



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：吐出ヘッドおよび吐出装置

技術分野

[0001] 本発明は、液体、液体および粒子を含む物質などを吐出する装置に好適な吐ヘッドに関するものである。

背景技術

[0002] 特開2007-296817号公報（文献1）には、PZT（チタン酸ジルコン酸鉛）等を用いた圧電素子と金属板、セラミックスとの積層で構成される圧力発生器に電圧を印加し、圧力を発生させて液体を吐出させる方式が記載されている。さらに、文献1には、この方式を用い、タンクから吐出口までの途中に直径0.1～1mm程度の細長い円筒形の圧電体を設け、この部分を加圧ポンプとして機能させることで液滴を吐出させる方式が記載されている。これは、グールド型インクジェットヘッドと呼ばれるものであり、円筒形状の圧電体の内面と外面に電極が形成され、駆動電圧を印加するリード線が接続されている。円筒形状の圧電体の内面電極は、この圧電素子を貫通する中空パイプと接着により固着されている。中空パイプは、円筒形状の圧電体との電氣的接触を避けるため、ガラス等絶縁材料で構成され、中空パイプの一端にはインクタンク等からインクを供給するためのインクチューブが接続され、他端にはインク滴を吐出するための吐出口が形成されている。

[0003] 印刷装置として開発されたインクジェット技術を用い、印刷用紙およびそれに代わるものにインクおよびそれ以外のものを吐出することが検討されている。ピエゾ素子などのアクチュエータを採用した方式では、液体を加熱しないで吐出することができるので、応用範囲が広いと予想されている。吐出の対象となる物質は、液体に限らず、液体と微粒子との混合物（液状物質）、水溶液、溶剤、試薬、細胞や遺伝子などの生物（生体）材料を含む物質など、多種多様なものが検討されている。したがって、吐ヘッドも、低粘度から高粘度の液体に対応できるもの、純水でも吐出できる高表面張力に対応

したもの、酸性液や、溶剤に対して耐性のあるものなどが要求される。

- [0004] ガラス管、樹脂管、セラミックス管および金属管を含む管状の部材、特に、ガラス管は、ピペットなどとして試薬を用いた実験などに多く採用されており、多種多様な溶液をハンドリングするのに適したものである。したがって、ガラス管と円筒形の圧電体とを組み合わせたグールドタイプのインクジェットヘッドは、上記の要求に沿ったものの1つである。ガラス管に沿って円筒状の圧電素子を形成するためにはスパッタ法、スクリーン印刷法、ガスデポジション法などによりガラス管に直接圧電層を形成する方法、圧電セラミックスを焼結後、中を切削加工して除去する方法、または円筒形の形状で焼結する方法がある。しかしながら、いずれの方法を採用してもグールドタイプのインクジェットヘッドにより効率よくガラス管を加圧することはそれほど容易なことではなく、また、経済的でもない。特に、管の直径に対し圧電素子の内径をほんのわずかに大きくする必要があるので、管の外径のばらつきに対し圧電素子の内径を数 μm から数百 μm の範囲で合わせる必要があり、コストアップや歩留まり低下の原因となっていた。

発明の概要

- [0005] 本発明の態様の1つは、管路の断面が第1の方向に延びた扁円状の扁平部を含む管状部材であって、扁平部が、外側にアクチュエータを取り付けられる平坦な第1の壁を含み、第1の壁の変位により内容積が変動するキャビティとなるように成形された管状部材と、管状部材の一方の端に設けられたノズル開口であって、キャビティの内容積の変動により液状物質を吐出するノズル開口とを有する吐出ヘッドである。
- [0006] この管状部材を備えた吐出ヘッドは、平坦な第1の壁に平板状のアクチュエータを取り付けることによりキャビティの内容積を変動させ、ノズル開口から液状物質を吐出できる。したがって、ガラス管などの管状部材によりキャビティを含めた部分を構成した吐出ヘッドであって、円筒状のアクチュエータに代わり、平板状のアクチュエータで駆動できる吐出ヘッドを提供できる。このため、平板状の圧電素子を貼りつけるなどの方法により、簡単に、

低コストで管状部材を備えた吐出ヘッドを提供できる。

[0007] ノズル開口から液状物質を吐出させるために圧力が変動するキャビティは、気泡が発生し易い場所である。この吐出ヘッドは、管状部材の管路の断面が第1の方向に延びた扁円状の扁平部を含むため、キャビティの流路の断面を、角の少ないまたは角のない（角張っていない）扁円形（長円形）またはそれに近い形に形成できる。したがって、気泡や液状物質に含まれる物質などが付着して液状物質の流れが滞ったり、液状物質が詰まったりするのを未然に防止でき、多種多様な液状物質を吐出するのに適した吐出ヘッドを提供できる。

[0008] この吐出ヘッドのノズル開口は、管状部材の一方の端が絞られて成形されていることが望ましい。キャビティからノズル開口に至るまで1つの管状部材、たとえばガラス管により形成でき、耐酸性などの耐薬品性があり、気泡などによる滞りや詰まりが発生しにくく、多種多様な液状物質を吐出するのに適した吐出ヘッドを提供できる。

[0009] さらに、この吐出ヘッドは、管状部材のキャビティに対してノズル開口の反対側の一部が絞られていることが望ましい。キャビティの内容積の変動による圧力変化をいっそう効率よくノズル開口に伝達でき、絞り部を含めてキャビティまで、さらにはノズル開口まで1つの管状部材により形成できる。このため、気泡などによる滞りや詰まりがさらに発生しにくく、多種多様な液状物質を吐出するのに適した吐出ヘッドを提供できる。

[0010] この吐出ヘッドの管状部材の典型的なものは、ガラス管、樹脂管、セラミックス管または金属管であり、これらの管状部材にアクチュエータの形状を合わせる代わりに、管状部材の一部を平板状の第1のアクチュエータに合わせることにより、低コストで管状部材のメリットを備えた吐出ヘッドを提供できる。

[0011] 管状部材は、第1の壁に対向した平坦な第2の壁を含むように成形できる。この第2の壁の外側は、平板状の第2のアクチュエータであって、第1の壁の外側に取り付けられた第1のアクチュエータと独立して駆動される第2

のアクチュエータを取り付けてもよい。さらに多様な条件でキャビティを介してノズル内（吐出ヘッド内）の圧力を制御できる。

[0012] 高粘度の液状物質をさらに容易に吐出するためには吐出ヘッド内の液状物質を加熱することが有効である。そのためには、第2の壁の外側に面状のヒーターを取り付けることが望ましい。また、管状部材の外側の少なくとも一部にコイル状に巻かれたヒーターを設けてもよい。

[0013] 平坦な第2の壁は、接続用の電極の設置場所としても利用できる。さらに、接続用の電極と繋がりノズル開口の近傍まで延びた電圧印加用の電極を設けることにより、ピエゾ素子などのアクチュエータによる吐出方式に加え、静電吸引方式および／または静電アシスト方式による液状物質を吐出できる吐出ヘッドを提供できる。

[0014] また、この吐出ヘッドは、管状部材のキャビティからノズル開口に至る第1の管部を湾曲させることにより、ノズル開口の向きを調整でき、逆に、ノズル開口の向きに対してアクチュエータの取り付け位置を変えられる。したがって、複数の吐出ヘッドを組み合わせてヘッドブロックを構成するのに適している。

[0015] 本発明の異なる態様の1つは、上述した吐出ヘッドと、第1の壁の外側に取り付けられた平板状の第1のアクチュエータと、第1のアクチュエータを駆動させる駆動装置とを有する吐出装置である。この吐出装置において、管状部材は、第1の壁に対向した平坦な第2の壁を含み、さらに、第2の壁の外側に取り付けられた平板状の第2のアクチュエータを有し、駆動装置は、第1のアクチュエータおよび第2のアクチュエータを独立して駆動させてもよい。

[0016] この吐出装置は、さらに、ノズル開口の近傍まで延びた電圧印加用の電極と、電圧印加用の電極に電圧を印加する静電駆動装置とをさらに有してもよい。この吐出装置において、管状部材は、第1の壁に対向した平坦な第2の壁を含み、さらに、第2の壁の外側に取り付けられた接続用の電極を有し、電圧印加用の電極は接続用の電極と繋がり、静電駆動装置は接続用の電

極に電圧を印加することが望ましい。

[0017] この吐出装置は、さらに、液状物質を貯蔵する容器を装着可能な装着部と、装着部に装着された容器から液状物質を管状部材に供給する供給路とをさらに有してもよい。この吐出装置によれば、吐出ヘッドを管状部材により構成できるので、気泡や液状物質が滞りにくく、種々の液状物質、たとえば、水系や生物系の液状物質などを吐出するのに、好適な吐出装置を提供できる。

[0018] 本発明のさらに異なる態様の1つは、管路の断面が第1の方向に延びた扁平状の扁平部と、扁平部の外側にアクチュエータを取り付けられる平坦な第1の壁とを含み、扁平部が、第1の壁の変位により内容積が変動するキャビティとなるように成形された管状部材であって、当該管状部材の一方の端に、キャビティの内容積の変動により液状物質を吐出するためのノズル開口が設けられている管状部材である。ノズル開口は、管状部材の一方の端が絞られて成形されていることが望ましい。さらに、この管状部材は、キャビティに対してノズル開口の反対側の一部が絞られていることが望ましい。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]本発明の一例の吐出装置の概略構成を示す図。
[図2]吐出ヘッドの構成を拡大して示す斜視図。
[図3]吐出ヘッドの長手方向の断面を示す断面図。
[図4]吐出ヘッドの長手方向の異なる断面を示す断面図。
[図5]吐出ヘッドの先端を拡大して示す断面図。
[図6]吐出ヘッドの円筒状の部分を示す断面図。
[図7]吐出ヘッドの扁平状の部分を示す断面図。
[図8]吐出ヘッドの絞部を示す断面図。
[図9]吐出ヘッドの異なる例を示す図であり、吐出ヘッドの扁平状の部分の異なる形状を示すために吐出ヘッドの一部を抜き出して示した断面図。
[図10]吐出ヘッドのさらに異なる例を示す断面図。
[図11]吐出ヘッドのさらに異なる例を示す断面図。

