(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
2017 年 8 月 10 日(10.08.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/134737 A1

(51) 国際特許分類:
F04B 9/00 (2006.01) *A61M 5/145* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/052992

(22) 国際出願日: 2016 年 2 月 2 日(02.02.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 入江工研株式会社(IRIE KOKEN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目１番１号 Tokyo (JP). Ｇｒｅｅｎ　Ａｐｐｌｅ　株式会社(GREEN APPLE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2100806 神奈川県川崎市川崎区中島３丁目１３－１ Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 中川　雅晴(NAKAGAWA Masaharu); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目１番１号 入江工研株式会社内 Tokyo (JP). 信安　勇二(NOBUYASU Yuji); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目１番１号　入江工研株式会社内 Tokyo (JP). 岡田　みゆき(OKADA Miyuki); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目１番１号 入江工研株式会社内 Tokyo (JP). 渡邊　嘉行(WATANABE Yoshiyuki); 〒2100806 神奈川県川崎市川崎区中島３丁目１３－１　Ｇｒｅｅｎ　Ａｐｐｌｅ　株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 茅原　裕二(KAYAHARA Yuji); 〒1600022 東京都新宿区新宿６－２９－７　ウィステリアウッズ３０２ Tokyo (JP).

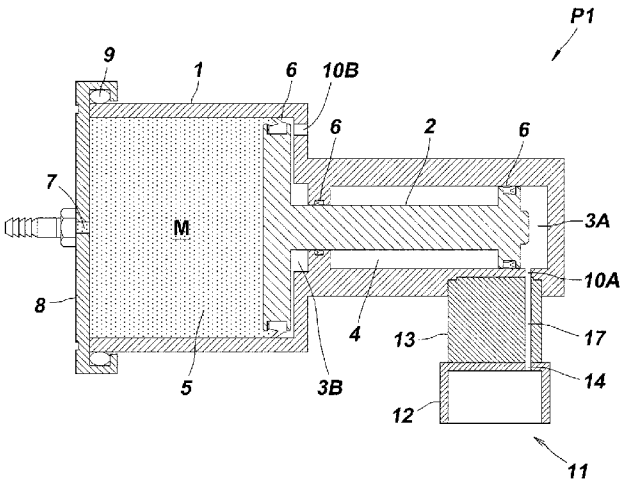
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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.

[続葉有]

(54) **Title**: FLUID SUPPLY APPARATUS

(54) 発明の名称 : 液体供給装置

[図1]



(57) **Abstract**: [Problem] To provide a fluid supply apparatus capable of supplying a fluid at a stable discharge speed and capable of finely adjusting a discharge flow rate of the liquid. [Solution] In a fluid supply apparatus P1 according to the present invention, a first intake chamber 3A, a second intake chamber 3B, a vacuum chamber 4, and a contraction chamber 5 are partitioned-formed via a plunger 2 that reciprocally moves in the axial direction inside a cylinder 1, wherein the fluid supply apparatus is an apparatus that discharges a liquid medicine from a discharge port 7 by the plunger 2 moving forward by the pressure of the air sucked into the first intake chamber 3A, reducing the volume of the contraction chamber 5, wherein an intake air amount adjusting mechanism 11 based on a fluid resistance is provided in a first intake port 10A linked to the first intake chamber 3.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/134737 A1

(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).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

— 補正された請求の範囲及び説明書（条約第 19 条(1)）

【課題】安定した吐出速度で液体を供給することができ、かつ、液体の吐出流量の微調整が可能な液体供給装置を提供する。 【解決手段】本発明の液体供給装置Ｐ１は、シリンダ１の内部で軸方向に往復移動するプランジャー２を介して第一吸気室３Ａ，第二吸気室３Ｂと真空室４と収縮室５が仕切り形成されており、第一吸気室３Ａに吸入された空気の圧力でプランジャー２が前進し、収縮室５の容積を減少させることにより吐出口７から薬液を吐出する装置であり、第一吸気室３に連通する第一吸気口１０Ａに流体抵抗による吸気量調整機構１１が設けられている。

明　細　書

発明の名称 ： 液体供給装置

技術分野

[0001] 本発明は、薬液を供給する薬液ポンプなどに利用可能な液体供給装置に関する。

背景技術

[0002] 従来この種の装置として、例えば下記の特許文献１に記載された液体注入装置が知られている。この液体注入装置は、液体が充填される充填室を有するケーシングと、充填室の容積を増減させるべくケーシングに対して往復移動する移動体と、ケーシングまたは移動体に連結されたシリンダと、シリンダに摺動自在に装着されたピストンを具えて構成されている。ケーシングには充填室に連通する注入口と吐出口が形成されており、シリンダに対してピストンが移動することで形成される密閉されたシリンダ室は真空状態とされている。そして、移動体とピストンが連結ロッドにより連結されて連動し、シリンダ室の容積の減少量に比例して充填室の容積が減少することにより、吐出口から液体が吐出されるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第３４９５０４５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１に記載された従来の液体注入装置において、吐出口から吐出される液体の単位時間当たりの流量調整は、吐出口に設けられた開閉弁装置を操作することにより行われる。すなわち、従来の液体注入装置では、開閉弁装置の開閉度により吐出口を絞って流量を調整する構造になっているため、吐出する液体の微量な調整が難しいという問題がある。また、吐出する液体の粘度が変化すると、単位時間当たりの液体の吐出流量が変化してしまうと

いう問題もある。

[0005] 本発明はこのような問題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、安定した吐出速度で液体を供給することができ、かつ、液体の吐出流量の微調整が可能な液体供給装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 前記の目的を達成するため、本発明の液体供給装置は、シリンダの内部で軸方向に往復移動するプランジャーを介して吸気室と収縮室が仕切り形成されており、前記吸気室に吸入された空気の圧力で前記プランジャーが前進し、前記収縮室の容積を減少させることにより液体を供給する装置であって、前記吸気室に連通する吸気口に流体抵抗による吸気量調整機構が設けられていることを特徴とする。

[0007] また、本発明の液体供給装置において、前記吸気量調整機構が吸気孔から前記吸気口への吸気通路の長さを変える流量調整弁であっても良い。

[0008] また、本発明の液体供給装置において、前記収縮室を構成する液体収容管が前記シリンダに対して着脱可能であっても良い。

[0009] また、本発明の液体供給装置において、開閉動作により隙間が増減する開閉プレートを具え、前記プランジャーの移動に伴って前記開閉プレートが閉じるように構成されていても良い。

[0010] また、本発明の液体供給装置において、前記吸気口または吸気通路を遮断する遮断弁が設けられていても良い。

[0011] また、本発明の液体供給装置において、前記プランジャーの先端部に設けられ前記収縮室に面した収縮室側ピストンを具え、前記吸気量調整機構が前記収縮室側ピストンに面した吸気室に設けられていても良い。

[0012] また、本発明の液体供給装置において、前記プランジャーの先端部に設けられ前記収縮室に面した収縮室側ピストンと、前記プランジャーの後端部に設けられ前記吸気室に面した吸気室側ピストンとを具え、前記プランジャーには前記吸気室側ピストンに面した第一吸気室から前記収縮室側ピストンに面した第二吸気室へと連通する連通路が設けられていても良い。

[0013] また、本発明の液体供給装置において、前記シリンダには前記第一吸気室に連通する排気口と前記第一吸気室への空気の逆流を阻止する逆止弁が設けられていても良い。

[0014] また、本発明の液体供給装置において、前記シリンダには前記吸気室に連通する排気口と前記吸気室への空気の逆流を阻止する逆止弁が設けられていても良い。

[0015] また、本発明の液体供給装置において、前記プランジャーがスプリングにより支持されていても良い。

発明の効果

[0016] 本発明の液体供給装置によれば、吸気室に連通する吸気口に流体抵抗を利用した吸気量調整機構を設けたことにより、液体の粘度の影響を受けることなく、収縮室の容積変化を吸気側の流量コントロールで行うことが可能になるため、安定した吐出速度で液体を供給することができ、かつ、吸気量調整機構の操作量に比例して液体の吐出流量の微調整を行うことができるという効果がある。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]実施例１の液体供給装置の構造を示す断面図である。

[図2]実施例１の液体供給装置における吸気量調整機構の一例を示す斜視図である。

[図3]実施例１の液体供給装置の動作時の状態を示す断面図である。

[図4]実施例２の液体供給装置の構造を示す断面図である。

[図5]実施例３の液体供給装置の構造を示す断面図である。

[図6]実施例３の液体供給装置における液体収容管の着脱構造を示す斜視図である。

[図7]実施例４の液体供給装置の構造を示す断面図である。

[図8]実施例５の液体供給装置の構造を示す断面図である。

[図9]実施例６の液体供給装置の構造を示す断面図である。

[図10]実施例７の液体供給装置の構造を示す断面図である。

[図11]実施例８の液体供給装置の構造を示す断面図である。

[図12]実施例９の液体供給装置の構造を示す断面図である。

[図13]実施例１０の液体供給装置の構造を示す断面図である。

[図14]実施例１１の液体供給装置の構造を示す断面図である。

[図15]実施例１１の液体供給装置の他の用途を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明を実施するための形態について、図面を参照しながら説明する。

実施例 1

[0019] 図１は実施例１の液体供給装置Ｐ１を示したものである。この装置Ｐ１は、真空駆動式の薬液ポンプであり、透明な樹脂材からなるシリンダ１と樹脂材からなるプランジャー２を具え、シリンダ１の内部でプランジャー２がその軸方向（前後）に往復移動可能に支持されている。また、シリンダ１内の空間は、プランジャー２を介して二つの吸気室（第一吸気室３Ａ，第二吸気室３Ｂ）と真空室４と収縮室５に仕切り形成されており、これらの各室はゴム製のパッキン６，６，６をシリンダ１の内周面に密着させることによって気密にシールされている。なお、シリンダ１、プランジャー２、パッキン６の素材は一例であり、前記以外のものであっても良い。

