

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5014872号
(P5014872)

(45) 発行日 平成24年8月29日(2012.8.29)

(24) 登録日 平成24年6月15日(2012.6.15)

(51) Int.Cl.

F 1

B 05 B 17/04 (2006.01)

B 05 B 17/04

A 61 L 9/14 (2006.01)

A 61 L 9/14

A 61 M 11/00 (2006.01)

A 61 M 11/00

F

請求項の数 6 (全 23 頁)

(21) 出願番号

特願2007-125846 (P2007-125846)

(22) 出願日

平成19年5月10日 (2007.5.10)

(65) 公開番号

特開2008-279367 (P2008-279367A)

(43) 公開日

平成20年11月20日 (2008.11.20)

審査請求日

平成21年10月21日 (2009.10.21)

(73) 特許権者 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(74) 代理人 100099922

弁理士 甲田 一幸

(72) 発明者 岸本 隆

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(72) 発明者 尾山 和也

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

審査官 土井 伸次

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】液体吐出装置用カートリッジおよびそれを備えた液体吐出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体を収容するための容器と、

外部から与えられる駆動信号によって駆動されて、前記容器内の液体を外部に吐出するためのポンプとを備え、

前記ポンプは、ポンプ室と、外部から与えられる一定の駆動信号に応じて外部に吐出する量を決定する吐出量決定要素とを有し、外部から与えられる一定の前記駆動信号は、前記ポンプを駆動するための一定の交流駆動電圧を有する駆動信号であり、

前記吐出量決定要素は、外部から与えられた一定の前記駆動信号の交流駆動電圧を前記ポンプに供給するための電圧に変更する電圧決定要素と、前記ポンプ室の容積を変化させるための振動板と、前記振動板を振動させるための圧電素子とを含み、

前記駆動信号において所要のサイクル数を選択することによって、前記圧電素子に供給される電力を調整する選択手段をさらに備えた、液体吐出装置用カートリッジ。

【請求項 2】

前記吐出量決定要素は、前記圧電素子の材料または形状を含む、

請求項 1 に記載の液体吐出装置用カートリッジ。

【請求項 3】

前記吐出量決定要素は、前記ポンプ室の容積を変更するための容積変更部材を含む、

請求項 1 または請求項 2 に記載の液体吐出装置用カートリッジ。

【請求項 4】

前記容器から前記ポンプ室に液体を吸入するための吸入口と、
 前記吸入口において液体の流れを調節するための吸入側逆止弁と、
 前記ポンプ室の内部から前記ポンプ室の外部に液体を吐出する吐出口と、
 前記吐出口において液体の流れを調節するための吐出側逆止弁とをさらに備え、
 前記吐出量決定要素は、ジュロメータ硬さで表した硬度である前記吸入側逆止弁および
 /または前記吐出側逆止弁の硬さを含む。
請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の液体吐出装置用カートリッジ。

【請求項 5】

前記容器から前記ポンプ室に液体を吸入するための吸入口と、
 前記吸入口において液体の流れを調節するための吸入側逆止弁と、
 前記ポンプ室の内部から前記ポンプ室の外部に液体を吐出する吐出口と、
 前記吐出口において液体の流れを調節するための吐出側逆止弁と、
 前記吸入口および / または前記吐出口が形成される壁部とをさらに備え、
 前記吸入側逆止弁および / または前記吐出側逆止弁は、前記壁部に押圧されて、それ
 れ、前記吸入口および / または前記吐出口を閉塞することが可能であるように構成され、
 前記吐出量決定要素は、前記吸入側逆止弁および / または前記吐出側逆止弁が前記壁部
 に押圧されるときの押圧の大きさを含む。

請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載の液体吐出装置用カートリッジ。

【請求項 6】

20

本体と、

前記本体に接続される、請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載の液体吐出装置用カートリッジとを備えた、液体吐出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、一般的には液体吐出装置用のカートリッジおよびそれを備えた液体吐出装置に関し、特定的には、複数の種類の液体について、それぞれ所定量の液体を吐出するための液体吐出装置に用いられるカートリッジおよびそれを備えた液体吐出装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来、液体を吐出する装置においては、液体を収容する容器内の液体を替えることによつて、吐出される液体を変更することができる。液体の種類の変更は、本体に接続されている、液体を収容する容器ごと変更することによって行なわれる。一回当たりの吐出量や、一定時間当たりに必要とされる吐出量は、液体の種類によって異なるため、容器の内部に収容されている液体の種類を判別して、液体吐出用装置の本体が吐出量を調整する。

【0003】

例えば、特開 2005-224503 号公報（特許文献 1）に記載されている香料等噴射装置は、カートリッジの内部に充填されている香料または有効成分の種別を香料等噴射装置が検知するための被検知部をカートリッジに設けている。香料等噴射装置の検知部が被検知部を読み取ってカートリッジに格納されている香料または有効成分を識別し、所定量の香料または有効成分を噴射するために駆動信号を制御する。

【特許文献 1】特開 2005-224503 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特開 2005-224503 号公報（特許文献 1）に記載されている香料等噴射装置のように、香料等噴射装置の本体が、カートリッジから、カートリッジに充填されている香料または有効成分の情報を読み取るためには、カートリッジに ID タグなどを備える必要があり、製作費用が高くなる。また、本体の出荷時に想定された吐出量の

50

管理しかできないので、新たな香料等に対応することができない。使用者がカートリッジの表示を読み取って本体に内容液の情報を入力する方法は、煩雑であるし、誤入力のおそれがある。

【0005】

新しいカートリッジを装着するときには、ポンプの内部は空であるため液体の頭出しが必要になるが、頭出しのために捨て吐出するまで液体の吐出を行なうと、吐出する液体が香料の場合は余計なにおいや不必要に強いにおいが発生してしまう。また、液体が無駄に消費され、高価な香料や薬品の場合は、無駄な費用が発生する。

【0006】

カートリッジを交換して新しいカートリッジを装着する場合、新しいカートリッジの内部に収容されている香料が、カートリッジの交換前に収容されていた香料と別の種類の香料であると、ポンプの内部にカートリッジ交換前の香料が少しでも残っていると香料のにおいが混ざって、カートリッジ交換後の香料の本来の香りを発生させることができない。カートリッジに収容されている液体が薬品の場合は、新しいカートリッジに収容されている薬品と、ポンプ内に残っている薬品とが化学反応を起こす可能性がある。そのため、カートリッジの交換時にポンプや配管の洗浄が必要である。

【0007】

また、現在装着されているカートリッジを収容されている液体が異なるカートリッジと交換することによって、異なる液体をポンプから吐出することができるが、ポンプの材料をカートリッジに収容される全ての液体に耐える材料で構成する必要がある。

【0008】

カートリッジの内部に残っている液体が古くなるなどしてそのカートリッジを続けて使用することができなくなった場合は、ポンプや配管内に残っている液体を排出して、配管やポンプの内部を洗浄してから新たなカートリッジを装着しなければならない。このとき、ポンプや配管内から排出する香料等の液体をそのまま放置することはできないので、排出された液体を回収する必要がある。

【0009】

また、ポンプや配管内で、液体の変質による詰まりなどが発生した場合には、洗浄用の液等で洗う必要がある。このように、作業が繁雑である。

【0010】

カートリッジの装着時には、カートリッジから配管、ポンプまでの経路に空気が混入する場合があるが、ポンプ内に空気が混入していると、所定量の液体が吐出されないことがある。

【0011】

そこで、この発明の目的は、液体吐出装置が液体の種類を判別する必要なく所定量の液体を吐出することが可能であり、吐出させる液体を簡単に交換することができる液体吐出装置用カートリッジおよびそれを備えた液体吐出装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

この発明に従った液体吐出装置用カートリッジは、液体を収容するための容器と、外部から与えられる駆動信号によって駆動されて、容器内の液体を外部に吐出するためのポンプとを備えている。ポンプは、ポンプ室と、外部から与えられる一定の駆動信号に応じて外部に吐出する液体の量を決定する吐出量決定要素とを有する。外部から与えられる一定の駆動信号は、ポンプを駆動するための一定の交流駆動電圧を有する駆動信号である。吐出量決定要素は、外部から与えられた一定の駆動信号の交流駆動電圧をポンプに供給するための電圧に変更する電圧決定要素と、ポンプ室の容積を変化させるための振動板と、振動板を振動させるための圧電素子とを含む。さらに、この発明に従った液体吐出装置用カートリッジは、駆動信号において所要のサイクル数を選択することによって、圧電素子に供給される電力を調整する選択手段をさらに備えている。

【0013】

10

20

30

40

50

このように、液体吐出装置用カートリッジがポンプを備え、そのポンプが吐出量決定要素を有するので、液体の種類に応じて吐出量を決定するために、液体吐出装置は容器内部に収容されている液体の種類を読み取る手段を備える必要がない。容器の内部に収容される液体が新しい液体であっても、液体吐出装置を、新しい液体に対応することができるよう変更する必要がない。また、液体吐出装置は、容器の内部に収容されている液体の種類によって個別に吐出量の制御をする必要がないので、制御が簡単になる。

【0014】

さらに、液体を収容するための容器とポンプとが液体吐出装置用カートリッジとして一体であるので、従来のように、ポンプから吐出する液体の種類を変更する場合や、古くなつて使用を続けることができなくなった液体吐出装置用カートリッジを別のカートリッジに交換する場合に、ポンプの内部を洗浄する必要がない。また、従来のように、液体が収容される容器を交換した場合に、容器とポンプとの間に空気が残り、ポンプ内に空気が入った状態からポンプ内に液体を吸い込む自給をする必要がない。ポンプ内に空気等が混入することができないので、ポンプの内部を清潔に保つことができ、吐出量が不安定になることがない。容器とポンプの内部の液体が変質して、液体吐出装置用カートリッジの内部において詰まりが発生した場合にも、容器とポンプとが一体に構成されているので、ポンプの内部を洗浄する必要がない。

