

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年9月29日(29.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/151998 A1

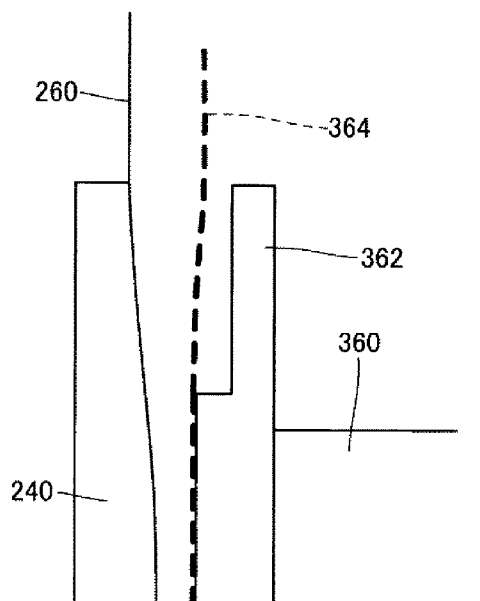
- (51) 国際特許分類:
A61B 17/3203 (2006.01) *F04B 43/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000702
- (22) 国際出願日: 2016年2月10日(10.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-059274 2015年3月23日(23.03.2015) JP
- (71) 出願人: セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1608801 東京都新宿区新宿四丁目1番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 栗原 徹(KURIHARA, Toru); 〒3928502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP). 山▲崎▼ 壮輔(YAMASAKI, Sosuke); 〒3928502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP). 小林 明男(KOBAYASHI, Akio); 〒3928502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP). 内田 将巳(UCHIDA, Masami); 〒3928502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP).

- (74) 代理人: 渡辺 和昭, 外(WATANABE, Kazuaki et al.); 〒3998702 長野県松本市寿小赤2070セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内 Nagano (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: NOZZLE UNIT FOR LIQUID JET DEVICE, ACTUATOR UNIT FOR LIQUID JET DEVICE, AND HANDPIECE FOR LIQUID JET DEVICE

(54) 発明の名称: 液体噴射装置用ノズルユニット、液体噴射装置用アクチュエーターユニット、液体噴射装置用ハンドピース



(57) Abstract: In a configuration wherein a nozzle unit that is provided with a liquid chamber, and an actuator unit that is provided with a piezoelectric element can be attached and removed, the relationship between the liquid chamber-side diaphragm provided in the nozzle unit, and a drive-side diaphragm provided in the actuator unit is made suitable. In a state wherein a nozzle unit for a liquid jet device and an actuator unit for the liquid jet device are separated from each other, the condition where the liquid chamber-side diaphragm has a shape protruding toward the outside of the liquid chamber, and/or the condition where the drive-side diaphragm has a shape protruding toward the opposite side to the piezoelectric element is met.

(57) 要約: 液体室を備えるノズルユニットと、圧電素子を備えるアクチュエーターユニットとが着脱可能な構成において、ノズルユニットが備える液体室側ダイヤフラムと、アクチュエーターユニットが備える駆動側ダイヤフラムとの関係を好適にすること。液体噴射装置用ノズルユニットと液体噴射装置用アクチュエーターユニットとが分離した状態において、液体室側ダイヤフラムが液体室の外側に凸の形状をしていることと、駆動側ダイヤフラムが圧電素子と反対側に凸の形状をしていることとの少なくとも一方が満たされる。

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：

液体噴射装置用ノズルユニット、液体噴射装置用アクチュエーターユニット、液体噴射装置用ハンドピース

技術分野

[0001] 本発明は、液体の噴射に関する。

背景技術

[0002] 噴射管から液体を噴射するアプリケーション（ハンドピース）において、先端部（ノズルユニット）と本体部（アクチュエーターユニット）とを着脱可能にする構成が知られている（特許文献1）。本体部および先端部はそれぞれ、ダイヤフラムを備える。2つのダイヤフラムは、本体部および先端部が組み付けられた状態で互いに接触する。本体部のダイヤフラムは、圧電素子の伸縮に応じて変形する。先端部のダイヤフラムは、液体室の一部を区画する。この構成によって、先端部と本体部とを別体として構成しつつ、装着した状態では圧電素子の伸縮による液体室の容積変動を実現している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-85865号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記先行技術の場合、2つのダイヤフラムの関係について詳細に検討されていない。本願発明は、上記先行技術を踏まえ、2つのダイヤフラムの関係を好適にすることを解決課題とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明は、上記課題を解決するためのものであり、以下の形態として実現できる。

- [0006] (1) 本発明の一形態によれば、圧電素子の伸縮に伴って変形する駆動側ダイヤフラムを備える液体噴射装置用アクチュエーターユニットに対して装着される液体噴射装置用ノズルユニットが提供される。この液体噴射装置用ノズルユニットは；前記液体噴射装置用アクチュエーターユニットに装着された場合に、前記駆動側ダイヤフラムと接触する液体室側ダイヤフラムと；前記液体室側ダイヤフラムによって一部が区画され、室内容積が変動可能な液体室と；前記液体室から液体を噴射するための噴射管とを備え；前記液体室側ダイヤフラムは、湾曲している。この形態によれば、液体室側ダイヤフラムの湾曲形状を利用して、種々の形状の駆動側ダイヤフラムと好適に接触させることができる。
- [0007] (2) 上記形態において、前記液体室側ダイヤフラムは、前記液体室の外側に凸の形状をしていてもよい。この形態によれば、液体噴射装置用アクチュエーターユニットに対して液体噴射装置用ノズルユニットが装着された状態（以下「装着状態」ともいう）において、液体室側ダイヤフラムが駆動側ダイヤフラムに対して押しつけられ易くなる。この結果、液体室側ダイヤフラムは、圧電素子の伸縮に伴って生じる変形において、圧電素子の収縮時の追従性が良好になり易い。
- [0008] (3) 上記形態において、前記液体室側ダイヤフラムは、前記液体室の外側に凹の形状をしていてもよい。この形態によれば、液体室側ダイヤフラムが、駆動側ダイヤフラムに押されて裏返ることが抑制される。液体室側ダイヤフラムは、液体室の外側に凹の形状をしているので、液体室の外側から押されても、裏返ることがない。
- [0009] (4) 上記形態において、前記駆動側ダイヤフラムは、前記圧電素子と反対側に凸の形状をしていてもよい。この形態によれば、液体室側ダイヤフラムを駆動側ダイヤフラムに対し、好適に接触させることができる。駆動側ダイヤフラムは、圧電素子と反対側に凸の形状をしているので、装着状態において、液体室側ダイヤフラムに対して押しつけられ易くなる。この結果、液体室側ダイヤフラムは、圧電素子の伸縮に伴って生じる変形において、圧電素

子の収縮時の追従性が良好になり易い。

- [0010] (5) 上記形態において、前記液体室側ダイヤフラムは、金属製でもよい。この形態によれば、液体室側ダイヤフラムを所望の湾曲形状に加工し易くなる。
- [0011] (6) 上記形態において、前記液体室側ダイヤフラムは、前記駆動側ダイヤフラムよりも薄くてもよい。この形態によれば、液体室側ダイヤフラムが変形し易いので、圧電素子による伸縮によって、液体室の体積が効率良く変動する。
- [0012] (7) 他の形態として、液体室側ダイヤフラムによって一部が区画され、室内容積が変動可能な液体室と、前記液体室から液体を噴射するための噴射管とを備える液体噴射装置用ノズルユニットに対して装着される液体噴射装置用アクチュエーターユニットが提供される。この液体噴射装置用アクチュエーターユニットは；前記液体噴射装置用ノズルユニットに装着された場合に、前記液体室側ダイヤフラムと接触する駆動側ダイヤフラムと；前記駆動側ダイヤフラムを変形させる圧電素子とを備え；前記駆動側ダイヤフラムは、前記圧電素子と反対側に凸の形状をしている。この形態によれば、駆動側ダイヤフラムは、圧電素子と反対側に凸の形状をしているので、装着状態において、液体室側ダイヤフラムに対して押しつけられ易くなる。この結果、液体室側ダイヤフラムは、圧電素子の伸縮に伴って生じる変形において、圧電素子の収縮時の追従性が良好になり易い。
- [0013] (8) 上記形態において、前記液体室側ダイヤフラムは、湾曲していてもよい。この形態によれば、液体室側ダイヤフラムの湾曲形状を利用して、凸形状の駆動側ダイヤフラムと好適に接触させることができる。
- [0014] (9) 上記形態において、前記液体室側ダイヤフラムは、前記液体室の外側に凸の形状をしていてもよい。この形態によれば、液体室側ダイヤフラムは、液体室の外側に凸の形状をしているので、装着状態において、駆動側ダイヤフラムに対して押しつけられ易くなる。この結果、液体室側ダイヤフラムは、圧電素子の伸縮に伴って生じる変形において、圧電素子の収縮時の追従

性が良好になり易い。

[0015] (10) 上記形態において、前記液体室側ダイヤフラムは、前記液体室の外側に凹の形状をしていてもよい。この形態によれば、液体室側ダイヤフラムが、駆動側ダイヤフラムに押されて裏返ることが抑制される。液体室側ダイヤフラムは、液体室の外側に凹の形状をしているので、液体室の外側から駆動側ダイヤフラムによって押されても、裏返ることがない。

[0016] (11) 上記形態において、前記駆動側ダイヤフラムは、金属製でもよい。この形態によれば、液体室側ダイヤフラムを、滑らかな形状に変形させることができる。駆動側ダイヤフラムが金属製なので、圧電素子の伸縮による駆動側ダイヤフラムの変形が、局所的に大きくなり、全体的にたわむように生じるからである。この結果、駆動側ダイヤフラムに押されて変形する液体室側ダイヤフラムは、滑らかな形状に変形する。

[0017] (12) 上記形態において、前記駆動側ダイヤフラムは、前記液体室側ダイヤフラムよりも厚くてもよい。この形態によれば、液体室側ダイヤフラムを、滑らかに変形させることができる。駆動側ダイヤフラムが厚いので、圧電素子の伸縮による駆動側ダイヤフラムの変形が、局所的に大きくなり、全体的にたわむように生じるからである。この結果、駆動側ダイヤフラムに押されて変形する液体室側ダイヤフラムは、滑らかな形状に変形する。