[0020] 本実施例において、収縮室５は薬液Ｍを収容する液体収容空間になっており、収縮室５の開口部には、吐出口７を有する蓋８がＯリング９を介して着脱可能に取り付けられている。一方、第一吸気室３Ａと第二吸気室３Ｂは装置外部から空気を吸入する気体吸入空間になっており、シリンダ１には二つの吸気口（第一吸気室３Ａに連通する第一吸気口１０Ａ，第二吸気室３Ｂに連通する第二吸気口１０Ｂ）が形成されており、第一吸気口１０Ａには流体抵抗を利用した吸気量調整機構１１が設けられている。なお、第二吸気口１０Ｂは、第二吸気室３Ｂを大気圧にするために開けた孔である。

[0021] 図２は吸気量調整機構１１の一例を示したものである。この吸気量調整機構１１は、空気が通過する通路の長さを変えることができる流量調整弁であ

り、ダイヤル１２と溝付きブロック１３を備えて構成されている。ダイヤル１２は、吸気孔１４を有する有底円筒体であり、溝付きブロック１３に対して正逆回転可能に設置されている。溝付きブロック１３は、円柱状のブロックの表面に円弧状の溝１５が形成され、かつ、ブロックの表面から裏面にかけて貫通孔１６が形成されており、この溝１５と貫通孔１６が連通して一つの吸気通路１７を構成している。

[0022] 実施例１の液体供給装置Ｐ１は以上のように構成されており、使用時にまず収縮室５に薬液Ｍを注入していくと、プランジャー２が後退して収縮室５の容積が増大し、これに伴って真空室４の容積も増大するが、第一吸気室３Ａと第二吸気室３Ｂの容積は減少する。次に収縮室５の開口部を蓋８で塞いで密閉し、吐出口７に接続されたチューブ１８を患者に装着する。次いで流量調整弁のダイヤル１２を回して吸気孔１４を開放すると、吸気孔１４から吸入された空気が一定の速度で吸気通路１７を通過し、第一吸気口１０Ａから第一吸気室３Ａへと流れ込む。すると、図３に示すように、負圧であった第一吸気室３Ａの圧力が上昇するため、第一吸気室３Ａの圧力に押されて真空室４の容積が減少し、プランジャー２が前進することによって収縮室５の容積が減少する。これにより、吐出口７から一定の流量の薬液Ｍが吐出され、チューブ１８を介して患者の体内へと薬液Ｍが注入される。

[0023] ここで、薬液Ｍの吐出速度は、第一吸気口１０Ａに設けられた吸気量調整機構１１によって変えることができる。すなわち、図２に示すように、流量調整弁のダイヤル１２を回して溝１５の長さＬを伸縮させることにより管路抵抗が変化し、吸気孔１４から吸気通路１７を通って第一吸気口１０Ａへと流れる空気の流体抵抗が変化する。したがって、第一吸気口１０Ａから第一吸気室３Ａへと吸入される空気の量が調整されることにより、プランジャー２の移動速度が制御されるため、吐出口７から吐出される薬液Ｍの吐出速度を調整することができる。このように、本実施例の流体抵抗を利用した吸気量調整機構１１によれば、流量調整が困難なオリフィス抵抗に比べ、ダイヤル１２を回転させて吸気通路１７の長さを調整することにより管路抵抗が変

化するため、ダイヤル１２の回転角度に比例したリニアな流量特性が得られるという利点がある。

実施例 2

[0024] 図４は実施例２の液体供給装置Ｐ２を示したものである。この装置Ｐ２は、スプリング駆動式の薬液ポンプであり、シリンダ１の内部に収容されたプランジャー２がスプリング１９によって支持されている。また、シリンダ１内の空間は、プランジャー２を介して吸気室３と収縮室５に仕切り形成されており、吸気室３を負圧にすることで吸気室３と収縮室５との間に圧力差が設けられている。その他の構成については実施例１と共通しているので、同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

[0025] 実施例２の液体供給装置Ｐ２は以上のように構成されており、収縮室５に薬液Ｍを注入すると、スプリング１９のばね力に抗してプランジャー２が後退し、吸気室３の容積が減少する。流量調整弁が閉の状態では、スプリング１９は収縮室５の容積を減少させ、吸気室３の容積を増大させる方向に作用する。しかし、吸気室３への空気の流入は遮断されているため、吸気室３は大気圧よりも低い負圧となり、収縮室５の大気圧との圧力差が収縮室側ピストンを後退側に作用しスプリング１９のばね力とバランスを保っている。ここで、流量調整弁のダイヤル１２を回して吸気孔１４を開放すると、吸気孔１４から吸入された空気が吸気通路１７を通過して吸気室３へと流れ込み、負圧であった吸気室３の圧力が上昇する。このため、吸気室３の圧力上昇に伴いスプリング１９のばね力に押されてプランジャー２が前進し、収縮室５の容積が減少することにより吐出口７から一定の流量の薬液Ｍが吐出される。また、吸気量調整機構１１によって吸気口１０から吸気室３へと吸入される空気の量が調整されるため、プランジャー２の移動速度を制御することができる。したがって、実施例２の液体供給装置Ｐ２においても実施例１と同様に、吐出口７から吐出される薬液Ｍの吐出速度を調整することができる。

実施例 3

[0026] 図５は実施例３の液体供給装置Ｐ３を示したものである。この装置Ｐ３は

真空駆動式の薬液ポンプであり、シリンダ１内の空間がプランジャー２を介して吸気室３と真空室４で構成されており、収縮室５が仕切り形成され、収縮室５を構成する液体収容管２０がシリンダ１に対して着脱可能に設けられている。液体収容管２０の内部には予め薬液Ｍが充填されており、パッキン６を有するピストン２１で開口部を塞ぐことにより密閉されている。また、図６に示すように、液体収容管２０の開口部周縁にはフランジ２２が形成されており、シリンダ１には開口部付近（図中、真空室４より左側部分）に限定して側面がＣ字型に切り欠かれ、そこにフランジ２２と嵌合する凹部２３が形成されている。その他の構成については実施例１と共通しているので、同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

[0027] 実施例３の液体供給装置Ｐ３は以上のように構成されており、使用時には予め薬液Ｍが封入された液体収容管２０をシリンダ１に装着する。その方法は、図６に示すように、液体収容管２０のフランジ２２をシリンダ１の凹部２３に嵌め込んだ後スライドさせて固定する。そして、流量調整弁のダイヤル１２を回して吸気孔１４を開放すると、吸気孔１４から吸入された空気が吸気通路１７を通過して吸気室３へと流れ込む。すると、負圧となっている吸気室３へ空気が流入して圧力が上昇するため、真空室４の容積が減少し、プランジャー２が前進することによってピストン２１を押圧し、収縮室５の容積が減少する。これにより、吐出口７から一定の流量の薬液Ｍがピストン２１によって押し出される。また、吸気量調整機構１１によって吸気口１０から吸気室３へと吸入される空気の量が調整されるため、プランジャー２の移動速度を制御することができる。したがって、実施例３の液体供給装置Ｐ３においても実施例１と同様に、吐出口７から吐出される薬液Ｍの吐出速度を調整することができる。また、本実施例では特に、液体収容管２０がシリンダ１に対して着脱可能であるため、薬液Ｍの交換作業を簡単かつ迅速に行うことができるとともに、薬液Ｍがシリンダ１やプランジャー２に触れることがないため、洗浄や消毒の必要がなく常に清潔な状態で使用できるという利点がある。また、複数のポンプを並列に設置して集約させ、同時に複数の

薬液Ｍを吐出できる装置を構成することも可能になる。

実施例 ４

[0028] 図７は実施例４の液体供給装置Ｐ４を示したものである。この装置Ｐ４はスプリング駆動式の薬液ポンプであり、一端がシリンダ１の内部に収容され、他端がシリンダ１の外部に突出したプランジャー２がスプリング１９によって支持されている。シリンダ１内の空間は、プランジャー２を介して第一吸気室３Ａと第二吸気室３Ｂに仕切り形成されており、第一吸気室３Ａを負圧にすることで第一吸気室３Ａと第二吸気室３Ｂ（大気圧）との間に圧力差が設けられている。また、シリンダ１の外部には、開閉動作により隙間が増減するように、２枚の樹脂板を一体に連結した開閉プレート２４が設けられている。また、開閉プレート２４の連結部分はヒンジを介して接続されていても良い。この開閉プレート２４は、プランジャー２の前進時に閉じ、後退時に開くようにプランジャー２のフック２５に引っ掛け固定されている。その他の構成については実施例１と共通しているので、同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

[0029] 実施例４の液体供給装置Ｐ４は以上のように構成されており、使用時には薬液Ｍが充填された輸液バッグ２６を袋のままの状態で開閉プレート２４の隙間にセットする。ここで、流量調整弁のダイヤル１２を回して吸気孔１４を開放すると、吸気孔１４から吸入された空気が吸気通路１７を通過して第一吸気室３Ａへと流れ込み、負圧であった第一吸気室３Ａへ空気が流入して圧力が上昇する。このため、第一吸気室３Ａの圧力上昇とスプリング１９のばね力に押されてプランジャー２が前進し、第二吸気室３Ｂの容積が減少する。これに伴って開閉プレート２４が徐々に閉じていき、輸液バッグ２６から絞り出されるようにして一定の流量の薬液Ｍが供給される。また、吸気量調整機構１１によって第一吸気口１０Ａから第一吸気室３Ａへと吸入される空気の量が調整されるため、プランジャー２の移動速度を制御することができる。したがって、実施例４の液体供給装置Ｐ４によれば、薬液Ｍの供給速度を調整することができるだけでなく、輸液バッグ２６から薬液ポンプ内に

薬液Ｍを移し替える必要がなくなるため、作業効率が大幅に向上するという利点がある。

実施例 5

[0030] 図８は実施例５の液体供給装置Ｐ５を示したものである。この装置Ｐ５はプランジャー２に連動して開閉する開閉プレート２４を具えている点では実施例４と共通しているが、真空駆動式の薬液ポンプであり、シリンダ１内にベローズ２７を具えている点で実施例４と相違している。すなわち、プランジャー２の先端に伸縮自在のベローズ２７が取り付けられており、このベローズ２７の開口端がシリンダ１の内壁面に密着固定されている。また、シリンダ１内の空間は、ベローズ２７の外側の吸気室３とベローズ２７の内側の真空室４に仕切り形成されており、吸気室３を負圧にすることで吸気室３と真空室４との間に圧力差が設けられている。その他の構成については実施例４と共通しているので、同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