[図12]吐出ヘッドのさらに異なる例を示す図。

[図13]吐出ヘッドのさらに異なる例を示す断面図。

[図14]吐出ヘッドのさらに異なる例を示す断面図。

[図15]吐出ヘッドのさらに異なる例を示す断面図。

[図16]吐出ヘッドのさらに異なる例を示す断面図。

[図17]ヘッドブロックを示す断面図。

発明を実施するための形態

[0020] 図1に、本発明の第1の実施形態にかかる吐出装置の概略構成を示している。吐出装置1は、管状部材であるガラス管20を備えた吐出ヘッド（ヘッド、ノズルヘッド、インクジェット方式により駆動されるノズルヘッド）10と、吐出ヘッド10から吐出する液状物質9を格納した容器5と、吐出ヘッド10から液状物質9を吐出させる第1のアクチュエータ6を駆動する駆動装置（駆動ユニット、ドライバ、コントローラ）2とを含む。

[0021] 吐出ヘッド10は、ほぼ直線的に延びたガラス管（管状部材）20を有する。ガラス管20は、先端部分21がノズル開口11となり、先端部分21から後退した部分（扁平部）23が、扁平状（平たい形状）のキャビティ（圧力室）13となり、さらに、末端（後端）29が供給管4を介して容器5に接続されている。この扁平部23を備えた管状部材20は、一本のガラス管から適当な方法、たとえば、型を用いて成形でき、内部には、キャビティ13からノズル開口11に至るシームレスな流路が形成されている。したがって、ガラス管20のキャビティ13の部分は、外側が平坦な第1の壁23aを含む。供給管4は、ガラス管であってもよく、フレキシブルなシリコン管、ゴム管などの樹脂管、金属管などであってもよい。

[0022] 吐出ヘッド10は、ガラス管20のキャビティ13の平坦な第1の壁23aの外側の面（外面）23bに取り付けられた平板状の圧電素子（ピエゾ素子、アクチュエータ）6とを含み、アクチュエータ（第1のアクチュエータ）6によりキャビティ13の内圧を変動させ、キャビティ13に連通したノズル開口11から液状物質9を吐出する。圧電素子6は、ITO、金属など

の薄膜の電極 6 e とともにガラス管 2 0 に取り付けられ、電極 6 e を介して駆動パルス（電圧駆動パルス）を受けて伸縮し、キャビティ 1 3 の内容積を変動させる。なお、圧電素子 6 の典型的なものは piezo 素子であり、piezo 素子 6 は、電極などを含めた公知の構成を備えている。

[0023] この吐出装置 1 は、パーソナルコンピュータなどのホスト装置からの指示（信号）をドライバ 2 が受けて、ドライバ 2 が駆動パルスによりアクチュエータ 6 を駆動する。アクチュエータ 6 により、ガラス管 2 0 に設けられたキャビティ 1 3 の平坦な外面 2 3 b を備えた第 1 の壁 2 3 a が変位し、キャビティ 1 3 の内容積が変動するのでキャビティ 1 3 の内圧が変化する。内圧の変化により、容器 5 から供給される液状物質 9 が、ガラス管 2 0 の先端 2 1 に設けられたノズル開口 1 1 から吐出される。

[0024] 本例の吐出装置 1 は、吐出ヘッド 1 0 の装着部 3 に取り付けられた容器 5 を含み、インクジェット方式の吐出ヘッド 1 0 により、種々の液状物質 9 を吐出したり分注したりするのに適している。液状物質 9 は、たとえば、試薬、細胞などの生物試料を含む水溶液である。キャビティ 1 3 を含めた吐出ヘッド 1 0 の主要な部分が一本のガラス管 2 0 により形成されているので、種々の条件により気泡が発生しやすい液体や、細胞などの閉塞し易い液状物質 9 であっても、そのような不具合が発生させずに吐出することができる。すなわち、この吐出装置 1 は、低粘度から高粘度の液体に対応でき、純水のような高表面張力の液体でも吐出できる。さらに、ガラス管 2 0 は溶けにくいので、この吐出装置 1 は、酸性液や、溶剤を容易に吐出できる。

[0025] 図 2 に、吐出ヘッド 1 0 のガラス管 2 0 の構成（形状）を拡大して示している。図 3 および図 4 に、ガラス管 2 0 の概略構成を、長手方向（中心軸）1 0 0 z（以降では Z 方向）に直交する第 1 の方向 1 0 0 x（以降では X 方向）と、Z 方向および X 方向に直交する第 2 の方向 1 0 0 y（以降では Y 方向）とをそれぞれ含む断面により示している。このガラス管 2 0 の典型的なサイズは、外径 1 ~ 4 mm、厚み 0. 0 5 ~ 1 mm であり、硬質ガラス管、耐熱ガラス管、精密ガラス細管などであってよい。また、ガラス管 2 0 の外

径は1～3mmであることがさらに望ましい。

[0026] ガラス管20は、先端のノズル開口11から後端29に向かって、先端のノズル開口11に向かって徐々に絞られた先端部分21と、その後方で断面がほぼ円筒状の第1の円筒部22と、その後方で第1の円筒部22を断面がX方向に広くY方向に狭く扁平に成形された扁平部23に変形するための第1の接続部27と、その後方で断面がほぼ扁円形（長円形）またはそれに近い形に扁平した扁平部23と、その後方で扁平部23を断面が円筒状の第2の円筒部24に接続するための第2の接続部28と、その後方で断面積を小さくするために円筒を絞った形状の絞部25と、その後方でガラス管20を供給管4に接続するための断面がほぼ円筒状の第3の円筒部26とを含む。

[0027] 扁平部23は、異なる方向、たとえばY方向に広くX方向に狭く扁平に成形されていてもよい。なお、本明細書において扁円形（長円形）とは、長方形や正方形などの角張った（角のある）形状を除き、さらに、正円形（円形）を除く長尺状の円形であって、楕円形のほか、長方形または正方形の対辺の各々に対辺間の距離（対辺同士の間隔）を直径とする半円形が付加された形状など種々の形状を含む概念である。

[0028] 各部分をさらに詳しく説明すると、まず、ガラス管20の先端部分21は、図5に拡大して示すように、ガラス管20の先端をノズル開口11として適当なサイズまで絞った形状に成形されている。ノズル開口11の典型的な内径は15～200 μ mであり、先端に向けてテーパ状になった先端部分21の長さは、たとえば、0.5～10mmである。すなわち、先端部分21の長さは、ガラス管20の直管部分の内径（0.5～2.8mm）の1～20倍程度である。先端部分21の成形方法の1つは、加熱したガラス管20を引っ張ることであるが、公知のガラス加工の様々な手法を用いることができ、加工方法を限定するものではない。先端部分21には、ノズル開口11に至る10～500 μ m程度の直線部分（直管部分）を設けることが望ましい。また、ノズル開口11の内径は20～200 μ mであることがさらに望ましい。

- [0029] 先端部分 21 の後方の第 1 の円筒部 22 は、キャビティ 13 とノズル開口 11 とを連通するための連絡路 12 を構成する部分であり、図 6 にその断面を拡大して示している。連絡路 12 を構成する第 1 の円筒部 22 の長さは、たとえば、1~50mm であり、さらに好ましくは、1~20mm である。すなわち、第 1 の円筒部 22 の長さは、内径の 2~100 倍程度であり、さらに好ましくは、2~50 倍程度である。この第 1 の円筒部 22 は、直管であってもよく、適当な角度に曲げられていてもよい。たとえば、第 1 の円筒部 22 を 90 度曲げることにより、ガラス管 20 の長手方向に対して 90 度曲げた方向にノズル開口 11 を向け、90 度曲げた方向に液状物質 9 を吐出できる。
- [0030] 第 1 の円筒部 22 の後方の扁平部 23 は、内部に、扁平した扁円筒状または長円筒状の空間を形成し、圧力室であるキャビティ 13 を構成する部分であり、図 7 にその断面を拡大して示している。
- [0031] キャビティ 13 は、ノズル開口 11 から液状物質 9 を吐出させるために圧力が変動するため、気泡が発生し易い場所である。扁平部 23 は、ガラス管 20 の流路の断面が第 1 の方向（X 方向）に延びた扁円状（長円状）で、断面に角の少ないまたは角のない（角張っていない）扁円形（長円形）に形成されている。このため、キャビティ 13 の流路の断面を、段差、突起あるいは凹みなどがなくまたは少なく、滑らかな形に形成できる。したがって、気泡や液状物質 9 に含まれる物質などが付着して液状物質 9 の流れが滞ったり、液状物質 9 が詰まったりするのを未然に防止でき、多種多様な液状物質 9 を吐出するのに適した吐出ヘッド 10 および吐出装置 1 を提供できる。
- [0032] キャビティ 13 の典型的なサイズは、内部の Y 方向の最大高さ（最大内径） h が 0.05~1.0mm、内部の X 方向の最大幅 W_i が 0.5~5mm 程度で、内部の長手方向（Z 方向）の長さが 2~20mm である。この扁平部 23 の成形方法の 1 つは、ガラス管 20 を加熱した後、上下方向（長手方向に直交する方向、Y 方向）からプレスすることである。ガラス管 20 を 1 次元方向（前後方向、長手方向、Z 方向）だけでなく、2 次元方向（上下方

