

(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 I

B 0 5 B 17/04 (2006.01)

B 0 5 B 17/04

A 6 1 L 9/14 (2006.01)

A 6 1 L 9/14

A 6 1 M 11/00 (2006.01)

A 6 1 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2-2番2-2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2-2番2-2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2-2番2-2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。

10

20

【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、それぞ
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】

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、特定のには、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】

【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って、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

【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

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。

【 0 0 0 5 】

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。

【 0 0 0 6 】

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。

【 0 0 0 7 】

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。

【 0 0 0 8 】

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。

【 0 0 0 9 】

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。

【 0 0 1 0 】

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。

【 0 0 1 1 】

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】

【 0 0 1 2 】

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。

【 0 0 1 3 】

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に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、古くなっ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、不必要なに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。

10

【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押圧の大きさを含むことが好ましい。

20

【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】

30

【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。

40

【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

50

として頂部 5 0 3 が振動板 2 1 0 に接触するようにポンプ室 1 1 0 に組み込まれている。

【 0 0 4 4 】

吸入側逆止弁 5 0 0 を介して液体が吸入され、吐出側逆止弁 6 0 0 を介して液体が吐出されるまでの空間がポンプ室 1 1 0 であり、吸入側逆止弁 5 0 0 と吐出側逆止弁 6 0 0 は、それぞれ、壁部としてのハウジング 3 0 0 に形成された吸入側弁座 3 3 0 と吐出側弁座 4 0 0 に取り付けられている。ポンプ室 1 1 0 の底面は振動板 2 1 0 によって形成されている。振動板 2 1 0 の端部は、ハウジング 3 0 0 と振動板側ケース 2 1 2 との間に挿入されて固定されている。振動板 2 1 0 の下面には、圧電素子 2 1 1 が接着されている。圧電素子 2 1 1 の下部には、空間が設けられ、圧電素子 2 1 1 は上下に振動することができる。ハウジング 3 0 0 の上部には、吸入吐出側ケース 2 0 0 が取り付けられており、吸入吐出側ケース 2 0 0 の内部に吐出管 2 0 2 が形成されている。ハウジング 3 0 0 と吸入吐出側ケース 2 0 0 との間には 8 の字 O リング 1 0 3 が配置されて密閉され、ハウジング 3 0 0 と振動板側ケース 2 1 2 との間には O リング 1 0 4 が配置されて密閉されている。

10

【 0 0 4 5 】

吸入側逆止弁 5 0 0 と吐出側逆止弁 6 0 0 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。

【 0 0 4 6 】

吸入側逆止弁 5 0 0 は、扁平な頭部 5 0 1 を下に向け、棒状の脚部 5 0 2 を上に向けて、脚部 5 0 2 がハウジング 3 0 0 に取り付けられていることによってポンプ室 1 1 0 に組み込まれている。脚部 5 0 2 は、先端がほぼ平らであり、ハウジング 3 0 0 に形成された吸入側弁座 3 3 0 の凹部 3 3 2 に受容されて保持されている。吸入側逆止弁 5 0 0 の頭部 5 0 1 の頂部 5 0 3 は、頭部 5 0 1 から突出して形成された突起であり、振動板 2 1 0 に接している。

20

【 0 0 4 7 】

吐出側逆止弁 6 0 0 は、扁平な頭部 6 0 1 を上に向け、棒状の脚部 6 0 2 を下に向けて、脚部 6 0 2 がハウジング 3 0 0 に取り付けられていることによって、ポンプ室 1 1 0 に組み込まれている。脚部 6 0 2 は、先端がほぼ平らであり、ハウジング 3 0 0 に形成された吐出側弁座 4 0 0 の凹部 4 0 2 に受容されて保持されている。吐出側逆止弁 6 0 0 の頭部 6 0 1 は、頂部 6 0 3 が、吐出管 2 0 2 の壁部を形成する壁部としての吸入吐出側ケース 2 0 0 の内壁に形成された突起 2 0 1 に接している。この実施の形態では、例えば、吸入側逆止弁 5 0 0 の直径は 5 mm、圧電素子 2 1 1 の直径は 1 7 mm とする。

30

【 0 0 4 8 】

ポンプ室 1 1 0 の上部には、タンク部 1 0 0 a が配置されており、タンク部 1 0 0 a の内部には液体 1 0 2 が貯留されている。タンク部 1 0 0 a の下部と吸入吐出側ケース 2 0 0 の上部は開口部 1 0 5 によって連結されており、液体 1 0 2 は開口部 1 0 5 を通って吸入口 3 1 0 に入る。