[0031] 実施例５の液体供給装置Ｐ５は以上のように構成されており、薬液Ｍが充填された輸液バッグ２６を開閉プレート２４の隙間にセットし、流量調整弁のダイヤル１２を回して吸気孔１４を開放すると、吸気孔１４から吸入された空気が吸気通路１７を通過して吸気室３へと流れ込み、負圧であった吸気室３の圧力が上昇する。このため、吸気室３の圧力上昇によりベローズ２７が収縮し、プランジャー２が前進する。これに伴って開閉プレート２４が徐々に閉じていき、輸液バッグ２６から絞り出されるようにして一定の流量の薬液Ｍが供給される。また、吸気量調整機構１１によって吸気口１０から吸気室３へと吸入される空気の量が調整されるため、プランジャー２の移動速度を制御することができる。したがって、実施例５の液体供給装置Ｐ５によれば、実施例４と同様の効果が得られるとともに、ベローズ２７を使用したことにより吸気室３と真空室４が完全に隔離されるため、連続使用でも空気流入による動作不良を防止できるという利点がある。

実施例 6

[0032] 図９は実施例６の液体供給装置Ｐ６を示したものである。この装置Ｐ６は

真空駆動式の薬液ポンプであり、第一吸気口１０Ａを遮断する遮断弁２８が設けられていることが特徴である。すなわち、本実施例の吸気量調整機構１１には、図９に示すように、吸気孔１４から第一吸気口１０Ａへと繋がる吸気通路１７の管路内にスライド開閉式の遮断弁２８が埋設されている。その他の構成については実施例１と共通しているので、同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

[0033] 実施例６の液体供給装置Ｐ６は以上のように構成されており、実施例１と同様に、吸気量調整機構１１によって第一吸気室３Ａに吸入される空気の量を調整することにより、吐出口７から吐出される薬液Ｍの吐出速度を調整することができる。また、実施例６では特に、薬液Ｍの吐出中に遮断弁２８を閉じて第一吸気口１０Ａを遮断すれば、第一吸気室３Ａに空気が吸入されなくなりプランジャー２の駆動が停止するため、任意のタイミングで輸液動作を中断することができるという利点がある。また、遮断弁２８を開いて第一吸気口１０Ａを開放すれば、中断前と同じ吐出速度で輸液動作を再開することもできる。

実施例 7

[0034] 図１０は実施例７の液体供給装置Ｐ７を示したものである。この装置Ｐ７は吸気口１０を遮断する遮断弁２８が設けられている点では実施例６と共通しているが、スプリング駆動式の薬液ポンプであり、シリンダ１の内部に収容されたプランジャー２がスプリング１９によって支持されている点で実施例６と相違している。その他の構成については実施例６と共通しているので、同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

[0035] 実施例７の液体供給装置Ｐ７は以上のように構成されており、実施例１と同様に、吸気量調整機構１１によって、吐出口７から吐出される薬液Ｍの吐出速度を調整することができる。また、実施例６と同様に、吸気口１０を遮断する遮断弁２８によって、任意のタイミングで輸液動作を中断したり、再開したりすることができるという利点がある。

実施例 8

[0036] 図１１は実施例８の液体供給装置Ｐ８を示したものである。この装置Ｐ８は真空駆動式の薬液ポンプであり、シリンダ１Ａ内の空間がプランジャー２を介して二つの吸気室３（第一吸気室３Ａ，第二吸気室３Ｂ）と真空室４と収縮室５に仕切り形成されている。プランジャー２の先端部には収縮室５と第二吸気室３Ｂに面した収縮室側ピストン２９が一体に設けられており、プランジャー２の後端部には真空室４と第一吸気室３Ａに面した吸気室側ピストン３０が一体に設けられている。そして、図２に示した流量調整弁による吸気量調整機構１１が、第二吸気室３Ｂに連通する吸気口１０Ｂに設けられている。その他の構成については実施例１と共通しているので、同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

[0037] 実施例８の液体供給装置Ｐ８は以上のように構成されており、収縮室５に薬液Ｍを注入し、流量調整弁のダイヤル１２を回して吸気孔１４を開放すると、吸気孔１４から吸入された空気が吸気通路１７を通過して第二吸気室３Ｂへと流れ込み、第二吸気室３Ｂの圧力が高くなる。第二吸気室３Ｂは真空室４の真空圧と第一吸気室３Ａの大気圧との差圧により、プランジャー２には吐出方向へと力が作用する。プランジャー２の吐出方向への力を受けて第二吸気室３Ｂは容積が増加する方向へ力を受けるが、流量調整弁が閉じていると大気圧よりも低い負圧となり、プランジャー２はバランスを保って停止している。このため、収縮室側ピストン２９が第二吸気室３Ｂの圧力を受けて押されることによりプランジャー２が前進し、収縮室５の容積が減少して吐出口７から一定の流量の薬液Ｍが吐出される。また、吸気量調整機構１１によって吸気口１０Ｂから第二吸気室３Ｂへと吸入される空気の量が調整されるため、プランジャー２の移動速度を制御することができる。したがって、実施例８の液体供給装置Ｐ８においても実施例１と同様に、吐出口７から吐出される薬液Ｍの吐出速度を調整することができる。また、実施例８では特に、軸方向に長いシリンダ１を径方向に広げた扁平薄型のシリンダ１Ａに変形することにより、薬液ポンプ全体のサイズがコンパクトになり、携帯性が向上するという利点がある。

実施例 9

[0038] 図１２は実施例９の液体供給装置Ｐ９を示したものである。この装置Ｐ９は扁平薄型のシリンダ１Ａを具えた点では実施例８と共通しているが、スプリング駆動式の薬液ポンプであり、シリンダ１Ａの内部に収容されたプランジャー２がスプリング１９によって支持されている点で実施例８と相違している。また、シリンダ１Ａ内の空間はプランジャー２を介して吸気室３と収縮室５に仕切り形成されており、吸気室３を負圧にすることで吸気室３と収縮室５との間に圧力差が設けられている。その他の構成については実施例１と共通しているので、同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

[0039] 実施例９の液体供給装置Ｐ９は以上のように構成されており、吸気量調整機構１１が収縮室側ピストン２９に面した吸気室３に設けられていることにより、実施例８と同様に、吐出口７から吐出される薬液Ｍの吐出速度を調整することができる。また、実施例９では実施例８と同様に、径方向に広い扁平薄型のシリンダ１Ａに変形することにより、薬液ポンプ全体のサイズがコンパクトになり、携帯性が向上するという利点がある。

実施例 10

[0040] 図１３は実施例１０の液体供給装置Ｐ１０を示したものである。この装置Ｐ１０は真空駆動式の薬液ポンプであり、シリンダ１内の空間がプランジャー２を介して二つの吸気室３（第一吸気室３Ａ，第二吸気室３Ｂ）と真空室４と収縮室５に仕切り形成されている。プランジャー２の先端部には収縮室５と第二吸気室３Ｂに面した収縮室側ピストン２９が一体に設けられており、プランジャー２の後端部には真空室４と第一吸気室３Ａに面した吸気室側ピストン３０が一体に設けられている。また、プランジャー２の中心には第一吸気室３Ａから第二吸気室３Ｂへと連通する連通路３１が設けられており、シリンダ１には第一吸気室３Ａに連通する排気口３２と第一吸気室３Ａへの空気の逆流を阻止する逆止弁３３が設けられている。このような逆止弁３３としては、アンブレラ式やダックビル式のチェックバルブを使用することができる。その他の構成については実施例１と共通しているので、同一部材

には同一符号を付して説明を省略する。

[0041] 実施例１０の液体供給装置Ｐ１０は以上のように構成されており、実施例１と同様に、吸気量調整機構１１によって、吐出口７から吐出される薬液Ｍの吐出速度を調整することができる。薬液Ｍの挿入時には第一吸気室３Ａの空気を逆止弁３３を通して急速に排気することができ、薬液挿入作業を容易に行うことができる。また、実施例１０では特に、図１３に示すように排気口３２に逆止弁３３を介して真空ポンプ３４を装着し、この真空ポンプ３４を駆動して第一吸気室３Ａの空気を吸引すると、連通路３１を通じて第二吸気室３Ｂの空気が吸引される。これにより、プランジャー２の収縮室側ピストン２９が後退し、収縮室５の容積が増大する。したがって、力を使わずに液体収容空間を確保することができる。よって、複雑な薬液挿入手技が不要となり、薬液供給の取り扱いが容易になるという利点がある。

実施例 11

[0042] 図１４は実施例１１の液体供給装置Ｐ１１を示したものである。この装置Ｐ１１は真空駆動式の薬液ポンプであり、シリンダ１に逆止弁３３が設けられているだけでなく、吸気室側ピストン３０に真空室４に連通する排気口３５と真空室４への空気の逆流を阻止する逆止弁３６が設けられている。逆止弁３６は、逆止弁３３と同様に、アンブレラ式やダックビル式のチェックバルブを使用することができる。その他の構成については実施例１０と共通しているので、同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

[0043] 実施例１１の液体供給装置Ｐ１１は以上のように構成されており、実施例１０と同様に、吸気量調整機構１１によって、吐出口７から吐出される薬液Ｍの吐出速度を調整することができる。また、実施例１１では特に、排気口３２に逆止弁３３を介して真空ポンプ３４を装着し、この真空ポンプ３４を駆動して第一吸気室３Ａの空気を吸引すると、逆止弁３６を通じて真空室４の空気も吸引されるため、真空室４の真空度を再生することができる。このため、繰り返しの使用によって真空室４に空気が流入し、第一吸気室３Ａと真空室４との圧力差が小さくなってプランジャー２のストローク量が減少し

てしまった場合でも、前記の方法で真空室４の真空度を再生することによって、プランジャー２のストローク量を正常な状態に復元することができるという利点がある。

[0044] また、薬液Ｍを収縮室５に直接注入するのではなく、図１５に示すように、吐出継手３７が付いた薬液充填みの輸液バッグ３８を収縮室５に収容するようにしても良い。こうすれば、輸液バッグ３８を取り換えるだけで薬液Ｍを補充したり、異なる種類の薬液Ｍに交換したりすることが簡単に行えるうえに、薬液Ｍがシリンダ１やプランジャー２に触れることがないため、洗浄や消毒の必要がなくなり、常に清潔な状態で使用できるという利点がある。なお、図１５のような輸液バッグ３８を収容する用途は、他の実施例、例えば実施例１、２、６、７、８、９、１０においても同様に採用することができる。