向、長手方向に直交する方向、Y方向)に押し広げた状態にプレス成形することにより、内部に扁平な空間13が形成される。それとともに、ガラス管20の扁平部23の壁23aの外側に平坦な面23bが形成される。この成形方法は1例であり、射出成形のように、金型(型)にガラス、樹脂などの管状部材を吹き出して所定の形状のガラス管20を成形することも可能であり、金属を圧延して所定の形状の管状部材を得てもよい。また、キャビティ13の内部のY方向の最大高さ(最大内径)hは0.05~0.5mmであることがさらに望ましく、内部の長手方向(Z方向)の長さは2~15mmであることがさらに望ましい。

[0033] 扁平部23の壁23a、特に、アクチュエータ6を装着する壁(第1の壁)23aは板状であり、その壁厚tは、10~500 μ m程度が望ましく、10~300 μ m程度がさらに好ましい。また、壁厚tは50~500 μ m程度がさらに望ましく、50~300 μ m程度がさらに好ましい。扁平部23は、外部の最大幅W_oを0.55~7mm程度になるように成形し、壁23aの外表面23bに幅W_sが0.5~5mm程度、さらに好ましくは1.0~3.5mm程度のほぼ平らな面が得られるようにすることが望ましい。また、壁23aの外表面23bの幅W_sは、1.0~2.5mm程度がさらに望ましい。扁平部23の壁23aの平坦な外表面23bに平板状のアクチュエータ(ピエゾ素子)6を取り付けることにより、壁23aをアクチュエータ6により振動または変形(変位)できる。さらに、ガラス管20を扁平させることにより、アクチュエータ6が取り付けられる壁23aを、上記の厚みt程度に薄くすることができ、アクチュエータ6により振動あるいは変位する振動板として機能させることができる。圧電アクチュエータ6を駆動させ、薄い壁23aを振動させることにより、連絡路12内の液体を液滴としてノズル開口11から吐出させることができる。

[0034] 扁平部23の後方の第2の円筒部24は、キャビティ13と、その後方の開口面積を絞ったオリフィスとして機能する狭い流路15とを連絡(連通)するための第2の連絡路14を構成する部分である。連絡路14は、キャビ

ティ 13 に液状物質 9 を供給するためのバッファとしても機能し、連絡路 14 を構成する第 2 の円筒部 24 の長さは、たとえば、1 ~ 50 mm であり、さらに好ましくは、1 ~ 20 mm である。すなわち、第 2 の円筒部 24 の長さは、内径の 2 ~ 100 倍程度であり、さらに好ましくは、2 ~ 50 倍程度である。この第 2 の円筒部 24 は、直管であってもよく、適当な角度に曲げられていてもよい。

[0035] 第 2 の円筒部 24 の後方の絞部 25 は、開口面積の狭い流路 15 を構成するための部分であり、図 8 に、その断面を示している。流路 15 の内径は、たとえば、15 ~ 200 μm であり、キャビティ 13 の圧力変動がノズル開口 11 の側へ効率良く伝達され、キャビティ 13 の圧力変動が供給管 4 および容器 5 に伝播し難いようになっている。絞部 25 の成形方法の 1 つは、加熱したガラス管 20 を前後方向（長手方向）に引っ張ることであり、開口面積が最も狭い部分に向けてテーパ状になった部分の長さは、前後にそれぞれ、たとえば、0.5 ~ 10 mm であり、絞部 25 の全体の長さは 1 ~ 20 mm 程度である。すなわち、テーパ状になった部分の長さは、それぞれガラス管 20 の直管部分の内径（0.5 ~ 2.8 mm）の 1 ~ 20 倍程度である。また、流路 15 の内径は 20 ~ 200 μm であることがさらに望ましい。

[0036] 絞部 25 の後方の第 3 の円筒部 26 は、供給管 4 に連通するための第 3 の連絡路 16 を構成する部分である。供給管 4 を接続するために、少なくとも 0.5 mm の長さを備えていることが望ましい。

[0037] たとえば、微量または比較的少ない量の液状物質 9 を吐出する場合には、ノズル開口 11 を吐出の対象となる液状物質 9 の中に入れた状態で、供給管 4 の先端などに接続されたポンプ（不図示）により液状物質 9 を吸い上げ、その後、ピエゾ素子 6 を駆動させることにより、液状物質 9 を基板などのターゲット（不図示）に向けて吐出することができる。この場合、液状物質 9 を吸い上げて蓄えるための円筒部 26 の長さは 5 ~ 100 mm 程度であることが望ましい。液状物質 9 を供給管 4 の内部にまで吸い込むことなく、所望

の量の液状物質 9 を吸い上げ、吐出することが可能となる。

[0038] 第 1 の円筒部 2 2、扁平部 2 3 および第 2 の円筒部 2 4 は、1 つのガラス管 2 0 を加工（成形）することにより形成されたものである。扁平部 2 3 は、第 1 の円筒部 2 2 と第 1 の接続部 2 7 を介して滑らかな形に成形され、扁平部 2 3 はさらに、第 2 の円筒部 2 4 と第 2 の接続部 2 8 を介して滑らかな形に成形される。このため、図 3 および図 4 に示すように、扁平部 2 3 の内部の扁平な断面のキャビティ 1 3 は、前後の円筒状の断面の連絡路 1 2 および 1 4 に対し、第 1 の接続部 2 7 および第 2 の接続部 2 8 の内部に形成された流路 1 3 a および 1 3 b によりそれぞれ滑らかに繋がり、異なる部品を接続する際に発生し易い微小な段差、突起あるいは凹みなどが流路内に現れるのを防止できる。

[0039] したがって、ガラス管 2 0 の内部のキャビティ 1 3 および前後の連絡路 1 2 および 1 4 に気泡や液状物質 9 に含まれる物質、たとえば、細胞などが付着して液状物質 9 の流れが滞ったり、液状物質 9 が詰まったりするのを未然に防止できる。このため、このガラス管 2 0 を用いた吐出ヘッド 1 0 は、低粘度から高粘度の液体を吐出でき、純水のような高表面張力の液体でも吐出できる。

[0040] さらに、この吐出ヘッド 1 0 においては、1 つのガラス管 2 0 の端および途中を絞ることにより、ノズル開口 1 1 および後方のオリフィスとなる流路 1 5 を形成している。したがって、オリフィス 1 5 からノズル開口 1 1 に至る流路をガラス管 2 0 の 1 つで構成でき、断面形状が異なる流路の内面全体を滑らかに接続できる。このため、後方のオリフィス 1 5 から先端のノズル開口 1 1 に至る流路に、異なる部品を接続する際に発生し易い微小な段差、突起あるいは凹みなどが現れるのを防止できる。したがって、流路全体にわたり、気泡や液状物質 9 に含まれる物質などが付着して液状物質 9 の流れが滞ったり、液状物質 9 が詰まったりするのを未然に防止できる。このため、多種多様な液状物質 9 を吐出し易い吐出ヘッド 1 0 およびそれを備えた吐出装置 1 を提供できる。

[0041] また、この吐出ヘッド10においては、キャビティ13を構成する扁平部23の容量を、ガラス管20のうちの扁平される部分23の長さを変えることで調整が容易である。したがって、ノズル開口11に対して十分に大きな容量を備えたキャビティ13を形成することが可能であり、さらに、キャビティ13を扁平な空間とすることにより、キャビティ13に沿った壁23aの外面23bに、キャビティ13の内部の最大幅 W_i および長さに対して十分に大きなアクチュエータ6を取り付け（貼り付け）できる。このため、アクチュエータ6により薄い壁23aを伸び縮みあるいは上下などに変位させることにより、キャビティ13の容量を大きく変動でき、キャビティ13の内圧を大きく変化させることが可能となる。したがって、ノズル開口11から様々な液状物質9を吐出し易い吐出ヘッド10および吐出装置1を提供できる。

[0042] さらに、この吐出ヘッド10においては、シームレスなガラス管20を用いて液状物質9を吐出するので、ガラス容器でハンドリングできる範囲の腐食性の液体や、溶解性の高い液状物質9であれば、安全に、また、安定して吐出できる。このため、吐出できる液状物質9の範囲はさらに広範囲におよび、様々な実験、検査、あるいはその他の工業用途に要望される様々な液状物質9を吐出する吐出ヘッド10および吐出装置1を提供できる。

[0043] また、この吐出ヘッド10においては、ガラス管20の一部に扁平部23を形成して内部にキャビティ13を構成しているので、平板状の圧電アクチュエータ6によりキャビティ13の内圧を変動できる。したがって、円筒状のガラス管20に合わせて円筒状のアクチュエータを用いずに、汎用品で、より入手の容易な平板状のピエゾ素子などの圧電アクチュエータ6によりガラス管20を用いたシームレスな吐出ヘッド10を駆動できる。すなわち、グールドタイプの吐出ヘッドは、たとえばガラス管に合わせて特別な構成あるいは形状の圧電アクチュエータが必要であるのに対し、この吐出ヘッド10においては、ガラス管20の一部を汎用的な平板状のアクチュエータに合わせた形状に成形することにより、低コストの圧電アクチュエータ6を使用

