

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7695411号
(P7695411)

(45)発行日 令和7年6月18日(2025.6.18)

(24)登録日 令和7年6月10日(2025.6.10)

(51)国際特許分類		F I		
B 4 1 J	2/14 (2006.01)	B 4 1 J	2/14	6 0 7
B 4 1 J	2/16 (2006.01)	B 4 1 J	2/14	6 1 1
		B 4 1 J	2/14	3 0 1
		B 4 1 J	2/16	3 0 1
請求項の数 13 (全18頁)				
(21)出願番号 特願2023-577041(P2023-577041)		(73)特許権者	000006633	
(86)(22)出願日 令和5年1月27日(2023.1.27)			京セラ株式会社	
(86)国際出願番号 PCT/JP2023/002709			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地	
(87)国際公開番号 WO2023/145899		(74)代理人	110002147	
(87)国際公開日 令和5年8月3日(2023.8.3)			弁理士法人酒井国際特許事務所	
審査請求日 令和6年7月26日(2024.7.26)		(72)発明者	平井 啓太	
(31)優先権主張番号 特願2022-12868(P2022-12868)			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地	
(32)優先日 令和4年1月31日(2022.1.31)			京セラ株式会社内	
(33)優先権主張国・地域又は機関		審査官	小宮山 文男	
日本国(JP)				
最終頁に続く				

(54)【発明の名称】 液体吐出ヘッド、記録装置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】

第1方向に隣り合う第1圧力室および第2圧力室を含む複数の圧力室と、
前記第1圧力室と前記第2圧力室との間に位置する圧力室桁と、
平面視で前記第1圧力室から前記第2圧力室にわたって重なるように位置する振動板と、
平面視で前記複数の圧力室と重なるようにそれぞれ位置する複数の個別電極と、
前記複数の個別電極それぞれに電氣的に接続された複数の配線と、
前記複数の配線のうち平面視で前記圧力室桁と重なるように位置する桁上配線と前記振動板との間に位置する絶縁膜と

を備え、
前記絶縁膜は、前記振動板と対向する第1面と、前記桁上配線と対向する第2面とを有し、平面視で前記圧力室桁と重なるように位置しており、
前記第1方向に沿う前記第1面の長さは、前記第1方向に沿う前記第2面の長さよりも小さい、液体吐出ヘッド。

【請求項2】

前記桁上配線は、前記絶縁膜と対向する第1端面と、前記第1端面の反対側に位置する第2端面とを有し、
前記第1方向に沿う前記第1端面の長さは、前記第1方向に沿う前記第2端面の長さよりも小さい、請求項1に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項3】

前記桁上配線は、前記絶縁膜と対向する第1端面と、前記第1端面の反対側に位置する第2端面とを有し、

前記第1方向に沿う前記第1端面の長さは、前記第1方向に沿う前記第2端面の長さよりも大きい、請求項1に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項4】

前記第1方向に並ぶ複数の前記桁上配線を有し、

前記桁上配線は、前記絶縁膜と対向する第1端面と、前記第1端面の反対側に位置する第2端面とをそれぞれ有し、

前記第1方向に沿う前記第1端面の長さの合計は、前記第1方向に沿う前記第2端面の長さの合計よりも小さい、請求項1に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項5】

前記第1方向に並ぶ3以上の前記桁上配線を有し、

前記桁上配線は、前記絶縁膜と対向する第1端面と、前記第1端面の反対側に位置する第2端面とをそれぞれ有し、

前記第1方向の両端に位置する前記桁上配線における、前記第1方向に沿う前記第1端面の長さの合計は、前記第1方向に沿う前記第2端面の長さの合計よりも小さい、請求項1に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項6】

前記第1方向の中央部分に位置する1以上の前記桁上配線における、前記第2端面の前記第1方向に沿う長さの合計と、前記第1方向に沿う前記第1端面の長さの合計との差は、前記第1方向の両端に位置する前記桁上配線における前記差よりも小さい、請求項5に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項7】

前記第1方向に並ぶ3以上の前記桁上配線を有し、

前記第1方向の中央部分に位置する1以上の前記桁上配線は、前記第1方向に沿う前記第1端面の長さが、前記第1方向に沿う前記第2端面の長さよりも大きい、請求項4に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項8】

第1方向に隣り合う第1圧力室および第2圧力室を含む複数の圧力室と、

前記第1圧力室と前記第2圧力室との間に位置する圧力室桁と、

平面視で前記第1圧力室から前記第2圧力室にわたって重なるように位置する振動板と、

平面視で前記複数の圧力室と重なるようにそれぞれ位置する複数の個別電極と、

前記複数の個別電極それぞれに電氣的に接続された複数の配線と

を備え、

前記複数の配線のうち平面視で前記圧力室桁と重なるように位置する桁上配線は、前記振動板と対向する第1端面と、前記第1端面の反対側に位置する第2端面とを有し、

前記第1方向に沿う前記第1端面の長さは、前記第1方向に沿う前記第2端面の長さよりも小さい、液体吐出ヘッド。

【請求項9】

前記桁上配線を覆う保護膜をさらに有し、

前記第1端面に沿う前記保護膜の前記第1方向の厚みは、前記第2端面に沿う前記保護膜の前記第1方向の厚みよりも大きく、

前記桁上配線を挟んで前記第1端面の反対側に位置する前記保護膜の端面の前記第1方向の長さは、前記第1端面に沿う前記桁上配線および前記保護膜の前記第1方向の長さ以上である、請求項8に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項10】

前記第1圧力室の前記圧力室桁側の開口端から前記桁上配線のうち、前記振動板と対向する第1端面の前記第1圧力室側の端部までの距離を半径とし、前記開口端を中心とする仮想円に沿って断面視したときに、前記仮想円内に前記桁上配線が位置していない、請求項1に記載の液体吐出ヘッド。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