【 0 0 4 9 】

圧電素子 2 1 1 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 2 1 1 が振動する。

【 0 0 5 0 】

40

カートリッジ 1 0 0 の外部から供給される交流電圧は、駆動用電極 7 0 1 と駆動用電極 7 0 2 を通して、電気抵抗 7 1 0 と電気抵抗 7 2 0 によって電圧が変更されて、圧電素子 2 1 1 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スを用いてもよい。トランスは、減圧回路として用いることもできる。

【 0 0 5 1 】

この圧電素子 2 1 1 の振動と連動して、圧電素子 2 1 1 に接着されている振動板 2 1 0 が振動し、ポンプ室 1 1 0 の容積を変化させる。振動板 2 1 0 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 5 0 0 の頭部 5 0 1 が吸入口 3 1 0 を閉じ、吐出側逆止弁 6 0 0 の頭部 6 0 1 が吐出口 3 2 0 を閉じている。

【 0 0 5 2 】

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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

50

より、吸入側逆止弁 5 0 0 の頭部 5 0 1 が弾性変形し、頭部 5 0 1 においては、吸入側弁座 3 3 0 の下面に形成された凹面 3 3 1 に沿って、振動板 2 1 0 側に頂部 5 0 3 を中心にして凹面が形成され、吸入側弁座 3 3 0 側に脚部 5 0 2 を中心にして凸面が形成されて、頭部 5 0 1 の周辺部は、吸入側弁座 3 3 0 に密着する。

【 0 0 6 0 】

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。

【 0 0 6 1 】

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

【 0 0 6 2 】

図 4 (A) に示すように、振動板 2 1 0 が下方方向に変位すると、ポンプ室 1 1 0 の容積が大きくなる。ポンプ室 1 1 0 の容積が大きくなると、吸入側逆止弁 5 0 0 の頭部 5 0 1 と吸入口 3 1 0 との間に隙間ができて、タンク部 1 0 0 a に溜められている液体 1 0 2 (図 1) がポンプ室 1 1 0 内に流入する。このとき、吐出側逆止弁 6 0 0 の頭部 6 0 1 によって吐出口 3 2 0 はふさがれており、ポンプ室 1 1 0 内に流入した液体が吐出口 3 2 0 から流出することはない。

【 0 0 6 3 】

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

【 0 0 6 4 】

図 4 (B) に示すように、振動板 2 1 0 が上方方向に変位すると、ポンプ室 1 1 0 の容積が小さくなる。ポンプ室 1 1 0 の容積が小さくなると、吸入側逆止弁 5 0 0 の頭部 5 0 1 と吸入口 3 1 0 との間の隙間がふさがれて、タンク部 1 0 0 a (図 1) からポンプ室 1 1 0 には液体が流入しない。一方、吐出側逆止弁 6 0 0 の頭部 6 0 1 と吐出口 3 2 0 との間に隙間ができて、ポンプ室 1 1 0 内の液体が吐出口 3 2 0 から吐出管 2 0 2 に流出し、吐出端 2 0 3 を通って外部に吐出される。

【 0 0 6 5 】

カートリッジ 1 0 0 のポンプ部 1 0 0 b は、図 1 に示すように振動板 2 1 0 の変位がない状態と、図 4 (A) に示すようにポンプ室 1 1 0 の容積を大きくする方向に振動板 2 1 0 が変位している状態と、図 4 (B) に示すようにポンプ室 1 1 0 の容積を小さくする方向に振動板 2 1 0 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 1 0 0 a 内の液体 1 0 2 をポンプ室 1 1 0 内に吸入し、外部に吐出する。

30

【 0 0 6 6 】

ここまでの例では、振動板 2 1 0 の変位が 0 の状態 (図 1) から、振動板 2 1 0 がポンプ室 1 1 0 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 2 1 0 の変位が 0 の状態 (図 1) に戻り、続いて振動板 2 1 0 がポンプ室 1 1 0 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 2 1 0 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 2 1 0 の変位が 0 の状態 (図 1) から、振動板 2 1 0 がポンプ室 1 1 0 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 2 1 0 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 1 0 0 b による液体 1 0 2 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 2 1 0 の変位が 0 の状態 (図 1) から、振動板 2 1 0 がポンプ室 1 1 0 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 2 1 0 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 1 0 0 b 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

【 0 0 6 7 】

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

【 0 0 6 8 】

このように、振動板 2 1 0 によって吸入側逆止弁 5 0 0 を固定する構造にすることによって、漏れの少ない動作が確実になる。

【 0 0 6 9 】

また、ポンプ室 1 1 0 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 1 1 0 内に空気が入った状態であっても、ポンプ室 1 1 0 の容積が小さいため、1 サイクル動作でポンプ室 1 1 0 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。