【0015】

また、容器の内部に収容する液体に最適な材料で、それぞれの液体吐出装置用カートリッジのポンプを構成することができる。

【0016】

また、液体吐出装置用カートリッジを液体吐出装置に接続して直ちに液体を吐出することができる状態や、一定の駆動信号によって液体の頭出しができるようにした状態で出荷することができるので、液体を無駄にする必要がなく、不必要なおいが発生することもない。

【0017】

このようにすることにより、液体吐出装置が液体の種類を判別する必要なく所定量の液体を吐出することが可能であり、吐出させる液体を簡単に交換することができる液体吐出装置用カートリッジを提供することができる。

【0018】

この発明に従った液体吐出装置用カートリッジにおいては、ポンプは、ポンプ室と、外部から与えられる一定の駆動信号に応じて外部に吐出する液体の量を決定する吐出量決定要素とを有する。また、ポンプに含まれる吐出量決定要素は、ポンプ室の容積を変化させるための振動板と、振動板を振動させるための圧電素子とを含む。

【0019】

このようにすることにより、ポンプを簡単に駆動することができる。また、ポンプ製作の費用を抑えることができる。

【0020】

この発明に従った液体吐出装置用カートリッジにおいては、外部から与えられる一定の駆動信号は、ポンプを駆動するための一定の交流駆動電圧を有する駆動信号であり、吐出量決定要素は、外部から与えられた一定の駆動信号の交流駆動電圧をポンプに供給するための電圧に変更する電圧決定要素と、振動板と、圧電素子とを含む。

【0021】

このようにすることにより、吐出量を容易に決定することができる。

【0022】

さらに、この発明に従った液体吐出装置用カートリッジは、選択手段をさらに備えている。選択手段は、駆動信号において所要のサイクル数を選択することによって、圧電素子に供給される電力を調整する。

【0029】

この発明に従った液体吐出装置用カートリッジにおいては、吐出量決定要素は、振動板

10

20

30

40

50

の材料または形状を含むことが好ましい。

【0031】

この発明に従った液体吐出装置用カートリッジにおいては、吐出量決定要素は、ポンプ室の容積を変更するための容積変更部材を含むことが好ましい。

【0033】

この発明に従った液体吐出装置用カートリッジは、容器からポンプ室に液体を吸入するための吸入口と、吸入口において液体の流れを調節するための吸入側逆止弁と、ポンプ室の内部からポンプ室の外部に液体を吐出する吐出口と、吐出口において液体の流れを調節するための吐出側逆止弁と備え、吐出量決定要素は、吸入側逆止弁および／または吐出側逆止弁の硬さを含むことが好ましい。吸入側逆止弁および／または吐出側逆止弁の硬さは好ましくは、ジュロメータ硬さで表した硬度である。

【0034】

この発明に従った液体吐出装置用カートリッジは、容器からポンプ室に液体を吸入するための吸入口と、吸入口において液体の流れを調節するための吸入側逆止弁と、ポンプ室の内部からポンプ室の外部に液体を吐出する吐出口と、吐出口において液体の流れを調節するための吐出側逆止弁と、吸入口および／または吐出口が形成される壁部とを備え、吸入側逆止弁および／または吐出側逆止弁は、壁部に押圧されて、それぞれ、吸入口および／または吐出口を閉塞することが可能であるように構成され、吐出量決定要素は、吸入側逆止弁および／または吐出側逆止弁が壁部に押圧されるときの押圧の大きさを含むことが好ましい。

【0037】

このようにすることにより、簡単に吐出量を決定することができる。

【0038】

この発明に従った液体吐出装置は、本体と、本体に接続される、上記のいずれかの液体吐出装置用カートリッジを備えることが好ましい。

【0039】

このようにすることにより、本体側では液体吐出装置用カートリッジ内に収容されている液体の種類について判断する必要なく、簡単に、その液体に応じた量を吐出することができる。

【発明の効果】

【0040】

以上のように、この発明によれば、液体吐出装置が液体の種類を判別する必要なく所定量の液体を吐出することが可能であり、吐出させる液体を簡単に交換することができる液体吐出装置用カートリッジおよびそれを備えた液体吐出装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0041】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0042】

(第1実施形態)

図1は、この発明の第1実施形態として、カートリッジの全体を示す断面図である。

【0043】

図1に示すように、液体吐出装置用詰替容器としてカートリッジ100は、タンク部100aとポンプ部100bとを備える。ポンプ部100bは、流路としてのポンプ室110と、外部からポンプ室110に液体を吸入するための吸入口310と、吸入口310において液体の流れを調節するための吸入側逆止弁500と、ポンプ室110の内部からポンプ室110の外部の流路としての吐出管202に液体を吐出する吐出口320と、吐出口320において液体の流れを調節するための吐出側逆止弁600と、壁部として、ポンプ室110の容積を変化させるための振動板210と、吐出量決定要素として、振動板210と、振動板210を振動させるための圧電素子211と、電圧決定要素として電気抵抗710と電気抵抗720を備え、吸入側逆止弁500は、頭部501に形成された突起

10

20

30

40

50

として頂部 503 が振動板 210 に接触するようにポンプ室 110 に組み込まれている。

【0044】

吸入側逆止弁 500 を介して液体が吸入され、吐出側逆止弁 600 を介して液体が吐出されるまでの空間がポンプ室 110 であり、吸入側逆止弁 500 と吐出側逆止弁 600 は、それぞれ、壁部としてのハウジング 300 に形成された吸入側弁座 330 と吐出側弁座 400 に取り付けられている。ポンプ室 110 の底面は振動板 210 によって形成されている。振動板 210 の端部は、ハウジング 300 と振動板側ケース 212 との間に挿入されて固定されている。振動板 210 の下面には、圧電素子 211 が接着されている。圧電素子 211 の下部には、空間が設けられ、圧電素子 211 は上下に振動することができる。ハウジング 300 の上部には、吸入吐出側ケース 200 が取り付けられており、吸入吐出側ケース 200 の内部に吐出管 202 が形成されている。ハウジング 300 と吸入吐出側ケース 200 との間には 8 の字 O リング 103 が配置されて密閉され、ハウジング 300 と振動板側ケース 212 との間には O リング 104 が配置されて密閉されている。

【0045】

吸入側逆止弁 500 と吐出側逆止弁 600 は、弁の軸を含む縦断面が、相対的に断面積が大きい頭部と相対的に断面積が小さい脚部を有し、開いた傘のような形状をしている。

【0046】

吸入側逆止弁 500 は、扁平な頭部 501 を下に向け、棒状の脚部 502 を上に向けて、脚部 502 がハウジング 300 に取り付けられることによってポンプ室 110 に組み込まれている。脚部 502 は、先端がほぼ平らであり、ハウジング 300 に形成された吸入側弁座 330 の凹部 332 に受容されて保持されている。吸入側逆止弁 500 の頭部 501 の頂部 503 は、頭部 501 から突出して形成された突起であり、振動板 210 に接している。

【0047】

吐出側逆止弁 600 は、扁平な頭部 601 を上に向け、棒状の脚部 602 を下に向けて、脚部 602 がハウジング 300 に取り付けられることによって、ポンプ室 110 に組み込まれている。脚部 602 は、先端がほぼ平らであり、ハウジング 300 に形成された吐出側弁座 400 の凹部 402 に受容されて保持されている。吐出側逆止弁 600 の頭部 601 は、頂部 603 が、吐出管 202 の壁部を形成する壁部としての吸入吐出側ケース 200 の内壁に形成された突起 201 に接している。この実施の形態では、例えば、吸入側逆止弁 500 の直径は 5 mm、圧電素子 211 の直径は 17 mm とする。

【0048】

ポンプ室 110 の上部には、タンク部 100a が配置されており、タンク部 100a の内部には液体 102 が貯留されている。タンク部 100a の下部と吸入吐出側ケース 200 の上部は開口部 105 によって連結されており、液体 102 は開口部 105 を通って吸入口 310 に入る。

【0049】

圧電素子 211 に交流電圧を印加することによって、交流電圧の周波数に対応する周波数で圧電素子 211 が振動する。

【0050】

カートリッジ 100 の外部から供給される交流電圧は、駆動用電極 701 と駆動用電極 702 を通して、電気抵抗 710 と電気抵抗 720 によって電圧が変更されて、圧電素子 211 に印加される。電圧決定要素としては、昇圧回路としてトランジスを用いてもよい。トランジスは、減圧回路として用いることもできる。

【0051】

この圧電素子 211 の振動と連動して、圧電素子 211 に接着されている振動板 210 が振動し、ポンプ室 110 の容積を変化させる。振動板 210 が上下どちらにも変位していないときには、吸入側逆止弁 500 の頭部 501 が吸入口 310 を閉じ、吐出側逆止弁 600 の頭部 601 が吐出口 320 を閉じている。

【0052】

10

20

30

40

50

図2は、この発明の第1実施形態のカートリッジに用いられる吐出側逆止弁(A)と、突起(B)と、吐出側弁座の上面(C)を示す図である。

【0053】

図2の(A)に示すように、吐出側逆止弁600は、扁平な頭部601と棒状の脚部602を有する。頭部601の上面は平らで、頭部601の中央部には、吸入吐出側ケース200の内壁に形成される突起201に接触するための突出した頂部603を有する。

【0054】

図2の(B)に示すように、吐出管202(図1)の壁部を形成する吸入吐出側ケース200(図1)の内壁に形成された突起201は、円柱形状である。吐出側逆止弁600がカートリッジ100のポンプ部100bに組み込まれると、突起201の下面が吐出側逆止弁600の頂部603を押圧する。