請求項 1 ～ 1 0 のいずれか 1 つに記載の液体吐出ヘッドを備える記録装置。

【請求項 1 2】

第 1 方向に隣り合う第 1 圧力室および第 2 圧力室を含む複数の圧力室と、前記第 1 圧力室と前記第 2 圧力室との間に位置する圧力室桁とを形成する工程と、

平面視で前記第 1 圧力室から前記第 2 圧力室にわたって重なるように振動板を位置させる工程と、

平面視で前記複数の圧力室と重なるように複数の個別電極をそれぞれ位置させる工程と、

前記複数の個別電極それぞれに複数の配線を電氣的に接続させる工程と、

前記複数の配線のうち平面視で前記圧力室桁と重なるように位置する桁上配線と前記振動板との間に絶縁膜を位置させる工程であって、前記振動板と対向する第 1 面、および、前記配線と対向する第 2 面を有し、前記第 1 方向に沿う前記第 1 面の長さが前記第 1 方向に沿う前記第 2 面の長さよりも小さい前記絶縁膜を平面視で前記圧力室桁と重なるように位置させる工程と

を含む、液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 1 3】

第 1 方向に隣り合う第 1 圧力室および第 2 圧力室を含む複数の圧力室と、前記第 1 圧力室と前記第 2 圧力室との間に位置する圧力室桁とを形成する工程と、

平面視で前記第 1 圧力室から前記第 2 圧力室にわたって重なるように振動板を位置させる工程と、

平面視で前記複数の圧力室と重なるように複数の個別電極をそれぞれ位置させる工程と、

前記複数の個別電極それぞれに複数の配線を電氣的に接続させる工程であって、前記複数の配線のうち前記振動板と対向する第 1 端面、および、前記第 1 端面の反対側に位置する第 2 端面を有し、前記第 1 方向に沿う前記第 1 端面の長さが前記第 1 方向に沿う前記第 2 端面の長さよりも小さい桁上配線を、平面視で前記圧力室桁と重なるように位置させる工程と

を含む、液体吐出ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

開示の実施形態は、液体吐出ヘッド、記録装置および液体吐出ヘッドの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

印刷装置として、インクジェット記録方式を利用したインクジェットプリンタやインクジェットプロッタが知られている。このようなインクジェット方式の印刷装置には、液体を吐出させるための液体吐出ヘッドが搭載されている。

【0003】

かかる液体吐出ヘッドでは、たとえば、液体を吐出するための圧電素子に設けられた個別電極から引き出された配線を、隣り合う圧力室間に位置する圧力室桁の上に配設することで、小型化が実現されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2017-132170 号公報

【発明の概要】

【0005】

実施形態の一態様による液体吐出ヘッドは、複数の圧力室と、圧力室桁と、振動板と、複数の個別電極と、複数の配線と、絶縁膜とを備える。複数の圧力室は、第 1 方向に隣り合う第 1 圧力室および第 2 圧力室を含む。圧力室桁は、前記第 1 圧力室と前記第 2 圧力室

10

20

30

40

50

との間に位置する。振動板は、平面視で前記第1圧力室から前記第2圧力室にわたって重なるように位置する。複数の個別電極は、平面視で前記複数の圧力室と重なるようにそれぞれ位置する。複数の配線は、前記複数の個別電極それぞれに電氣的に接続されている。絶縁膜は、前記複数の配線のうち平面視で前記圧力室桁と重なるように位置する桁上配線と前記振動板との間に位置する。前記絶縁膜は、前記振動板と対向する第1面と、前記桁上配線と対向する第2面とを有し、平面視で前記圧力室桁と重なるように位置している。前記第1方向に沿う前記第1面の長さは、前記第1方向に沿う前記第2面の長さよりも小さい。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図1は、実施形態に係るプリンタの概略的な正面を模式的に示す正面図である。

【図2】図2は、実施形態に係るプリンタの概略的な平面を模式的に示す平面図である。

【図3】図3は、第1の実施形態に係る液体吐出ヘッドの概略的な構成の一例を示す平面図である。

【図4】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】図5は、図4に示す領域Vを拡大した断面図である。

【図6】図6は、第1の実施形態に係る液体吐出ヘッドが有する絶縁膜の構成の一例を示す断面図である。

【図7】図7は、第2の実施形態に係る液体吐出ヘッドの概略的な構成の一例を示す断面図である。

【図8】図8は、第3の実施形態に係る液体吐出ヘッドの概略的な構成の一例を示す断面図である。

【図9】図9は、第4の実施形態に係る液体吐出ヘッドの概略的な構成の一例を示す断面図である。

【図10】図10は、第5の実施形態に係る液体吐出ヘッドの概略的な構成の一例を示す断面図である。

【図11A】図11Aは、第6の実施形態に係る液体吐出ヘッドが有する絶縁膜の構成の一例を示す断面図である。

【図11B】図11Bは、第6の実施形態に係る液体吐出ヘッドが有する絶縁膜の構成の他の一例を示す断面図である。

【図11C】図11Cは、第6の実施形態に係る液体吐出ヘッドが有する絶縁膜の構成の他の一例を示す断面図である。

【図12】図12は、第7の実施形態に係る液体吐出ヘッドの概略的な構成の一例を示す断面図である。

【図13】図13は、第8の実施形態に係る液体吐出ヘッドの概略的な構成の一例を示す断面図である。

【図14】図14は、第9の実施形態に係る液体吐出ヘッドの概略的な構成の一例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

上述の液体吐出ヘッドでは、製造工程における位置ずれに対する許容量が小さいことから、小型化を実現するという点でさらなる改善の余地がある。

【0008】

そこで、位置ずれに伴う不具合を低減することができる液体吐出ヘッド、記録装置および液体吐出ヘッドの製造方法の提供が期待されている。

【0009】

以下、添付図面を参照して、本願の開示する液体吐出ヘッド、記録装置および液体吐出ヘッドの製造方法の実施形態について説明する。なお、以下に示す実施形態により本開示が限定されるものではない。また、図面は模式的なものであり、各要素の寸法の関係、各要素の比率などは、現実と異なる場合があることに留意する必要がある。さらに、図面の

10

20

30

40

50

相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。

【0010】

また、以下に示す実施形態では、「一定」、「直交」、「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」、「直交」、「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、たとえば製造精度、設置精度などのずれを許容するものとする。

【0011】

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。

【0012】

〔実施形態〕

＜プリンタの構成＞

まず、図1および図2を参照して実施形態に係る記録装置の一例であるプリンタの概要について説明する。図1は、実施形態に係るプリンタの概略的な正面を模式的に示す正面図である。図2は、実施形態に係るプリンタの概略的な平面を模式的に示す平面図である。実施形態に係るプリンタは、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、複数の液体吐出ヘッド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。搬送ローラ6は、搬送部の一例である。

