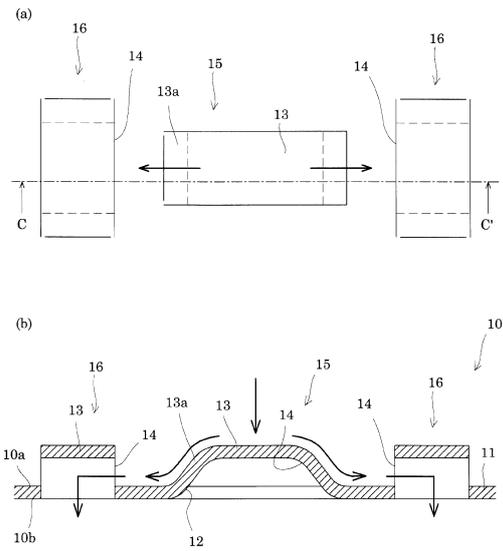
【 図 4 】



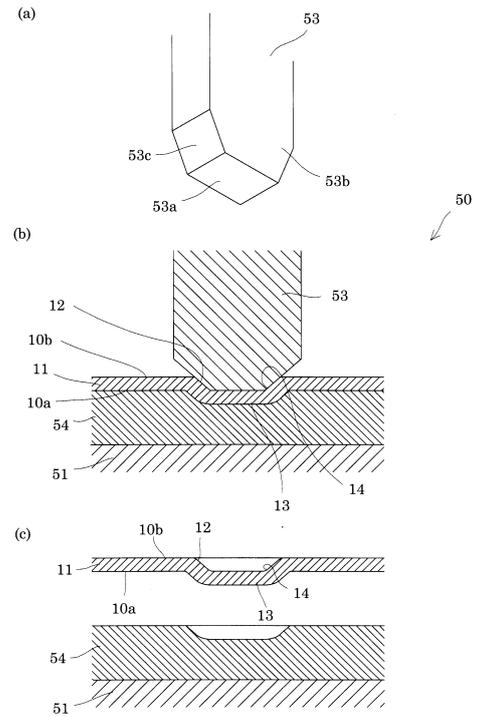
【 図 5 】



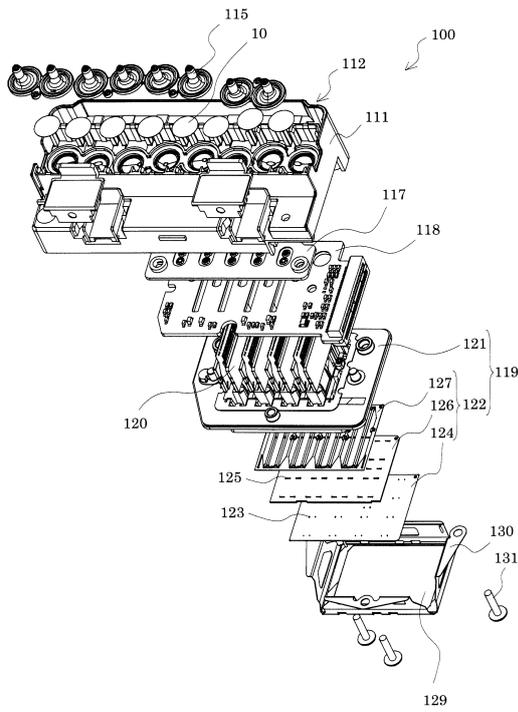
【 図 6 】



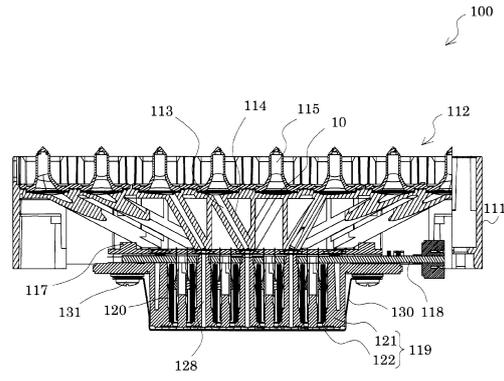
【 図 7 】



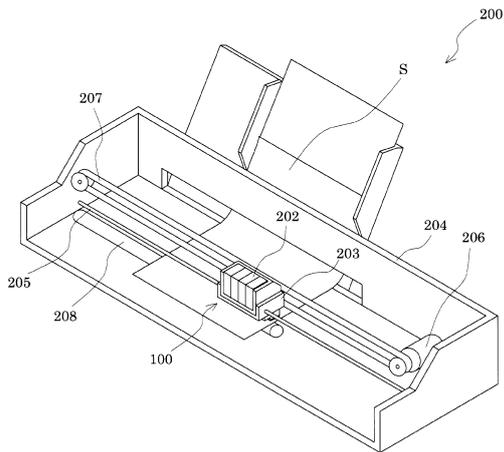
【図 8】



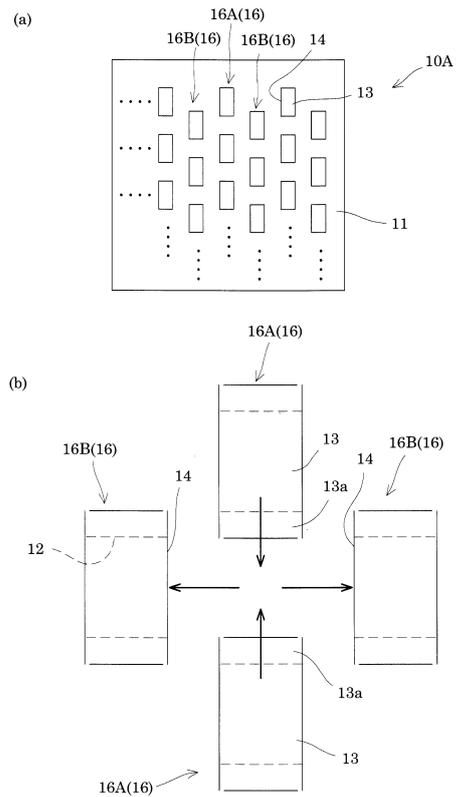
【図 9】



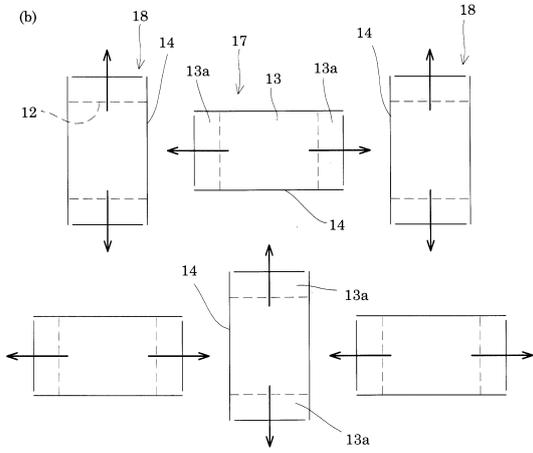
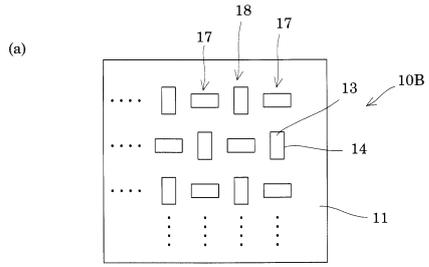
【図 10】



【図 11】



【 図 1 2 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 姉川 賢太  
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 高島 永光  
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 森次 顕

- (56)参考文献 特公平07-014449(JP, B2)  
特開平08-243326(JP, A)  
特公平06-009643(JP, B2)  
特開2006-082250(JP, A)  
特開2006-088647(JP, A)  
特開2009-178766(JP, A)  
特開2008-200607(JP, A)  
特開平08-033805(JP, A)

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