【0055】

図2の(C)に示すように、吐出側弁座400には、吐出側逆止弁600の脚部602を受容するための凹部402と、凹部402を取り囲むようにして複数の吐出口320が形成されている。

【0056】

図3は、この発明の第1実施形態のカートリッジに用いられる吐出側逆止弁と吐出側逆止弁の周辺の断面を示す図である。図3の(A)は、吐出側逆止弁が吐出側弁座に挿入される前の状態を示し、図3の(B)は、吐出側逆止弁が吐出側弁座に挿入されてハウジングに組み込まれた状態を示す。

10

【0057】

図3の(A)に示すように、吐出側逆止弁600は、扁平な頭部601と棒状の脚部602を有する。頭部601の上面は平らで、頭部601の中央部には、吸入吐出側ケース200の内壁に形成される突起201(図1)に接触するための突出した頂部603を有する。吐出側弁座400は、ハウジング300内に形成されており、吐出側逆止弁600の脚部602を受容するための凹部402を有する。吐出側弁座400の上面には、吐出側逆止弁600の頭部601の下面が接するための凹面401が形成されている。凹面401は、吐出側逆止弁600の脚部602を受容するための凹部402側で凹んだ球の内面のような傾斜に形成されている。

20

【0058】

図3の(B)に示すように、吐出側逆止弁600の脚部602が吐出側弁座400の凹部402に上方から挿入されて、吐出側逆止弁600が吐出側弁座400に組み込まれる。また、吐出管202(図1)の内壁に形成された突起201が、吐出側逆止弁600の頂部603を上方から押圧するようにして、吐出側逆止弁600を固定している。このようにすることにより、吐出側逆止弁600の頭部601が弾性変形し、頭部601においては、吐出管202の突起201側に凹面が形成され、吐出側弁座400側に脚部602を中心にして凸面が形成されて、頭部601の周辺部は、吐出側弁座400に密着する。

30

【0059】

この実施形態のカートリッジ100においては、吸入側弁座330も吐出側弁座400と同様に、ハウジング300内に形成されており、吸入側逆止弁500の脚部502を受容するための凹部332を有する(図1)。吸入側弁座330の下面には、吸入側逆止弁500の頭部501の上面が接するための凹面331が形成されている。凹面331は、吸入側逆止弁500の脚部502を受容するための凹部332側で凹んだ球の内面のような傾斜に形成されている。吸入側弁座330には、吸入側逆止弁500の脚部502を受容するための凹部332を取り囲むようにして複数の吸入口310が形成されている。また、吸入側逆止弁500は、扁平な頭部501と棒状の脚部502を有し、頭部501の上面の頂部503は突出した突起状に形成されている。吸入側逆止弁500の脚部502が吸入側弁座330の凹部332に下方から挿入されて、吸入側逆止弁500が吸入側弁座330に組み込まれる。また、振動板210が、吸入側逆止弁500の頂部503を下方から押圧するようにして、吸入側逆止弁500を固定している。このようにすることに

40

50

より、吸入側逆止弁 500 の頭部 501 が弾性変形し、頭部 501 においては、吸入側弁座 330 の下面に形成された凹面 331 に沿って、振動板 210 側に頂部 503 を中心にして凹面が形成され、吸入側弁座 330 側に脚部 502 を中心にして凸面が形成されて、頭部 501 の周辺部は、吸入側弁座 330 に密着する。

【0060】

図4は、この発明の一つの実施の形態として、振動板を振動させてポンプ室の容積を変化させたときのカートリッジの動作を順に示す図である。

【0061】

まず、図4(A)は、ポンプ室内に液体を吸入するときのカートリッジのポンプ室周辺を示す断面図である。

10

【0062】

図4(A)に示すように、振動板 210 が下方向に変位すると、ポンプ室 110 の容積が大きくなる。ポンプ室 110 の容積が大きくなると、吸入側逆止弁 500 の頭部 501 と吸入口 310 との間に隙間ができる、タンク部 100a に溜められている液体 102(図1)がポンプ室 110 内に流入する。このとき、吐出側逆止弁 600 の頭部 601 によって吐出口 320 はふさがれており、ポンプ室 110 内に流入した液体が吐出口 320 から流出することはない。

【0063】

次に、図4(B)は、ポンプ室内に吸入した液体を外部に吐出するときのカートリッジのポンプ室周辺を示す断面図である。

20

【0064】

図4(B)に示すように、振動板 210 が上方向に変位すると、ポンプ室 110 の容積が小さくなる。ポンプ室 110 の容積が小さくなると、吸入側逆止弁 500 の頭部 501 と吸入口 310 との間の隙間がふさがれて、タンク部 100a(図1)からポンプ室 110 には液体が流入しない。一方、吐出側逆止弁 600 の頭部 601 と吐出口 320 との間に隙間ができる、ポンプ室 110 内の液体が吐出口 320 から吐出管 202 に流出し、吐出端 203 を通って外部に吐出される。

【0065】

カートリッジ 100 のポンプ部 100b は、図1に示すように振動板 210 の変位がない状態と、図4(A)に示すようにポンプ室 110 の容積を大きくする方向に振動板 210 が変位している状態と、図4(B)に示すようにポンプ室 110 の容積を小さくする方向に振動板 210 が変位している状態と、を繰り返すことによって、タンク部 100a 内の液体 102 をポンプ室 110 内に吸入し、外部に吐出する。

30

【0066】

ここまでの一例では、振動板 210 の変位が 0 の状態(図1)から、振動板 210 がポンプ室 110 の容積を大きくする方向に変位した状態(図4の(A))に変化し、振動板 210 の変位が 0 の状態(図1)に戻り、続いて振動板 210 がポンプ室 110 の容積を小さくする方向に変位した状態(図4の(B))に変化し、振動板 210 の変位が 0 の状態(図1)に戻るまでの一連の動作の場合、すなわち 1 サイクル動作の場合を示したが、振動板 210 の変位が 0 の状態(図1)から、振動板 210 がポンプ室 110 の容積を大きくする方向に変位した状態(図4の(A))に変化し、振動板 210 の変位が 0 の状態(図1)に戻る動作、すなわち半サイクル動作でも、ポンプ部 100b による液体 102 の吸入と吐出が可能である。この場合は、1 サイクルの半分程度の吐出量となる。同様に振動板 210 の変位が 0 の状態(図1)から、振動板 210 がポンプ室 110 の容積を小さくする方向に変位した状態(図4の(B))に変化し、振動板 210 の変位が 0 の状態(図1)に戻る動作、すなわち半サイクル動作でも、ポンプ部 100b による吸入と吐出が可能であり、この場合も 1 サイクル動作の半分程度の吐出量となる。

40

【0067】

なお、この実施の形態においての弁の径や圧電素子のサイズは本発明を限定するものでなく、微小流量を得るのに必要な同程度のサイズのすべてで有効である。

50

【0068】

このように、振動板210によって吸入側逆止弁500を固定する構造にすることによって、漏れのない動作が確実になる。

【0069】

また、ポンプ室110の容積を非常に小さくすることができるため、1 μ L以下という微少な単位での吐出を行うことができるポンプを実現できる。さらに、ポンプ室110内に空気が入った状態であっても、ポンプ室110の容積が小さいため、1サイクル動作でポンプ室110内に十分な気圧差を作り出すことができる。このようにして、はじめの液の吸い込みから安定したポンプ動作を実現することができる。

【0070】

さらに、吐出側逆止弁600も吐出管202の壁に接する構造にすることで、吐出口320の付近の空間も小さくすることができる。したがって、ポンプ室110を含むポンプ部100bの全体、または、吐出管202内に収容する液体102の体積が少なくなり、吸入から吐出までに必要な時間を短くすることができる。

【0071】

図5は、この発明の第1実施形態として、図1に示すカートリッジを接続した液体吐出装置の制御関連の構成を示すブロック図である。

【0072】

図5に示すように、本発明の液体吐出装置は、カートリッジ100と、カートリッジ100が接続される本体800とを備える。本体800は、商用電源900に接続されている。本体800の制御装置810は、駆動回数設定手段830から制御信号を受信する。また、制御装置810は、表示手段840と、選択手段820に制御信号を送る。

【0073】

図6は、選択手段によって調整された電圧を模式的に示す図である。

【0074】

カートリッジ100のポンプ部100bの圧電素子211は、商用電源900から選択手段820を通して、選択手段820によって調整された電力を供給される。商用電源900から供給される電圧を、図6(A)に模式的に示す。図6(A)の電圧は、選択手段820によって、図6(B)に示すように、任意の周期を選択される。図6(B)では、2周期が選択されているが、0、0.5、1.0、1.5、2.0、2.5(周期)など、任意の周期を選択することができる。

【0075】

カートリッジ100のタンク部100aには、この実施の形態においては、香料を貯留する。カートリッジ100は、本体800から外して別のカートリッジ100と付け替えられることができる。カートリッジ100としては、タンク部100aの内部に収容されている液体の種類が異なるカートリッジ(カートリッジ1、カートリッジ2、カートリッジ3...)のいずれかが用いられる。それぞれのカートリッジ(カートリッジ1、カートリッジ2、カートリッジ3...)が備える振動板210と圧電素子211と電気抵抗710と電気抵抗720は、それぞれ、材質、厚み、直径、電気抵抗の大きさなどが異なる。

【0076】

圧電素子211の変位の周期は電圧の周期に一致し、圧電素子211の変位の大きさは電圧の大きさに比例し、圧電素子211の直径の2乗に比例し、圧電素子211の厚みの2乗に反比例する。そのため、圧電素子211に印加される電圧の大きさによってカートリッジ100の吐出量が変化する。