【0014】

さらに、プリンタ1は、プリンタ1の各部を制御する制御部14を有している。制御部14は、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、複数の液体吐出ヘッド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の動作を制御する。

【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に画像や文字の記録を行う。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。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】

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、複数の液体吐出ヘッド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、ヘッドケース5の内部で印刷用紙Pを液体吐出ヘッド8の近傍に搬送する。

【0019】

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所定の間隔で位置している。

10

20

30

40

50

【0020】

液体吐出ヘッド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。液体吐出ヘッド8は、液体タンクから供給される液体を吐出する。

【0021】

制御部14は、画像や文字などのデータに基づいて液体吐出ヘッド8を制御し、印刷用紙Pに向けて液体を吐出させる。液体吐出ヘッド8と印刷用紙Pとの間の距離は、たとえば、0.5～20mm程度である。

【0022】

液体吐出ヘッド8は、フレーム7に固定されている。液体吐出ヘッド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。

【0023】

すなわち、本実施形態に係るプリンタ1は、プリンタ1の内部に液体吐出ヘッド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、本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。

【0024】

シリアルプリンタとは、液体吐出ヘッド8を、印刷用紙Pの搬送方向に交差する方向、たとえば、略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。

【0025】

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）の液体吐出ヘッド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つ、後方に2つの液体吐出ヘッド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、それぞれの液体吐出ヘッド8の中心が重ならないように液体吐出ヘッド8が位置している。

【0026】

そして、1つのフレーム7に位置する複数の液体吐出ヘッド8によって、ヘッド群8Aが構成されている。4つのヘッド群8A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8Aに属する液体吐出ヘッド8には、4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8Aを用いて4色のインクによる印刷を行うことができる。

【0027】

各液体吐出ヘッド8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14は、各液体吐出ヘッド8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。

【0028】

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

【0029】

また、1つのヘッド群8Aに含まれる液体吐出ヘッド8の個数や、プリンタ1に搭載されているヘッド群8Aの個数は、印刷する対象や印刷条件に応じて適宜変更可能である。たとえば、1つの液体吐出ヘッド8で印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体吐出ヘッド8の個数は1つでもよい。

【0030】

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10の内部を通る。乾燥機10は、印刷処理された印刷用紙Pを乾燥する。乾燥機10で乾燥された印刷用紙Pは、搬送ローラ11で搬送されて、回収ローラ13で回収される。

【0031】

プリンタ1では、乾燥機10で印刷用紙Pを乾燥することにより、回収ローラ13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

10

20

30

40

50

ことを抑制することができる。

【0032】

センサ部12は、位置センサや速度センサ、温度センサなどにより構成されている。制御部14は、センサ部12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。

【0033】

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に限られず、ロール状の布などを印刷対象としてもよい。

【0034】

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、枚葉紙や裁断された布、木材、タイルなどを印刷対象とすることができる。

【0035】

また、プリンタ1は、液体吐出ヘッド8から導電性の粒子を含む液体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、液体吐出ヘッド8から反応容器などに向けて所定量の液体の化学薬剤や化学薬剤を含んだ液体を吐出させて、化学薬品を作製してもよい。

【0036】

また、プリンタ1は、液体吐出ヘッド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、ワイピング処理やキャッピング処理によって液体吐出ヘッド8の洗浄を行う。

【0037】

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

【0038】

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、液体を吐出される部位、たとえば、液体吐出ヘッド8の底面8e（図4参照）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、底面8eとキャップとの間に、略密閉された空間が形成される。

【0039】

次に、このような密閉された空間で液体の吐出を繰り返す。これにより、ノズル23（図4参照）に詰まっていた、標準状態よりも粘度が高い液体や異物などを取り除くことができる。

【0040】

<液体吐出ヘッドの構成>

〔第1の実施形態〕

次に、図3～図5を参照して第1の実施形態に係る液体吐出ヘッド8の構成について説明する。図3は、第1の実施形態に係る液体吐出ヘッドの概略的な構成の一例を示す平面図である。図4は、図3に示すIⅤ-IⅤ線に沿った断面図である。

【0041】

なお、説明を分かりやすくするために、図3には、鉛直上向きを正方向とするZ軸を含む3次元の直交座標系を図示している。かかる直交座標系は、後述の説明に用いる他の図面でも示す場合がある。また、以下の説明では、便宜的に、液体吐出ヘッド8において液体吐出ヘッド8の底面8e（図4参照）が位置する方向、すなわち、Z軸負方向側を「下」または「下方」と呼称し、Z軸正方向側を「上」または「上方」と呼称する場合がある。

【0042】

図3に示すように、液体吐出ヘッド8は、圧力室20と、圧力室桁21と、圧電素子30とを備える。圧力室20は、角部にアールが施された略矩形の平面形状を有する中空の領域である。図3に示すように、液体吐出ヘッド8は、長手方向がY軸方向に沿うように

10

20

30

40

50

位置する圧力室 20 を複数有している。圧力室 20 の内部には、図示しない供給流路から液体が供給される。

【0043】

圧力室桁 21 は、X 軸方向に隣り合う圧力室 20 の間に位置している。複数の圧力室 20 および圧力室桁 21 は、X 軸方向に交互に配列され、圧力室群を構成する。かかる圧力室群は、Y 軸方向に複数配列されている。なお、圧力室群は、Y 軸方向および X 軸方向に複数配列されていてもよい。

【0044】

圧電素子 30 は、平面視で各圧力室 20 と重なるようにそれぞれ位置している。圧電素子 30 は、通電により変位し、圧力室 20 の内部圧力を変化させる。

【0045】

また、図 4 に示すように、液体吐出ヘッド 8 は、ノズル層 22 と、振動板 24 と、個別電極 35 と、配線 25 とをさらに備える。

【0046】

ノズル層 22 は、液体吐出ヘッド 8 の底面 8e 側に位置し、圧力室 20 の下端側を閉塞する。ノズル層 22 は、ノズル 23 を有している。ノズル 23 は、ノズル層 22 を厚み方向（Z 軸方向）に貫通する貫通孔であり、圧力室 20 の内部に供給された液体は、ノズル 23 から外部へ吐出される。