[0018] (13) 上記形態において、前記圧電素子は、プリロードされていてもよい。この形態によれば、圧電素子による伸縮が適切に実現される。

[0019] 本発明は、上記以外の種々の形態で実現できる。例えば、上記の液体噴射装置用アクチュエーターユニット及び液体噴射装置用ノズルユニットを組み合わせた液体噴射装置用ハンドピースとして実現できる。さらに、液体噴射装置用ハンドピースと液体供給装置とを含む液体噴射装置として実現できる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]液体噴射装置の概略構成図。

[図2]ハンドピースの斜視図（装着状態）。

[図3]ハンドピースの斜視図（分離状態）。

[図4]ノズルユニットを示す斜視図。

[図5]ハンドピースを示す断面図。

[図6]ジョイント部及びアクチュエーターユニットの拡大断面図（装着状態）。

[図7]ジョイント部及びアクチュエーターユニットの拡大断面図（分離状態）。

[図8]液体室付近の拡大断面図（装着状態）。

[図9]液体室付近の拡大断面図（分離状態）。

[図10]液体室側ダイヤフラム及び駆動側ダイヤフラムの溶接についての図。

[図11]液体室側ダイヤフラム及び駆動側ダイヤフラム付近の断面図（分離状態）。

[図12]液体室側ダイヤフラム及び駆動側ダイヤフラム付近の断面図（最大状態）。

[図13]液体室側ダイヤフラム及び駆動側ダイヤフラム付近の断面図（最小状態）。

[図14]液体室側ダイヤフラム及び駆動側ダイヤフラム付近の断面図（変形例1）。

[図15]液体室側ダイヤフラム及び駆動側ダイヤフラム付近の断面図（変形例2）。

[図16]液体室側ダイヤフラム及び駆動側ダイヤフラムの組み合わせを示すテーブル。

発明を実施するための形態

[0021] 初めに、図1～図10を用いて、液体噴射装置20の概略を説明することで、液体の噴射機構および吸引機構について説明する。

[0022] 図1は、液体噴射装置20の構成を概略的に示す。液体噴射装置20は、医療機関において利用される医療機器であり、患部に対して液体を噴射することによって、患部を切除する機能を有する。

- [0023] 液体噴射装置20は、制御部30と、アクチュエーター用ケーブル31と、ポンプ用ケーブル32、フットスイッチ35と、吸引装置40と、吸引チューブ41と、液体供給装置50と、ハンドピース100（操作部）とを備える。
- [0024] 液体供給装置50は、給水バッグ51と、スパイク針52と、第1～第5コネクター53a～53eと、第1～第4給水チューブ54a～54dと、ポンプチューブ55と、閉塞検出機構56と、フィルター57とを備える。ハンドピース100は、ノズルユニット200と、アクチュエーターユニット300とを備える。ノズルユニット200は、噴射管205と、吸引管400とを備える。
- [0025] 給水バッグ51は、透明な合成樹脂製であり、内部に液体（具体的には生理食塩水）が充填されている。なお、本願では、水以外の液体が充填されていても、給水バッグ51と呼ぶ。スパイク針52は、第1コネクター53aを介して、第1給水チューブ54aに接続されている。給水バッグ51にスパイク針52が刺されると、給水バッグ51に充填された液体が第1給水チューブ54aに供給可能な状態になる。
- [0026] 第1給水チューブ54aは、第2コネクター53bを介して、ポンプチューブ55に接続されている。ポンプチューブ55は、第3コネクター53cを介して、第2給水チューブ54bに接続されている。チューブポンプ60は、ポンプチューブ55を、ステーターとローターとで挟み込んでいる。チューブポンプ60は、内蔵するモーターの回転によって、複数のローラーを回転させることで、ポンプチューブ55を扱（しご）く。このように扱かれることによって、ポンプチューブ55内の液体は、第1給水チューブ54a側から、第2給水チューブ54b側に送り出される。
- [0027] 閉塞検出機構56は、第2給水チューブ54b内の圧力を測定することで、第1～第4給水チューブ54a～54d内の閉塞を検出する。
- [0028] 第2給水チューブ54bは、第4コネクター53dを介して、第3給水チューブ54cに接続されている。第3給水チューブ54cにはフィルター5

7が接続されている。フィルター57は、液体に含まれる異物を捕集する。

[0029] 第3給水チューブ54cは、第5コネクター53eを介して、第4給水チューブ54dに接続されている。第4給水チューブ54dは、ハンドピース100に接続されている。第4給水チューブ54dを通じてハンドピース100に供給された液体は、アクチュエーターユニット300の駆動によって、噴射管205の先端に設けられたノズル207から間欠的に噴射される。このように液体が間欠的に噴射されることによって、少ない流量で切除能力が確保できる。

[0030] 噴射管205及び吸引管400は、噴射管205を内管、吸引管400を外管とする二重管を構成する。吸引チューブ41は、ノズルユニット200に接続されている。吸引装置40は、吸引チューブ41を通じて、吸引管400内を吸引する。この吸引によって、吸引管400の先端付近の液体や切除片などが吸引される。

[0031] 制御部30は、チューブポンプ60と、アクチュエーターユニット300とを制御する。具体的には、制御部30は、フットスイッチ35が踏まれている間、アクチュエーター用ケーブル31と、ポンプ用ケーブル32とを介して駆動信号を送信する。アクチュエーター用ケーブル31を介して送信された駆動信号は、アクチュエーターユニット300を駆動させる。ポンプ用ケーブル32を介して送信された駆動信号は、チューブポンプ60を駆動させる。よって、ユーザーがフットスイッチ35を踏んでいる間は液体が間欠的に噴射され、ユーザーがフットスイッチ35を踏んでいない間は液体の噴射が停止する。

[0032] 図2及び図3は、ハンドピース100の斜視図である。図2は、アクチュエーターユニット300がノズルユニット200に装着された状態（以下「装着状態」という）を示す。図3は、アクチュエーターユニット300とノズルユニット200とが分離された状態（以下「分離状態」という）を示す。

[0033] アクチュエーターユニット300は、ノズルユニット200に対して着脱

できるように構成されている。アクチュエーターユニット３００がノズルユニット２００に対して装着されて、アクチュエーターユニット３００とノズルユニット２００とが一体となることで、ハンドピース１００として機能する。

[0034] ノズルユニット２００は、内部に液体が流れるので、手術毎に交換される。さらに、液体供給装置５０に含まれる構成要素のうち、内部に液体が流れるもの（給水バッグ５１、第１～第４給水チューブ５４ａ～５４ｄ、ポンプチューブ５５等）は、手術毎に交換される。アクチュエーターユニット３００は、液体に触れないので、滅菌処理や洗浄処理を施すことにより複数回の手術で利用できる。

[0035] ノズルユニット２００は、先述した噴射管２０５と吸引管４００とに加え、ハンドピースケース２１０と、ジョイント部２５０と、吸引力調整機構５００とを備える。ハンドピースケース２１０は、ユーザーに把持されるグリップとしての機能と、流路を内部に保持する機能とを有する。この流路とは、先述したように、噴射される液体および吸引される液体が流れる流路のことである。

[0036] 吸引力調整機構５００は、ハンドピース１００に設けられており、孔５２２を備える。孔５２２の開口面積が変化すると、吸引管４００による吸引力が変化する（図５と共に詳述）。ジョイント部２５０は、ノズルユニット２００に対してアクチュエーターユニット３００を着脱するための部位である。

[0037] アクチュエーターユニット３００は、連結部３１０と駆動部３５０とを備える。連結部３１０は、アクチュエーター用ケーブル３１と駆動部３５０とを、機械的および電氣的に連結している。駆動部３５０は、液体を間欠的に噴射するための駆動力を発生する。

[0038] 図４は、ノズルユニット２００を示す斜視図である。図４は、吸引管４００がハンドピースケース２１０から取り外された状態を示す。ハンドピース１００は、吸引管４００が取り外された状態で使用されてもよい。吸引管４

００が取り外された状態では、吸引管４００を用いた吸引はできないものの、噴射管２０５からの液体の噴射はできる。

[0039] 吸引管４００は、凸部４１０を備える。凸部４１０は、吸引管４００をハンドピースケース２１０に装着するための部位である。

[0040] ハンドピースケース２１０には、図１と共に説明したように、第４給水チューブ５４ｄが接続されている。なお、図２及び図３は、視線の関係で、第４給水チューブ５４ｄを示していない。

[0041] 図５は、ハンドピース１００を示す断面図である。第４給水チューブ５４ｄは、ハンドピースケース２１０内部でＵ字状に屈曲し、入口流路２４１に接続されている。入口流路２４１は、液体室２４０（図８、図９参照）を介して、噴射管２０５に通じている。

[0042] 入口流路２４１の流路径は、噴射管２０５の流路径よりも小さい。このため、液体室２４０内の圧力が変動しても（後述）、液体室２４０内の液体が入口流路２４１に逆流することが抑制される。

[0043] ハンドピースケース２１０は、先端に凹部２１１を備える。吸引管４００の装着は、凸部４１０が凹部２１１に嵌合することで実現される。装着された吸引管４００は、吸引流路部２３０に通じている。吸引流路部２３０は、吸引力調整機構５００を介して、吸引チューブ４１に接続されている。

[0044] ユーザーは、孔５２２を利用して、吸引管４００による吸引力の調整ができる。具体的には、孔５２２が開放されている面積を小さくすれば、孔５２２から流入する空気の流量も小さくなるので、吸引管４００を介して吸引される流体（空気や液体等）の流量が大きくなる。つまり、吸引管４００による吸引力が大きくなる。逆に、孔５２２が開放されている面積を大きくすれば、孔５２２から流入する空気の流量も大きくなるので、吸引管４００による吸引力が小さくなる。通常、ユーザーは、孔５２２の開放面積の調整を、親指によって孔５２２を塞ぐ面積を調整することによって実現する。孔５２２が全く覆われていない状態では、吸引管４００による吸引力が微小になるように、又は吸引力が全く作用しないように、孔５２２の形状が設計されて

いる。本実施形態においては、吸引管４００の流路面積が孔５２２の開口面積より大きいものの、吸引管４００の長さを孔５２２の長さよりも長くすることで吸引管４００の流路抵抗を孔５２２の流路抵抗よりも大きくしている。こうすることで孔５２２が全く覆われていない場合に、吸引管４００による吸引力を微小とすることができる。