【0077】

図7は、圧電素子に印加する電圧と、交流の1サイクル(周期)当たりの吐出量との関係の一例を示す図である。

【0078】

図7に示すような特性を持つ圧電素子211を用いると、例えば、交流の1サイクル(

周期)あたり $2.5\mu\text{L}$ の液体を吐出する場合には、圧電素子211には 60V の電圧を印加する必要がある。そのため、カートリッジ100は、 $100\text{k}\Omega$ の電気抵抗710と約 $27\text{k}\Omega$ の電気抵抗720とを備える必要がある。また、例えば、交流の1サイクル(周期)あたり $1.5\mu\text{L}$ の液体を吐出する場合には、圧電素子211には 40V の電圧を印加する必要がある。そのため、カートリッジ100は、 $100\text{k}\Omega$ の電気抵抗710と約 $75\text{k}\Omega$ の電気抵抗720とを備える必要がある。また例えば、交流の1サイクル(周期)あたり $4.5\mu\text{L}$ の液体を吐出する場合には、圧電素子211には 100V の電圧を印加する必要がある。そのため、カートリッジ100は、 $0\text{k}\Omega$ の電気抵抗710と電気抵抗720とを備える必要がある。

【0079】

10

例えば、直径が 17mm の圧電素子は、 60Hz に対する抵抗値が $100\text{k}\Omega$ であり、 100V の電圧を印加すると 1mA の電流が流れる。このように、圧電素子の電気抵抗値が大きいので、駆動電極(701、702)(図1)の間に 100V の交流電圧を印加する場合でも、駆動電極(701、702)の間には電流がわずかしか流れない。したがって、電気抵抗710と電気抵抗720の抵抗値も、比較的大きくすることができる。駆動電極(701、702)の間に印加する電圧の大きさが一定であれば、電気抵抗710と電気抵抗720の抵抗値が大きければ電気抵抗710と電気抵抗720に流れる電流が小さくなる。電気抵抗710と電気抵抗720に流れる電流が小さければ、電気抵抗710と電気抵抗720において消費される電力が少なくなる。そのため、例えば $1/4\text{W}$ 規格の電気抵抗等、小型の電気抵抗を電気抵抗710と電気抵抗720として用いることができる。このようにすることにより、カートリッジ100の製作費用を抑えることができる。また、吐出量をより少なくする場合には、圧電素子を小型にする。圧電素子を小型にすると、圧電素子の抵抗値が大きくなる。圧電素子の抵抗値が大きくなれば、分圧抵抗である電気抵抗710と電気抵抗720の抵抗値を大きくすることができます。電気抵抗710と電気抵抗720の抵抗値を大きくすることによって、電気抵抗710と電気抵抗720を流れる電流が小さくなるので、電気抵抗710と電気抵抗720において消費される電力が少なくなる。したがって、吐出量をより少なくする場合にも、小型の電気抵抗を用いることができるので、カートリッジ100の製作費用を抑えることができる。

20

【0080】

このように、電気抵抗710と電気抵抗720の抵抗値が異なるカートリッジは、同じ交流 100V の電圧を駆動電極(701、702)間に印加しても、異なる量の液体を吐出する。したがって、本体800は、それぞれのカートリッジ(カートリッジ1、カートリッジ2、カートリッジ3...)のタンク部100aに収容されている液体を判別して、それぞれの液体に最適な吐出量を判断する必要がなく、一定の電圧を印加するだけで、それぞれのカートリッジに固有の量の液体が吐出される。

30

【0081】

使用者は、駆動回数設定手段830を通して、芳香の強さを「弱」「標準」「強」のいずれかから選択して制御装置810に入力する。使用者によって入力された情報に基づいて、制御装置810は、1回の吐出当たりに圧電素子211に印加する交流電圧のサイクル数(周期数)を求めて、そのサイクル数(周期数)だけ交流電圧を圧電素子211に印加するように、選択手段820に制御信号を送信する。使用者によって入力された芳香の強さが「弱」「標準」「強」のとき、圧電素子211に印加される交流電圧は、それぞれ2周期、4周期、8周期である。交流電圧の周期は、圧電素子211と振動板210の振動の周期に一致する。

40

【0082】

図8は、印加する電圧が2周期の場合(A)と、4周期の場合(B)と、8周期の場合(C)の電圧を模式的に示す図である。

【0083】

図8に示すように、使用者が選択した芳香の強さに応じて、異なる周期の電圧が圧電素子211に印加される。

50

【0084】

表1に、複数のカートリッジ（カートリッジ1、カートリッジ2、カートリッジ3・・・）のそれぞれについて、タンク部100aの内部に収容されている液体の種類と、振動板210と圧電素子211と電気抵抗710と電気抵抗720によって決定されている1周期当たりの吐出量と、使用者が選択した芳香の強さに応じて1回の吐出で吐出される液体の量を示す。

【0085】

【表1】

駆動周期	収容される液体	1サイクル当たりの吐出量	弱	標準	強
カートリッジ1	10μL/回の吐出が標準である液体	2.5μL	5μL	10μL	20μL
カートリッジ2	16μL/回の吐出が標準である液体	4μL	8μL	16μL	32μL
カートリッジ3	6μL/回の吐出が標準である液体	1.5μL	3μL	6μL	12μL
カートリッジ4	4μL/回の吐出が標準である液体	1μL	2μL	4μL	8μL
カートリッジ5	12μL/回の吐出が標準である液体	3μL	6μL	12μL	24μL
カートリッジ6	2μL/回の吐出が標準である液体	0.5μL	1μL	2μL	4μL

10

20

30

【0086】

表1に示すように、カートリッジ1には、1回あたり10μLの吐出量が標準である液体が収容されており、1周期の交流電圧を印加した場合には、2.5μLの液体を吐出するように、吐出量が決定されている。カートリッジ2には、1回あたり16μLの吐出量が標準である液体が収容されており、1周期の交流電圧を印加した場合には、4μLの液体を吐出するように、吐出量が決定されている。カートリッジ3には、1回あたり6μLの吐出量が標準である液体が収容されており、1周期の交流電圧を印加した場合には、1.5μLの液体を吐出するように、吐出量が決定されている。カートリッジ4には、1回あたり4μLの吐出量が標準である液体が収容されており、1周期の交流電圧を印加した場合には、1μLの液体を吐出するように、吐出量が決定されている。カートリッジ5には、1回あたり12μLの吐出量が標準である液体が収容されており、1周期の交流電圧を印加した場合には、3μLの液体を吐出するように、吐出量が決定されている。カートリッジ6には、1回あたり2μLの吐出量が標準である液体が収容されており、1周期の交流電圧を印加した場合には、0.5μLの液体を吐出するように、吐出量が決定されている。

40

【0087】

例えば、カートリッジ1を本体800に接続した場合に、使用者が「標準」の芳香の強さを入力すると、圧電素子211には4周期の交流電圧が印加され、1周期あたり2.5μLの液体が吐出されるので4周期で10μLの液体が吐出される。一方、カートリッジ2を本体800に接続した場合に、使用者が「標準」の芳香の強さを入力すると、圧電素

50

子 2 1 1 には 4 周期の交流電圧が印加され、1 周期あたり $4 \mu L$ の液体が吐出されるので 4 周期で $16 \mu L$ の液体が吐出される。

【 0 0 8 8 】

このように、液体吐出装置の本体 8 0 0 は、使用者が入力した芳香の「弱」「標準」「強」の程度に応じて、2 周期、4 周期、8 周期の $100V$ の交流電圧を印加するだけによく、それぞれのカートリッジに収容されている液体が何であるかは一切関知しなくてよい。カートリッジ 1 0 0 側において、その内部に収容する液体に適した量を吐出するように吐出量が決定されているので、本体 8 0 0 の製品化の後に、必要な吐出量が異なる液を吐出する必要が生じても、その液体を収容するカートリッジ 1 0 0 側を変更することによって対応することができる。また、カートリッジ 1 0 0 ごとに自由に吐出量を調整することができる所以、どのカートリッジでも一律に一定量の液体を吐出させる液体吐出装置のよう 10 にカートリッジの内部に収容する液体を薄めたりする必要なく、それぞれの液体に適した濃度の液体をカートリッジ 1 0 0 の内部に収容することができる。

【 0 0 8 9 】

このように、カートリッジ 1 0 0 は、液体 1 0 2 を収容するためのタンク部 1 0 0 a と、外部から与えられる駆動信号によって駆動されて、タンク部 1 0 0 a 内の液体を外部に吐出するためのポンプ部 1 0 0 b とを備え、ポンプ部 1 0 0 b は、外部から与えられる一定の駆動信号に応じて外部に吐出する液体の量を決定する振動板 2 1 0 と圧電素子 2 1 1 と電気抵抗 7 1 0 と電気抵抗 7 2 0 を有する。

【 0 0 9 0 】

このようにすることにより、液体吐出装置の本体 8 0 0 にはタンク部 1 0 0 a 内部に収容されている液体の種類を読み取る手段が不要となる。タンク部 1 0 0 a の内部に収容される液体が新しい液体であっても、液体吐出装置の本体 8 0 0 を、新しい液体に対応することができるよう変更する必要がない。また、液体吐出装置の本体 8 0 0 は、タンク部 1 0 0 a の内部に収容されている液体の種類によって個別に吐出量の制御をする必要がないので、制御が簡単になる。