【0047】

複数の圧力室 20 は、圧力室桁 21 を挟んで X 軸方向に隣り合う第 1 圧力室 20a および第 2 圧力室 20b を含む。X 軸方向は、第 1 方向の一例である。

【0048】

振動板 24 は、圧力室 20 および圧力室桁 21 の上に位置している。図 4 に示すように、振動板 24 は、平面視で第 1 圧力室 20a から第 2 圧力室 20b にわたって重なるように位置する。

【0049】

個別電極 35 は、平面視で各圧力室 20 と重なるようにそれぞれ位置する。各個別電極 35 は、対応する圧電素子 30 と電気的に接続されている。実施形態に係る個別電極 35 は、振動板 24 の上に位置している。個別電極 35 は、圧電素子 30 と並んで位置していてもよく、圧電素子 30 の上または下に位置していてもよい。

【0050】

配線 25 は、平面視で圧力室桁 21 と重なるように位置する。配線 25 は、桁上配線の一例である。実施形態に係る配線 25 は、振動板 24 の上に位置している。配線 25 は、たとえば、複数の個別電極 35 のうち、いずれかと電気的に接続されている。配線 25 は、X 軸方向に交差する Y 軸方向に延びている。

【0051】

次に、図 5 を用いて、本実施形態に係る配線 25 およびその近傍の構成についてさらに説明する。図 5 は、図 4 に示す領域 V を拡大した断面図である。

【0052】

図 5 に示すように、液体吐出ヘッド 8 は、絶縁膜 26 をさらに備える。絶縁膜 26 は、平面視で圧力室桁 21 と重なるように位置する。絶縁膜 26 は、振動板 24 と配線 25 との間に位置している。

【0053】

ここで、絶縁膜 26 の詳細について、図 5、図 6 を用いてさらに説明する。図 6 は、第 1 の実施形態に係る液体吐出ヘッドが有する絶縁膜の構成の一例を示す断面図である。

【0054】

絶縁膜 26 は、振動板 24 と対向する第 1 面 26a、配線 25 と対向する第 2 面 26b、および、第 1 面 26a と第 2 面 26b とを接続する第 3 面 26c を有する。また、X 軸方向に沿う第 1 面 26a の長さ L1 は、X 軸方向に沿う第 2 面 26b の長さ L2 よりも小さい。これにより、絶縁膜 26 が、圧力室 20 の上に位置しにくくなることから、圧力室

10

20

30

40

50

20の変位を阻害する不具合を低減することができる。また、絶縁膜26が所定の位置からX軸方向に位置ずれする可能性を考慮した製造上の都合による液体吐出ヘッド8の大型化を低減することができる。

【0055】

また、絶縁膜26の第2面26bの長さL2が第1面26aの長さL1よりも大きいことから、配線25が所定の位置からX軸方向に位置ずれした場合であっても、配線25の絶縁性を担保しやすくなる。

【0056】

また、図6に示すように、第1面26aと第3面26cとのなす角θは、たとえば5°～20°程度とすることができる。また、第1面26aの長さL1と第2面26bの長さL2の比 $L1/L2 \times 100 = 75(\%) \sim 99(\%)$ 、特に75(%)～97(%)とすることができる。

【0057】

図5に戻り、配線25は、絶縁膜26と対向する第1端面25aと、第1端面25aの反対側に位置する第2端面25bとを有する。また、X軸方向に沿う第1端面25aの長さL11は、X軸方向に沿う第2端面25bの長さL12よりも小さくてもよい。これにより、配線25が、圧力室20の上に位置しにくくなることから、圧力室20の変位を阻害する不具合を低減することができる。また、配線25が所定の位置からX軸方向に位置ずれする可能性を考慮した製造上の都合による液体吐出ヘッド8の大型化を低減することができる。

【0058】

また、配線25の第2端面25bの長さL12が第1端面25aの長さL11よりも大きいことから、長さL12が長さL11以下である場合と比較して配線25の断面積を大きくすることができ、配線25の電気抵抗を小さくすることができる。

【0059】

また、液体吐出ヘッド8は、配線25を覆う保護膜27をさらに有してもよい。これにより、配線25の耐久性を高めることができる。保護膜27は、たとえば、絶縁性を有してもよい。また、保護膜27の材料は、たとえば、絶縁膜26の材料と同じであってもよく、異なってもよい。

【0060】

なお、図6は、液体吐出ヘッド8の構成の一例を示すものであり、図6に示した部材以外の部材をさらに含んでもよい。

【0061】

〔第2の実施形態〕

図7は、第2の実施形態に係る液体吐出ヘッドの概略的な構成の一例を示す断面図である。図7に示すように、配線25は、X軸方向に沿う第1端面25aの長さL21が、X軸方向に沿う第2端面25bの長さL22よりも大きくてもよい。これにより、配線25と絶縁膜26との接触面積を増大させることができることから、たとえば、配線25の密着性が向上する。

【0062】

〔第3の実施形態〕

図8は、第3の実施形態に係る液体吐出ヘッドの概略的な構成の一例を示す断面図である。図8に示す液体吐出ヘッド8は、X軸方向に並ぶ複数の配線25を有している。配線25は、3つの配線25-1～25-3を有する。X軸方向に沿う配線25の第1端面25aの長さL31-1～L31-3の合計長さL31は、X軸方向に沿う配線25の第2端面25bの長さL32-1～L32-3の合計長さL32よりも小さくてもよい。これにより、1または複数の配線25が、圧力室20の上に位置しにくくなることから、圧力室20の変位を阻害する不具合を低減することができる。また、配線25が所定の位置からX軸方向に位置ずれする可能性を考慮した製造上の都合による液体吐出ヘッド8の大型化を低減することができる。

【0063】

また、配線25の第2端面25bの合計長さL32が第1端面25aの合計長さL31よりも大きいことから、合計長さL32が合計長さL31以下である場合と比較して配線25の断面積を大きくすることができ、配線25の電気抵抗を小さくすることができる。

【0064】

図8では、X軸方向に3つの配線25が並ぶ液体吐出ヘッド8について図示したが、X軸方向に並ぶ配線25は2または4以上であってもよい。

【0065】

[第4の実施形態]