できる。このため、低コストで、多種多様な液状物質 9 を安定して吐出できる吐出装置 1 を提供できる。

[0044] なお、本発明に含まれる吐出ヘッドおよび吐出装置は上記に限定されない。図 9 に、吐出ヘッド 10 の異なる例を示している。上記のガラス管 20 を用いた吐出ヘッド 10 では、扁平部 23 がガラス管 20 を両側からプレスした形状に成形している。図 9 に示すように、ガラス管 20 を一方の側からプレスした形状の扁平部 23 を成形することが可能である。

[0045] ノズル開口 11 から液状物質 9 を吐出するための圧力変動を得るためのキャビティ 13 は、液状物質 9 に加わる圧力が変動するので気泡が最も発生しやすい場所であり、キャビティ 13 を含めた前後の連絡路 12 および 14 をガラス管 20 で構成することにより気泡に起因する不具合は大幅に低減できる。したがって、吐出ヘッド全体をガラス管 20 により構成する代わりに、ノズル開口などを別部材により構成したり、ガラス管 20 の先端を絞ってノズル開口を形成する代わりに開口面積を減らす部材をガラス管 20 の先端に装着してもよい。

[0046] さらに、ガラス管 20 の途中を扁平した形状に成形して液状物質 9 を加圧する構成は、吐出ヘッドに限らず、液状物質 9 を輸送する経路の途中のポンプを用いることも可能である。

[0047] さらに、上記ではガラス管 20 を用いているが、ガラス管 20 の代わりに樹脂管、セラミックス管および金属管を用いて同様の形態に成形することによりシームレスで、平板状の圧電アクチュエータにより駆動できる吐出ヘッド 10 を提供できる。

[0048] また、上記では、1つのガラス管 20 を用い、1つのノズル開口 11 から液状物質 9 を吐出する吐出ヘッド 10 を示しているが、ノズル開口 11 は複数であってもよい。さらに、ガラス管 20 も 1本に限定されることはなく、複数のガラス管を備えた吐出ヘッドおよび吐出装置であってもよい。

[0049] 図 10 に吐出ヘッド 10 のさらに異なる例を断面図により示している。吐出ヘッド 10 のキャビティ 13 は、両側の壁が狭められた状態に成形されて

おり、ピエゾ素子6が取り付けられた平坦な外面23bの第1の壁23aに対向した（反対側の）位置に、反対側の平坦な外面23dを備えた第2の壁23cを備えている。この吐出ヘッド10においては、第2の壁23cの外側の面23dに第1の壁23aに取り付けられたピエゾ素子（第1のピエゾ素子、第1のアクチュエータ）6とは独立して駆動される第2のピエゾ素子（第2のアクチュエータ）7が取り付けられている。第1のピエゾ素子6と、第2のピエゾ素子7とは、駆動装置2からタイミング、パルス幅、パルス高さなどが異なる駆動パルス2p1および2p2をそれぞれ供給することが可能である。たとえば、タイミングの異なる駆動パルス2p1および2p2を供給することにより、キャビティ13を、駆動パルス2p1および2p2により変形（変位）するピエゾ素子6および7の変位を合成したように変形させることができる。ピエゾ素子6によりキャビティ13を膨張させ、異なるタイミングでピエゾ素子7によりキャビティ13を圧縮させたりすることも可能であり、様々な条件で吐出ヘッド10の内部の圧力を変動させて液状物質9を吐出させることができる。

[0050] たとえば、2つのピエゾ素子6および7を同時に駆動すれば大きな液滴を吐出できる。同様の方法で、高粘度の液を吐出できる。低粘度の液を吐出する際には1つのピエゾ素子を用いて引き打ち法により吐出すると、ピエゾ素子による圧力変動でメニスカスから液を引き込んだ後に、ピエゾ素子を、メニスカスを押し出すように変位させる。その後、内部で発生した圧力波がノズル内で反射して、吐出後にメニスカスに到達し、その圧力波が十分に減衰していないと、再吐出をしてしまう可能性がある。このような場合、一方のピエゾ素子6または7を用いて引き打ちを行い、他方のピエゾ素子7または6を、この再吐出のタイミングに合わせて、メニスカスを引き込むように変位させることが可能であり、再吐出を防ぐことが可能となる。さらに、一方のピエゾ素子6または7の変位により発生した圧力波で液を吐出している最中に、他方のピエゾ素子7または6を、液滴をノズル内部に引き戻すように変位させれば、より小さな液滴を形成できる。

[0051] 図11に、吐出ヘッドのさらに異なる例を断面図により示している。この吐出ヘッド10のキャビティ13も、両側の壁が狭められた状態に成形されており、ピエゾ素子6が取り付けられた平坦な外面23bの第1の壁23aに対向した（反対側）の位置に、反対側の平坦な外面23dを備えた第2の壁23cを備えている。この吐出ヘッド10においては、第2の壁23cの外側の面23dに第1の壁23aに取り付けられたピエゾ素子（第1のピエゾ素子）6とは独立して駆動される第2のピエゾ素子7が、第1のピエゾ素子6とY方向に対峙しないように位置をずらして取り付けられている。第1のピエゾ素子6と、第2のピエゾ素子7とは、駆動装置2からタイミング、パルス幅、パルス高さなどが異なる駆動パルス2p1および2p2をそれぞれ供給することが可能である。

[0052] たとえば、タイミングの異なる駆動パルス2p1および2p2を供給したり、駆動パルス2p1および2p2によりピエゾ素子6および7が変形（変位）する時間を変更したりすることにより、吐出ヘッド10の内部に保持される液状物質9を媒体（媒質）としてキャビティ13からノズル開口11に向かって伝播する進行波を作ることができる。したがって、この進行波により、ガラス管20の内部で閉塞しやすい細胞などの生物試料を含む液状物質9であっても、ノズル開口11に向けて移動させやすい。このため、この吐出ヘッド10においては、細胞などが付着して液状物質9の流れが滞ったり、液状物質9が詰まったりするのをいっそう防止できる。なお、第1のピエゾ素子6と第2のピエゾ素子7とは、第1の壁23aまたは第2の壁23cのいずれか一方に長手方向（Z方向）の位置をずらして取り付けても良い。

[0053] 図12に、吐出ヘッドのさらに異なる例を示している。この吐出ヘッド10においては、ガラス管20の外面に電気ヒーター60がコイル状に巻かれ、ガラス管20の内部の液状物質9を加温できるようになっている。たとえば、液状物質9が高粘度であれば、温度を上げることにより粘度を下げ、吐出し易くすることができる。また、この吐出ヘッド10であれば、所定の温度に加熱したり、加温して分注することが望ましい液状物質9を吐出するこ

とができる。

[0054] 図13に、吐出ヘッドのさらに異なる例を示している。この吐出ヘッド10においては、ガラス管20の扁平部23の第2の壁23cの外面23dに電気ヒーター61を取り付けている。第2の壁23cの外面23dは平坦なので面状ヒーター61を取り付けることができ、安価にガラス管20の内部の液状物質9を加熱できる。

[0055] 図14に、吐出ヘッドのさらに異なる例を示している。この吐出ヘッド10においては、ガラス管20の扁平部23の第2の壁23cの外面23dに接続用の電極71を設けている。さらに、ガラス管20の外側に、扁平部23の接続用電極71から先端21の開口11に向かって電圧印加用の電極72を設けている。接続用電極71は、静電駆動コントローラ(装置)75に接続されており、静電吸引用または静電アシスト用のパルス状の電位をノズル開口11の付近に印加できるようになっている。基板などのターゲット(不図示)と液状物質9との間に電位差を設けることにより、静電力を用いて液状物質9をノズル開口11から吐出できる。静電駆動コントローラ75は、ピエゾ駆動用のコントローラ2と協働して動作することができる。たとえば、ピエゾ素子6により液状物質9のメニスカスをノズル開口11まで移動させたのちに静電駆動コントローラ75により電位を印加することにより静電吸引方式により液状物質9を吐出できる。

[0056] 図15に、吐出ヘッドのさらに異なる例を示している。この吐出ヘッド10においては、ノズル先端21と、狭い流路15を形成する絞部25とをガラス管20を肉厚にすることにより形成している。したがって、この吐出ヘッド10においては、ガラス管20にくびれ等の応力が集中し易い部分を減らすことができ、破損を抑制できる。さらに、後端29は、内側がテーパ状に面取りされており、供給管4を接続した際に段差が発生しにくい形状になっている。したがって、供給管4の接続部分も含めて、この吐出ヘッド10においては、気泡の発生を抑制でき、液状物質9の詰まりを抑制できる。

[0057] 図16に、吐出ヘッドのさらに異なる例を示している。この吐出ヘッド1

0においては、ノズル先端21と扁平部23とを接続する円筒部22を45度方向に曲げてノズル開口11をガラス管20の中心軸の方向からほぼ45度異なる方向に向くようにしている。したがって、液状物質9を吐出ヘッド10の中心軸から異なる方向に吐出できる。円筒部22は、ガラス管20の強度、連絡路12を曲げることによる圧力損失などに問題がなければ任意の角度に曲げることができ、任意の方向にノズル開口11を向けることができる。

[0058] 図17は、複数の吐出ヘッド10を備えたヘッドブロック80の一例を示している。このヘッドブロック80は、複数の吐出ヘッド10の先端21を所定の位置またはアレンジで固定するためのノズル管固定具81を備えている。複数の吐出ヘッド10は、それぞれの円筒部22が適当な角度に曲げられており、複数のノズル開口11が狭い面積に集積して配置できるようになっている。一方、それぞれの吐出ヘッド10のピエゾ素子6は分散してアレンジされるので配線などは容易であり、ガラス管20を用いた吐出ヘッド10によりマルチノズルタイプの吐出ヘッドが構成できることを示している。複数のノズル開口11は、板状の固定具に限らず、ガラス管20の先端部分21を接合部材で接合したり、接着剤で固定したりしてもよい。