【 0 0 7 0 】

さらに、吐出側逆止弁 6 0 0 も吐出管 2 0 2 の壁に接する構造にすることで、吐出口 3 2 0 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 1 1 0 を含むポンプ部 1 0 0 b の全体、または、吐出管 2 0 2 内に収容する液体 1 0 2 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。

【 0 0 7 1 】

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。

【 0 0 7 2 】

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 1 0 0 と、カートリッジ 1 0 0 が接続される本体 8 0 0 とを備える。本体 8 0 0 は、商用電源 9 0 0 に接続されている。本体 8 0 0 の制御装置 8 1 0 は、駆動回数設定手段 8 3 0 から制御信号を受信する。また、制御装置 8 1 0 は、表示手段 8 4 0 と、選択手段 8 2 0 に制御信号を送る。

【 0 0 7 3 】

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。

【 0 0 7 4 】

カートリッジ 1 0 0 のポンプ部 1 0 0 b の圧電素子 2 1 1 は、商用電源 9 0 0 から選択手段 8 2 0 を通して、選択手段 8 2 0 によって調整された電力を供給される。商用電源 9 0 0 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 8 2 0 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。

【 0 0 7 5 】

カートリッジ 1 0 0 のタンク部 1 0 0 a 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 1 0 0 は、本体 8 0 0 から外して別のカートリッジ 1 0 0 と付け替えられることができる。カートリッジ 1 0 0 としては、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 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 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。

【 0 0 7 6 】

圧電素子 2 1 1 の変位の周期は電圧の周期に一致し、圧電素子 2 1 1 の変位の大きさは電圧の大きさに比例し、圧電素子 2 1 1 の直径の 2 乗に比例し、圧電素子 2 1 1 の厚みの 2 乗に反比例する。そのため、圧電素子 2 1 1 に印加される電圧の大きさによってカートリッジ 1 0 0 の吐出量が変化する。

【 0 0 7 7 】

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。

【 0 0 7 8 】

図 7 に示すような特性を持つ圧電素子 2 1 1 を用いると、例えば、交流の 1 サイクル (

10

20

30

40

50

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、 100k の電気抵抗710と約 27k 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、 100k の電気抵抗710と約 75k 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、 0k の電気抵抗710と電気抵抗720とを備える必要がある。

【0079】

例えば、直径が 17mm の圧電素子は、 60Hz に対する抵抗値が 100k 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き流れない。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る。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。

【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。

【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回の吐出あたりに圧電素子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。

【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。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 4 】

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 1 0 0 a の内部に収容されている液体の種類と、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 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。

【 0 0 8 5 】

【表 1】

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

【 0 0 8 6 】

表 1 に示すように、カートリッジ 1 には、1 回あたり 1 0 μ L 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 . 5 μ L 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 1 6 μ L 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、4 μ L 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 6 μ L 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 . 5 μ L 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 4 μ L 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 μ L 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 1 2 μ L 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、3 μ L 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 2 μ L 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 . 5 μ L の液体を吐出するように、吐出量が決定されている。

【 0 0 8 7 】

例えば、カートリッジ 1 を本体 8 0 0 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 2 1 1 には 4 周期の交流電圧が印加され、1 周期あたり 2 . 5 μ L の液体が吐出されるので 4 周期で 1 0 μ L の液体が吐出される。一方、カートリッジ 2 を本体 8 0 0 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 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 μ L の液体が吐出されるので 4 周期で 16 μ 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 1 0 0 V の交流電圧を印加するだけでよく、それぞれのカートリッジに收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、その内部に收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、その液体を收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、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にカートリッジの内部に收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 の内部に收容することができる。

10

【 0 0 8 9 】

このように、カートリッジ 1 0 0 は、液体 1 0 2 を收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 】

20

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 内部に收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 の内部に收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に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 の内部に收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、液体を收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、古くなって使用を続けることができなくなったカートリッジ 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、液体が收容されるタンク部 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 内に空気が入っ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。

30

【 0 0 9 2 】

40

また、タンク部 1 0 0 a の内部に收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

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。

【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、トランスなど、簡単な回路で吐出量を決定することができる。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

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】

（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。

【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、内部に收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。

【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】

（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。

【 0 1 1 9 】

厚く、硬い逆止弁を備えることによって、圧電素子 2 1 1 に一定の駆動電圧を印加されても、逆止弁の頭部 (5 0 1 a、6 0 1 a) 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 2 1 1 に一定の駆動電圧を印加されても、逆止弁の頭部 (5 0 1 b、6 0 1 b) 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。