産業上の利用可能性

[0045] 以上説明した実施例では、本発明の液体供給装置を薬液ポンプに利用した例を挙げたが、薬液以外にも麻酔液、点滴、胃ろうの栄養剤など、供給する液体の種類や粘度などは特に限定されない。また、医療用途以外にも、例えば食品、化学、建築などの分野で使用される液体を供給する装置に利用することができる。

符号の説明

[0046] Ｐ１～Ｐ１１：液体供給装置（薬液ポンプ）

１：シリンダ

２：プランジャー

３：吸気室

３Ａ：第一吸気室

３Ｂ：第二吸気室

４：真空室

５：収縮室

６：パッキン

７：吐出口

８：蓋

９：Ｏリング

１０：吸気口

１０Ａ：第一吸気口

１０Ｂ：第二吸気口

１１：吸気量調整機構

１２：ダイヤル

１３：溝付きブロック

１４：吸気孔

１５：溝

１６：貫通孔

１７：吸気通路

１８：チューブ

１９：スプリング

２０：液体収容管

２１：ピストン

２２：フランジ

２３：凹部

２４：開閉プレート

２５：フック

２６：輸液バッグ

２７：ベローズ

２８：遮断弁

２９：収縮室側ピストン

３０：吸気室側ピストン

３１：連通路

３２：排気口

３３：逆止弁

３４：真空ポンプ

３５：排気口

３６：逆止弁

３７：吐出継手

３８：輸液バッグ

請求の範囲

[請求項1] シリンダの内部で軸方向に往復移動するプランジャーを介して吸気室と収縮室が仕切り形成されており、前記吸気室に吸入された空気の圧力で前記プランジャーが前進し、前記収縮室の容積を減少させることにより液体を供給する装置であって、前記吸気室に連通する吸気口に流体抵抗による吸気量調整機構が設けられている、ことを特徴とする液体供給装置。

[請求項2] 請求項１に記載の液体供給装置において、前記吸気量調整機構が吸気孔から前記吸気口への吸気通路の長さを変える流量調整弁である、ことを特徴とする液体供給装置。

[請求項3] 請求項１に記載の液体供給装置において、前記収縮室を構成する液体収容管が前記シリンダに対して着脱可能である、ことを特徴とする液体供給装置。

[請求項4] 請求項１に記載の液体供給装置において、開閉動作により隙間が増減する開閉プレートを具え、前記プランジャーの移動に伴って前記開閉プレートが閉じるように構成されている、ことを特徴とする液体供給装置。

[請求項5] 請求項１に記載の液体供給装置において、前記吸気口または吸気通路を遮断する遮断弁が設けられている、ことを特徴とする液体供給装置。

[請求項6] 請求項１に記載の液体供給装置において、前記プランジャーの先端部に設けられ前記収縮室に面した収縮室側ピストンを具え、前記吸気量調整機構が前記収縮室側ピストンに面した吸気室に設けられている、ことを特徴とする液体供給装置。

[請求項7] 請求項１に記載の液体供給装置において、前記プランジャーの先端部に設けられ前記収縮室に面した収縮室側ピストンと、前記プランジャーの後端部に設けられ前記吸気室に面した吸気室側ピストンとを具え、前記プランジャーには前記吸気室側ピストンに面した第一吸気室

から前記収縮室側ピストンに面した第二吸気室へと連通する連通路が設けられている、ことを特徴とする液体供給装置。

[請求項8] 請求項７に記載の液体供給装置において、前記シリンダには前記第一吸気室に連通する排気口と前記第一吸気室への空気の逆流を阻止する逆止弁が設けられている、ことを特徴とする液体供給装置。

[請求項9] 請求項１に記載の液体供給装置において、前記シリンダには前記吸気室に連通する排気口と前記吸気室への空気の逆流を阻止する逆止弁が設けられている、ことを特徴とする液体供給装置。

[請求項10] 請求項１に記載の液体供給装置において、前記プランジャーがスプリングにより支持されている、ことを特徴とする液体供給装置。

補正された請求の範囲
[2016年8月4日 (04.08.2016) 国際事務局受理]

[請求項１]（補正後） シリンダの内部で軸方向に往復移動するプランジャーを介して吸気室と収縮室が仕切り形成されており、前記吸気室に吸入された空気の圧力で前記プランジャーが前進し、前記収縮室の容積を減少させることにより液体を供給する装置であって、前記吸気室に連通する吸気口に流体抵抗を変化させる吸気量調整機構が設けられている、ことを特徴とする液体供給装置。

[請求項２] 請求項１に記載の液体供給装置において、前記吸気量調整機構が吸気孔から前記吸気口への吸気通路の長さを変える流量調整弁である、ことを特徴とする液体供給装置。

[請求項３] 請求項１に記載の液体供給装置において、前記収縮室を構成する液体収容管が前記シリンダに対して着脱可能である、ことを特徴とする液体供給装置。

[請求項４] 請求項１に記載の液体供給装置において、開閉動作により隙間が増減する開閉プレートを具え、前記プランジャーの移動に伴って前記開閉プレートが閉じるように構成されている、ことを特徴とする液体供給装置。

[請求項５] 請求項１に記載の液体供給装置において、前記吸気口または吸気通路を遮断する遮断弁が設けられている、ことを特徴とする液体供給装置。

[請求項６] 請求項１に記載の液体供給装置において、前記プランジャーの先端部に設けられ前記収縮室に面した収縮室側ピストンを具え、前記吸気量調整機構が前記収縮室側ピストンに面した吸気室に設けられている、ことを特徴とする液体供給装置。

[請求項７] 請求項１に記載の液体供給装置において、前記プランジャーの先端部に設けられ前記収縮室に面した収縮室側ピストンと、前記プランジャーの後端部に設けられ前記吸気室に面した吸気室側ピストンとを具え、前記プランジャーには前記吸気室側ピストンに面した第一吸気

室から前記収縮室側ピストンに面した第二吸気室へと連通する連通路が設けられている、ことを特徴とする液体供給装置。

[請求項８] 請求項７に記載の液体供給装置において、前記シリンダには前記第一吸気室に連通する排気口と前記第一吸気室への空気の逆流を阻止する逆止弁が設けられている、ことを特徴とする液体供給装置。

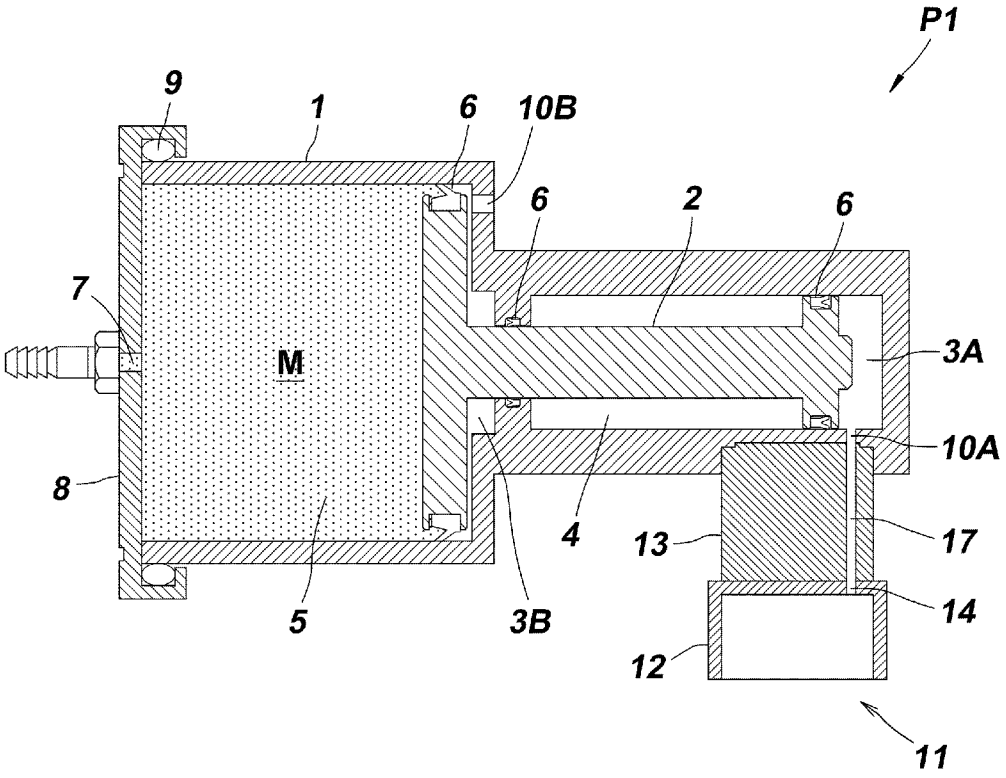
[請求項９] 請求項１に記載の液体供給装置において、前記シリンダには前記吸気室に連通する排気口と前記吸気室への空気の逆流を阻止する逆止弁が設けられている、ことを特徴とする液体供給装置。