【 0 0 9 1 】

さらに、液体を収容するためのタンク部 1 0 0 a とポンプ部 1 0 0 b とがカートリッジ 1 0 0 として一体であるので、従来のように、ポンプ部 1 0 0 b から吐出する液体の種類を変更する場合や、古くなつて使用を続けることができなくなつたカートリッジ 1 0 0 を別の詰替タンク部 1 0 0 a に交換する場合に、ポンプ部 1 0 0 b の内部を洗浄する必要がない。また、従来のように、液体が収容されるタンク部 1 0 0 a を交換した場合に、タンク部 1 0 0 a とポンプ部 1 0 0 b との間に空気が残り、ポンプ部 1 0 0 b 内に空気が入つた状態からポンプ部 1 0 0 b 内に液体を吸い込む自給をする必要がない。ポンプ部 1 0 0 b 内に空気等が混入することができないので、ポンプ部 1 0 0 b の内部を清潔に保つことができ、吐出量が不安定になることがない。タンク部 1 0 0 a とポンプ部 1 0 0 b の内部の液体が変質して、カートリッジ 1 0 0 の内部において詰まりが発生した場合にも、タンク部 1 0 0 a とポンプ部 1 0 0 b とが一体に構成されているので、ポンプ部 1 0 0 b の内部を洗浄する必要がない。

【 0 0 9 2 】

また、タンク部 1 0 0 a の内部に収容する液体に最適な材料で、それぞれのカートリッジ 1 0 0 のポンプ部 1 0 0 b を構成することができる。

【 0 0 9 3 】

また、カートリッジ 1 0 0 を液体吐出装置の本体 8 0 0 に接続して直ちに液体を吐出することができる状態や、一定の駆動信号によって液体の頭出しができるようにした状態で出荷することができるので、液体を無駄にする必要がなく、不必要なにおいが発生することもない。

【 0 0 9 4 】

このようにすることにより、液体吐出装置の本体 8 0 0 が液体の種類を判別する必要なく所定量の液体を吐出することが可能であり、吐出させる液体を簡単に交換することができ

10

20

30

40

50

きるカートリッジ 100 を提供することができる。

【0095】

カートリッジ 100 においては、ポンプ部 100b は、ポンプ室 110 と、ポンプ室 110 の容積を変化させるための振動板 210 と、振動板 210 を振動させるための圧電素子 211 とを備える。

【0096】

このようにすることにより、ポンプ部 100b を簡単に駆動することができる。また、ポンプ部 100b の製作費用を抑えることができる。

【0097】

カートリッジ 100 においては、外部から与えられる一定の駆動信号は、ポンプ部 100b を駆動するための一定の駆動電圧であり、電気抵抗 710 と電気抵抗 720 は、外部から与えられた一定の駆動電圧をポンプ部 100b に供給するための電圧に変更する電圧決定要素である。 10

【0098】

このようにすることにより、吐出量を容易に決定することができる。

【0099】

カートリッジ 100 においては、電圧決定要素は、電気抵抗 710 と電気抵抗 720 を含む。このようにすることにより、電圧決定要素の製作の費用を抑えることができる。

【0100】

カートリッジ 100 においては、電圧決定要素は、昇圧回路を含んでもよい。このようにすることにより、例えば、トランジスタなど、簡単な回路で吐出量を決定することができる。 20

【0101】

カートリッジ 100 においては、吐出量決定要素は、圧電素子 211 と振動板 210 を含む。このようにすることにより、簡単に吐出量を決定することができる。

【0102】

また、液体吐出装置は、本体 800 と、本体 800 に接続されるカートリッジ 100 を備える。

【0103】

このようにすることにより、本体 800 側ではカートリッジ 100 内に収容されている液体の種類について判断する必要なく、簡単に、その液体に応じた量を吐出することができる。 30

【0104】

(第 2 実施形態)

図 9 は、この発明の第 2 実施形態として、カートリッジのポンプ部の全体を示す断面図である。電気抵抗と回路は図示を省略している。

【0105】

図 9 の (A) と (B) に示すように、ポンプ部 100b は、吐出量決定要素として圧電素子 211a または圧電素子 211b を備える。図 9 の (A) に示されるポンプ部 100b が備える圧電素子 211a は、図 9 の (B) に示されるポンプ部 100b が備える圧電素子 211b よりも厚みが大きい。 40

【0106】

圧電素子 (211a, 211b) の変位量は、原理的には圧電素子 (211a, 211b) の直径の 2 乗に比例し、厚みの 2 乗に反比例する。したがって、圧電素子 (211a, 211b) の厚みを薄くして吐出量を増加させ、圧電素子 (211a, 211b) の厚みを厚くして吐出量を減少させることができる。また、圧電素子 (211a, 211b) の直径を大きくして吐出量を増加することができ、圧電素子 (211a, 211b) の直径を小さくして吐出量を減少することができる。

【0107】

このように、第 2 実施形態のカートリッジにおいては、吐出量決定要素は、圧電素子 2 50

11の材料または形状を含む。

【0108】

また、カートリッジにおいては、吐出量決定要素は、振動板210の材料または形状を含んでもよい。

【0109】

このようにすることにより、簡単に吐出量を決定することができる。

【0110】

第2実施形態のポンプ部100bとカートリッジのその他の構成と効果は、第1実施形態のポンプ部100bとカートリッジ100と同様である。

【0111】

10

(第3実施形態)

図10は、この発明の第3実施形態として、カートリッジのポンプ部の全体を示す図(A)と、吐出側逆止弁と吐出側弁座の上面とを示す図((B)と(C))である。電気抵抗と回路は図示を省略している。

【0112】

図10の(A)に示すように、第3実施形態の液体吐出装置用詰替容器としてのカートリッジにおいては、吐出量決定要素は、吸入口310と吐出口320の径の大きさである。図1に示す第1実施形態のポンプ部100bと第3実施形態のポンプ部100bとを比較すると、第3実施形態のポンプ部100bにおいては、吸入口310と吐出口320の径が、それぞれ、第1実施形態のポンプ部100bの吸入口310と吐出口320の径よりも小さい。

20

【0113】

図10の(B)と(C)に示すように、吐出口320aと吐出口320bは径の大きさが異なる。このように、吐出口320および吸入口310の径の大きさが異なることによって、ポンプ部100bの吐出端203から吐出される液体の量が異なる。それぞれのカートリッジにおいては、内部に収容される液体に応じて最適な量が吐出されるように、吐出口320および吸入口310の径の大きさを決定することができる。

【0114】

このように、第3実施形態のカートリッジは、タンク部100aからポンプ室110に液体を吸入するための吸入口310と、吸入口310において液体の流れを調節するための吸入側逆止弁500と、ポンプ室110の内部からポンプ室110の外部に液体を吐出する吐出口320と、吐出口320において液体の流れを調節するための吐出側逆止弁600と備え、吐出量決定要素は、吸入口310および/または吐出口320の径の大きさである。

30

【0115】

このようにすることにより、簡単に吐出量を決定することができる。

【0116】

第3実施形態のポンプ部100bとカートリッジのその他の構成と効果は、第1実施形態のポンプ部100bとカートリッジ100と同様である。

【0117】

40

(第4実施形態)

図11は、この発明の第4実施形態として、カートリッジのポンプ部の全体を示す断面図である。電気抵抗と回路は図示を省略している。

【0118】

図11の(A)と(B)に示すように、ポンプ部100bにおいては、吐出量決定要素は、吸入側逆止弁500と吐出側逆止弁600の硬さを含む。図11の(A)に示されるポンプ部100bが備える吸入側逆止弁500の頭部501aと吐出側逆止弁600の頭部601aは、それぞれ、図11の(B)に示されるポンプ部100bが備える吸入側逆止弁500の頭部501bと吐出側逆止弁600の頭部601bよりも厚みが厚く、硬く形成されている。

50

【0119】

厚く、硬い逆止弁を備えることによって、圧電素子211に一定の駆動電圧を印加されても、逆止弁の頭部(501a、601a)が動きにくくなり、カートリッジから吐出される液体の量が小さくなる。一方、薄く、柔らかい逆止弁を備えることによって、圧電素子211に一定の駆動電圧を印加されても、逆止弁の頭部(501b、601b)が動きやすくなり、カートリッジから吐出される液体の量が大きくなる。

【0120】

このように、第4実施形態のカートリッジは、タンク部100aからポンプ室110に液体を吸入するための吸入口310と、吸入口310において液体の流れを調節するための吸入側逆止弁501と、ポンプ室110の内部からポンプ室110の外部に液体を吐出する吐出口320と、吐出口320において液体の流れを調節するための吐出側逆止弁600と備え、吐出量決定要素は、吸入側逆止弁500および吐出側逆止弁600の硬さである。

【0121】

このようにすることにより、簡単に吐出量を決定することができる。

【0122】

第4実施形態のポンプ部100bとカートリッジのその他の構成と効果は、第1実施形態のポンプ部100bとカートリッジ100と同様である。

【0123】

(第5実施形態)

20

図12は、この発明の第5実施形態として、カートリッジのポンプ部の全体を示す断面図である。電気抵抗と回路は図示を省略している。

【0124】

図12の(A)と(B)に示すように、ポンプ部100bにおいては、吐出量決定要素は、吐出管202の内壁に形成された突起(201a、201b)によって吐出側逆止弁600が吐出側弁座(400a、400b)に押圧されるときの押圧の大きさを含む。

【0125】

突起201aは、突起201bよりも厚みが大きく、吐出側逆止弁600を強く押圧する。また、吐出側弁座400aの上面の形状は、球の内面状の傾斜を有するが、吐出側弁座400bの上面の形状は、吐出側弁座400aの上面の傾斜とは異なる傾斜を有する。このように、突起(201a、201b)と吐出側弁座(400a、400b)の形状がポンプ部100bによって異なることによって、図12の(A)に示すポンプ部100bと図12の(B)に示すポンプ部100bとでは、吐出側逆止弁600が押圧されるときの押圧の量が異なる。