[0059] さらに、上記では、吐出ヘッド10により液状物質9が吐出される対象物、たとえば、ペレット、試験管、試験用の記録紙、および吐出ヘッド10または対象物を移動するための機構は示していないが、それら当業者が公知の機構を含む吐出装置も本発明の範囲に含まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 管路の断面が第1の方向に延びた扁円状の扁平部を含む管状部材であって、前記扁平部が、外側にアクチュエータを取り付けられる平坦な第1の壁を含み、前記第1の壁の変位により内容積が変動するキャビティとなるように成形された管状部材と、
前記管状部材の一方の端に設けられたノズル開口であって、前記キャビティの内容積の変動により液状物質を吐出するノズル開口とを有する、吐出ヘッド。
- [請求項2] 請求項1において、
前記ノズル開口は、前記管状部材の前記一方の端が絞られて成形されている、吐出ヘッド。
- [請求項3] 請求項1において、
前記管状部材の前記キャビティに対して前記ノズル開口の反対側の一部が絞られている、吐出ヘッド。
- [請求項4] 請求項1において、
前記管状部材は、ガラス管、樹脂管、セラミックス管または金属管である、吐出ヘッド。
- [請求項5] 請求項1において、
前記第1の壁の外側に取り付けられた平板状の第1のアクチュエータをさらに有する、吐出ヘッド。
- [請求項6] 請求項5において、
前記管状部材は、前記第1の壁に対向した平坦な第2の壁を含み、
前記第2の壁の外側に取り付けられた平板状の第2のアクチュエータであって、前記第1のアクチュエータと独立して駆動される第2のアクチュエータをさらに有する、吐出ヘッド。
- [請求項7] 請求項6において、
前記管状部材は、前記第1の壁に対向した平坦な第2の壁を含み、
前記第2の壁の外側に取り付けられた面状のヒーターをさらに有す

る、吐出ヘッド。

[請求項8]

請求項5において、

前記管状部材の外面の少なくとも一部にコイル状に巻かれたヒーターをさらに有する、吐出ヘッド。

[請求項9]

請求項5において、

前記管状部材は、前記第1の壁に対向した平坦な第2の壁を含み、前記第2の壁の外側に取り付けられた接続用の電極と、

前記接続用の電極と繋がり前記ノズル開口の近傍まで延びた電圧印加用の電極とをさらに有する、吐出ヘッド。

[請求項10]

請求項5において、

前記管状部材の前記キャビティから前記ノズル開口に至る第1の管部が湾曲している、吐出ヘッド。

[請求項11]

請求項5に記載の吐出ヘッドを複数有するヘッドブロック。

[請求項12]

請求項11において、

当該ヘッドブロックに含まれる複数の吐出ヘッドの少なくともいずれかの吐出ヘッドの前記管状部材の前記キャビティから前記ノズル開口に至る第1の管部が湾曲している、ヘッドブロック。

[請求項13]

請求項1に記載の吐出ヘッドと、

前記第1の壁の外側に取り付けられた平板状の第1のアクチュエータと、

前記第1のアクチュエータを駆動させる駆動装置とを有する、吐出装置。

[請求項14]

請求項13において、

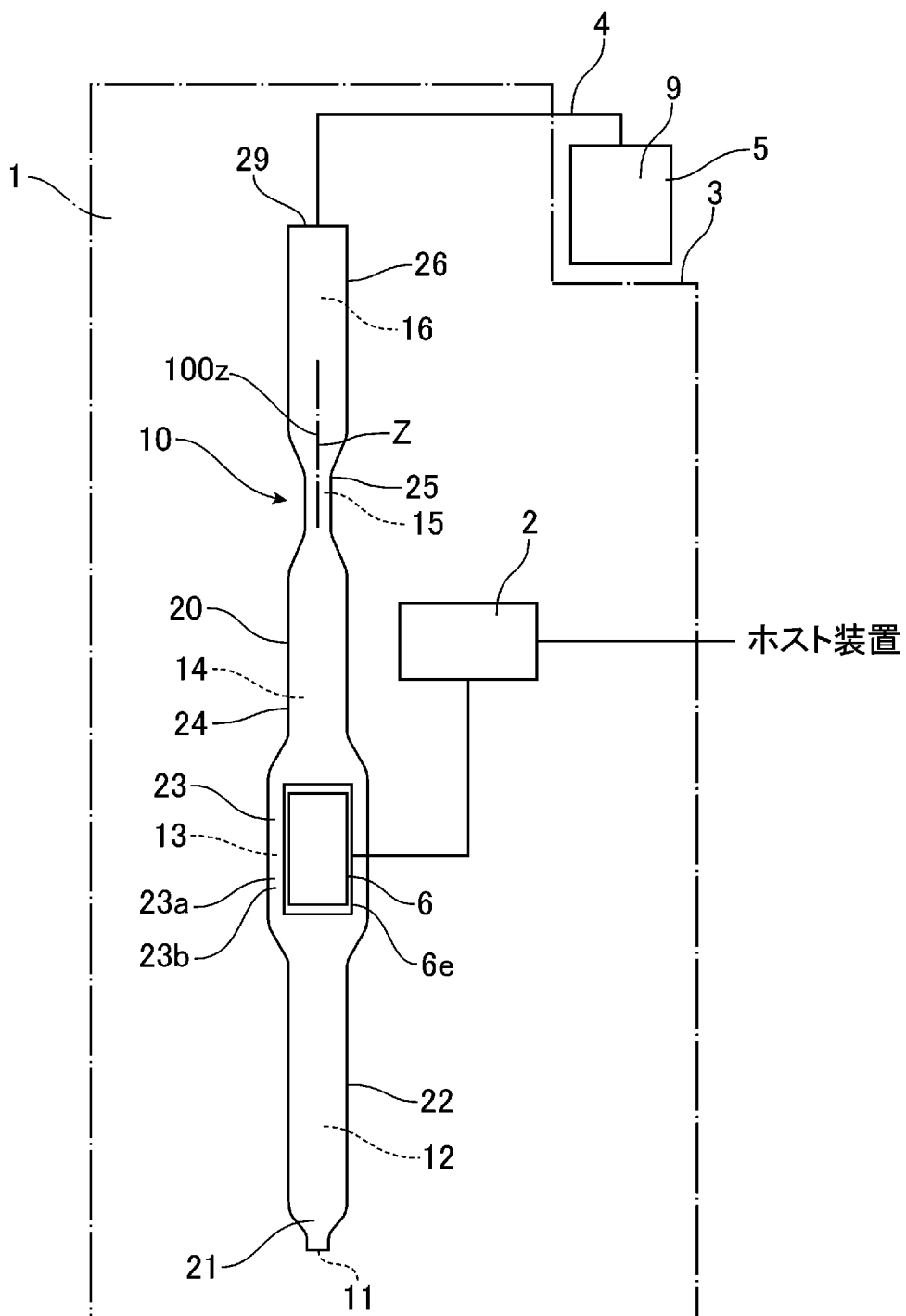
前記管状部材は、前記第1の壁に対向した平坦な第2の壁を含み、

さらに、前記第2の壁の外側に取り付けられた平板状の第2のアクチュエータを有し、

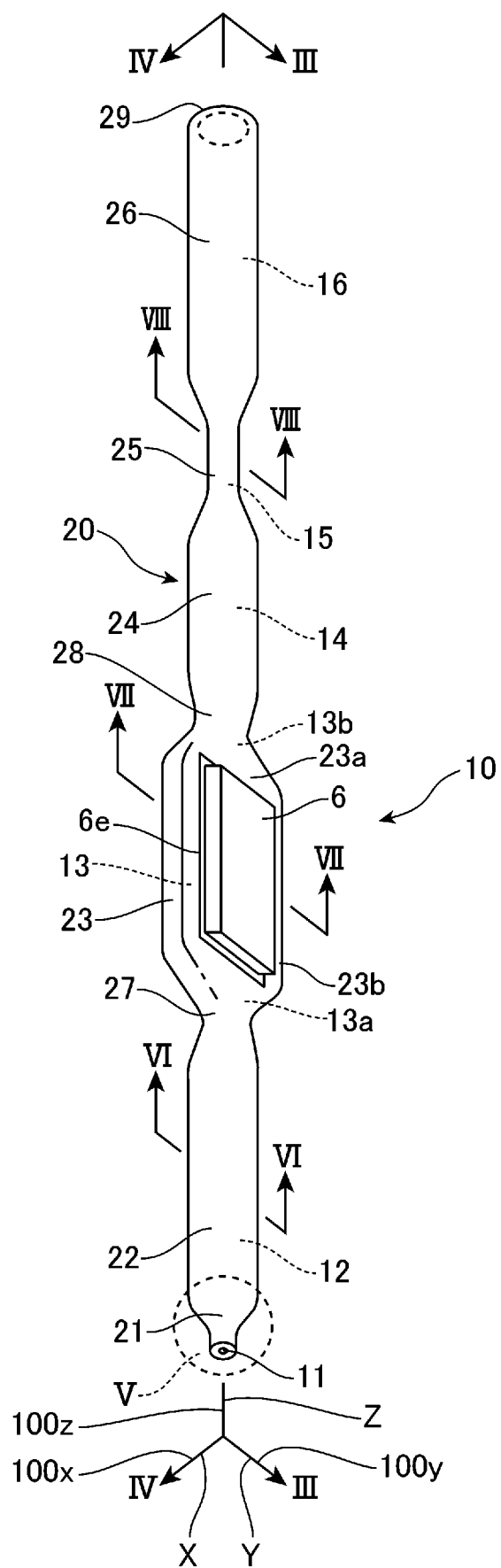
前記駆動装置は、前記第1のアクチュエータおよび前記第2のアクチュエータを独立して駆動させる、吐出装置。