[請求項10] 請求項１に記載の液体供給装置において、前記プランジャーがスプリングにより支持されている、ことを特徴とする液体供給装置。

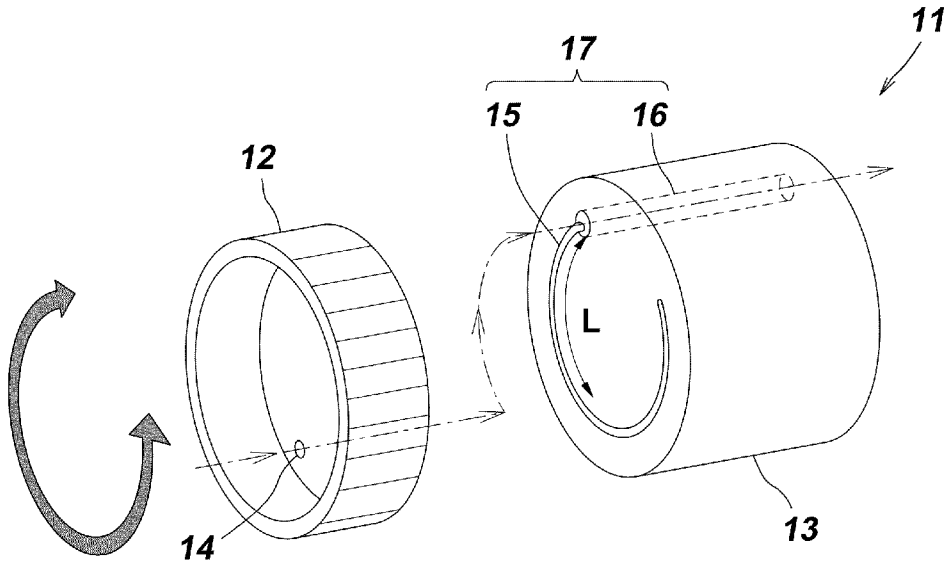
条約第１９条（１）に基づく説明書

請求の範囲の請求項１について、「流体抵抗による吸気量調整機構」を「流体抵抗を変化させる吸気量調整機構」に補正しました。この補正は、出願時の明細書の段落［００２３］に記載された事項に基づくものです。

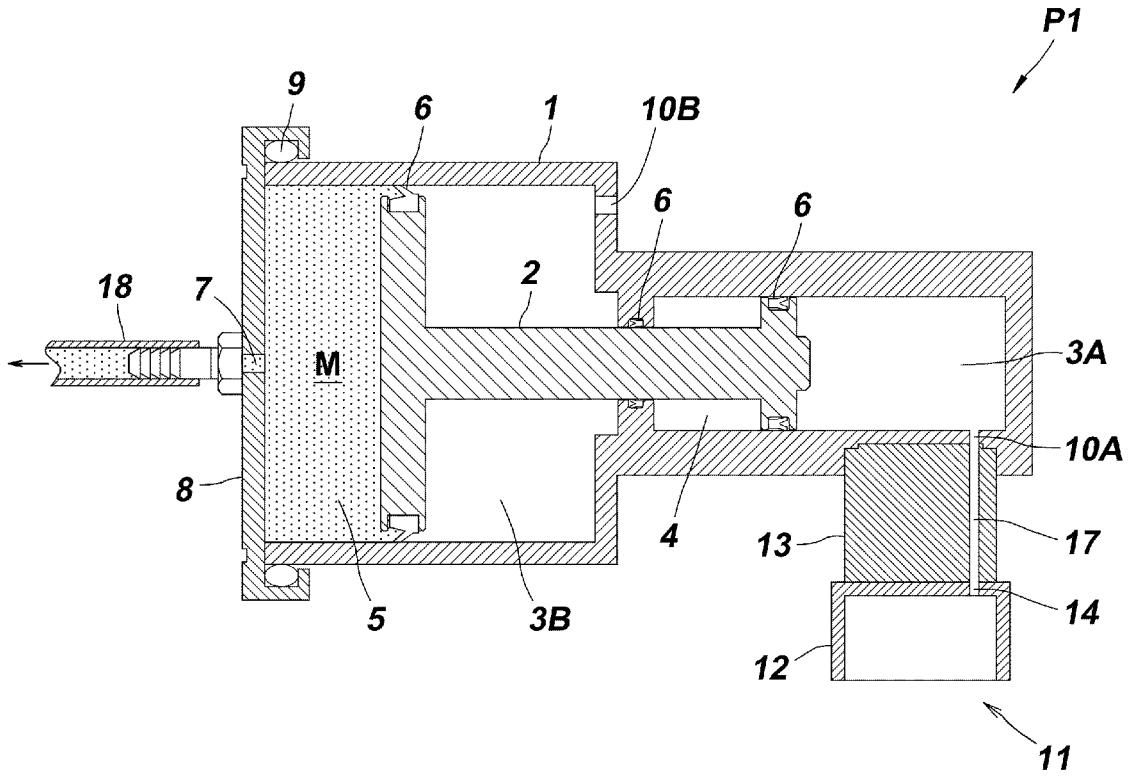
[図1]



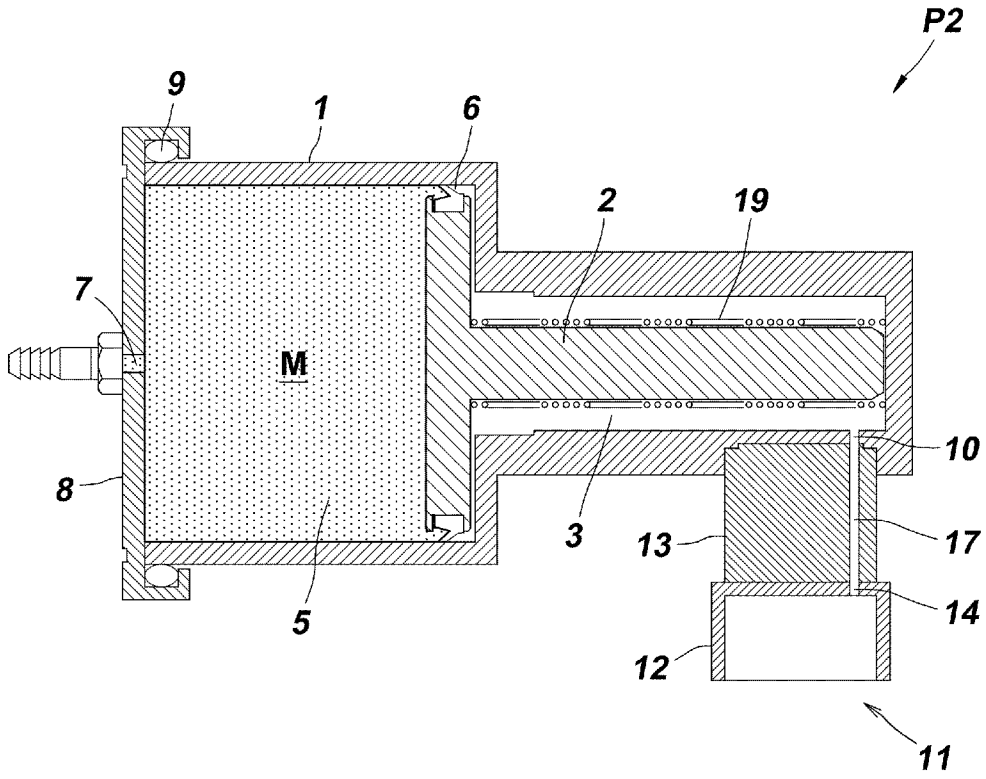
[図2]



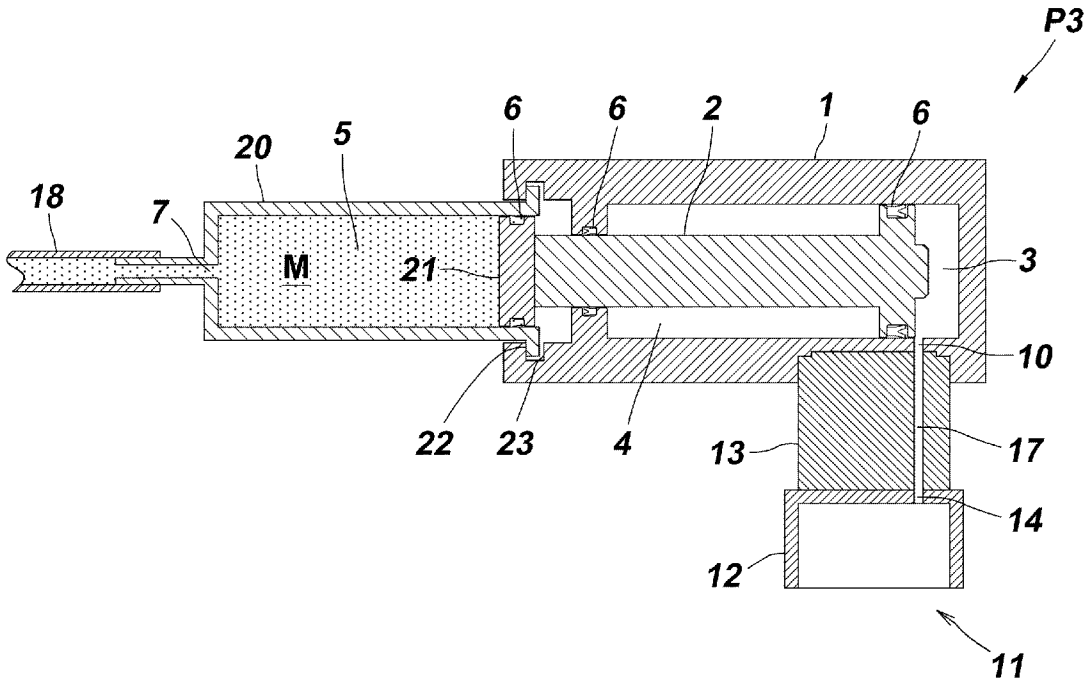
[図3]


P1
9
6
1
10B
6
6
18
7
2
M
3A
10A
8
4
13
17
5
3B
14
12
11

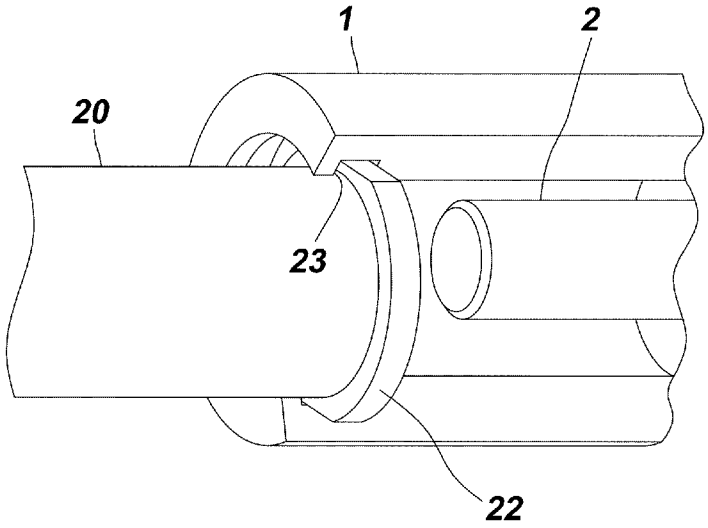
[図4]