【 0 1 2 0 】

このように、第 4 実施形態のカートリッジは、タンク部 1 0 0 a からポンプ室 1 1 0 に液体を吸入するための吸入口 3 1 0 と、吸入口 3 1 0 において液体の流れを調節するための吸入側逆止弁 5 0 1 と、ポンプ室 1 1 0 の内部からポンプ室 1 1 0 の外部に液体を吐出する吐出口 3 2 0 と、吐出口 3 2 0 において液体の流れを調節するための吐出側逆止弁 6 0 0 と備え、吐出量決定要素は、吸入側逆止弁 5 0 0 および吐出側逆止弁 6 0 0 の硬さである。

10

【 0 1 2 1 】

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。

【 0 1 2 2 】

第 4 実施形態のポンプ部 1 0 0 b 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 1 0 0 b とカートリッジ 1 0 0 と同様である。

【 0 1 2 3 】

(第 5 実施形態)

20

図 1 2 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。

【 0 1 2 4 】

図 1 2 の (A) と (B) に示すように、ポンプ部 1 0 0 b においては、吐出量決定要素は、吐出管 2 0 2 の内壁に形成された突起 (2 0 1 a、2 0 1 b) によって吐出側逆止弁 6 0 0 が吐出側弁座 (4 0 0 a、4 0 0 b) に押圧されるとき押圧の大きさを含む。

【 0 1 2 5 】

突起 2 0 1 a は、突起 2 0 1 b よりも厚みが大きく、吐出側逆止弁 6 0 0 を強く押圧する。また、吐出側弁座 4 0 0 a 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 4 0 0 b の上面の形状は、吐出側弁座 4 0 0 a の上面の傾斜とは異なる傾斜を有する。このように、突起 (2 0 1 a、2 0 1 b) と吐出側弁座 (4 0 0 a、4 0 0 b) の形状がポンプ部 1 0 0 b によって異なることによって、図 1 2 の (A) に示すポンプ部 1 0 0 b と図 1 2 の (B) に示すポンプ部 1 0 0 b とでは、吐出側逆止弁 6 0 0 が押圧されるとき押圧の量が異なる。

30

【 0 1 2 6 】

このように、第 5 実施形態のカートリッジは、吐出口 3 2 0 が形成される吐出側弁座 4 0 0 を備え、吐出側逆止弁 6 0 0 は、吐出側弁座 4 0 0 に押圧されて、吐出口 3 2 0 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 6 0 0 が突起 2 0 1 と吐出側弁座 4 0 0 に押圧されるとき押圧の大きさを含む。

【 0 1 2 7 】

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。

40

【 0 1 2 8 】

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 4 0 0 の形状を含む。

【 0 1 2 9 】

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。

【 0 1 3 0 】

第 5 実施形態のポンプ部 1 0 0 b 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 1 0 0 b とカートリッジ 1 0 0 と同様である。

【 0 1 3 1 】

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を通して吐出管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を通して、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図である。電気抵抗と回路は図示を省略している。

【0138】

30

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66 μ L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47 μ L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

【 0 1 4 3 】

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。

【 0 1 4 4 】

第 7 実施形態のポンプ部 1 0 0 b 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 1 0 0 b とカートリッジ 1 0 0 と同様である。

【 0 1 4 5 】

以上の第 1 から第 7 実施形態においては、タンク部 1 0 0 a の詳細な構成については記載していないが、タンク部 1 0 0 a 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。

【 0 1 4 6 】

また、ポンプ部 1 0 0 b は、圧電素子 2 1 1 で駆動するものでなくても、電気抵抗の分圧や、ポンプ室 1 1 0 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】

【 0 1 4 7 】

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。

【 0 1 4 8 】

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 1 0 0 の構成のカートリッジについて、圧電素子 2 1 1 の直径と、圧電素子 2 1 1 の厚みと、圧電素子 2 1 1 に印加する電圧と、吸入口 3 1 0 の径と、吐出口 3 2 0 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 2 1 1 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。

【 0 1 4 9 】

カートリッジ 1 0 0 は、吸入口 3 1 0 と吐出口 3 2 0 をそれぞれ 6 個ずつ有する。吐出側逆止弁 6 0 0 が取り付けられる吐出側弁座 4 0 0 の上面 4 0 1 は平坦であった。吐出側逆止弁 6 0 0 は、硬度 4 0、頭部 6 0 1 の周辺厚みを 0 . 5 mm とした。吸入側逆止弁 5 0 0 は、硬度 4 0、頭部 5 0 1 の周辺厚みを 0 . 3 mm とした。吸入側逆止弁 5 0 0 と吐出側逆止弁 6 0 0 の硬度は、ジュロメータ硬さで表した硬度である。