[0045] 図５に示すように、ハンドピースケース２１０に対して長手方向が定義される。長手方向とは、図５に示した断面内に含まれる方向であって、所定の姿勢の際の水平方向である。所定の姿勢とは、ユーザーが手の平を上に向けてから、その手でハンドピース１００を握った際の姿勢である。本実施形態における長手方向は、吸引流路部２３０の流路方向と一致する。吸引流路部２３０の流路方向とは、吸引流路部２３０が吸引力調整機構５００と接触している部位における吸引流路部２３０内の流れの方向である。

[0046] 図６及び図７は、ジョイント部２５０及びアクチュエーターユニット３００付近を拡大して示す断面図である。図６は、装着状態を示す。図７は、分離状態を示す。

[0047] 駆動部３５０は、ハウジング３５１と、固定部材３５３と、圧電素子３６０と、可動板３６１とを備える。ハウジング３５１は、円筒状の部材である。可動板３６１は、ピストン３６２と、駆動側ダイヤフラム３６４とを含む。

[0048] 圧電素子３６０は、積層型圧電素子である。圧電素子３６０は、伸縮する方向がハウジング３５１の長手方向に沿うように、ハウジング３５１内に配置されている。本実施形態における圧電素子３６０は、ほぼ正四角柱形状であり、３．５ｍｍ四方で、高さが１８ｍｍである。

[0049] 固定部材３５３は、ハウジング３５１の一端に固定されている。圧電素子３６０は、固定部材３５３に接着剤によって固定されている。

[0050] 駆動側ダイヤフラム３６４の素材は、金属であり、具体的にはステンレス鋼であり、さらに具体的にはＳＵＳ３０４又はＳＵＳ３１６Ｌである。駆動側ダイヤフラム３６４は、圧電素子３６０のプリロード（後述）を実施する

ために厚めに形成される（例えば $300\mu\text{m}$ ）。また、圧電素子360が金属製で、且つ厚めに形成されているので、ピストン362に押された際に、滑らかに湾曲する。このため、装着状態において、液体室側ダイヤフラム260も滑らかに変形させることができる。

[0051] 駆動側ダイヤフラム364は、ハウジング351の他端を覆うように配置され、ハウジング351に溶接によって固定されている。

[0052] ピストン362は、圧電素子360の一端に接着剤によって固定されていると共に、駆動側ダイヤフラム364に接触するように配置されている。ピストン362は、異なる径の円柱が、同心円として積層したような形状をしている。小さい径の方が、駆動側ダイヤフラム364と接触している。このため、駆動側ダイヤフラム364は、端の方が押されず、溶接箇所には大きな力が作用しないようになっている。ピストン362及び駆動側ダイヤフラム364は、接着剤等によって固定されてはおらず、接触しているのみである。

[0053] ハウジング351の外周には、雄ネジ部351aが設けられている。分離状態から装着状態への移行は、雄ネジ部351aを、ジョイント部250に設けられた雌ネジ部253に締め付けることで実現される。

[0054] 連結部310は、第1ケース311と、第2ケース312と、第3ケース313と、保持部材314と、金属板315と、第1ネジ316と、第2ネジ317と、第3ネジ318とを備える。なお金属板315は中継基板315と言い換えることもできる。

[0055] 第1ケース311は、第1ネジ316によって、固定部材353に固定されている。第2ケース312は、第2ネジ317と第3ネジ318とによって、第1ケース311に固定されている。2枚の金属板315は、第1ケース311内に挿入（収容）されている。

[0056] 保持部材314は、アクチュエーター用ケーブル31の端部付近に加締められることによって固定されている。第3ケース313は、第2ケース312と保持部材314とを連結するための部材である。第3ケース313は、

保持部材 314 の外径が膨らんだ部位を引っ掛けた状態で、第 2 ケース 312 に固定されている。

[0057] アクチュエーター用ケーブル 31 は、上記のように固定された状態で、2 枚の金属板 315 と導通するように接続される。金属板 315 は、圧電素子 360 の正極、負極それぞれに、配線（図示しない）によって接続される。

[0058] 圧電素子 360 は、アクチュエーター用ケーブル 31、金属板 315 及び上記の配線を介して入力される駆動信号に応じて伸縮する。圧電素子 360 が伸縮すると、ピストン 362 が圧電素子 360 の長手方向に振動する。ピストン 362 が振動すると、駆動側ダイヤフラム 364 は、この振動に追従して変形する。

[0059] 圧電素子 360 は、伸縮を適切に実施するために、プリロードされた状態で組み付けられている。プリロードされた状態とは、圧電素子 360 が駆動側ダイヤフラム 364 に向けて押しつけられ、圧電素子 360 が伸縮方向に圧縮された状態のことである。プリロードの荷重は、圧電素子 360 の最大発生力の 10～50% であり、具体的には 40～200N である。このため、圧電素子 360 に駆動信号が入力されていない状態においても、駆動側ダイヤフラム 364 は、ピストン 362 を介して、圧電素子 360 から力を受ける。駆動側ダイヤフラム 364 が金属製で、液体室側ダイヤフラム 260 よりも厚く形成されているのは、プリロードを保持するためである。

[0060] 上記のように駆動側ダイヤフラム 364 が変形しているため、駆動側ダイヤフラム 364 は、ピストン 362 と接着されていなくても、圧電素子 360 の収縮に追従して変形できる。

[0061] 図 8 及び図 9 は、液体室 240 付近を拡大して示す断面図である。図 8 は、装着状態を示す。図 9 は、分離状態を示す。

[0062] ジョイント部 250 の内部には、液体室 240 が設けられている。液体室 240 は、窪み 244 に、液体室側ダイヤフラム 260 が覆い被さることで形成される。窪み 244 は、ジョイント部 250 において、薄く円形状に窪んだ部位である。液体室側ダイヤフラム 260 は、圧電素子 360 の伸縮に

応じて変形しやすいように、駆動側ダイヤフラム 364 よりも薄く形成される（例えば 50～100 μm ）。液体室側ダイヤフラム 260 は、直径が 13～15 mm であり、ジョイント部 250 に溶接によって固定されている。溶接位置は、図 9 に示される溶接 Y1 として示されている。液体室側ダイヤフラム 260 の素材は、金属であり、具体的にはステンレス鋼であり、さらに具体的には SUS304 又は SUS316L である。

[0063] 図 8 に示すように、液体室側ダイヤフラム 260 及び駆動側ダイヤフラム 364 は、装着状態において接触する。このため、先述したように駆動側ダイヤフラム 364 が変形すると、液体室側ダイヤフラム 260 も同様に変形する。

[0064] 駆動側ダイヤフラム 364 が変形すると、液体室 240 の容積が変動する。この変動によって、液体室 240 内に満たされた液体の圧力が変動する。液体室 240 内の圧力が低下した際には、入口流路 241 から液体が液体室 240 に流入する。液体室 240 内の圧力が上昇した際には、液体が液体室 240 から噴射管 205 に流出する。噴射管 205 に流出した液体は、噴射管 205 の先端から噴射される。液体室 240 内の圧力が上昇するのは間欠的なので、噴射管 205 からの液体の噴射は間欠的に実施される。

[0065] 上記のように、液体室側ダイヤフラム 260 及び駆動側ダイヤフラム 364 は、一体となって変形する。つまり、液体室側ダイヤフラム 260 及び可動板 361 は、一体となって変形する。図 8 に示された符号 460 は、このように一体となって変形する液体室側ダイヤフラム 260 と可動板 361 とを合わせた合成ダイヤフラム 460 を示す。合成ダイヤフラム 460 は、装着状態において、1 つのダイヤフラムと捉えることができる。

[0066] 図 10 は、液体室側ダイヤフラム 260 及び駆動側ダイヤフラム 364 の溶接について説明するための図である。ハウジング 351 には、図 10 に示すように面取り 351b が設けられている。面取り 351b は、液体室側ダイヤフラム 260 を固定する溶接 Y1 とハウジング 351 とが干渉しないように設けられている。

- [0067] 図10に示すように、ハウジング351の先端は、駆動側ダイヤフラム364の先端よりも寸法Cだけ引っ込んでいる。この結果、装着状態において、液体室側ダイヤフラム260とハウジング351との間にクリアランスが発生する。駆動側ダイヤフラム364を固定する溶接Y2の溶接痕が、このクリアランスに位置するように、溶接を実施することで、溶接Y2と液体室側ダイヤフラム260との干渉が回避されている。
- [0068] 図10に示された符号255は、他の形態において設けられる逃がし部255を示す。本実施形態では、図8、図9等に示すように、逃がし部255は設けられていない。逃がし部255は、ジョイント部250の内周において、壁が内部に向かってえぐれた部位である。逃がし部255を設けることによって、雌ネジ部253の加工が容易になる。
- [0069] 以下、液体室側ダイヤフラム260及び駆動側ダイヤフラム364の詳細の形状について説明する。
- [0070] 図11、図12、図13は、液体室側ダイヤフラム260及び駆動側ダイヤフラム364付近の断面の一部を示す。図11は、分離状態を示す。図12、図13は、装着状態を示す。図11、図12、図13は、液体室側ダイヤフラム260と区別するために、駆動側ダイヤフラム364を破線で示す。
- [0071] なお、図5～図10においては、図示を簡単にするために、液体室側ダイヤフラム260及び駆動側ダイヤフラム364を、平らな形状として図示した。実際の液体室側ダイヤフラム260及び駆動側ダイヤフラム364は、図11、図12、図13に示すように、湾曲している。但し、図11、図12、図13は、液体室側ダイヤフラム260及び駆動側ダイヤフラム364の曲がり具合を強調して示している。
- [0072] 図11に示すように、駆動側ダイヤフラム364は、分離状態において凸形状をしている。凸形状とは、外側に膨らんだ形状をしていることである。駆動側ダイヤフラム364についての外側とは、圧電素子360と反対側への向きである。つまり、圧電素子360から駆動側ダイヤフラム364への

向きである。駆動側ダイヤフラム 364 が分離状態において凸形状をしているのは、先述したように圧電素子 360 がプリロードされた状態で組み付けられているからである。