P2
9
1
6
2
19
7
M
10
8
3
13
17
14
5
12
11

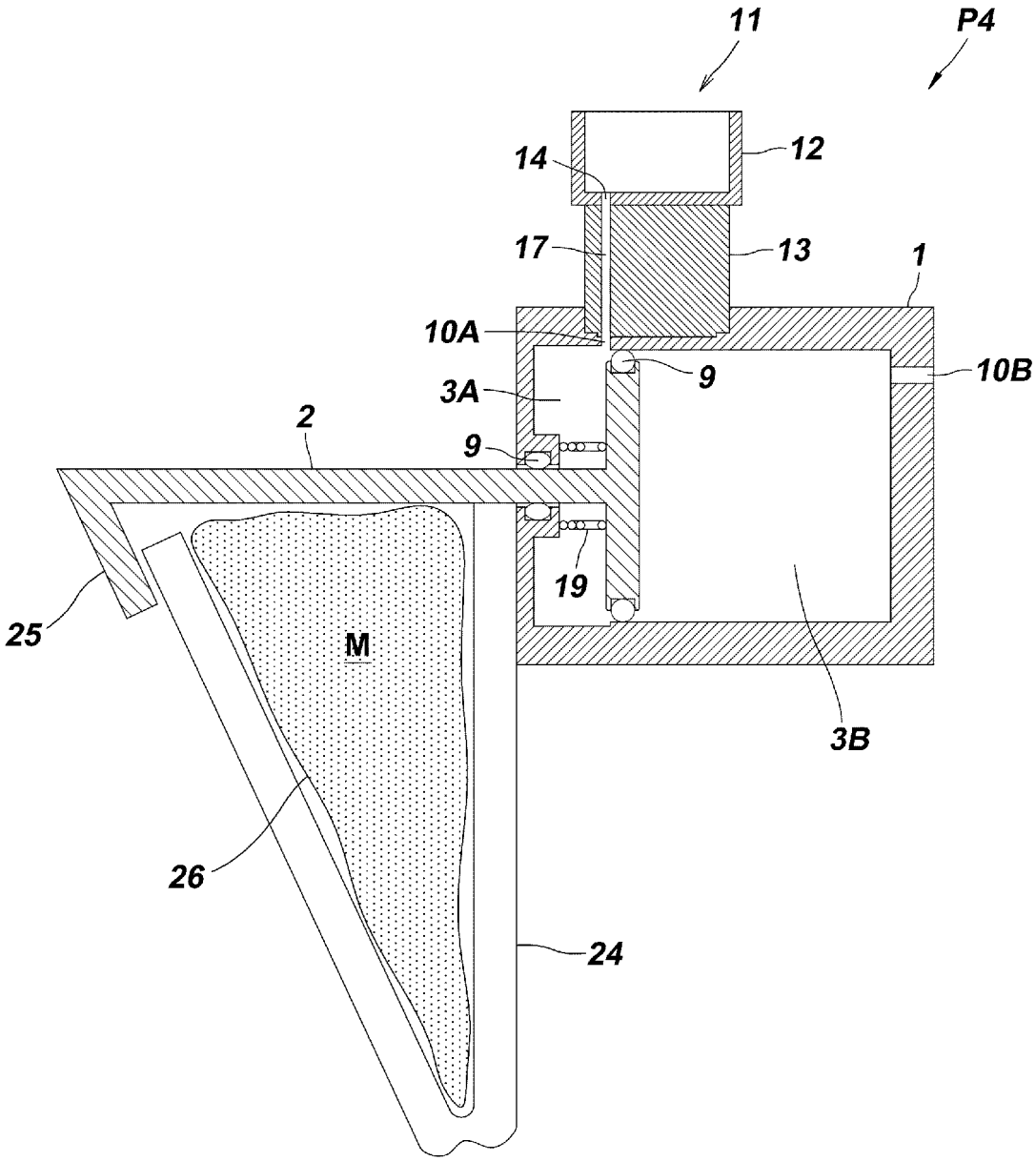
[図5]



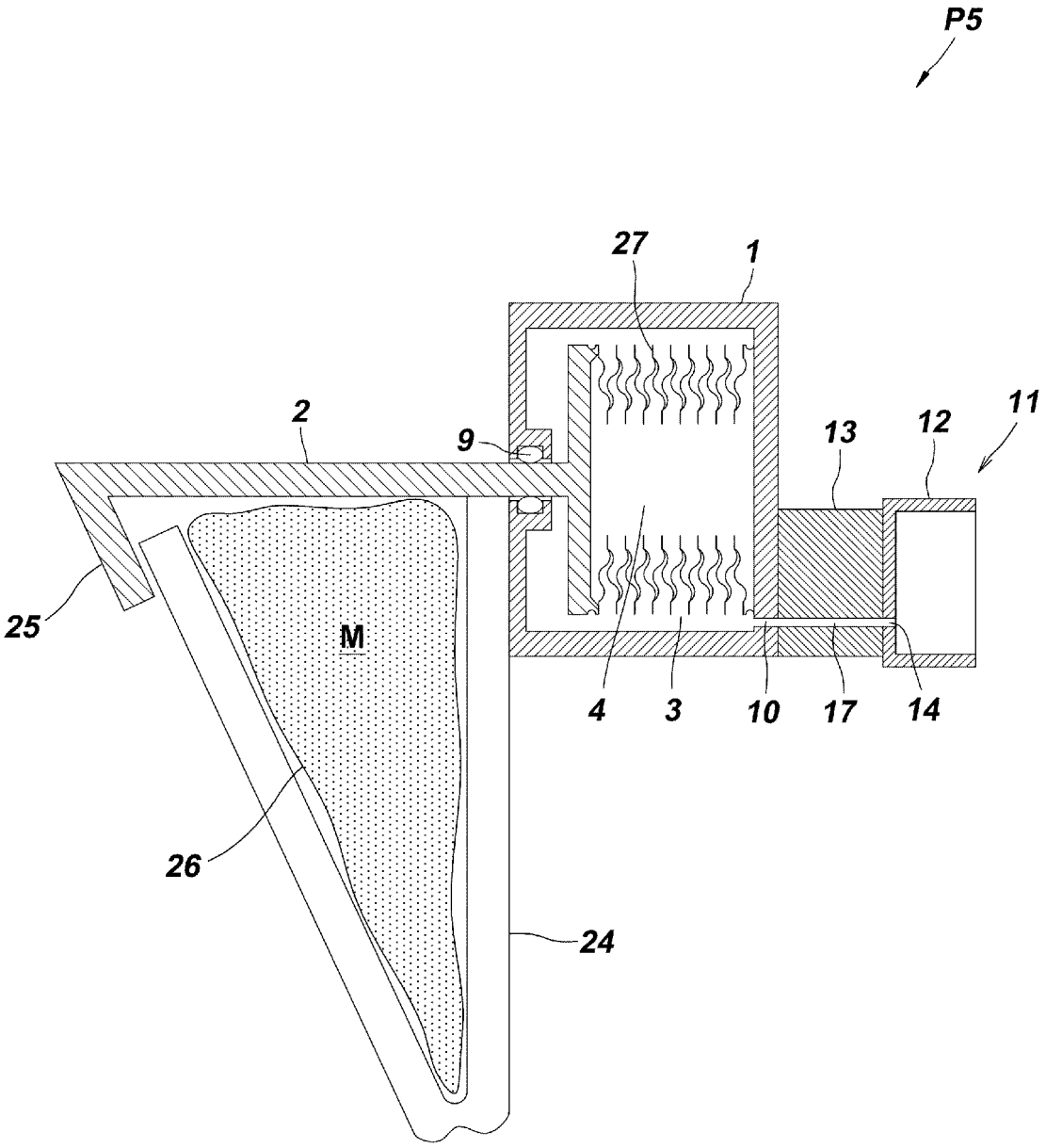
[図6]



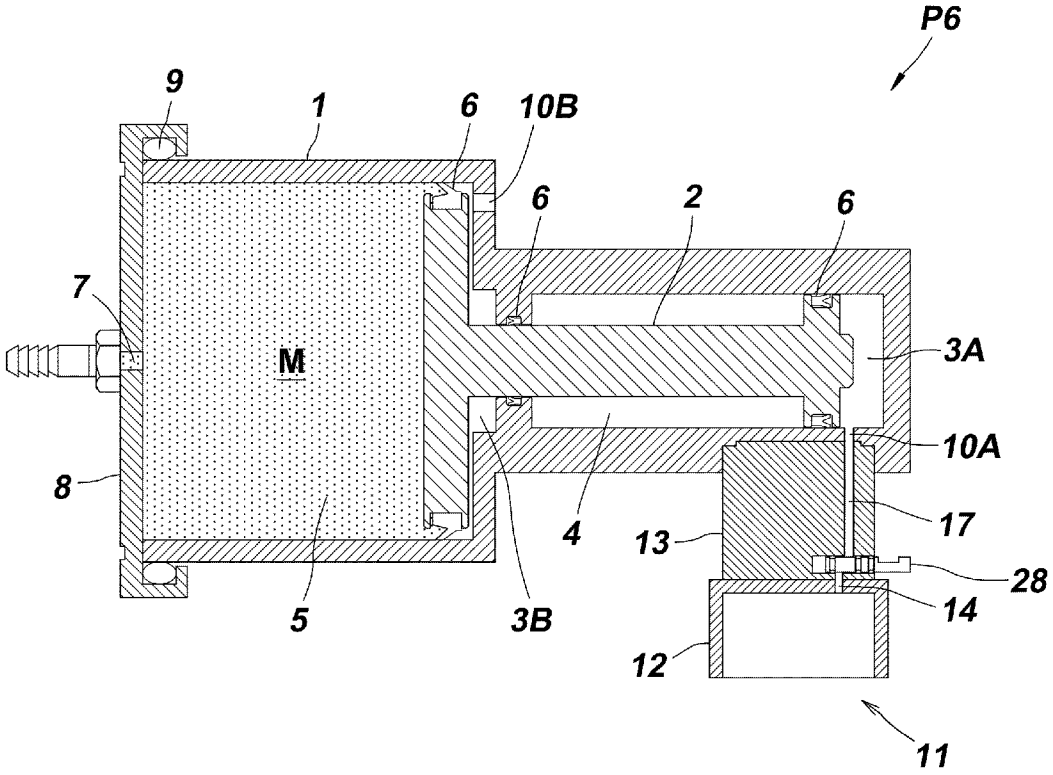
[図7]