図9は、第4の実施形態に係る液体吐出ヘッドの概略的な構成の一例を示す断面図である。図9に示す液体吐出ヘッド8は、X軸方向に並ぶ3以上の配線25を有している。X軸方向に並ぶ3以上の配線25のうち、X軸方向の両端に位置する配線25、すなわち配線25-1、25-2における、X軸方向に沿う第1端面25aの長さの合計(=長さ(L41-1)+長さ(41-2))は、X軸方向に沿う第2端面25bの長さの合計(=長さ(L42-1)+長さ(42-2))よりも小さくてもよい。これにより、1または複数の配線25が、圧力室20の上に位置しにくくなることから、圧力室20の変位を阻害する不具合を低減することができる。また、配線25が所定の位置からX軸方向に位置ずれする可能性を考慮した製造上の都合による液体吐出ヘッド8の大型化を低減することができる。

【0066】

また、X軸方向に並ぶ3以上の配線25のうち、X軸方向の中央部分に位置する配線25である配線25-3における、X軸方向に沿う第2端面25bの長さL42-3と第1端面25aの長さ41-3との差は、X軸方向の両端に位置する配線25-1、25-2における、X軸方向に沿う第2端面25bの長さの合計と第1端面25aの長さの合計との差よりも小さくてもよい。これにより、絶縁膜26の上方における所定の領域内において配線ピッチを確保しつつ配線25の断面積を確保し、配線25の電気抵抗を小さくすることができる。かかる場合、長さL41-3は、長さ42-3と同じであってもよく、異なってもよい。

【0067】

図9では、X軸方向に3つの配線25が並ぶことにより、X軸方向の中央部分に1つの配線25が位置する液体吐出ヘッド8について図示したが、X軸方向に並ぶ配線25は4以上であってもよい。かかる場合、X軸方向の中央部分には、X軸方向の両端に位置する配線25-1、25-2を除く2以上の配線25が位置することとなる。このとき、X軸方向の中央部分に位置する2以上の桁上配線における、第2端面25bのX軸方向に沿う長さの合計と、X軸方向に沿う第1端面25aの長さの合計との差が、X軸方向の両端に位置する配線25-1、25-2における、X軸方向に沿う第2端面25bの長さの合計と第1端面25aの長さの合計との差より小さくてもよい。これにより、絶縁膜26の上方における所定の領域内において配線ピッチを確保しつつ配線25の断面積を確保し、配線25の電気抵抗を小さくすることができる。

【0068】

[第5の実施形態]

図10は、第5の実施形態に係る液体吐出ヘッドの概略的な構成を示す断面図である。図10に示すように、本実施形態に係る液体吐出ヘッド8は、X軸方向の中央部分に位置する配線25-3の断面形状が図8に示す液体吐出ヘッド8と相違する。具体的には、配線25-1、25-2は、X軸方向に沿う第1端面25aの長さが、第2端面25bの長さよりも小さいのに対し、配線25-3は、X軸方向に沿う第1端面25aの長さが、第2端面25bの長さよりも大きい。これにより、1または複数の配線25が、圧力室20の上に位置しにくくなることから、圧力室20の変位を阻害する不具合を低減することができる。また、配線25が所定の位置からX軸方向に位置ずれする可能性を考慮した製造上の都合による液体吐出ヘッド8の大型化を低減することができる。また、絶縁膜26の

10

20

30

40

50

上方における所定の領域内において複数の配線 25 を効率よく配置することができる。このとき、複数の配線 25 の断面積は、同じであってもよい。これにより、複数の配線 25 の電気抵抗を揃えることができることから、液体吐出ヘッド 8 の性能が向上する。

【0069】

図 10 では、X 軸方向に 3 つの配線 25 が並ぶことにより、X 軸方向の中央部分に 1 つの配線 25 が位置する液体吐出ヘッド 8 について図示したが、X 軸方向に並ぶ配線 25 は 4 以上であってもよい。かかる場合、X 軸方向の中央部分に位置する 1 以上の配線 25 について、X 軸方向に沿う第 1 端面 25 a の長さが、第 2 端面 25 b の長さよりも大きくてもよい。これにより、1 または複数の配線 25 が、圧力室 20 の上に位置しにくくなることから、圧力室 20 の変位を阻害する不具合を低減することができる。また、配線 25 が所定の位置から X 軸方向に位置ずれする可能性を考慮した製造上の都合による液体吐出ヘッド 8 の大型化を低減することができる。また、絶縁膜 26 の上方における所定の領域内において複数の配線 25 を効率よく配置することができる。このとき、X 軸方向の中央部分に位置する 2 以上の配線 25 の断面積は同じであってもよく、さらに、X 軸方向の両端に位置する配線 25 の断面積と同じであってもよい。これにより、複数の配線 25 の電気抵抗を揃えることができることから、液体吐出ヘッド 8 の性能が向上する。

【0070】

〔第 6 の実施形態〕

図 11 A は、第 6 の実施形態に係る液体吐出ヘッドが有する絶縁膜の構成の一例を示す断面図である。図 11 B、図 11 C は、第 6 の実施形態に係る液体吐出ヘッドが有する絶縁膜の構成の他の一例を示す断面図である。

【0071】

図 11 A に示すように、絶縁膜 26 は、X 軸方向の幅が第 1 面 26 a と同じ第 1 部分 26 1 と、第 2 面 26 b と同じ第 2 部分 26 2 とを有してもよい。

【0072】

また、図 11 B に示すように、絶縁膜 26 は、X 軸方向に沿う第 2 面 26 b の両端から YZ 平面に沿って延びる第 4 面 26 d と、第 4 面 26 d と第 1 面 26 a とを接続する第 5 面 26 e とを有してもよい。かかる絶縁膜 26 は、たとえば、作製が比較的容易である。

【0073】

また、図 11 C に示すように、絶縁膜 26 は、X 軸方向の幅が第 1 面 26 a からくびれ部 26 g に向かって次第に小さくなる第 1 斜面 26 f と、X 軸方向の幅がくびれ部 26 g から第 2 面 26 b に向かって次第に大きくなる第 2 斜面 26 h とを有してもよい。かかる絶縁膜 26 によれば、たとえば絶縁膜 26 の表面で結露が発生したときであっても、乾燥させやすくなり、耐久性が向上する。