- [請求項15] 請求項13において、
前記ノズル開口の近傍まで延びた電圧印加用の電極と、
前記電圧印加用の電極に電圧を印加する静電駆動装置とをさらに有する、吐出装置。
- [請求項16] 請求項15において、
前記管状部材は、前記第1の壁に対向した平坦な第2の壁を含み、
さらに、前記第2の壁の外側に取り付けられた接続用の電極を有し、
前記電圧印加用の電極は、前記接続用の電極と繋がり、
前記静電駆動装置は、前記接続用の電極に電圧を印加する、吐出装置。
- [請求項17] 請求項13において、
液状物質を貯蔵する容器を装着可能な装着部と、
前記装着部に装着された前記容器から液状物質を前記管状部材に供給する供給路とをさらに有する、吐出装置。
- [請求項18] 管路の断面が第1の方向に延びた扁円状の扁平部と、前記扁平部の外側にアクチュエータを取り付けられる平坦な第1の壁とを含み、前記扁平部が、前記第1の壁の変位により内容積が変動するキャビティとなるように成形された管状部材であって、
当該管状部材の一方の端に、前記キャビティの内容積の変動により液状物質を吐出するノズル開口が設けられている、管状部材。
- [請求項19] 請求項18において、
前記ノズル開口は、当該管状部材の前記一方の端が絞られて成形されている、管状部材。
- [請求項20] 請求項18において、
前記キャビティに対して前記ノズル開口の反対側の一部が絞られている、管状部材。

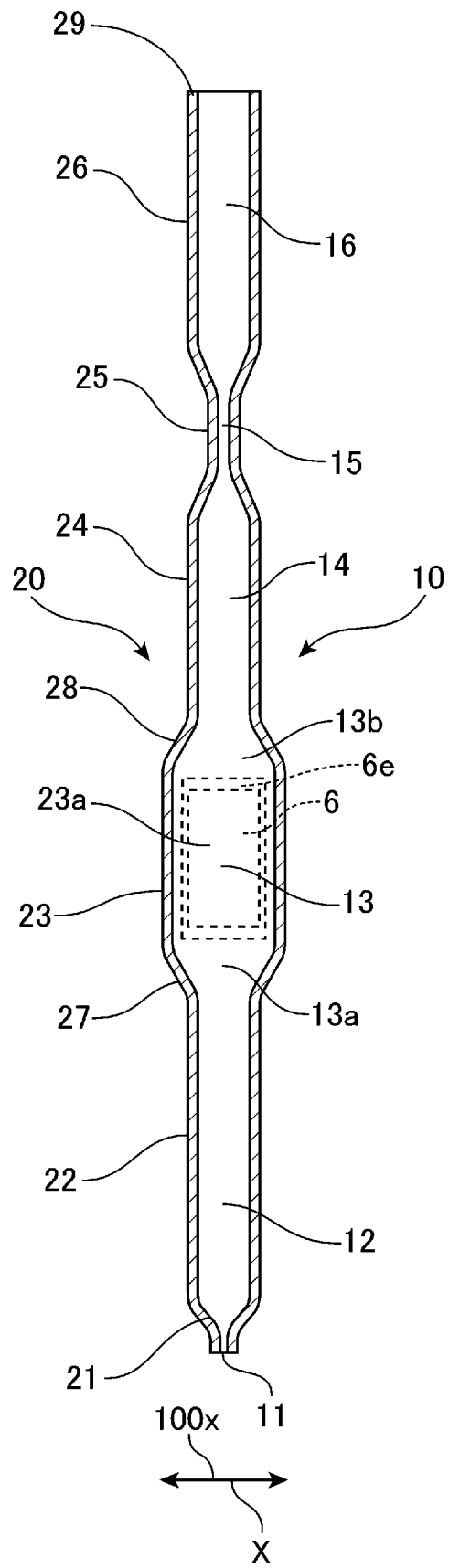
[図1]



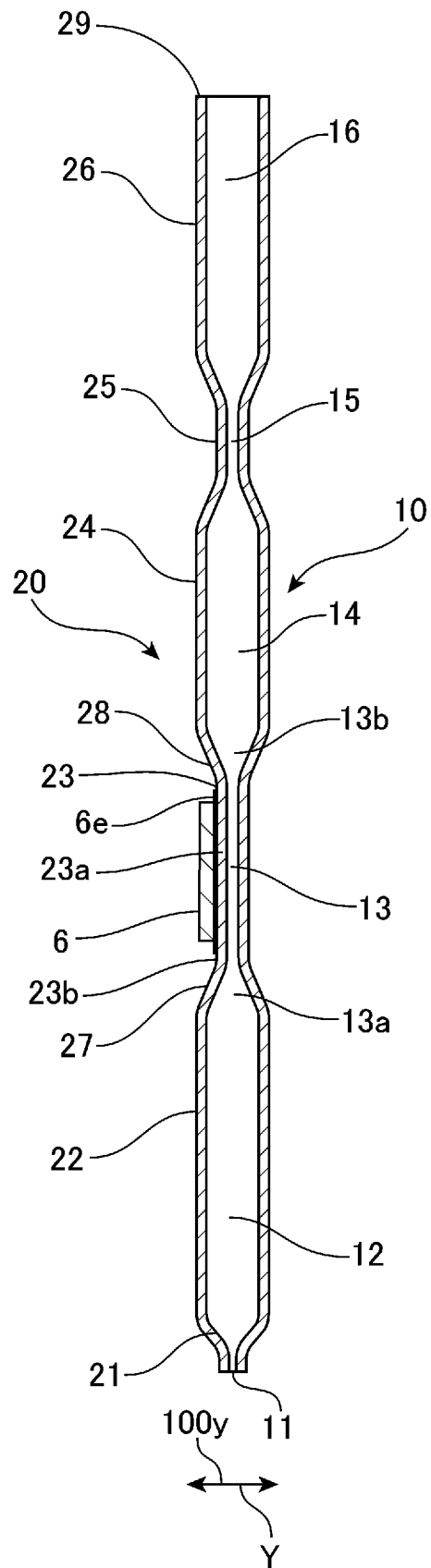
[図2]



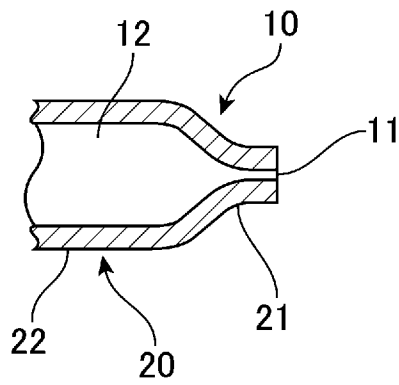
[図3]



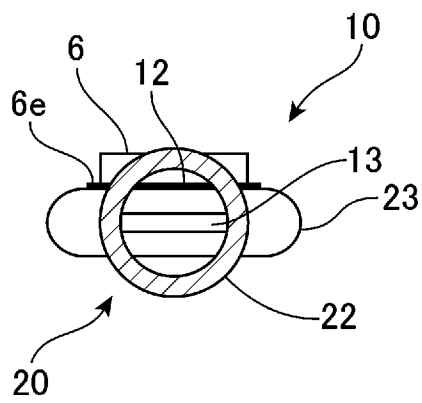
[図4]



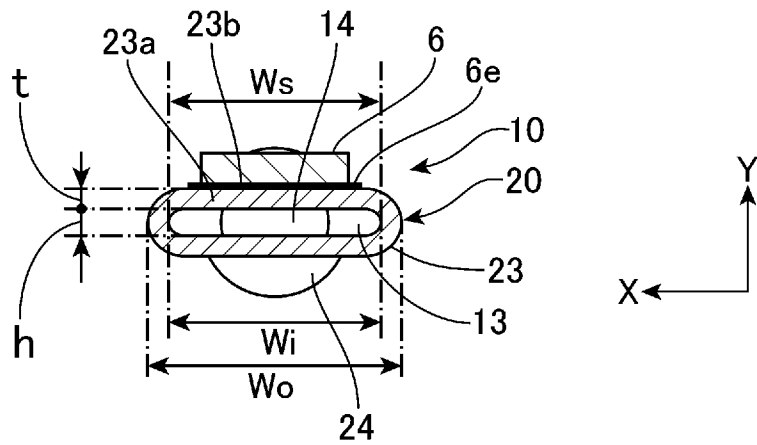
[図5]



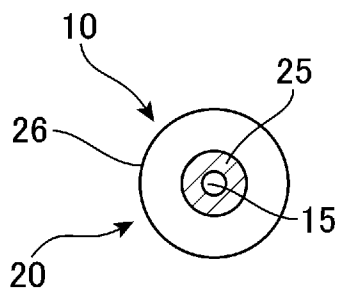
[図6]