【 0 1 5 0 】

図 1 5 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。

【 0 1 5 1 】

図 1 5 に示すように、吸入口 3 1 0 と吐出口 3 2 0 の径が 1 . 2 mm (1 . 2 mm) であるとき、圧電素子の直径が 1 7 mm、厚みが 0 . 3 mm、電気抵抗 7 1 0 と電気抵抗 7 2 0 とによって変更されて圧電素子 2 1 1 に印加される電圧が 8 0 V 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 . 5 μ L であった。また、圧電素子の直径が 1 7 mm、厚みが 0 . 5 5 mm、電気抵抗 7 1 0 と電気抵抗 7 2 0 とによって変更されて圧電素子 2 1 1 に印加される電圧が 1 0 0 V 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 . 5 μ L であった。圧電素子の直径が 9 mm、厚みが 0 . 4 5 mm、電気抵抗 7 1 0 と電気抵抗 7 2 0 とによって変更されて圧電素子 2 1 1 に印加される電圧が 6 0 V 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 . 6 μ L 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。

【 0 1 5 2 】

また、例えば、圧電素子の直径が 1 7 mm、厚みが 0 . 3 mm、電気抵抗 7 1 0 と電気抵抗 7 2 0 とによって変更されて圧電素子 2 1 1 に印加される電圧が 8 0 V のカートリッジでは、吸入口 3 1 0 と吐出口 3 2 0 の径を 1 . 2 mm 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 . 5 μ L の吐出量となり、吸入口 3 1 0 と吐出口 3 2 0 の径を 0 . 8 mm 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 . 6 μ L の吐出量となった。

【 0 1 5 3 】

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の吐出量となった。

【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っ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 1 3】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 1 4】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図である。

【図 1 5】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。

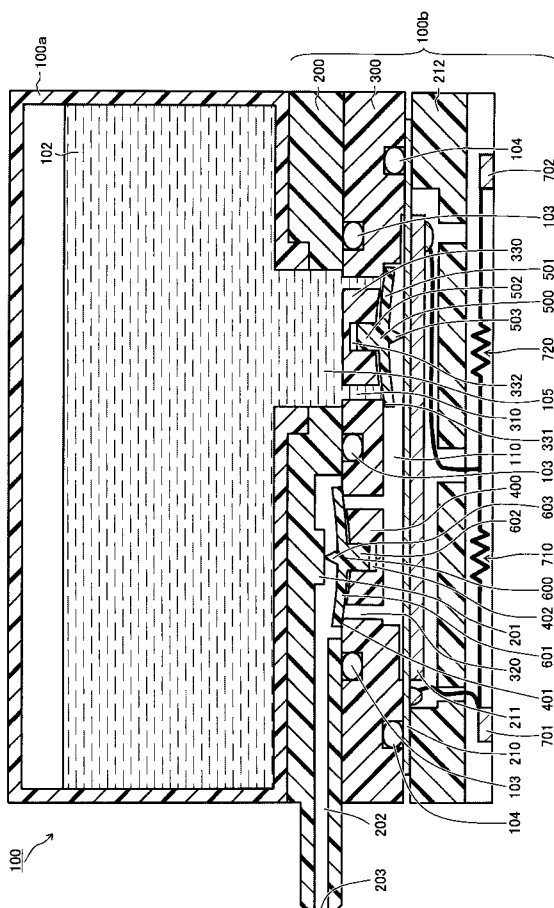
【符号の説明】

【 0 1 5 9 】

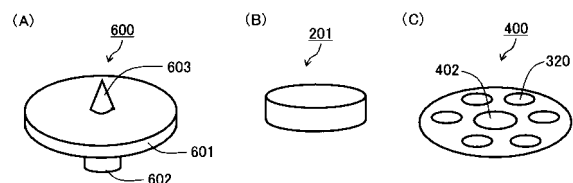
100：カートリッジ、100a：タンク部、100b：ポンプ部、110：ポンプ室、200：吸入吐出側ケース、201，201a，201b：突起、202：吐出管、210：振動板、211，211a，211b：圧電素子、300：ハウジング、310：吸入口、320，320a，320b：吐出口、330：吸入側弁座、400：吐出側弁座、401：凹面、500：吸入側逆止弁、501，501a，501b：頭部、600：吐出側逆止弁、601，601a，601b：頭部、710，720：電気抵抗、730：容積変更部材、740，740a，740b，740c，740d：蓋、741，741a，741b，741c，741d：孔。