【0126】

このように、第5実施形態のカートリッジは、吐出口320が形成される吐出側弁座400を備え、吐出側逆止弁600は、吐出側弁座400に押圧されて、吐出口320を閉塞することが可能であるように構成され、吐出量決定要素は、吐出側逆止弁600が突起201と吐出側弁座400に押圧されるときの押圧の大きさを含む。

【0127】

30

このようにすることにより、簡単に吐出量を決定することができる。

【0128】

また、このように、第5実施形態のカートリッジにおいては、吐出量決定要素は、吐出側弁座400の形状を含む。

【0129】

このようにすることにより、簡単に吐出量を決定することができる。

【0130】

第5実施形態のポンプ部100bとカートリッジのその他の構成と効果は、第1実施形態のポンプ部100bとカートリッジ100と同様である。

【0131】

40

50

(第6実施形態)

図13は、この発明の第6実施形態として、カートリッジのポンプ部の全体を示す断面図(A)と、吐出端に取り付けられる蓋の断面を示す図((B)~(E))である。電気抵抗と回路は図示を省略している。

【0132】

図13の(A)に示すように、第6実施形態のポンプ部100bの吐出端203には、吐出量決定要素として蓋740が取り付けられている。吐出端203は、蓋740によって覆われている。蓋740には蓋740を貫通する流路として孔741が形成されており、吐出端203と外部は孔741によって連通されている。ポンプ室110から吐出口320を通って吐出管202に吐出される液体は、吐出端203から蓋740に形成された孔741を通って、外部に吐出される。

10

【0133】

図13の(B)~(E)に示すように、それぞれ孔(741a、741b、741c、741d)の径が異なる蓋(740a、740b、740c、740d)を吐出端203に取り付けることによって、孔(741a、741b、741c、741d)から吐出される液体の量を決定することができる。

【0134】

このように、第6実施形態のカートリッジは、液体を流通するための蓋(740a、740b、740c、740d)の孔(741a、741b、741c、741d)を備え、吐出量決定要素は、孔(741a、741b、741c、741d)の径を含む。

20

【0135】

このようにすることにより、簡単に吐出量を決定することができる。

【0136】

第6実施形態のポンプ部100bとカートリッジのその他の構成と効果は、第1実施形態のポンプ部100bとカートリッジ100と同様である。

【0137】

(第7実施形態)

図14は、この発明の第7実施形態として、カートリッジのポンプ部の全体を示す断面である。電気抵抗と回路は図示を省略している。

30

【0138】

図14の(A)と(B)に示すように、第7実施形態のカートリッジのポンプ部100bにおいては、吐出量決定要素はポンプ室110の容積を含む。

【0139】

図14の(A)に示されるポンプ部100bと図14の(B)に示されるポンプ部100bとを比較すると、図14の(B)に示されるポンプ部100bは、容積変更部材730がポンプ室110内に配置されてポンプ室110の容積が小さくなっている。

【0140】

ポンプ室110の容積が変化すると、吐出端203から吐出される液体の量が変化する。例えば、ポンプ室110の容積が66μLのポンプ部100bよりも、容積変更部材730を配置してポンプ室110の容積を47μLと小さくしたポンプ部100bの方が、吐出量は大きくなる。このように、ポンプ室110の容積を変更することで、流量調整を行なって吐出量に調整することが可能である。但し、液体の吐出量の変化は単純にポンプ室110の容積によって変化するだけでなく、ポンプ室110の構造によっても変化する。

40

【0141】

このように、第7実施形態のカートリッジにおいては、吐出量決定要素は、ポンプ室110の容積を含む。

【0142】

また、第7実施形態のカートリッジにおいては、吐出量決定要素は、ポンプ室110の容積を変更するための容積変更部材730を含む。

50

【0143】

このようにすることにより、簡単に吐出量を決定することができる。

【0144】

第7実施形態のポンプ部100bとカートリッジのその他の構成と効果は、第1実施形態のポンプ部100bとカートリッジ100と同様である。

【0145】

以上の第1から第7実施形態においては、タンク部100aの詳細な構成については記載していないが、タンク部100aの内部には、液体のみがそのまま充填されていても、スポンジが配置されていてもよい。

【0146】

また、ポンプ部100bは、圧電素子211で駆動するものでなくとも、電気抵抗の分圧や、ポンプ室110や流路の形状等で流量を変更できるものであればよい。

【実施例】

【0147】

本発明の液体吐出装置用詰替容器において、吐出量決定要素による吐出量の決定について説明する。

【0148】

まず、液体吐出装置用詰替容器としては、図1に示す第1実施形態のカートリッジ100の構成のカートリッジについて、圧電素子211の直径と、圧電素子211の厚みと、圧電素子211に印加する電圧と、吸入口310の径と、吐出口320の径を変化させた3種類のカートリッジを用いて、圧電素子211に印加する交流電圧の1サイクル当たりの吐出量の変化を調べた。

【0149】

カートリッジ100は、吸入口310と吐出口320をそれぞれ6個ずつ有する。吐出側逆止弁600が取り付けられる吐出側弁座400の上面401は平坦であった。吐出側逆止弁600は、硬度40、頭部601の周辺厚みを0.5mmとした。吸入側逆止弁500は、硬度40、頭部501の周辺厚みを0.3mmとした。吸入側逆止弁500と吐出側逆止弁600の硬度は、ジュロメータ硬度で表した硬度である。

【0150】

図15は、吐出量決定要素として圧電素子の直径と、厚みと、印加する電圧と、吸入口と吐出口の径を変化させた場合の吐出量の変化を示す図である。

【0151】

図15に示すように、吸入口310と吐出口320の径が1.2mm(1.2mm)であるとき、圧電素子の直径が17mm、厚みが0.3mm、電気抵抗710と電気抵抗720とによって変更されて圧電素子211に印加される電圧が80Vのカートリッジでは、交流電圧1サイクル当たりの吐出量は3.5μLであった。また、圧電素子の直径が17mm、厚みが0.55mm、電気抵抗710と電気抵抗720とによって変更されて圧電素子211に印加される電圧が100Vのカートリッジでは、交流電圧1サイクル当たりの吐出量は1.5μLであった。圧電素子の直径が9mm、厚みが0.45mm、電気抵抗710と電気抵抗720とによって変更されて圧電素子211に印加される電圧が60Vのカートリッジでは、交流電圧1サイクル当たりの吐出量は0.6μLであった。なお、電圧は、それぞれの圧電素子の特性や厚みから推奨される代表値を印加した。

【0152】

また、例えば、圧電素子の直径が17mm、厚みが0.3mm、電気抵抗710と電気抵抗720とによって変更されて圧電素子211に印加される電圧が80Vのカートリッジでは、吸入口310と吐出口320の径を1.2mmとした場合には、印加する交流電圧の1サイクル当たり3.5μLの吐出量となり、吸入口310と吐出口320の径を0.8mmとした場合には、印加する交流電圧の1サイクル当たり1.6μLの吐出量となつた。

【0153】

また、例えば、圧電素子の直径が17mm、厚みが0.55mm、電気抵抗710と電気抵抗720とによって変更されて圧電素子211に印加される電圧が100Vのカートリッジでは、吸入口310と吐出口320の径を1.2mmとした場合には、印加する交流電圧の1サイクル当たり1.5μLの吐出量となり、吸入口310と吐出口320の径を0.8mmとした場合には、印加する交流電圧の1サイクル当たり1.0μLの吐出量となつた。

【0154】

また、吐出側逆止弁600が取り付けられる吐出側弁座400の上面をすり鉢状にして、吐出側逆止弁600と吐出側弁座400との密着度を上げて押さえを強くして、硬度30で柔らかく、周辺厚み0.5mmの吐出側逆止弁600を用い、硬度40、周辺厚み0.3mmの吸入側逆止弁500を用いた場合の吐出量は、印加した交流電圧の1サイクル当たり3μLであった。吸入側逆止弁500と吐出側逆止弁600の硬度は、ジュロメータ硬さで表した硬度である。

【0155】

また、このとき、ポンプ部100bの吐出端203に直径0.6mmの穴741を開けた蓋740(図13)を使用した場合、印加した交流電圧の1サイクルあたりの吐出量は1μLであった。

【0156】

以上の実施例に示したグラフやデータは一例であり、各ポンプの構造、材質、大きさによって、吐出量の変化の度合いは異なる。

【0157】

以上に開示された実施の形態と実施例はすべての点で例示であつて制限的なものではないと考慮されるべきである。本発明の範囲は、以上の実施の形態と実施例ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての修正と変形を含むものである。

【図面の簡単な説明】

【0158】

【図1】本発明の第一の実施の形態として、カートリッジの全体を示す断面図である。

【図2】この発明の第1実施形態のカートリッジに用いられる吐出側逆止弁(A)と、突起(B)と、吐出側弁座の上面(C)を示す図である。

【図3】この発明の第1実施形態のカートリッジに用いられる吐出側逆止弁と吐出側逆止弁の周辺の断面を示す図である。

【図4】ポンプ室内に液体を吸入するときのカートリッジのポンプ室周辺を示す断面図(A)と、ポンプ室内に吸入した液体を外部に吐出するときのカートリッジのポンプ室周辺を示す断面図(B)である。