[0073] 駆動側ダイヤフラム 364 は、分離状態において、滑らかな凸形状をしている。これは、ピストン 362 との接触部位のみに作用するプリロードによる圧力が、駆動側ダイヤフラム 364 の剛性によって周囲に分散するからである。駆動側ダイヤフラム 364 の剛性が確保されているのは、駆動側ダイヤフラム 364 が金属製であり、且つ、厚めに形成されているからである。

[0074] 図 11 に示すように、液体室側ダイヤフラム 260 は、分離状態において凸形状をしている。液体室側ダイヤフラム 260 についての外側とは、液体室 240 の外側への向きである。つまり、液体室 240 から液体室側ダイヤフラム 260 への向きである。液体室側ダイヤフラム 260 が凸形状をしているのは、凸形状になるように成形されているからである。この成形は、液体室側ダイヤフラム 260 が金属製であることを利用し、プレス加工によって実施される。このプレス加工は、ジョイント部 250 への溶接前に実施される。

[0075] 図 12 は、装着状態において、液体室 240 の容積が最大になった状態（以下「最大状態」という）を示す。圧電素子 360 に電圧が印加されていない場合、液体室 240 の容積は最大になる。図 13 は、装着状態において、液体室 240 の容積が最小になった状態（以下「最小状態」という）を示す。

[0076] 分離状態から装着状態に移行する際、液体室側ダイヤフラム 260 及び駆動側ダイヤフラム 364 は接触する。この接触の際、駆動側ダイヤフラム 364 は、圧電素子 360 によって支持されているので殆ど変形しない。よって、駆動側ダイヤフラム 364 は、分離状態（図 11）と最大状態（図 12）とで、ほぼ同じ形状である。

[0077] 最大状態から最小状態に移行する場合、圧電素子 360 は外側に向かって変位するので、駆動側ダイヤフラム 364 は最小状態（図 13）においても

凸形状をしている。この凸形状は、最大状態と同様に、滑らかな形状である。このように滑らかな凸形状になるのは、先述したように、駆動側ダイヤフラム 364 の剛性が確保されているためである。

[0078] 液体室側ダイヤフラム 260 は、上記の接触の際、駆動側ダイヤフラム 364 の形状に沿うように、内側に変形する。この結果、液体室側ダイヤフラム 260 は、最大状態（図 12）において、外側に凹形状になる。液体室側ダイヤフラム 260 は、最小状態（図 13）になると、更に内側に変形する。最大状態と最小状態との何れの凹形状も、駆動側ダイヤフラム 364 の形状に沿う形状であるので、滑らかな形状である。

[0079] 液体室側ダイヤフラム 260 は、上記のように、何れの状態においても内側への向きに力を受けるので、装着状態において常時、外側に向かって膨らもうとする反力が発生する。しかも、この反力は、液体室側ダイヤフラム 260 が元々は凸形状であるので、大きな力として発生する。この大きな反力によって、液体室側ダイヤフラム 260 は、駆動側ダイヤフラム 364 と接着されていなくても、最小状態から最大状態へ移行する際における駆動側ダイヤフラム 364 の変形に追従して変形する。

[0080] 変形例 1 を説明する。変形例 1 は、実施形態の液体室側ダイヤフラム 260 の代わりに、液体室側ダイヤフラム 260 a が用いられる。図 14 は、分離状態における液体室側ダイヤフラム 260 a 及び駆動側ダイヤフラム 364 a 付近の断面の一部を示す。

[0081] 図 14 に示すように、駆動側ダイヤフラム 364 a は、実施形態の駆動側ダイヤフラム 364 と同様に、分離状態において凸形状である。一方、液体室側ダイヤフラム 260 a は、実施形態の液体室側ダイヤフラム 260 とは異なり、分離状態において、ほぼ平らな形状をしている。

[0082] 液体室側ダイヤフラム 260 a は、実施形態と同様に、最大状態において、駆動側ダイヤフラム 364 a の形状に沿うように、内側に変形する。液体室側ダイヤフラム 260 a は、実施形態と同様に、最小状態において、最大状態に比べて更に内側に変形する。

[0083] 変形例 1 によれば、液体室側ダイヤフラム 260a が平らであるので、液体室側ダイヤフラム 260a の製造が容易になる。さらに、液体室側ダイヤフラム 260a は、圧電素子 360 の伸縮に伴う裏返りが発生しない。裏返りとは、内側に大きく変形したまま、元の形状に戻らなくなることである。裏返りが発生すると、外側へ膨らもうとする力が小さくなる。よって、裏返った液体室側ダイヤフラム 260 は、圧電素子 360 の伸縮への追従性が悪化する。先述した実施形態では、このような事態が発生しないよう、圧電素子 360 の伸縮長さ等が設計され、液体室側ダイヤフラム 260 の追従性が確保されている。

[0084] 一方、変形例 1 の液体室側ダイヤフラム 260a は、元の形状が平らであるので、裏返りがそもそも発生しない。よって、圧電素子 360 の伸縮長さを長く設計する等、設計の自由度が向上する。

[0085] このように設計の自由度を向上させつつ、液体室側ダイヤフラム 260a には、実施形態と同様に、装着状態において常時、外側に向かって膨らもうとする反力が発生する。よって、実施形態と同様に、駆動側ダイヤフラム 364a と接着されていなくても、最小状態から最大状態へ移行する際における駆動側ダイヤフラム 364a の変形に追従して変形する。上記のような反力を発生させることができるのは、駆動側ダイヤフラム 364a が凸形状であり、分離状態から装着状態に移行する際に、液体室側ダイヤフラム 260 が内側に変形するからである。

[0086] 変形例 2 を説明する。変形例 2 は、実施形態の液体室側ダイヤフラム 260 の代わりに、液体室側ダイヤフラム 260b が用いられる。図 15 は、分離状態における液体室側ダイヤフラム 260b 及び駆動側ダイヤフラム 364b 付近の断面の一部を示す。

[0087] 図 15 に示すように、液体室側ダイヤフラム 260b は、実施形態の液体室側ダイヤフラム 260 とは異なり、分離状態において、凹形状をしている。この凹形状は、プレス加工によって成形されたものである。

[0088] 駆動側ダイヤフラム 364b は、実施形態の駆動側ダイヤフラム 364 と

同様に、分離状態において凸形状である。但し、駆動側ダイヤフラム 3 6 4 b は、実施形態の駆動側ダイヤフラム 3 6 4 よりも、凸形状の突き出しが大きい。これは、最大状態において、凹形状をした液体室側ダイヤフラム 2 6 0 b を、駆動側ダイヤフラム 3 6 4 b の形状に沿うように変形させるためである。

[0089] 変形例 2 によれば、変形例 1 と同様に、液体室側ダイヤフラム 2 6 0 b の裏返りを抑制できる。さらに、液体室側ダイヤフラム 2 6 0 b の場合、分離状態における突き出しが大きい駆動側ダイヤフラム 3 6 4 b と組み合わせても、変形が大きくなり過ぎない。つまり、大きなプリロードによって形成された駆動側ダイヤフラム 3 6 4 b との相性が良い。

[0090] 本発明は、本明細書の実施形態や実施例、変形例に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現できる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態、実施例、変形例中の技術的特徴は、先述の課題の一部又は全部を解決するために、或いは、先述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことができる。その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除できる。例えば、以下のものが例示される。

[0091] 図 1 6 は、駆動側ダイヤフラムと液体室側ダイヤフラムとの形状の組み合わせを示すテーブルである。2つのダイヤフラムの形状を3つずつに分類すると、組み合わせは9つになる。3つの分類とは、外に凸、平ら、外に凹のことである。

[0092] 図 1 6 の (a) は、両方とも外に凸の組み合わせであり、図 1 1 に示した組み合わせに相当する。同様に、図 1 6 の (b) は図 1 4 に示した組み合わせ、図 1 6 の (c) は図 1 5 に示した組み合わせに相当する。

[0093] 図 1 6 に示した組み合わせのうち、両方とも平らの組み合わせ (e) 以外の何れかであってもよい。或いは、少なくとも何れか一方が外に凸の組み合わせ (a), (b), (c), (d), (g) の何れかであってもよい。

[0094] 液体室側ダイヤフラムは、金属製でなくてもよい。例えば、シリコン等の樹脂製でもよい。

駆動側ダイヤフラムは、金属製でなくてもよい。例えば、シリコン等の樹脂製でもよい。

液体室側ダイヤフラムは、駆動側ダイヤフラムと同じ厚さでもよいし、駆動側ダイヤフラムよりも厚くてもよい。

[0095] ピストンは、円柱形状でもよい。つまり、ピストンは、単一の径による円柱として形成されてもよい。

ピストンは、無くてもよい。この場合、駆動側ダイヤフラムのみで可動板が構成されることになる。

[0096] ノズルユニットとアクチュエーターユニットとが一体に構成されていてもよい。このように一体となって構成されたものを、アクチュエーターユニットと捉えてもよいし、ハンドピースと捉えてもよい。

[0097] ノズルユニットは、滅菌処理することで、複数回使用してもよい。

噴射する液体は、純水でもよいし薬液でもよい。

液体噴射装置は、医療機器以外に利用されてもよい。

例えば、液体噴射装置は、噴射した液体によって汚れを除去する洗浄装置に利用されてもよいし、噴射した液体によって線などを描く描画装置に利用されてもよい。

[0098] 実施形態においてはアクチュエーターとして圧電素子を用いる構成を採用したが、光メーザーを用いて液体を噴射する構成や、ポンプ等により液体を加圧し、液体を噴射する構成を採用してもよい。光メーザーを用いて液体を噴射する構成とは、光メーザーを液体に照射して液体中に気泡を発生させ、この気泡の発生によって引き起こされる液体の圧力上昇を利用する構成である。

[0099] 実施形態においては間欠的に液体を噴射する構成を採用したが、連続的に液体を噴射する機能を備えた構成を採用してもよい。例えば、間欠的な噴射と連続的な噴射とを使い分けることができる構成でもよい。実施形態のハー

ドウエア構成を利用して連続的な噴射を実施するために、アクチュエーターの駆動を停止または低下させた状態でチューブポンプのみを駆動させてもよい。この構成の場合、間欠的な噴射を切除のために実施し、連続的な噴射を洗浄のために実施してもよい。