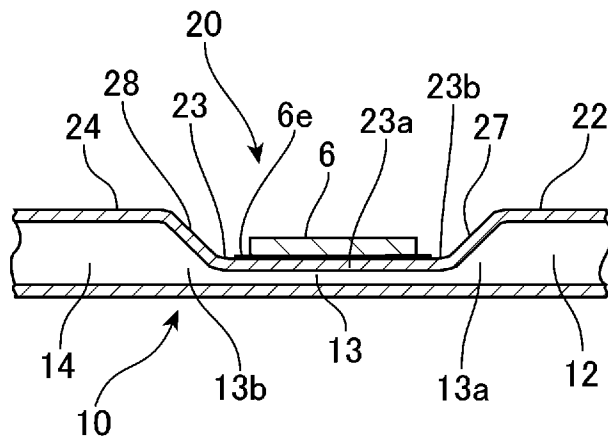
[図7]



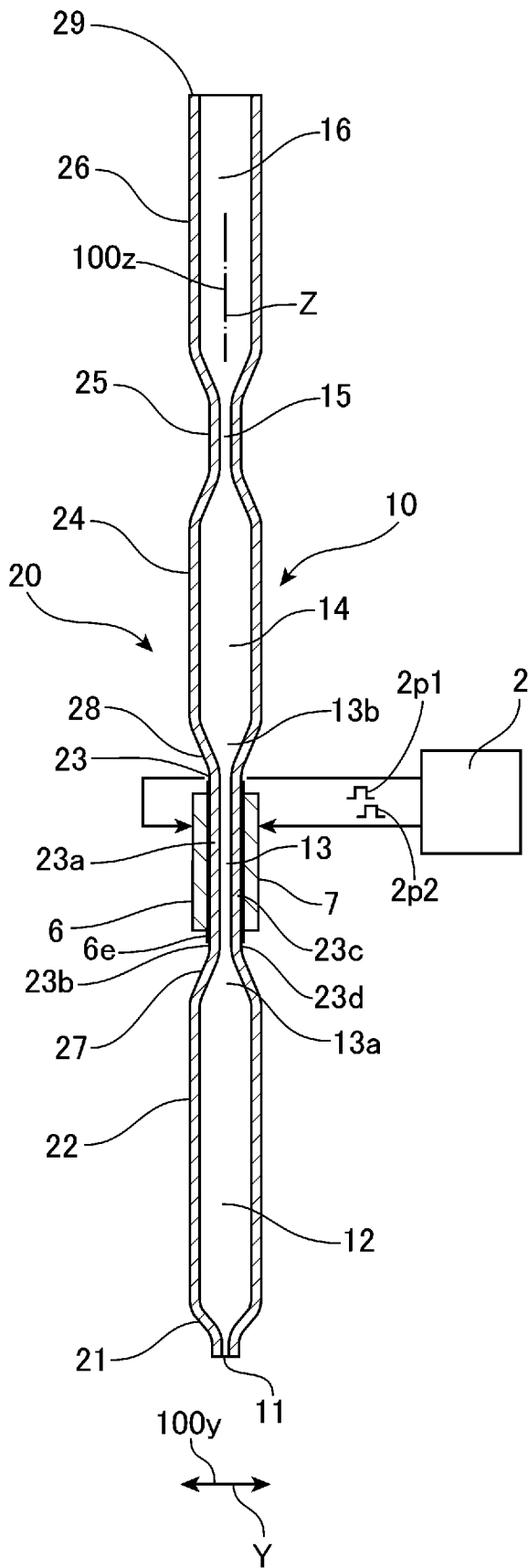
[図8]



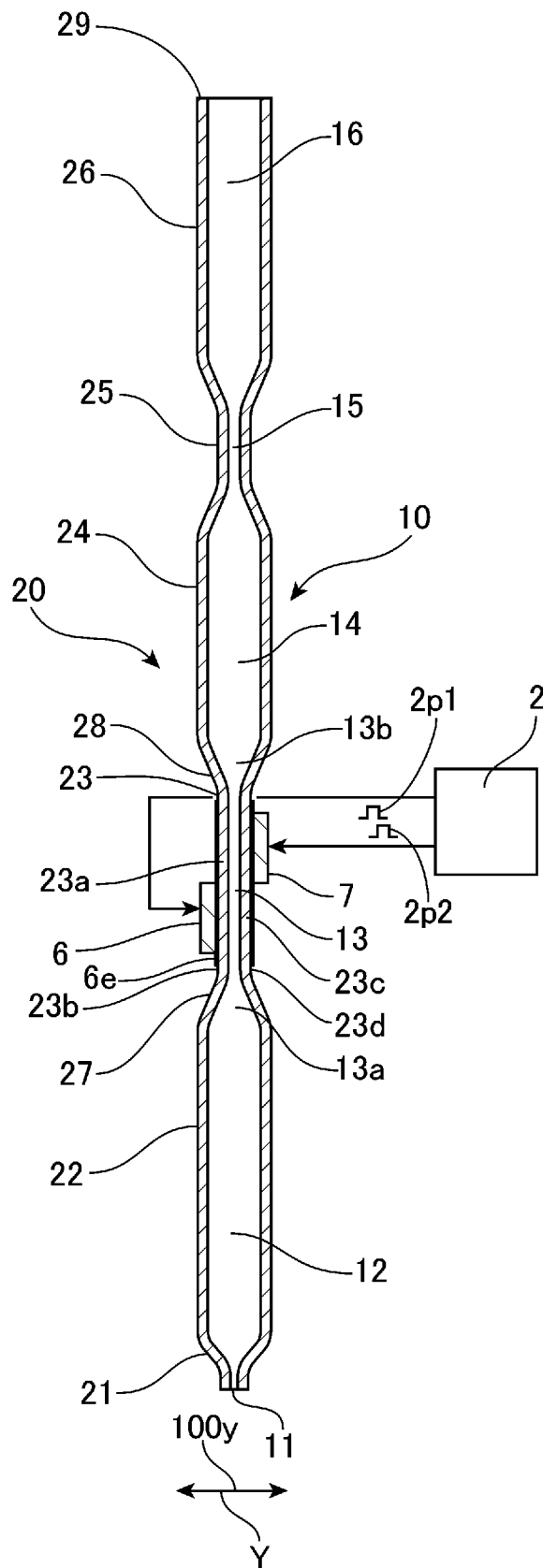
[図9]



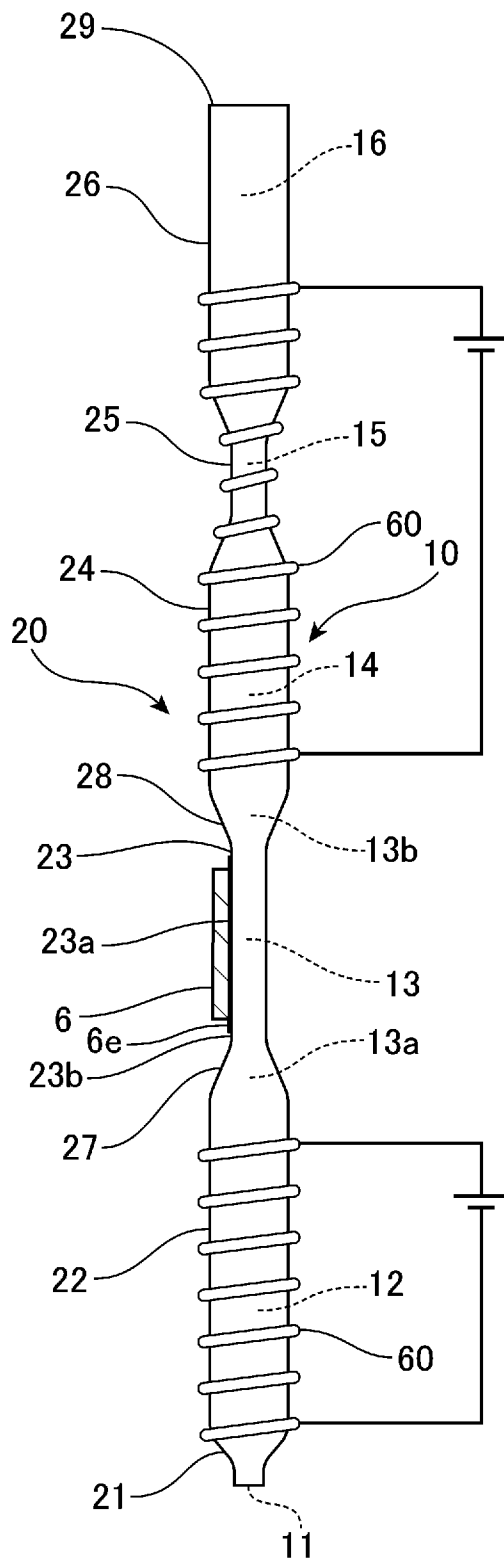
[図10]



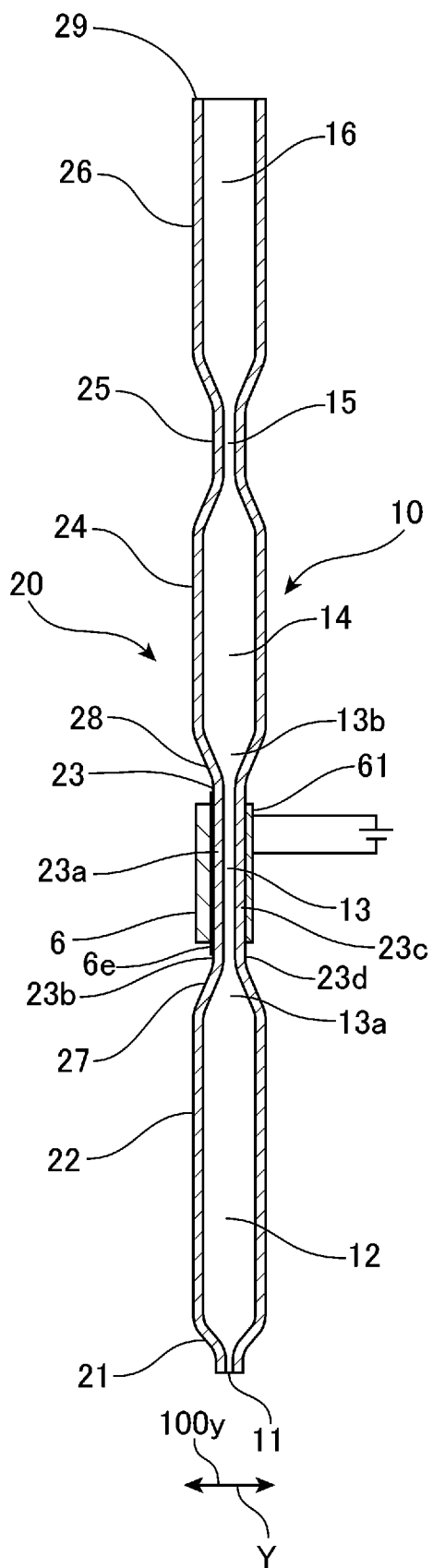
[図11]