【図5】この発明の第1実施形態として、図1に示すカートリッジを接続した液体吐出装置の制御関連の構成を示すブロック図である。

【図6】選択手段によって調整された電圧を模式的に示す図である。

【図7】圧電素子に印加する電圧と、交流の1サイクル(周期)当たりの吐出量との関係の一例を示す図である。

【図8】印加する電圧が2周期の場合(A)と、4周期の場合(B)と、8周期の場合(C)の電圧を模式的に示す図である。

【図9】この発明の第2実施形態として、カートリッジのポンプ部の全体を示す断面図である。

【図10】この発明の第3実施形態として、カートリッジのポンプ部の全体を示す図(A)と、吐出側逆止弁と吐出側弁座の上面とを示す図((B)と(C))である。

【図11】この発明の第4実施形態として、カートリッジのポンプ部の全体を示す断面図である。

【図12】この発明の第5実施形態にとして、カートリッジのポンプ部の全体を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図13】この発明の第6実施形態として、カートリッジのポンプ部の全体を示す断面図(A)と、吐出端に取り付けられる蓋の断面を示す図((B)~(E))である。

【図14】この発明の第7実施形態として、カートリッジのポンプ部の全体を示す断面である。

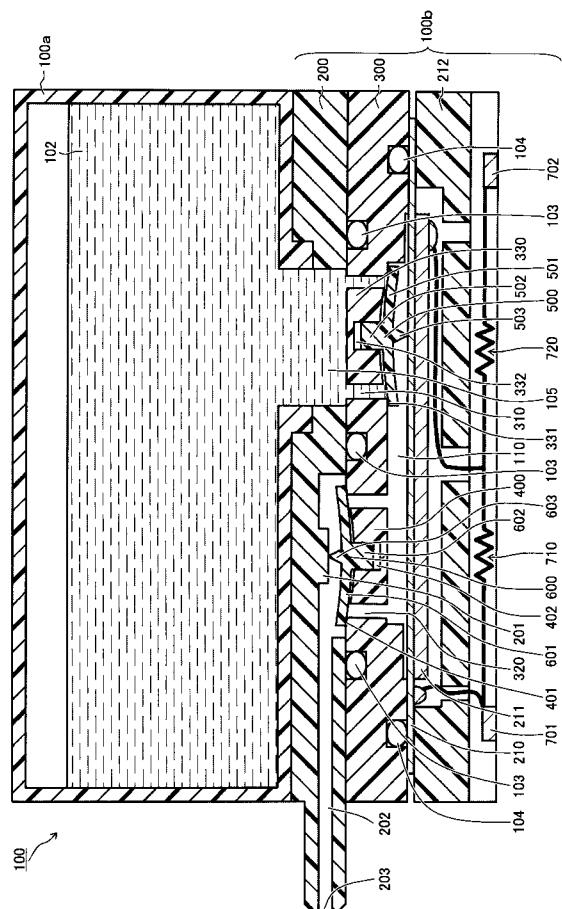
【図15】吐出量決定要素として圧電素子の直径と、厚みと、印加する電圧と、吸入口と吐出口の径を変化させた場合の吐出量の変化を示す図である。

【符号の説明】

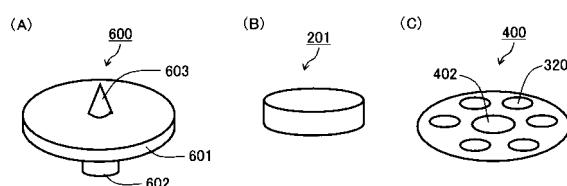
【0159】

100:カートリッジ、100a:タンク部、100b:ポンプ部、110:ポンプ室
 、200:吸入吐出側ケース、201, 201a, 201b:突起、202:吐出管、2
 10
 10:振動板、211, 211a, 211b:圧電素子、300:ハウジング、310:
 吸入口、320, 320a, 320b:吐出口、330:吸入側弁座、400:吐出側弁
 座、401:凹面、500:吸入側逆止弁、501, 501a, 501b:頭部、600
 :吐出側逆止弁、601, 601a, 601b:頭部、710, 720:電気抵抗、73
 0:容積変更部材、740, 740a, 740b, 740c, 740d:蓋、741, 7
 41a, 741b, 741c, 741d:孔。