或いは、連続的な噴射のみが実施できる構成でもよい。この構成の場合、連続的な噴射によって切除を実施してもよい。

符号の説明

[0100] 20…液体噴射装置、30…制御部、31…アクチュエーター用ケーブル、32…ポンプ用ケーブル、35…フットスイッチ、40…吸引装置、41…吸引チューブ、50…液体供給装置、51…給水バッグ、52…スパイク針、53a…第1コネクタ、53b…第2コネクタ、53c…第3コネクタ、53d…第4コネクタ、53e…第5コネクタ、54a…第1給水チューブ、54b…第2給水チューブ、54c…第3給水チューブ、54d…第4給水チューブ、55…ポンプチューブ、56…閉塞検出機構、57…フィルター、60…チューブポンプ、100…ハンドピース、200…ノズルユニット、205…噴射管、207…ノズル、210…ハンドピースケース、211…凹部、230…吸引流路部、240…液体室、241…入口流路、244…窪み、250…ジョイント部、253…雌ネジ部、255…逃がし部、260…液体室側ダイヤフラム、300…アクチュエーターユニット、310…連結部、311…第1ケース、312…第2ケース、313…第3ケース、314…保持部材、315…金属板、316…第1ネジ、317…第2ネジ、318…第3ネジ、350…駆動部、350a…駆動部、351…ハウジング、351a…雄ネジ部、353…固定部材、360…圧電素子、361…可動板、362…ピストン、364…駆動側ダイヤフラム、370…硬質材入り接着剤、371…接着剤、372…硬質材、400…吸引管、410…凸部、460…合成ダイヤフラム、500…吸引力調整機構、522…孔。

請求の範囲

- [請求項1] 圧電素子の伸縮に伴って変形する駆動側ダイヤフラムを備える液体噴射装置用アクチュエーターユニットに対して装着される液体噴射装置用ノズルユニットであって、
- 前記液体噴射装置用アクチュエーターユニットに装着された場合に、前記駆動側ダイヤフラムと接触する液体室側ダイヤフラムと、
- 前記液体室側ダイヤフラムによって一部が区画され、室内容積が変動可能な液体室と、
- 前記液体室から液体を噴射するための噴射管とを備え、
- 前記液体室側ダイヤフラムは、湾曲している
- 液体噴射装置用ノズルユニット。
- [請求項2] 前記液体室側ダイヤフラムは、前記液体室の外側に凸の形状をしている
- 請求項1に記載の液体噴射装置用ノズルユニット。
- [請求項3] 前記液体室側ダイヤフラムは、前記液体室の外側に凹の形状をしている
- 請求項1に記載の液体噴射装置用ノズルユニット。
- [請求項4] 前記駆動側ダイヤフラムは、前記圧電素子と反対側に凸の形状をしている
- 請求項1から請求項3までの何れか一項に記載の液体噴射装置用ノズルユニット。
- [請求項5] 前記液体室側ダイヤフラムは、金属製である
- 請求項1から請求項4までの何れか一項に記載の液体噴射装置用ノズルユニット。
- [請求項6] 前記液体室側ダイヤフラムは、前記駆動側ダイヤフラムよりも薄い
- 請求項1から請求項5までの何れか一項に記載の液体噴射装置用ノズルユニット。
- [請求項7] 液体室側ダイヤフラムによって一部が区画され、室内容積が変動可

能な液体室と、前記液体室から液体を噴射するための噴射管とを備える液体噴射装置用ノズルユニットに対して装着される液体噴射装置用アクチュエーターユニットであって、

前記液体噴射装置用ノズルユニットに装着された場合に、前記液体室側ダイヤフラムと接触する駆動側ダイヤフラムと、

前記駆動側ダイヤフラムを変形させる圧電素子とを備え、

前記駆動側ダイヤフラムは、前記圧電素子と反対側に凸の形状をしている

液体噴射装置用アクチュエーターユニット。

[請求項8] 前記液体室側ダイヤフラムは、湾曲している

請求項7に記載の液体噴射装置用アクチュエーターユニット。

[請求項9] 前記液体室側ダイヤフラムは、前記液体室の外側に凸の形状をしている

請求項8に記載の液体噴射装置用アクチュエーターユニット。

[請求項10] 前記液体室側ダイヤフラムは、前記液体室の外側に凹の形状をしている

請求項8に記載の液体噴射装置用アクチュエーターユニット。

[請求項11] 前記駆動側ダイヤフラムは、金属製である

請求項7から請求項10までの何れか一項に記載の液体噴射装置用アクチュエーターユニット。

[請求項12] 前記駆動側ダイヤフラムは、前記液体室側ダイヤフラムよりも厚い
請求項7から請求項11までの何れか一項に記載の液体噴射装置用アクチュエーターユニット。

[請求項13] 前記圧電素子は、プリロードされている

請求項7から請求項12までの何れか一項に記載の液体噴射装置用アクチュエーターユニット。

[請求項14] 液体噴射装置用ノズルユニットと、前記液体噴射装置用ノズルユニットに装着可能な液体噴射装置用アクチュエーターユニットとを備え

る液体噴射装置用ハンドピースであって、

前記液体噴射装置用ノズルユニットは、

液体室側ダイヤフラムによって一部が区画され、室内容積が変動可能な液体室と、

前記液体室から液体を噴射するための噴射管とを備え、

前記液体噴射装置用アクチュエーターユニットは、

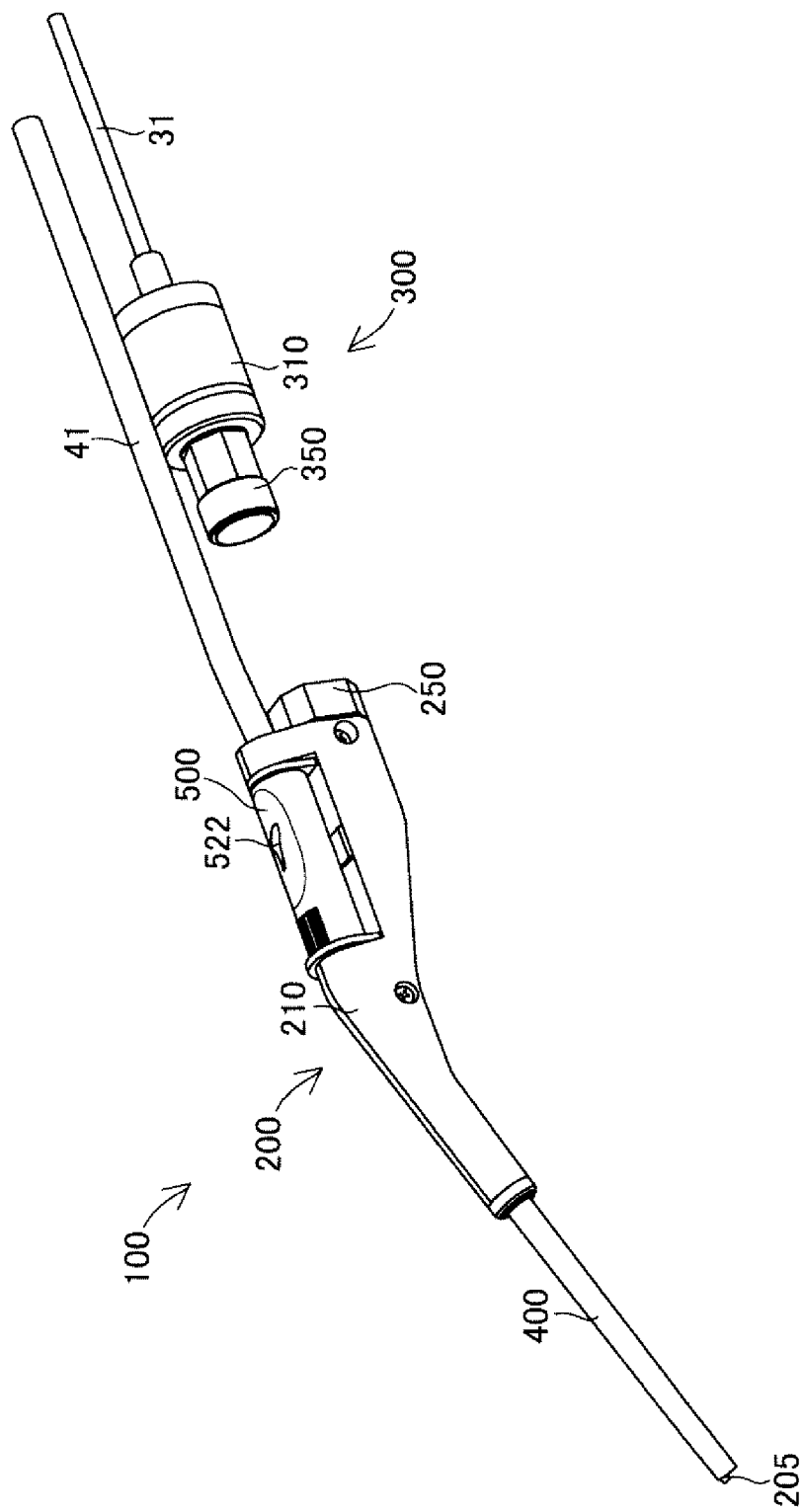
前記液体噴射装置用アクチュエーターユニットに装着された場合に、前記液体室側ダイヤフラムと接触する駆動側ダイヤフラムと、