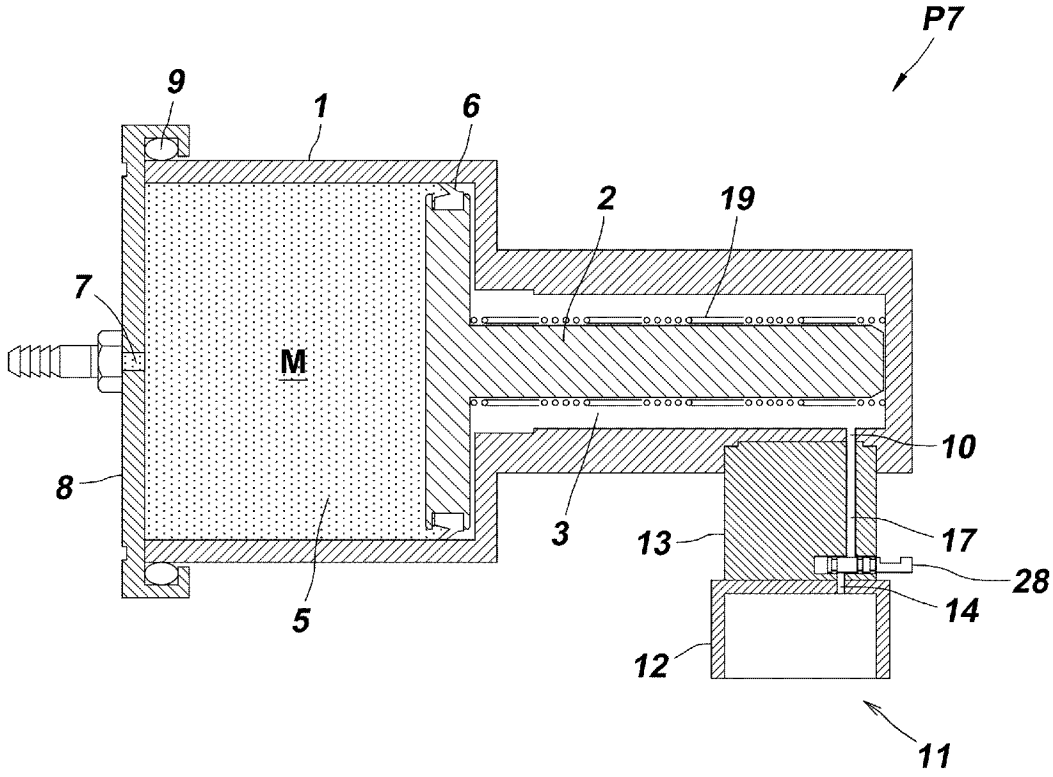
[図8]



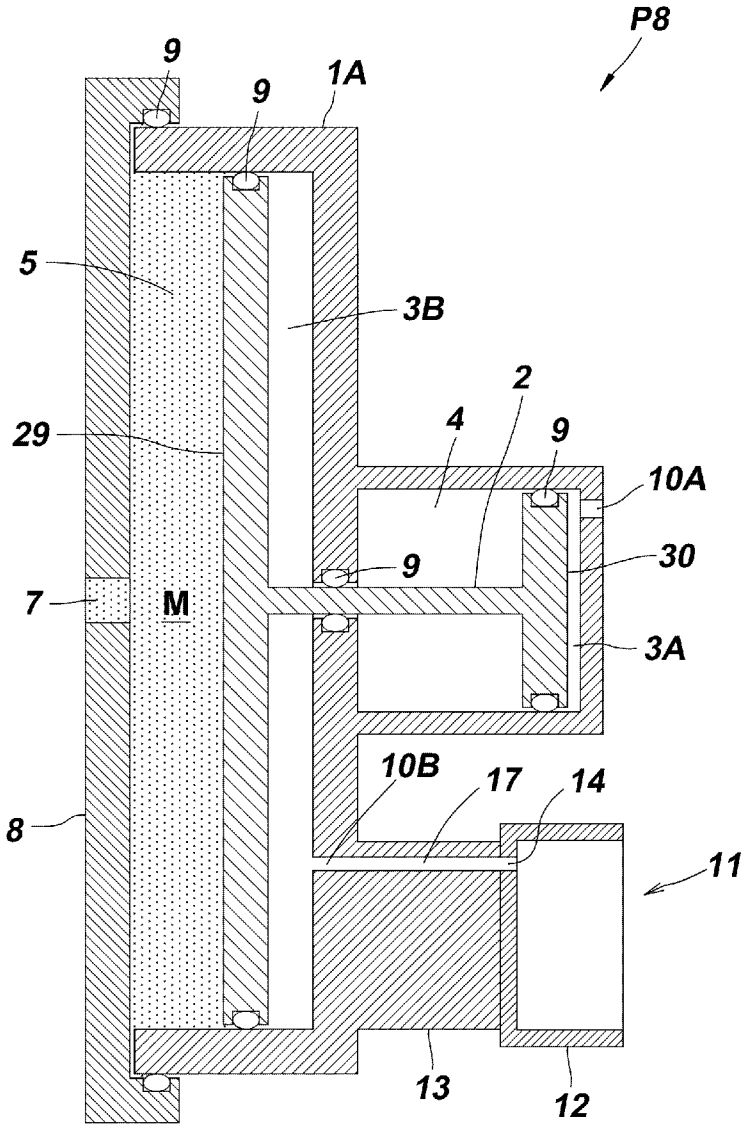
[図9]


P6
9
1
6
10B
6
2
6
7
M
3A
10A
8
4
17
13
28
14
5
3B
12
11

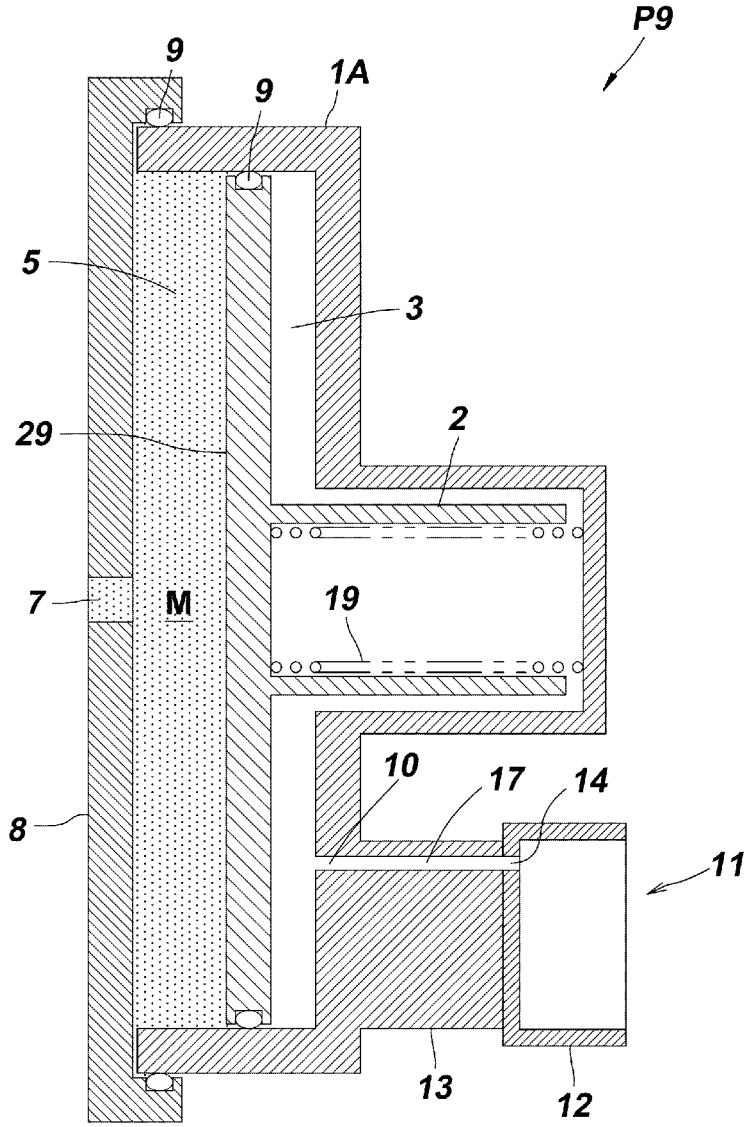
[図10]


P7
9
1
6
2
19
7
M
10
8
3
17
13
28
14
5
12
11

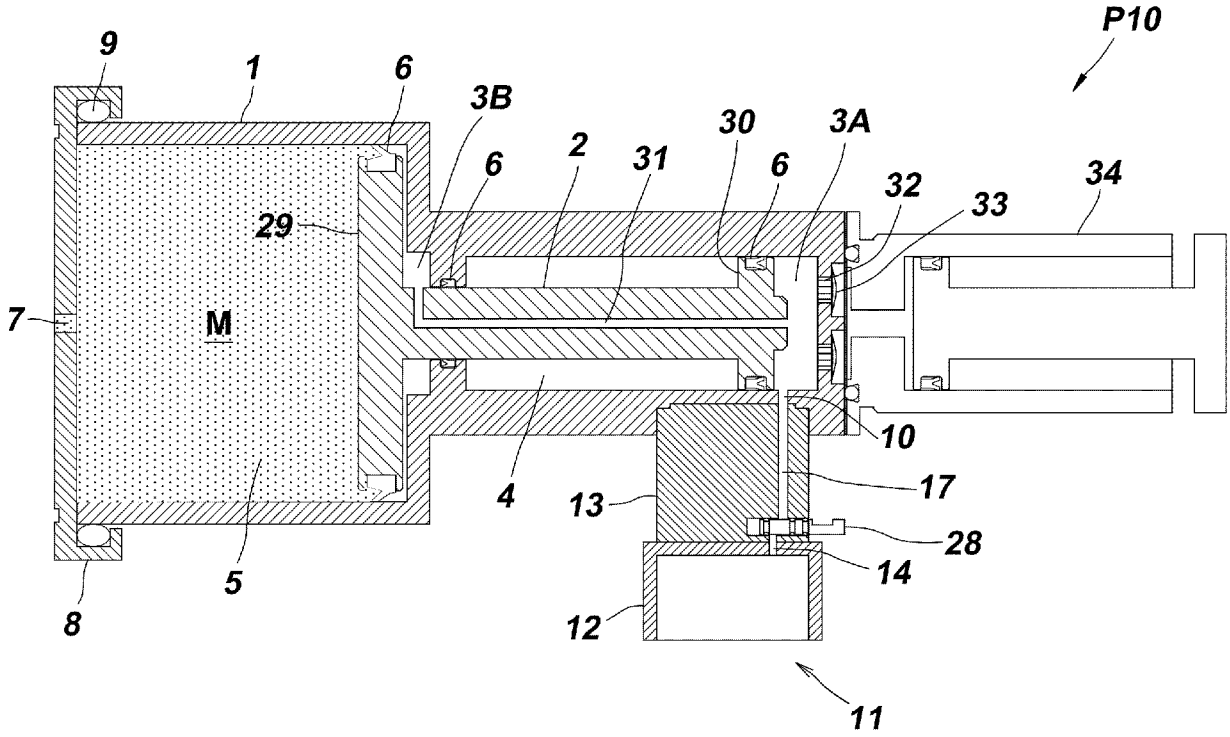
[図11]