10

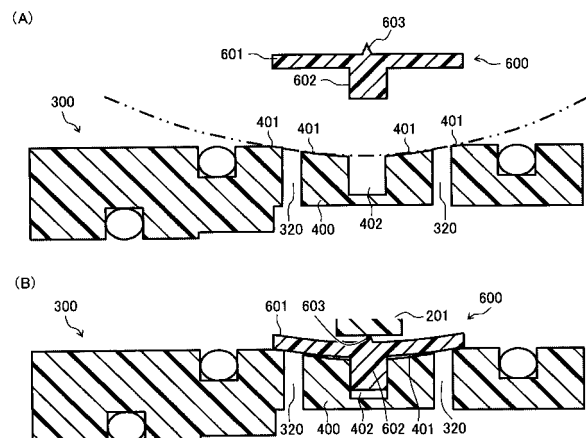
【図 1】



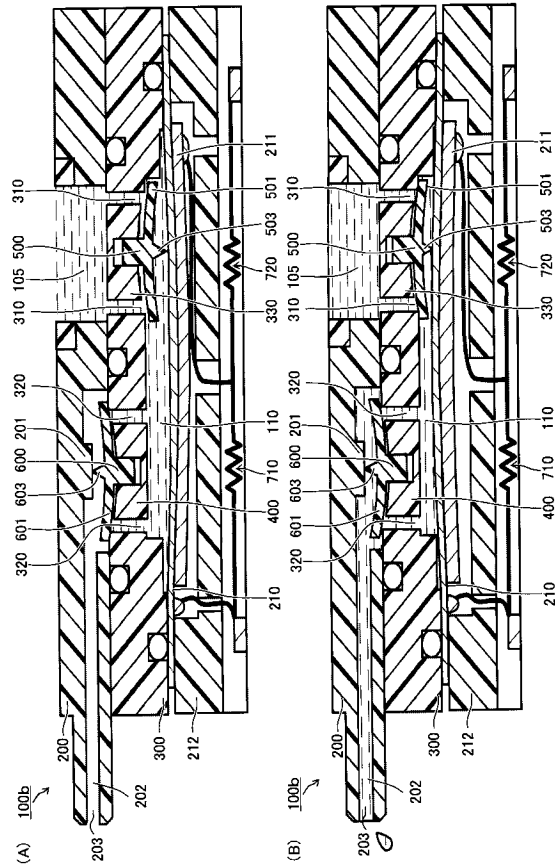
【図 2】



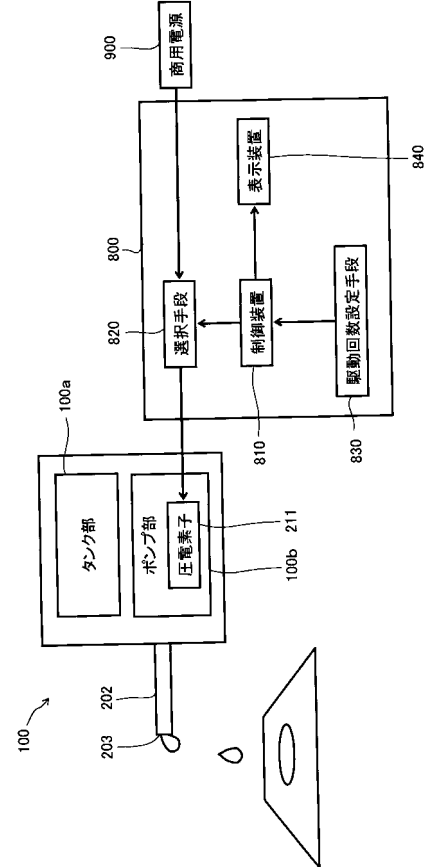
【図 3】



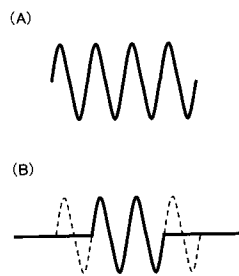
【図4】



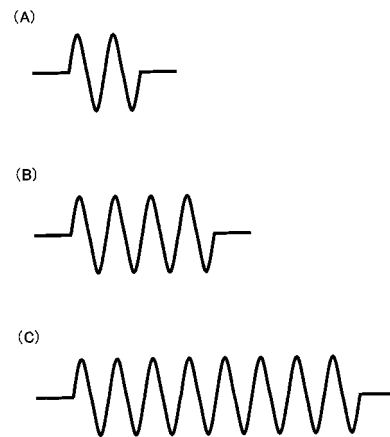
【図5】



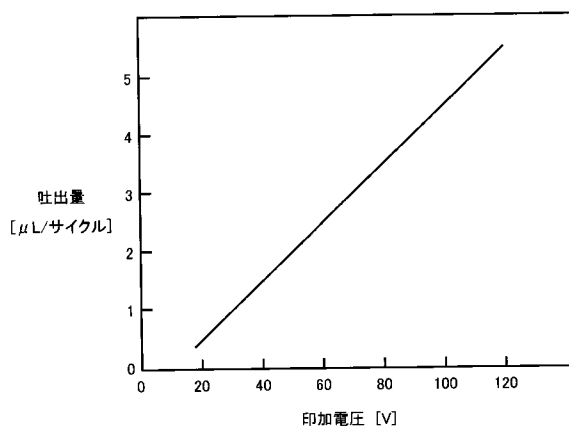
【図6】



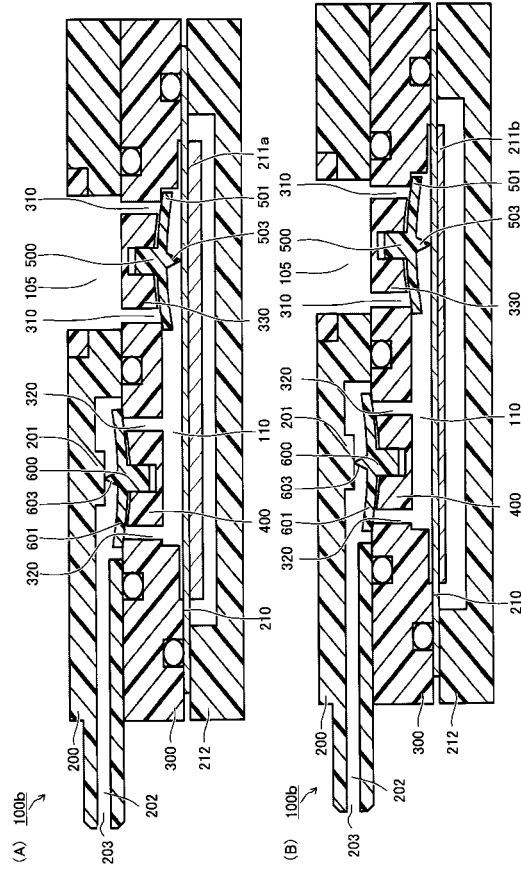
【図8】



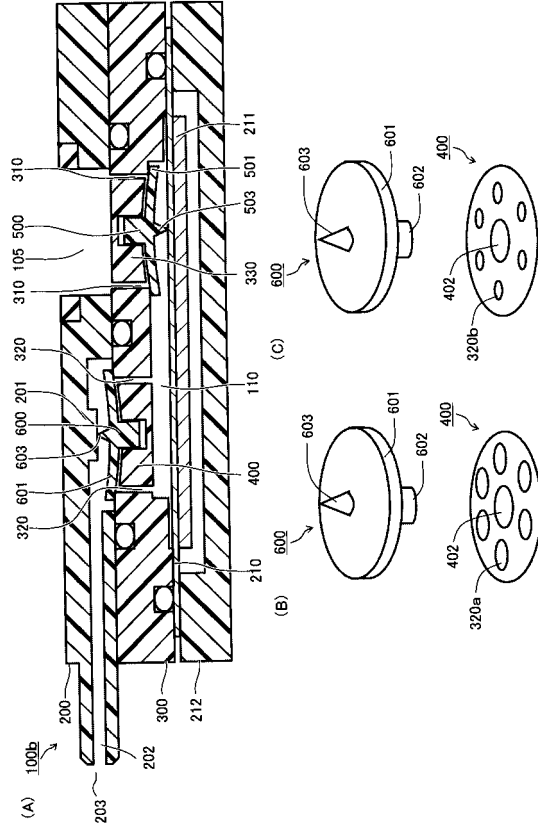