【0074】

なお、本実施形態に係る絶縁膜 26 は、たとえば、ドライエッチングやリストオフ法など、公知の手法を適宜組み合わせて作製することができる。また、たとえば図 11 A ～ 図 11 C に示す絶縁膜 26 の形状を、配線 25 の形状に適用してもよい。

【0075】

〔第 7 の実施形態〕

図 12 は、第 7 の実施形態に係る液体吐出ヘッドの概略的な構成の一例を示す断面図である。図 12 に示す液体吐出ヘッド 8 は、平面視で圧力室桁 21 と重なるように位置する配線 25 が、振動板 24 の上に位置している。配線 25 は、振動板 24 と対向する第 1 端面 25 a と、第 1 端面 25 a の反対側に位置する第 2 端面 25 b とを有している。また、X 軸方向に沿う第 1 端面 25 a の長さ L51 は、第 2 端面 25 b の長さよりも小さい。これにより、配線 25 が、圧力室 20 の上に位置しにくくなることから、圧力室 20 の変位を阻害する不具合を低減することができる。また、配線 25 が所定の位置から X 軸方向に位置ずれする可能性を考慮した製造上の都合による液体吐出ヘッド 8 の大型化を低減することができる。

【0076】

また、配線 25 の第 2 端面 25 b の長さ L 5 2 が第 1 端面 25 a の長さ L 5 1 よりも大きいことから、長さ L 5 2 が長さ L 5 1 以下である場合と比較して配線 25 の断面積を大きくすることができ、配線 25 の電気抵抗を小さくすることができる。

【0077】

〔第 8 の実施形態〕

図 13 は、第 8 の実施形態に係る液体吐出ヘッドの概略的な構成の一例を示す断面図である。図 13 に示すように、液体吐出ヘッド 8 は、X 軸方向に沿う第 1 端面 25 a の長さ L 6 1 が、X 軸方向に沿う第 2 端面 25 b の長さ L 6 2 よりも小さくてもよい。また、配線 25 の第 1 端面 25 a に沿う保護膜 27 の X 軸方向の厚み L 7 1 が、第 2 端面 25 b に沿う保護膜 27 の X 軸方向の厚み L 7 2 よりも大きくてもよい。また、配線 25 を挟んで第 1 端面 25 a の反対側に位置する保護膜 27 の端面 28 の X 軸方向の長さ L 8 2 は、第 1 端面 25 a に沿う配線 25 および保護膜 27 の X 軸方向の長さ L 8 1 以上であってもよい。これにより、配線 25 が、圧力室 20 の上に位置しにくくなることから、圧力室 20 の変位を阻害する不具合を低減することができる。また、配線 25 が所定の位置から X 軸方向に位置ずれする可能性を考慮した製造上の都合による液体吐出ヘッド 8 の大型化を低減することができる。

【0078】

また、第 1 端面 25 a に沿う保護膜 27 の X 軸方向の厚み L 7 1 を第 2 端面 25 b に沿う保護膜 27 の X 軸方向の厚み L 7 2 よりも大きくすることにより、たとえば振動板 24 と保護膜 27 との界面の近傍で結露等が発生した場合であっても、鋭角部に残りやすい水滴に対する耐水保護性能を上げることができ、信頼性をより向上させることができる。

【0079】

〔第 9 の実施形態〕

図 14 は、第 9 の実施形態に係る液体吐出ヘッドの概略的な構成を示す断面図である。図 14 に示すように、液体吐出ヘッド 8 は、第 1 圧力室 20 a の圧力室桁 21 側の開口端 29 から配線 25 のうち、振動板 24 と対向する第 1 端面 25 a の第 1 圧力室 20 a 側の端部 25 a 1 までの距離を半径 r とし、開口端 29 を中心とする仮想円 V C に沿って断面視したときに、仮想円 V C 内に配線 25 が位置していなくてもよい。これにより、配線 25 が、圧力室 20 の上に位置しにくくなることから、圧力室 20 の変位を阻害する不具合を低減することができる。また、配線 25 が所定の位置から X 軸方向に位置ずれする可能性を考慮した製造上の都合による液体吐出ヘッド 8 の大型化を低減することができる。さらに、配線 25 への通電に伴って生じる電界によって圧力室 20 の内部に位置する液体の凝集等の不具合を生じにくくし、液体吐出ヘッド 8 の信頼性を高めることができる。

【0080】

なお、図 14 では、振動板 24 の上に配線 25 が位置する場合を例に示したが、たとえば、図 5 に示すように、絶縁膜 26 の上に配線 25 が位置する場合にも適用することができる。

【0081】

＜液体吐出ヘッドの製造方法＞

次に、第 1 の実施形態に係る液体吐出ヘッド 8 の製造方法の一例について説明する。まず、X 軸方向に隣り合う第 1 圧力室 20 a および第 2 圧力室 20 b を含む複数の圧力室 20 と、第 1 圧力室 20 a と第 2 圧力室 20 b との間に位置する圧力室桁 21 とを形成する。次いで、平面視で第 1 圧力室 20 a から第 2 圧力室 20 b にわたって重なるように振動板 24 を位置させる。また、平面視で複数の圧力室 20 と重なるように複数の個別電極 35 をそれぞれ位置させる。また、複数の個別電極 35 それぞれに複数の配線を電氣的に接続させる。さらに、複数の配線のうち平面視で圧力室桁 21 と重なるように位置する配線 25 と振動板 24 との間に絶縁膜 26 を位置させる。このとき、振動板 24 と対向する第 1 面 26 a、および、配線 25 と対向する第 2 面 26 b を有し、X 軸方向に沿う第 1 面 26 a の長さが第 2 面 26 b の長さよりも小さい絶縁膜 26 を用意し、平面視で圧力室桁 21 と重なるように位置させる。これにより、本実施形態に係る液体吐出ヘッド 8 が得られ

る。

【0082】

つづいて、第7の実施形態に係る液体吐出ヘッド8の製造方法の一例について説明する。まず、X軸方向に隣り合う第1圧力室20aおよび第2圧力室20bを含む複数の圧力室20と、第1圧力室20aと第2圧力室20bとの間に位置する圧力室桁21とを形成する。次に、平面視で第1圧力室20aから第2圧力室20bにわたって重なるように振動板24を位置させる。また、平面視で複数の圧力室20と重なるように複数の個別電極35をそれぞれ位置させる。また、複数の個別電極35それぞれに複数の配線を電氣的に接続させる。このとき、複数の配線のうち振動板24と対向する第1端面25a、および、第1端面25aの反対側に位置する第2端面25bを有し、X軸方向に沿う第1端面25aの長さが第2端面25bの長さよりも小さい配線25を、平面視で圧力室桁21と重なるように位置させる。これにより、本実施形態に係る液体吐出ヘッド8が得られる。