前記駆動側ダイヤフラムを変形させる圧電素子とを備え、

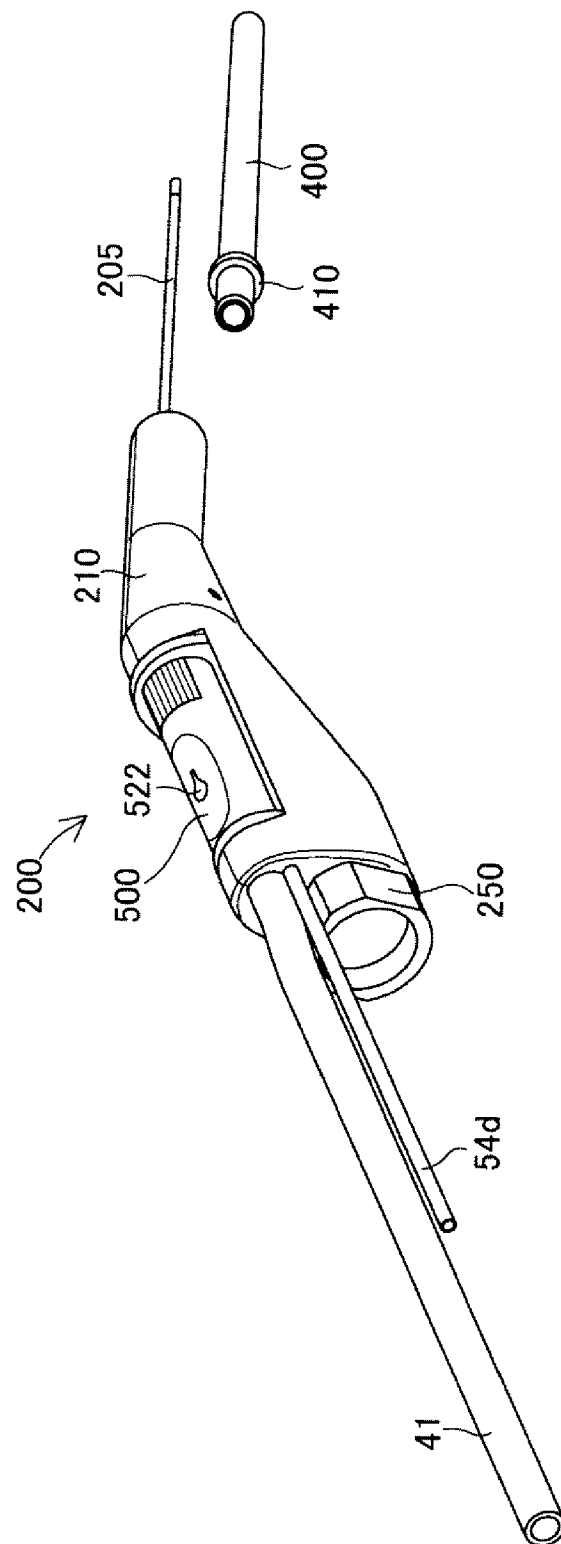
前記液体噴射装置用ノズルユニットと前記液体噴射装置用アクチュエーターユニットとが分離した状態において、前記液体室側ダイヤフラムが前記液体室の外側に凸の形状をしていることと、前記駆動側ダイヤフラムが前記圧電素子と反対側に凸の形状をしていることとの少なくとも一方が満たされる

液体噴射装置用ハンドピース。

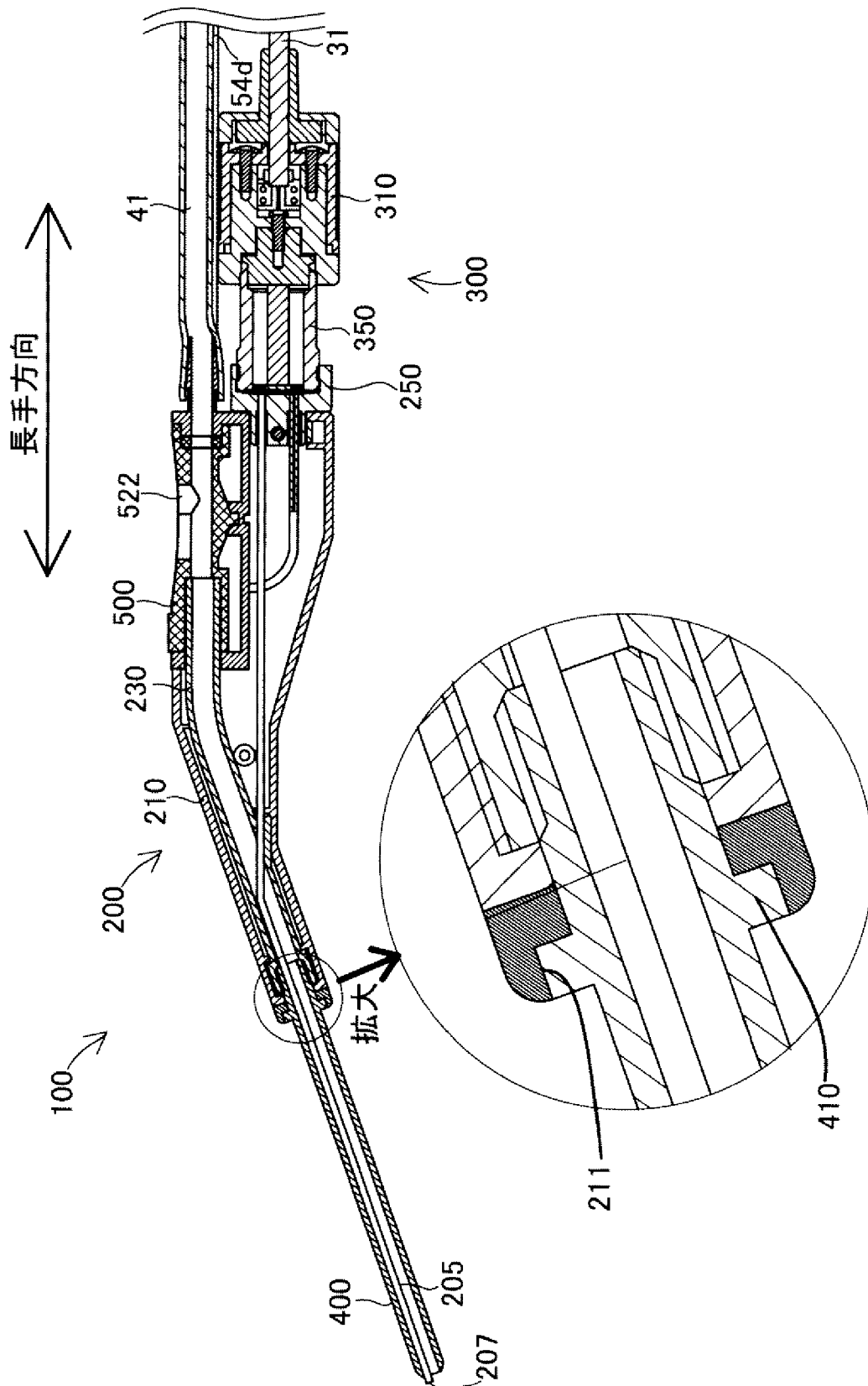
[図3]



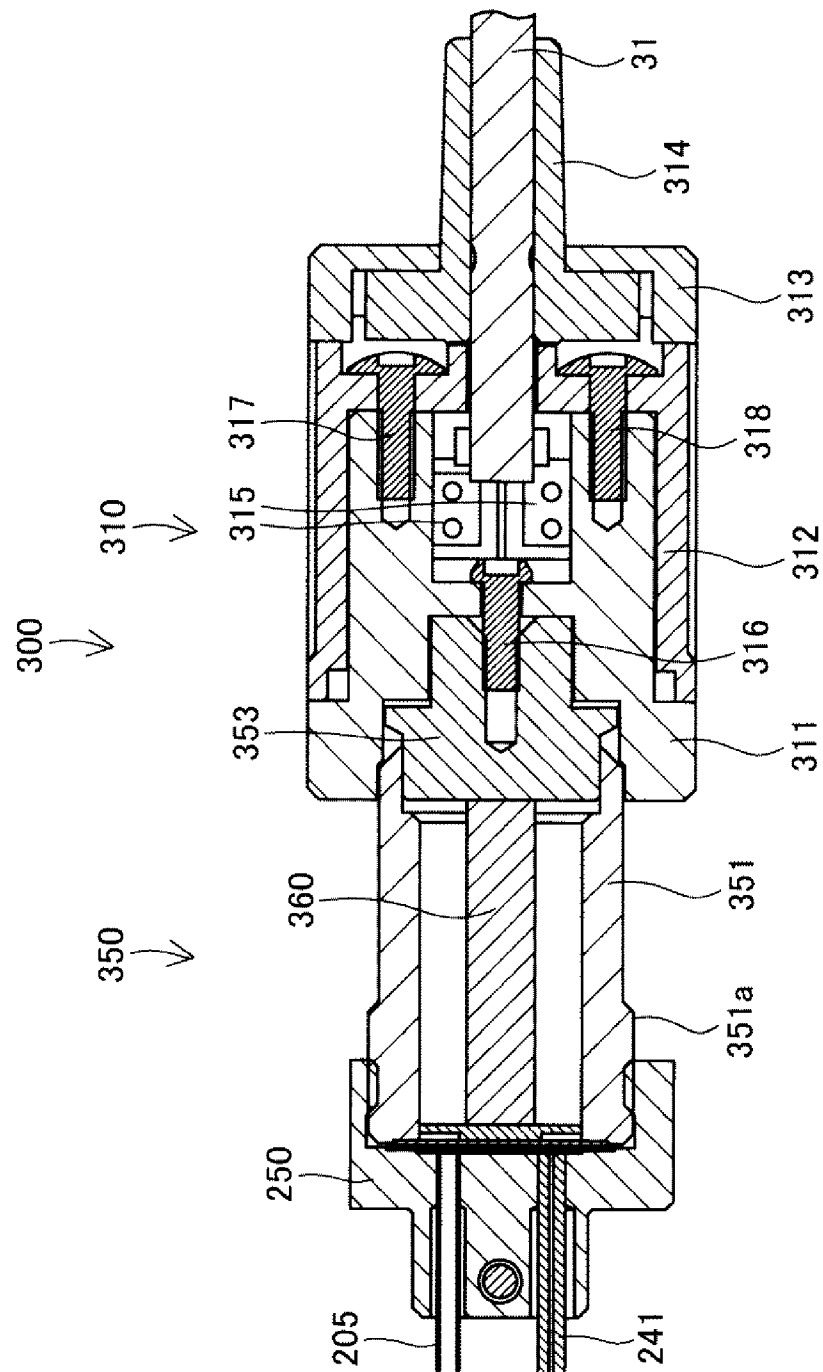
[図4]