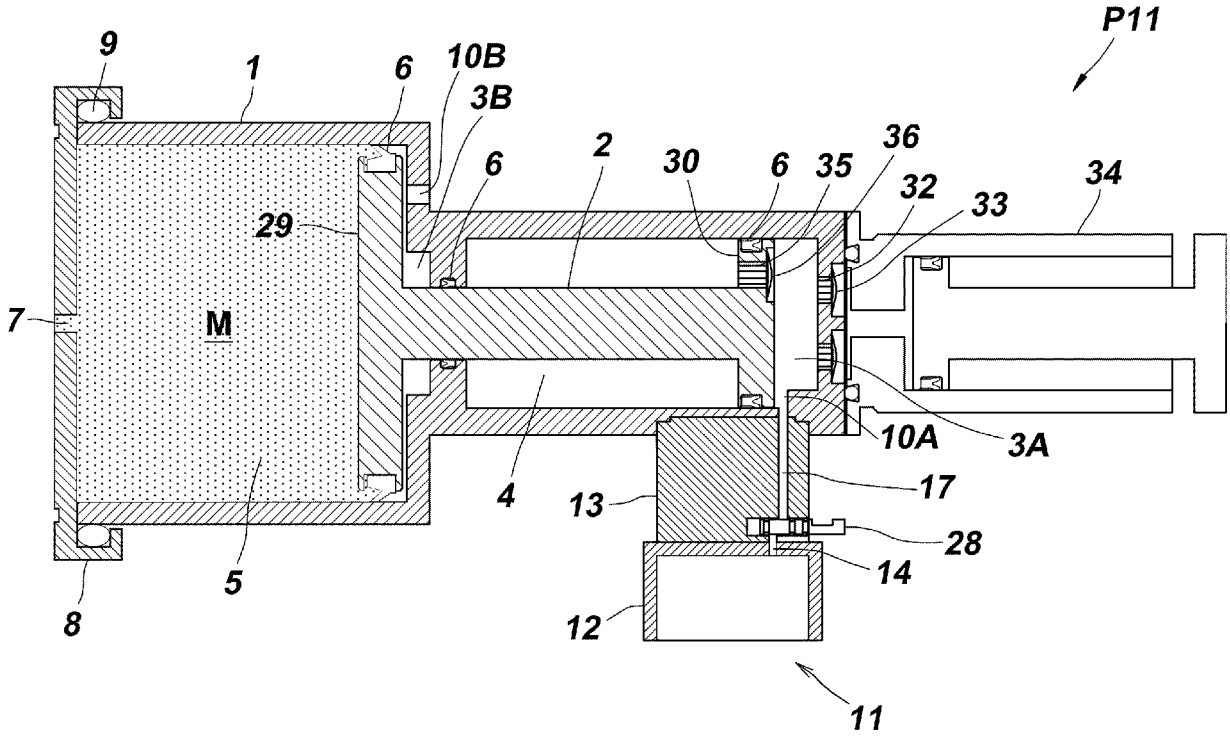
[図12]



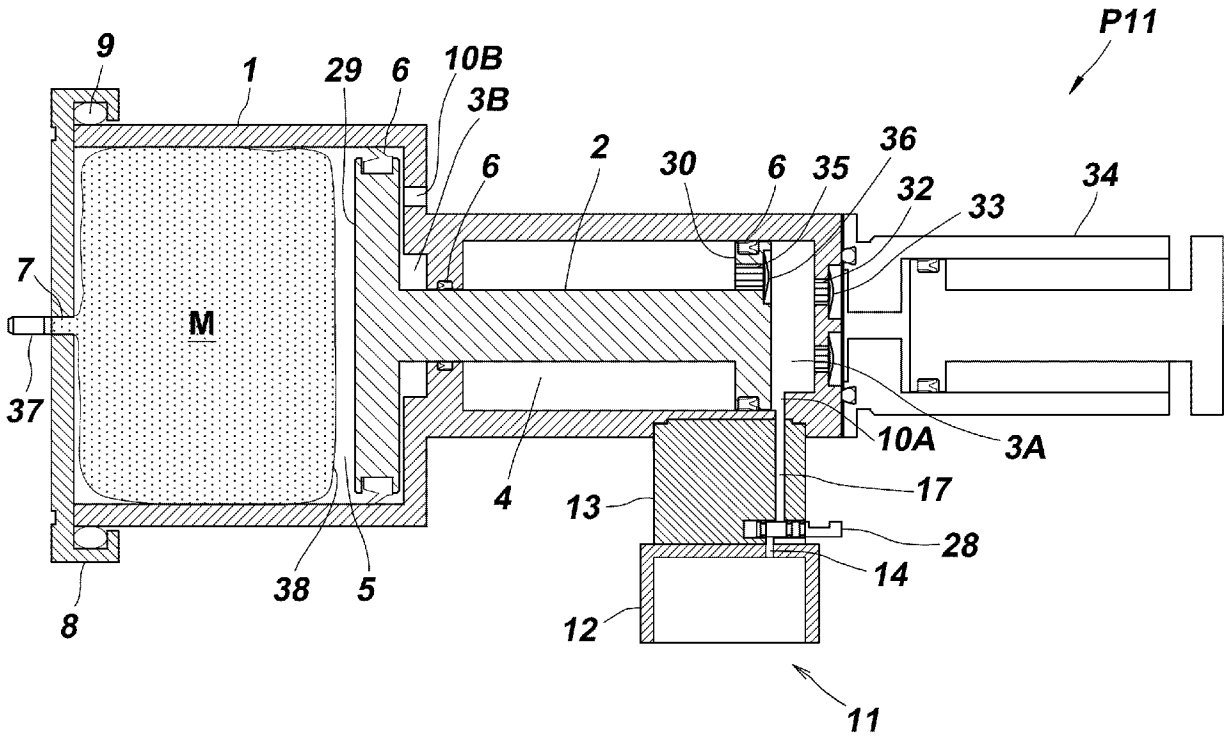
[図13]


P10
9
1
6
3B
6
2
31
30
3A
6
32
33
34
29
7
M
10
17
4
13
28
14
5
8
12
11

[図14]


P11
9
1
6
10B
3B
6
2
30
6
35
36
32
33
34
29
7
M
10A
3A
17
4
13
28
14
5
8
12
11

[図15]


P11
9
1
29
6
10B
3B
6
2
30
6
35
36
32
33
34
7
M
37
10A
3A
17
4
13
28
14
38
5
8
12
11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/052992

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F04B9/00(2006.01)i, *A61M5/145*(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)
F04B9/00, A61M5/145

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.
X Y A	JP 9-173448 A (Smiths Industries PLC), 08 July 1997 (08.07.1997), paragraphs [0023] to [0026] & US 5779678 A column 3, line 41 to column 4, line 41	1,3,9 5,10 2,4,6-8
Y	JP 2010-536484 A (Mallinckrodt, Inc.), 02 December 2010 (02.12.2010), paragraphs [0038] to [0039] & US 2010/0050688 A1 paragraphs [0047] to [0048]	5
Y	JP 2006-283895 A (Toyota Motor Corp.), 19 October 2006 (19.10.2006), paragraph [0022] & US 2009/0007979 A1 paragraph [0033]	10

☒ 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	Date of mailing of the international search report
26 April 2016 (26.04.16)	17 May 2016 (17.05.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/052992

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 2013-192637 A (Terumo Corp.), 30 September 2013 (30.09.2013), paragraph [0089] (Family: none)	4
A	US 2015/0335817 A1 (LAMBERT, Paul), 26 November 2015 (26.11.2015), fig. 2 (Family: none)	1-10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５２９９２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F04B9/00(2006.01)i, A61M5/145(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.　F04B9/00, A61M5/145

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
X Y A	JP 9-173448 A（スミスズ　インダストリーズ　パブリック　リミテッド　カンパニー）1997.07.08, 段落【００２３】－【００２６】 & US 5779678 A, 第３欄第４１行－第４欄第４１行	1,3,9 5,10 2,4,6-8
Y	JP 2010-536484 A（マリンクロッド・インコーポレイテッド）2010.12.02, 段落【００３８】－【００３９】 & US 2010/0050688 A1, 段落【００４７】－【００４８】	5

☑　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	国際調査報告の発送日
２６．０４．２０１６	１７．０５．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｏ　９７１８
所村　陽一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2006-283895 A（トヨタ自動車株式会社）2006.10.19，段落【００２２】 & US 2009/0007979 A1,段落【００３３】	10
A	JP 2013-192637 A（テルモ株式会社）2013.09.30，段落【００８９】（ファミリーなし）	4
A	US 2015/0335817 A1（ＬＡＭＢＥＲＴ，Ｐａｕｌ）2015.11.26，図２（ファミリーなし）	1-10