10

【0083】

また、その他の実施形態に係る液体吐出ヘッド8についても、上記した各実施形態に係る液体吐出ヘッド8と同様に作製することができる。なお、上記した各実施形態に係る液体吐出ヘッド8の製造方法は一例にすぎず、たとえば各工程の順序等に制限はない。

【0084】

以上のように、実施形態に係る液体吐出ヘッド8は、複数の圧力室20と、圧力室桁21と、振動板24と、複数の個別電極35と、複数の配線と、絶縁膜26とを備える。複数の圧力室20は、第1方向に隣り合う第1圧力室20aおよび第2圧力室20bを含む。圧力室桁21は、第1圧力室20aと第2圧力室20bとの間に位置する。振動板24は、平面視で第1圧力室20aから第2圧力室20bにわたって重なるように位置する。複数の個別電極35は、平面視で複数の圧力室20と重なるようにそれぞれ位置する。複数の配線は、複数の個別電極35それぞれに電氣的に接続されている。絶縁膜26は、複数の配線のうち平面視で圧力室桁21と重なるように位置する桁上配線（配線25）と振動板24との間に位置する。絶縁膜26は、振動板24と対向する第1面26aと、桁上配線（配線25）と対向する第2面26bとを有し、平面視で圧力室桁21と重なるように位置している。第1方向に沿う第1面26aの長さは、第1方向に沿う第2面26bの長さよりも小さい。これにより、実施形態に係る液体吐出ヘッドによれば、絶縁膜26および／または配線25の位置ずれに伴う不具合を低減することができる。

20

30

【0085】

また、液体吐出ヘッド8は、複数の圧力室20と、圧力室桁21と、振動板24と、複数の個別電極35と、複数の配線とを備える。複数の圧力室20は、第1方向に隣り合う第1圧力室20aおよび第2圧力室20bを含む。圧力室桁21は、第1圧力室20aと第2圧力室20bとの間に位置する。振動板24は、平面視で第1圧力室20aから第2圧力室20bにわたって重なるように位置する。複数の個別電極35は、平面視で複数の圧力室20と重なるようにそれぞれ位置する。複数の配線は、複数の個別電極35それぞれに電氣的に接続されている。複数の配線のうち平面視で圧力室桁21と重なるように位置する桁上配線（配線25）は、振動板24と対向する第1端面25aと、第1端面25aの反対側に位置する第2端面25bとを有する。第1方向に沿う第1端面25aの長さは、第1方向に沿う第2端面25bの長さよりも小さい。これにより、実施形態に係る液体吐出ヘッドによれば、配線25の位置ずれに伴う不具合を低減することができる。

40

【0086】

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細及び代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の請求の範囲及びその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神又は範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

【符号の説明】

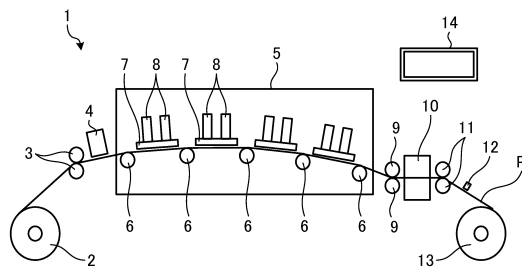
【0087】

50

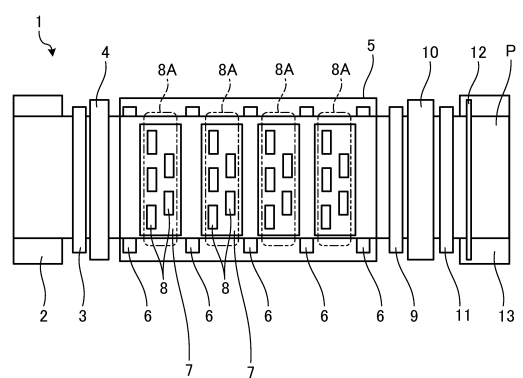
- 1 プリンタ
- 8 液体吐出ヘッド
- 14 制御部
- 20 圧力室
- 21 圧力室桁
- 24 振動板
- 25 配線
- 26 絶縁膜
- 27 保護膜
- 30 圧電素子
- 35 個別電極

【図面】

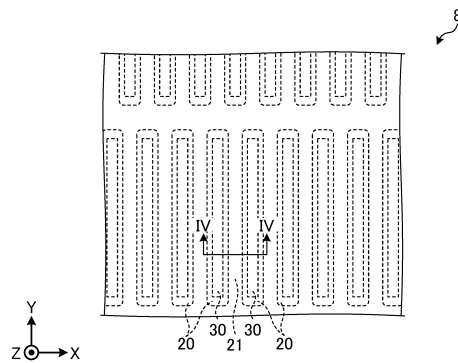
【図 1】



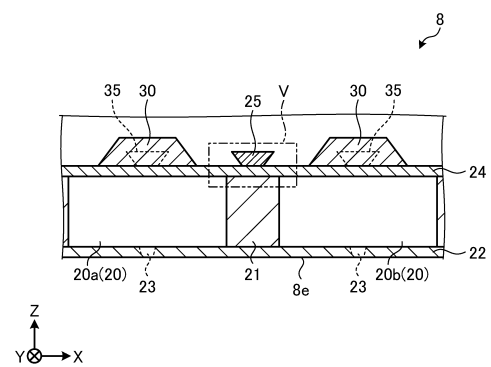
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