【図7】



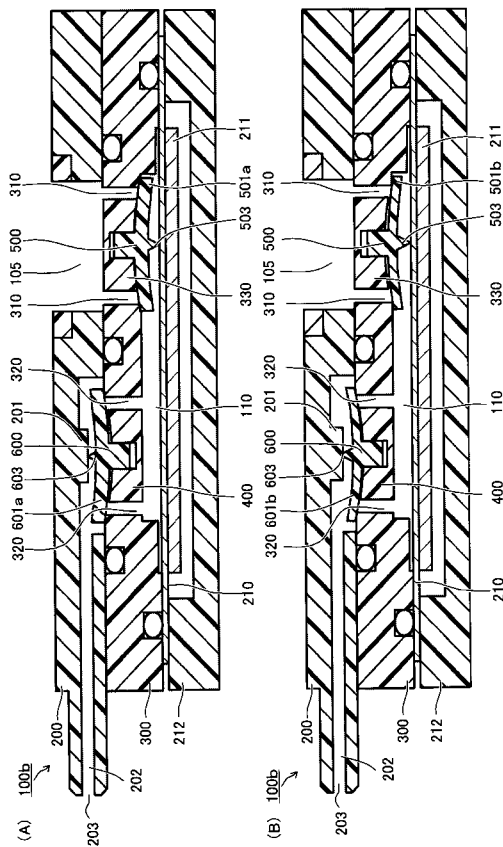
【図 9】



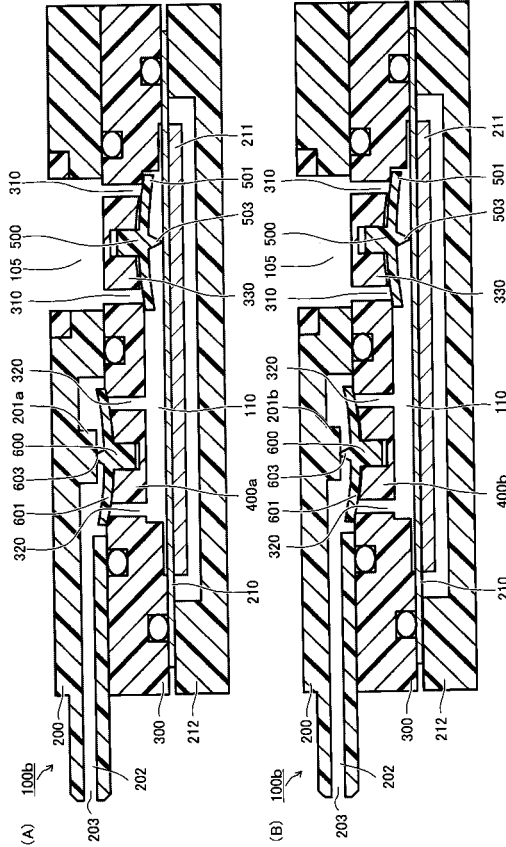
【図 10】



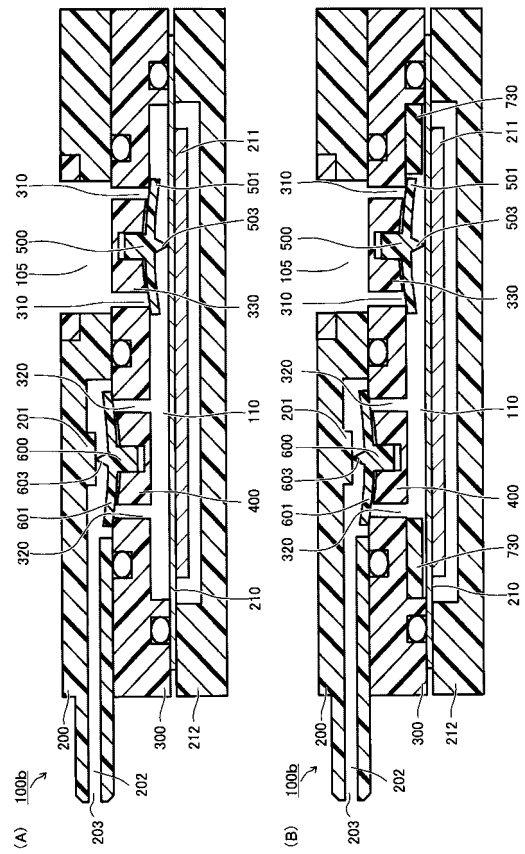
【図 11】



【図 12】



【 図 1 4 】



吐出量
[μL/サイクル]

吸入口と吐出口の径 [mm]

吸入口と吐出口の径 [mm]	Φ 17mm, 0.3mm厚, 80V印加 (μL/サイクル)	Φ 17mm, 0.55mm厚, 100V印加 (μL/サイクル)	Φ 9mm, 0.45mm厚, 60V印加 (μL/サイクル)
0.8	~1.6	~1.0	~0.2
1.0	~2.3	~1.3	~0.4
1.2	~3.5	~1.6	~0.7

- Φ 17mm、0.3mm厚、80V印加
- · - Φ 17mm、0.55mm厚、100V印加
- · - Φ 9mm、0.45mm厚、60V印加

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 0 9 - 2 3 9 9 8 3 (J P , A)
特開昭 5 9 - 2 0 7 2 6 3 (J P , A)
実開平 0 4 - 1 3 2 9 4 6 (J P , U)
特開 2 0 0 5 - 2 2 4 5 0 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 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