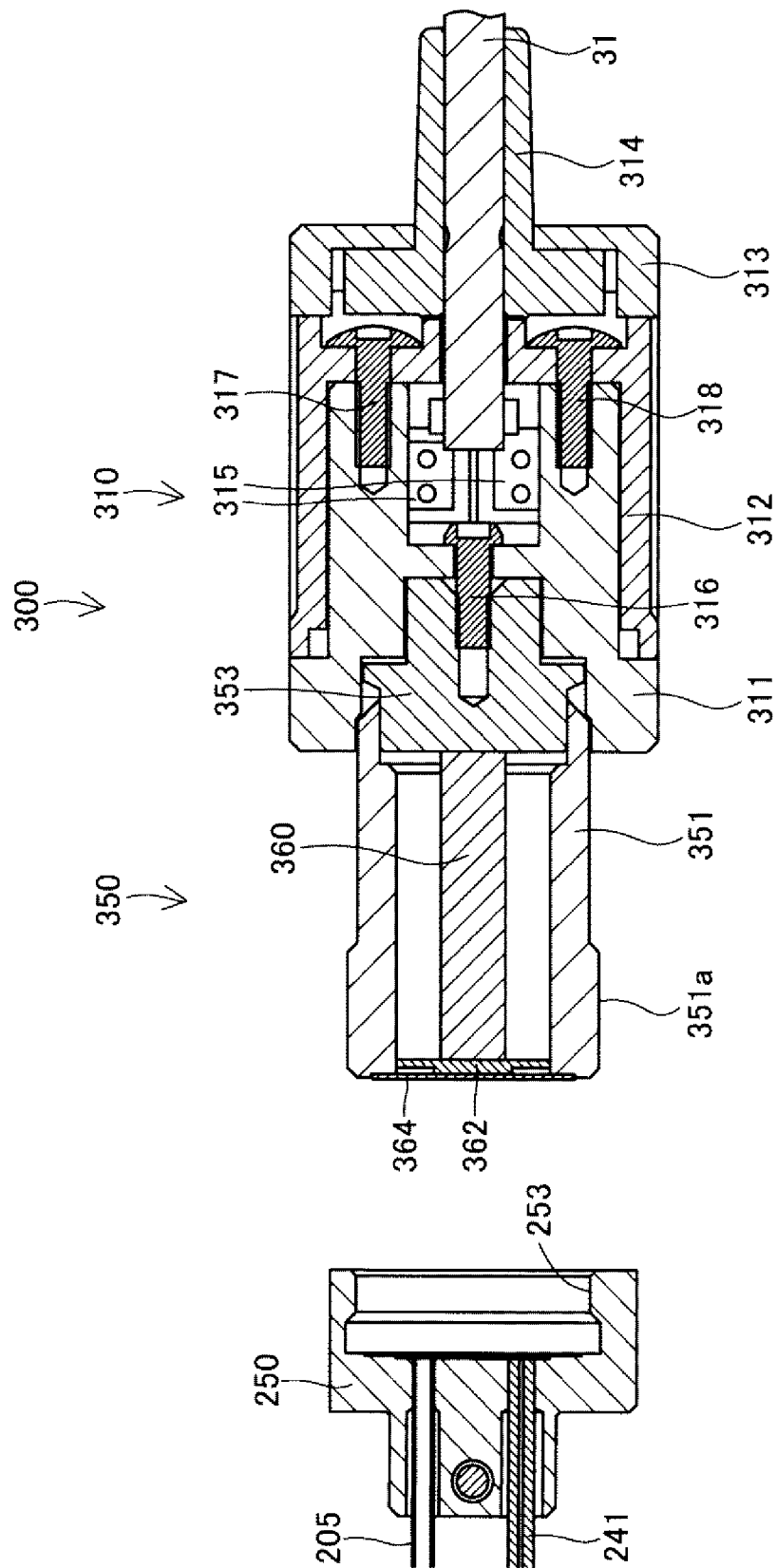
[図5]



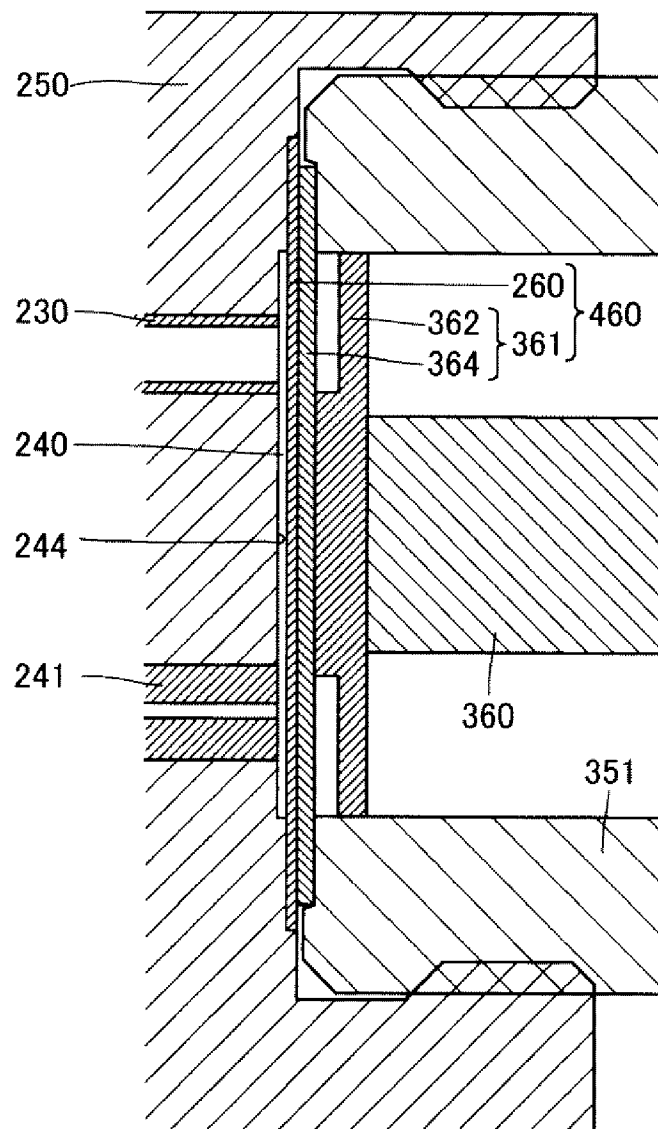
[図6]



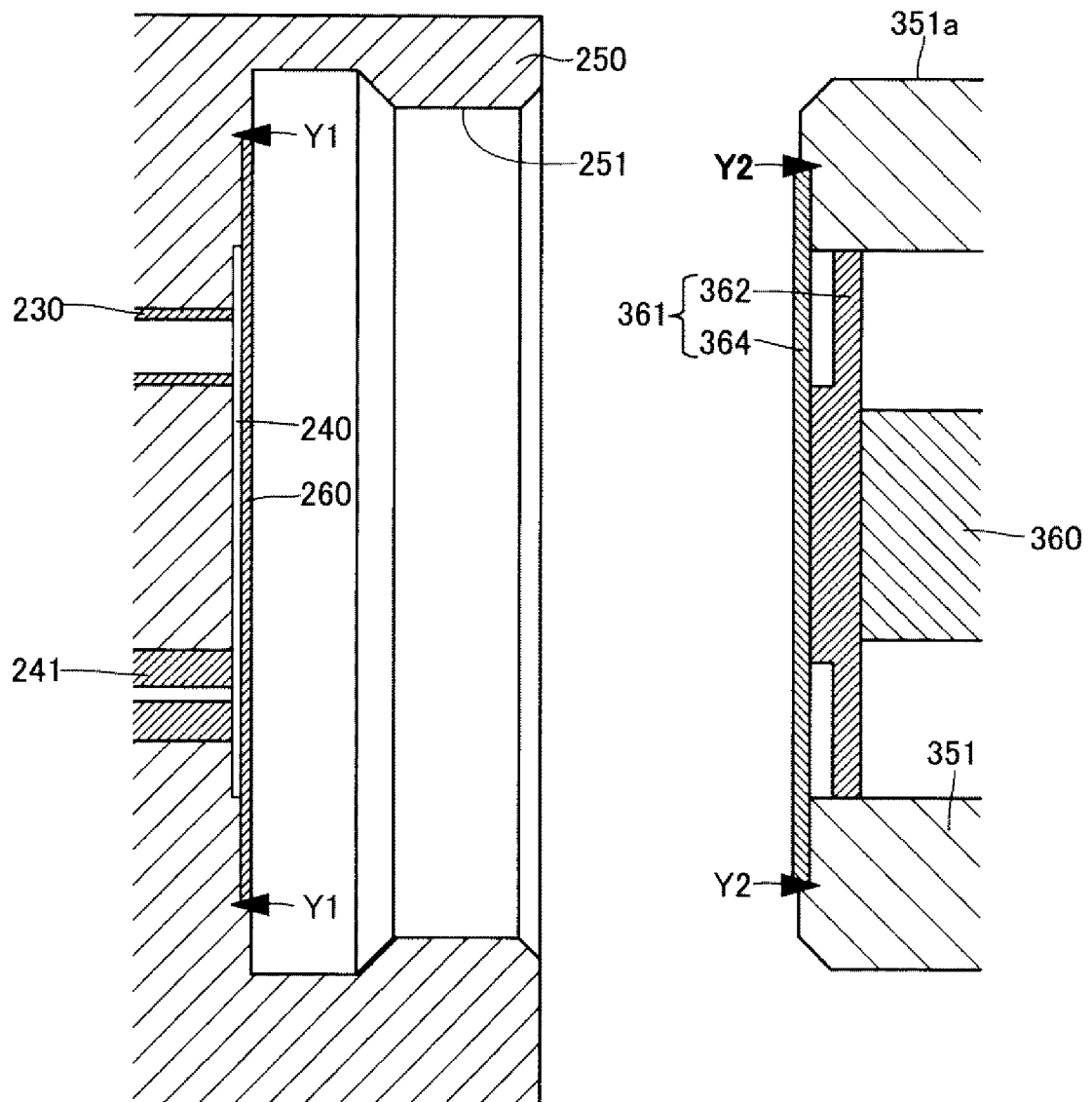
[図7]