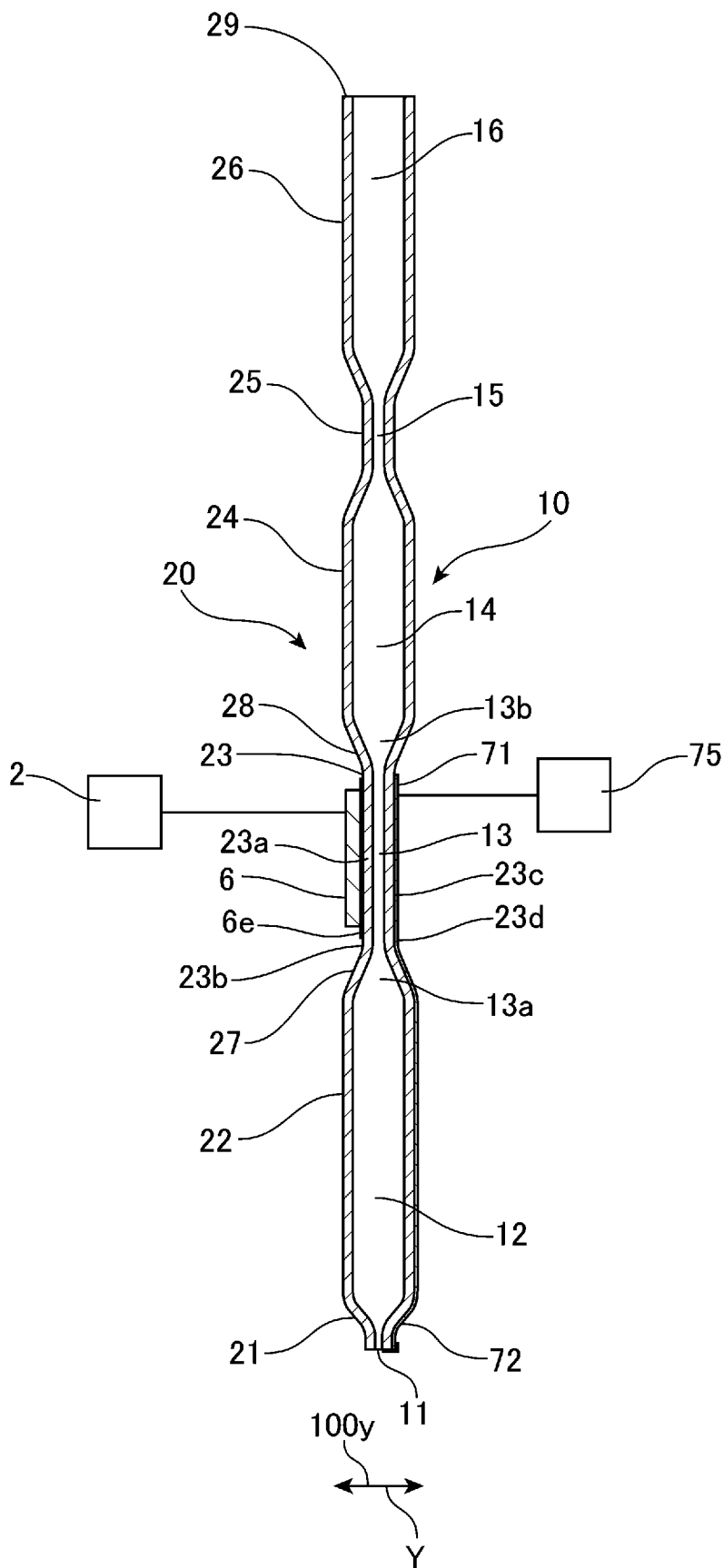
[図12]



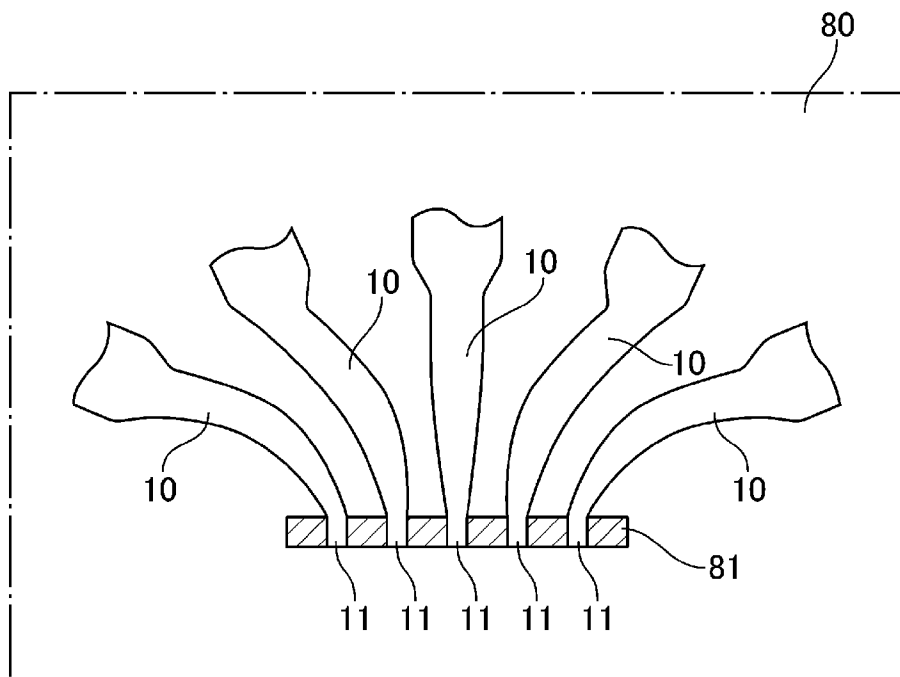
[図13]



[図14]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/000956

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 1-285355 A (Canon Inc.), 16 November 1989 (16.11.1989), fig. 1 (Family: none)	7-8
Y	JP 2001-277520 A (Seiko Instruments Inc.), 09 October 2001 (09.10.2001), fig. 10(b) (Family: none)	9, 15-16
Y	JP 62-199451 A (Toshiba Corp.), 03 September 1987 (03.09.1987), entire text; all drawings (Family: none)	9, 15-16
A	JP 5-64885 A (Marktec Corp.), 19 March 1993 (19.03.1993), paragraph [0011] (Family: none)	1-20
A	JP 60-180849 A (NEC Corp.), 14 September 1985 (14.09.1985), page 2, upper right column, lines 7 to 20 (Family: none)	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/000956

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention in claim 1 does not have a special technical feature, since the invention does not have a novelty.

Therefore, it is not recognized that there is a technical relationship involving one or more same or corresponding special technical feature between the invention in claim 1 and the inventions in claim 2 and thereafter.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. B41J2/045(2006.01)i, B05C5/00(2006.01)i, B41J2/055(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. B41J2/045, B05C5/00, B41J2/055

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2010年
 日本国実用新案登録公報 1996-2010年
 日本国登録実用新案公報 1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 63-53049 A (株式会社日立製作所) 1988.03.07, 特許請求の範囲第1項-第2項, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-2, 4-5, 10-13, 17-19
Y		3, 6-9, 14-16, 20
Y	JP 61-25849 A (キヤノン株式会社) 1986.02.04, 第2図 (ファミリーなし)	6, 14

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 25.03.2010	国際調査報告の発送日 06.04.2010
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 里村 利光 電話番号 03-3581-1101 内線 3261

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 57-193374 A (エヌ・ベー・フィリツプス・フルーイランペンフ アブルケン) 1982. 11. 27, F I G. 1 & US 4418354 A & GB 2098134 A & DE 3215608 A & CA 1183718 A	3, 20
Y	JP 1-285355 A (キヤノン株式会社) 1989. 11. 16, 第1図 (ファミリーなし)	7-8
Y	JP 2001-277520 A (セイコーインスツルメンツ株式会社) 2001. 10. 09, 第10図 (b) (ファミリーなし)	9, 15-16
Y	JP 62-199451 A (株式会社東芝) 1987. 09. 03, 全文・全図 (ファミリーなし)	9, 15-16
A	JP 5-64885 A (マークテック株式会社) 1993. 03. 19, 段落【0011】 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 60-180849 A (日本電気株式会社) 1985. 09. 14, 第2頁右上欄7行-20行 (ファミリーなし)	1-20

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1に係る発明は新規性を有しないため、特別な技術的特徴を有しない。

したがって、請求の範囲1に係る発明と、請求の範囲2以降に係る発明とは、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係があるとは認められない。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。