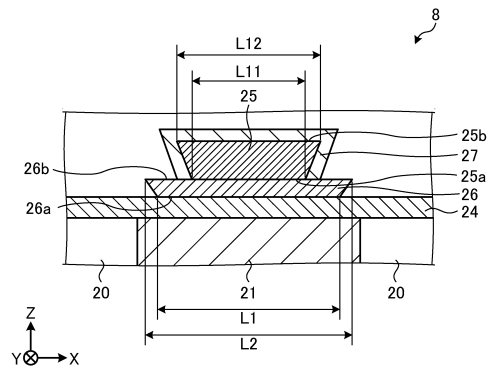
20

30

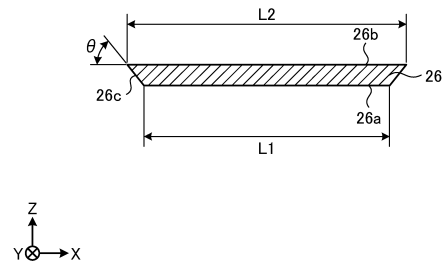
40

50

【図 5】

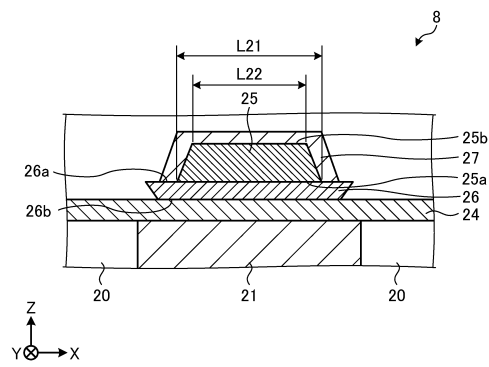


【図 6】

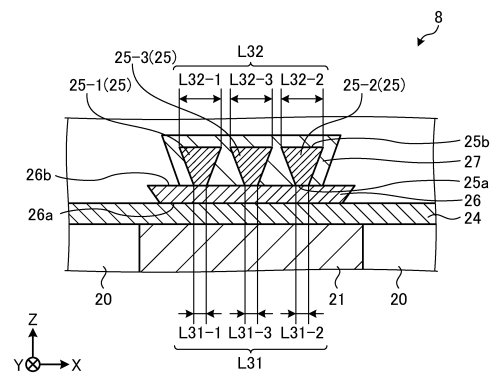


10

【圖 7】



【図 8】



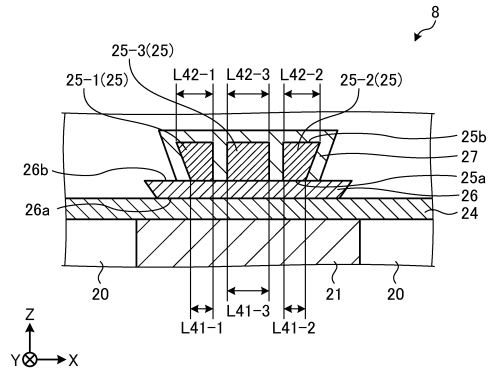
20

30

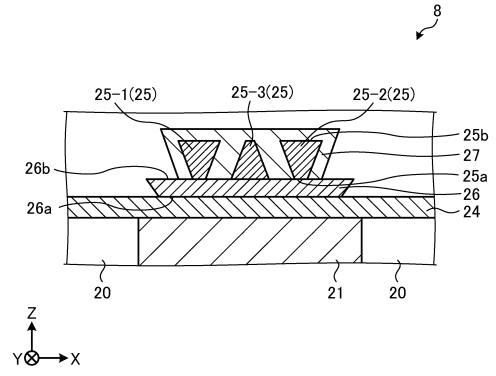
40

50

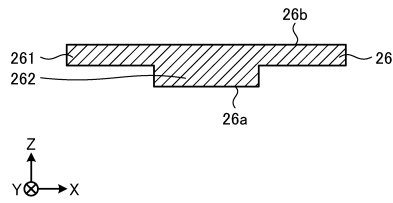
【図 9】



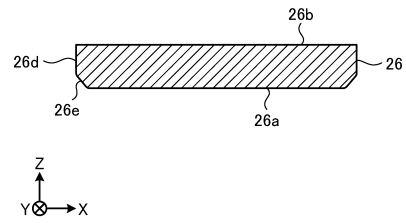
【図 10】



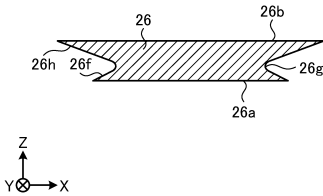
【図 1 1 A】



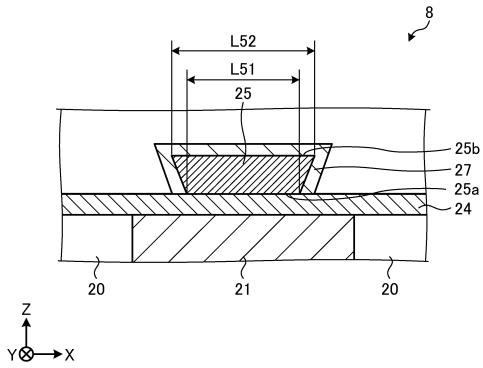
【図 1 1 B】



【図 1 1 C】

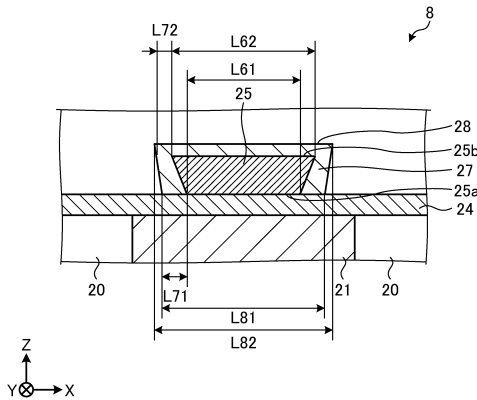


【図 1 2】

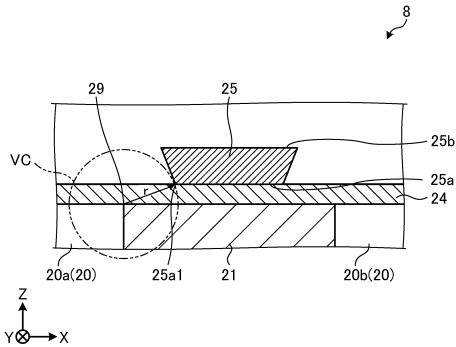


10

【図 1 3】



【図 1 4】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2017-001253 (JP, A)
特開 2015-168120 (JP, A)
米国特許出願公開第 2018/0086076 (US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B41J 2/01-2/215