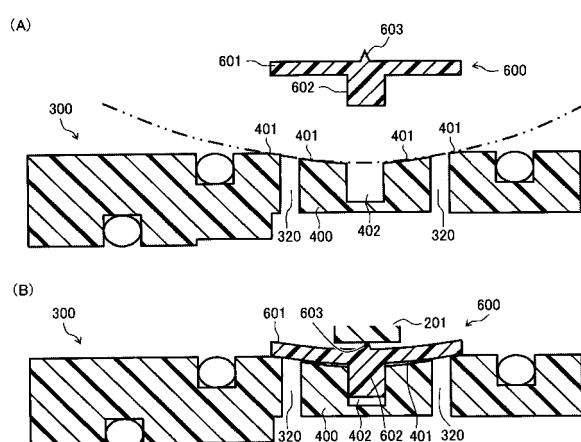
【図1】



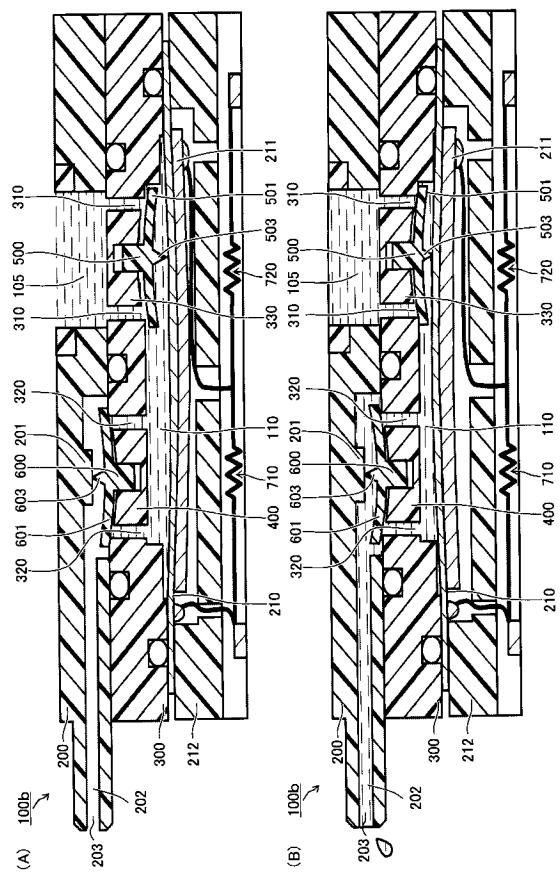
【図2】



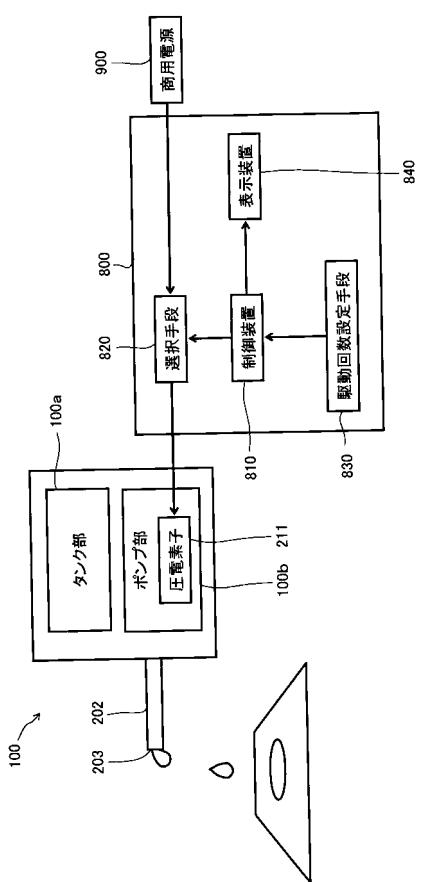
【図3】



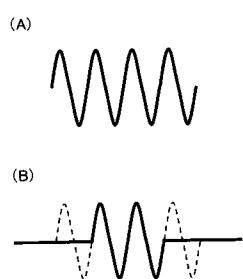
【図4】



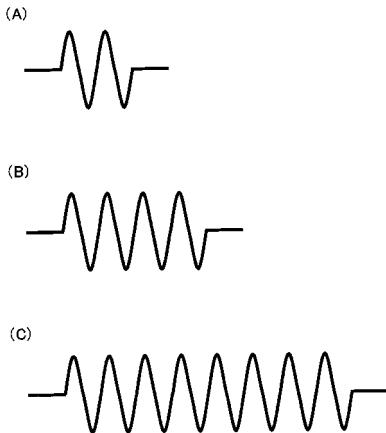
【図5】



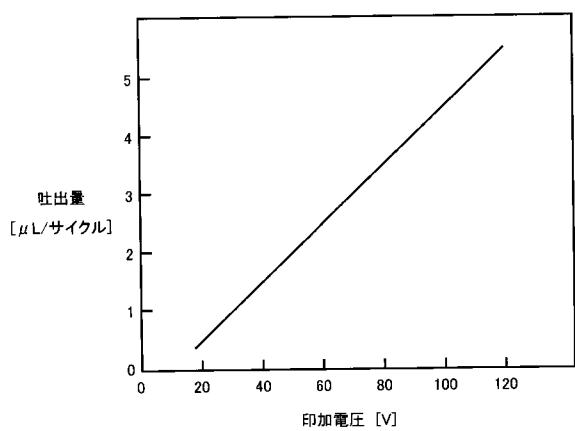
【図6】



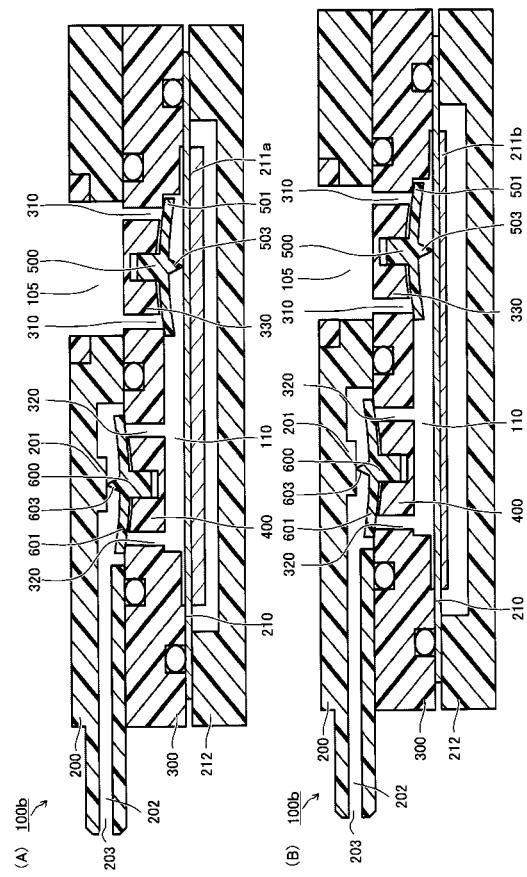
【図8】



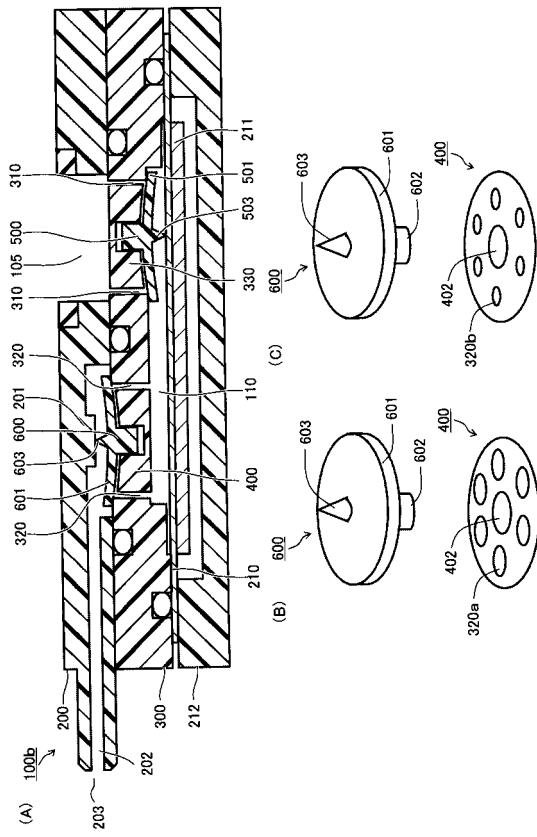
【図7】



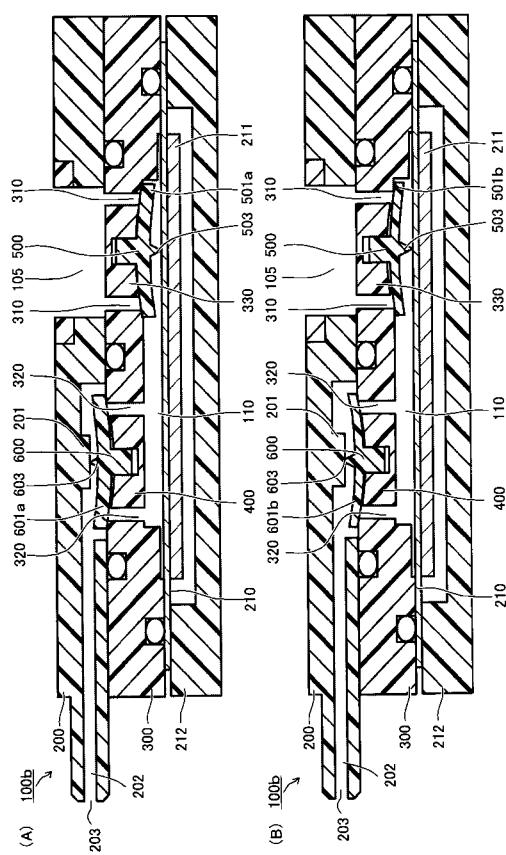
【図9】



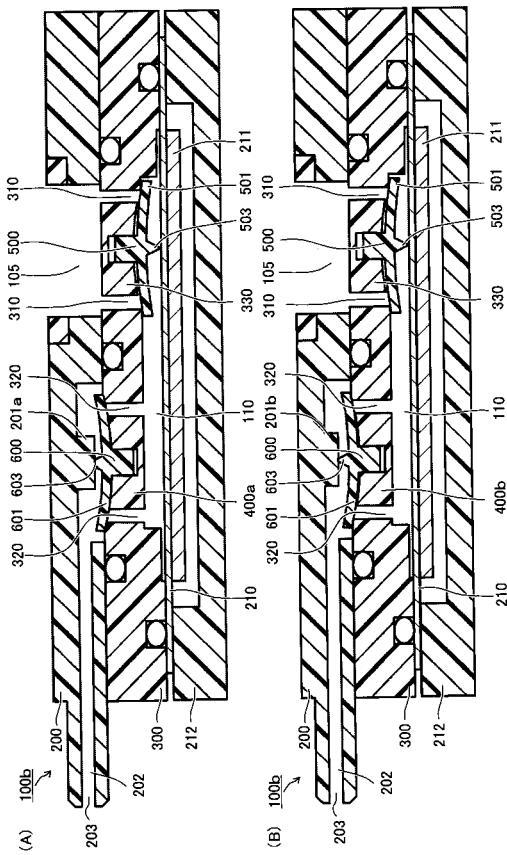
【図10】



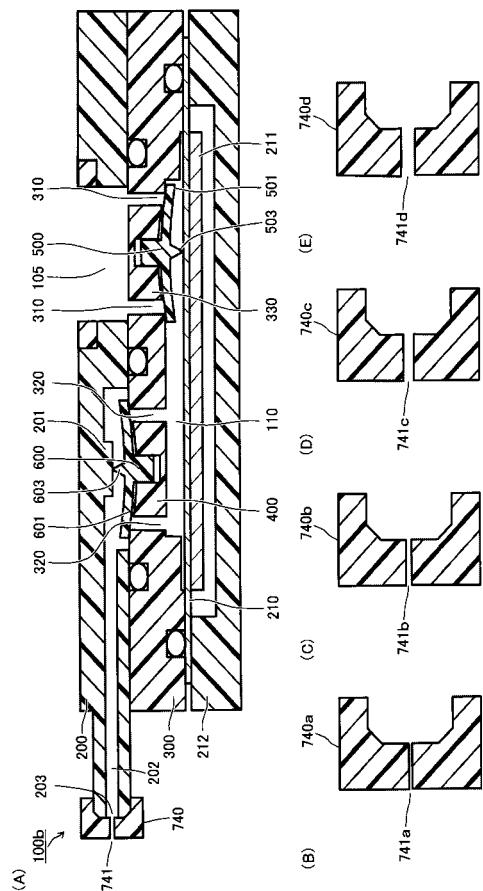
【図11】



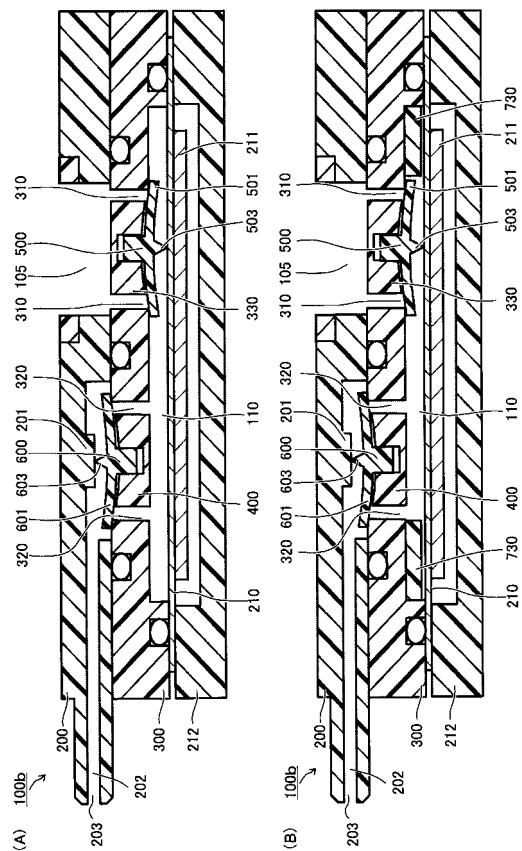
【図12】



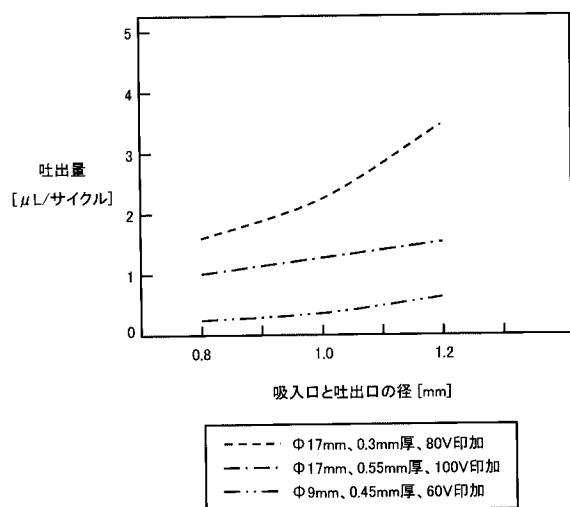
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-239983(JP,A)
特開昭59-207263(JP,A)
実開平04-132946(JP,U)
特開2005-224503(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 0 5 B	1 7 / 0 4
A 6 1 L	9 / 1 4
A 6 1 M	1 1 / 0 0
B 4 1 J	2 / 1 7 5