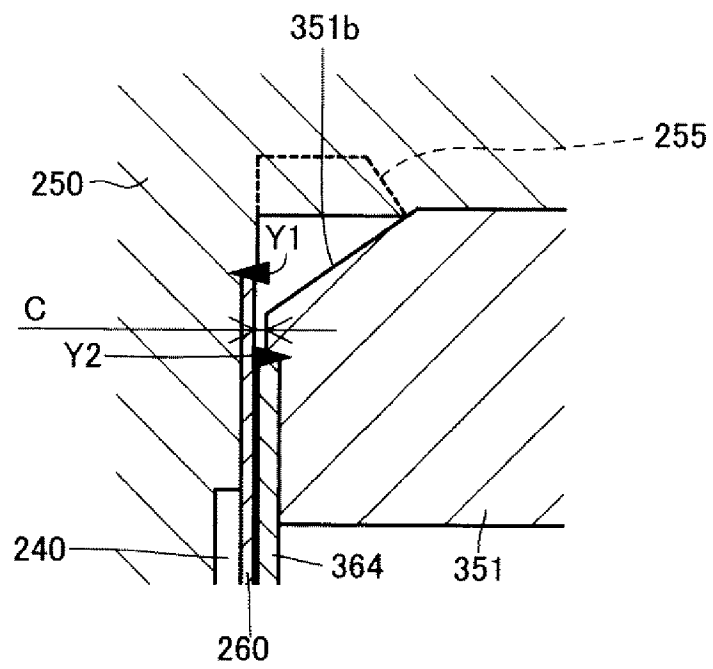
[図8]



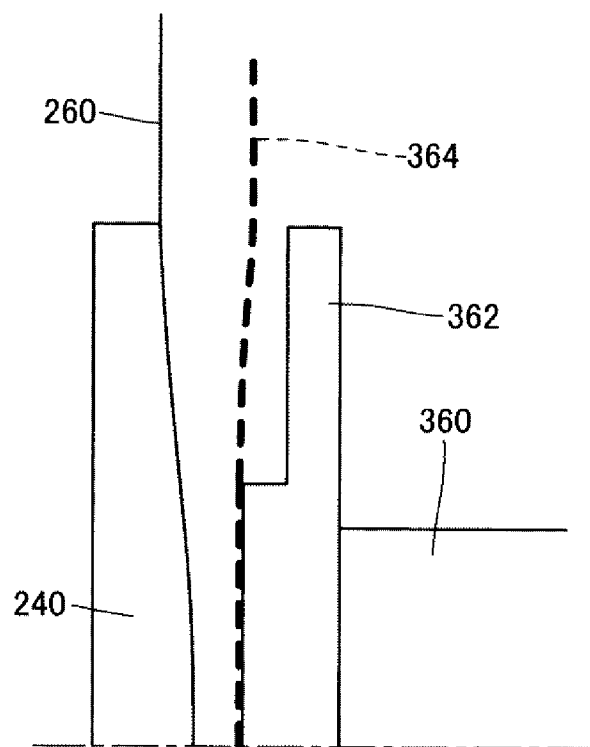
[図9]



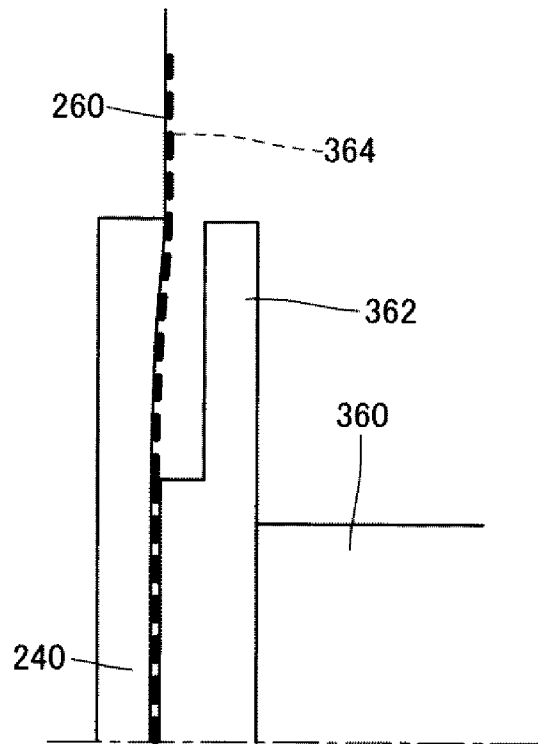
[図10]



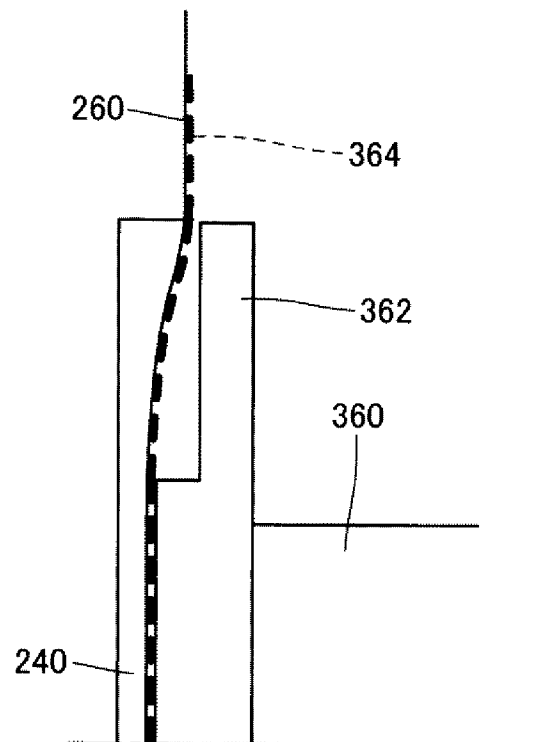
[図11]



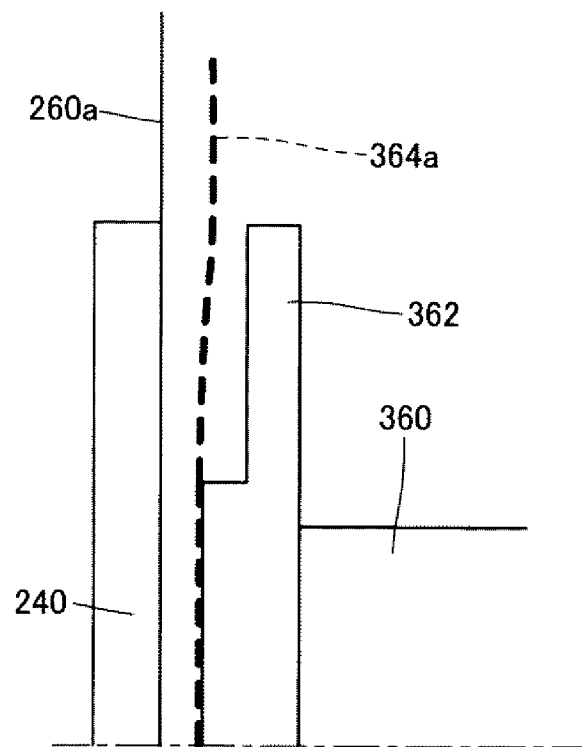
[図12]



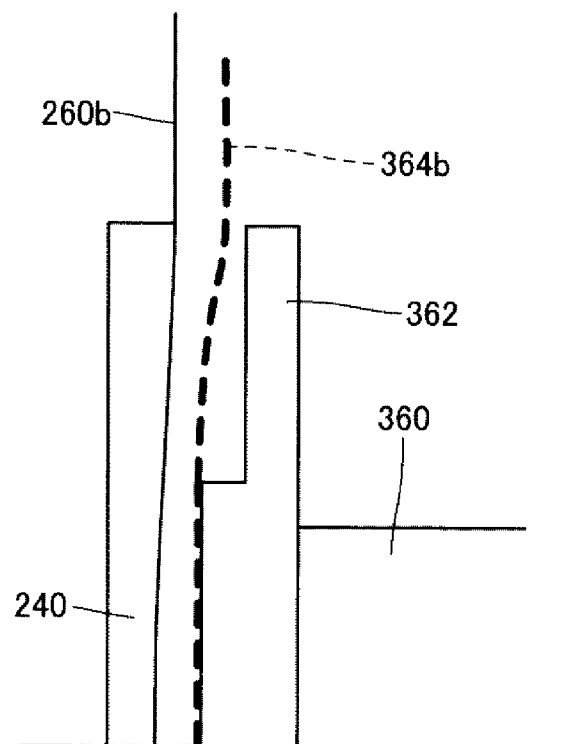
[図13]



[図14]



[図15]



[図16]

		駆動側ダイヤフラム		
		外に凸	平ら	外に凹
液体室側ダイヤフラム	外に凸	(a)  図11	(d) 	(g) 
	平ら	(b)  図14	(e) 	(h) 
	外に凹	(c)  図15	(f) 	(i) 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000702

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B17/3203(2006.01)i, F04B43/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B17/3203, F04B43/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2006/080566 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.), 03 August 2006 (03.08.2006), page 20, line 18 to page 21, line 11; page 47, line 4 to page 49, line 9; page 51, lines 3 to 20; fig. 1 to 3B, 19 to 21, 26 to 27 & JP 2006-207436 A & JP 2006-300037 A & US 2009/0232680 A1	1-14
Y	JP 2010-59902 A (Seiko Epson Corp.), 18 March 2010 (18.03.2010), paragraphs [0062], [0149] to [0156]; fig. 12 (Family: none)	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 April 2016 (28.04.16)

Date of mailing of the international search report
17 May 2016 (17.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000702

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-300610 A (Citizen Watch Co., Ltd.), 25 November 1997 (25.11.1997), paragraphs [0008] to [0013]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61B17/3203(2006.01)i, F04B43/04(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. A61B17/3203, F04B43/04

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
Y	WO 2006/080566 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 2006.08.03, 第20頁第18行-第21頁第11行, 第47頁第4行-第49頁第9行, 第51頁第3-20行, 第1-3B, 19-21, 26-27 図 & JP 2006-207436 A & JP 2006-300037 A & US 2009/0232680 A1	1-14
Y	JP 2010-59902 A (セイコーエプソン株式会社) 2010.03.18, 段落[0062], [0149]-[0156], 第12 図 (ファミリーなし)	1-14

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

の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

28.04.2016

国際調査報告の発送日

17.05.2016

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)

中村 一雄

31

3324

電話番号 03-3581-1101 内線 3386

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
A	JP 9-300610 A (シチズン時計株式会社) 1997. 11. 25, 段落[0008]-[0013], 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1-14