(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
2012 年 11 月 22 日(22.11.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/157564 A1

(51) 国際特許分類:
F02M 59/44 (2006.01) *F02M 59/26* (2006.01)
F02M 37/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/062150

(22) 国際出願日: 2012 年 5 月 11 日(11.05.2012)

(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 2011-108096 2011 年 5 月 13 日(13.05.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ミクニ (MIKUNI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1010021 東京都千代田区外神田六丁目１３番１１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤　友也 (SATO, Tomoya) [JP/JP]; 〒0200188 岩手県岩手郡滝沢村滝沢字外山３０９番地　株式会社ミクニ盛岡事業所内 Iwate (JP). 連　哲朗 (MURAJI, Tetsuo) [JP/JP]; 〒2500055 神奈川県小田原市久野２４８０番地　株式会社ミクニ小田原事業所内 Kanagawa (JP). 平山　俊則 (HIRAYAMA, Toshinori) [JP/JP]; 〒0200188 岩手県岩手郡滝沢村滝沢字外山３０９番地　株式会社ミクニ　盛岡事業所内 Iwate (JP). 加藤　裕史 (KATO, Hiroshi) [JP/JP]; 〒2500055 神奈川県小田原市久野２４８０番地　株式会社ミクニ小田原事業所内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 長門　侃二 (NAGATO, Kanji); 〒1050004 東京都港区新橋５丁目８番１号　百楽ビル５階 Tokyo (JP).

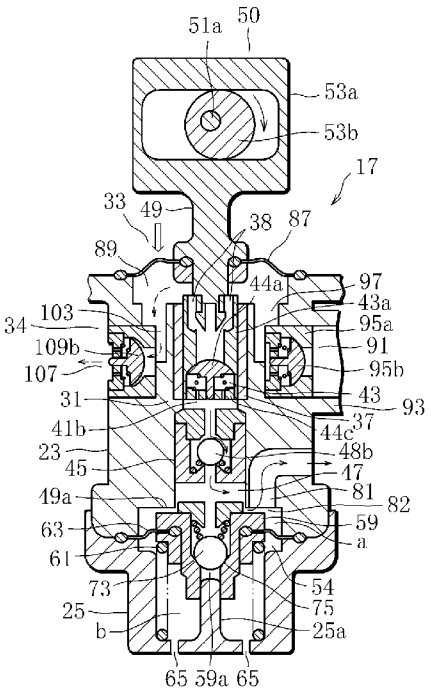
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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**: HIGH-PRESSURE FUEL PUMP DEVICE

(54) 発明の名称 : 高圧燃料ポンプ装置

[図6C]



(57) **Abstract**: A high-pressure fuel pump device according to the present invention comprises: a high-pressure pump unit (31) which is a plunger-type unit in which fuel is compressed as a plunger (43) moves back and forth; a diaphragm-type supply pump unit (33) for taking in fuel in a fuel tank (11) along with the movement of a diaphragm (87) which oscillates in response to the back-and-forth movement of the plunger, and for delivering the fuel to the high-pressure pump unit; and a fuel return unit (34) which is provided in the supply pump unit in order to return excess fuel which is not taken in by the high-pressure pump unit to the fuel tank.

(57) 要約:　本発明の高圧燃料ポンプ装置は、プランジャ(43)の往復動にしたがい燃料を加圧するプランジャ式の高圧ポンプ部(31)と、プランジャの往復動に連動して振幅するダイヤフラム(87)の動きにしたがい燃料タンク(11)の燃料を吸い込み、高圧ポンプ部へ送るダイヤフラム式の供給ポンプ部(33)と、供給ポンプ部に設けられ、高圧ポンプ部から吸い込まれない余剰の燃料を燃料タンクへ戻す燃料リターン部(34)とを有する。

WO 2012/157564 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 高圧燃料ポンプ装置

技術分野

[0001] 本発明は、燃料タンク内の燃料をインジェクションへ供給する高圧燃料ポンプ装置に関する。

背景技術

[0002] 自動二輪車では、キャブレータに代わり、インジェクタを用いて燃料を噴射する方式が普及している。こうした燃料噴射は、プランジャ式の高圧燃料ポンプ装置を用いて加圧した燃料をエンジンに設けたインジェクタへ供給する。

[0003] プランジャ式の高圧ポンプ燃料装置は、プランジャの動きにより燃圧を上昇させて燃料を吐出するポンプなので、燃料タンク内の燃料を吸引する作用は期待できない。このため、自動二輪車では、燃料タンクより低い位置にプランジャ式の高圧燃料ポンプ装置を据え付けて重量を利用して燃料を吸引させたり、燃料タンクの内部に据え付けて直接、燃料タンク内の燃料を吸引させたりしている。

[0004] 特に自動二輪車は、前輪と燃料タンクと後輪とシートとの間の限られたスペースに、燃料タンクやエンジンやトランスミッションなど多くの機器が密集して配置されるため、艤装のスペースが確保しやすい単一製品の高圧燃料ポンプ装置を用いることで、燃料タンク内の燃料をインジェクタへ供給させている。

ところで、近時、自動二輪車の多様化が進んでおり、高圧燃料ポンプ装置もそれに合わせ、燃料タンクや高圧配管が短くてすむエンジンの周辺の部位に搭載するよう多様化が求められつつある。

[0005] ところが、高圧燃料ポンプ装置は、先に述べたように燃料タンク内の燃料を吸引する作用は期待できないので、自動二輪車では搭載できないことがある。

四輪車（自動車）では、特許文献１に開示されているように高圧燃料ポンプ装置の他に、燃料タンク内の燃料を吸引するフィードポンプ装置を据え付け、当該別置きのフィードポンプ装置で高圧燃料ポンプ装置へ燃料を供給することが行われている。通常、四輪車では、熱害を避けるために燃料タンク内にフィードポンプ装置を設置して、フィードポンプ装置を燃料タンク内の燃料で冷やし、ベーパーの発生を抑えながら燃料を高圧燃料ポンプ装置へ供給することが行われる。そこで、同構造を自動二輪車にも適用することが考えられる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平７－１２０２９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところが、自動二輪車は、四輪車のように艤装のためのスペースが確保しやすい構造ではなく、限られたスペースの中に燃料タンクやエンジンやインジェクタや変速機などが集中して配置されるため、高圧燃料ポンプ装置、フィードポンプ装置の双方（二製品）を据え付けるスペースを確保することは難しい。特に高圧ポンプ装置、フィードポンプ装置は、それぞれ異なる駆動源で駆動する装置なので、それぞれ艤装のためのスペースが求められるうえ、フィードポンプ装置は、ベーパーの抑制のため、燃料に浸漬させることが求められ、唯でさえ艤装のスペースの確保が難しい自動二輪車において、車種に合わせて、異なる部位に二つの製品である高圧燃料ポンプ装置、フィードポンプ装置を搭載するのは困難である。

[0008] しかも、たとえ高圧燃料ポンプ装置、フィードポンプ装置の艤装ができたとしても、フィードポンプ装置～高圧燃料ポンプ装置をつなぐ燃料通路は、エンジンの周辺に配置される傾向が高いため、送られる燃料はベーパーが発生しやすく、安定した燃料の供給は難しい。

そこで、本発明の目的は、高い艤装の自由度をもち、かつベーパーの影響を抑えたコンパクトな１つの製品で、燃料タンク内の燃料の吸い込みからインジェクタへの高圧燃料の供給までを行う高圧燃料ポンプ装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するために本発明に係る高圧燃料ポンプ装置は、駆動源により駆動されるプランジャを有し、同プランジャの往復動にしたがい燃料を加圧して吐出するプランジャ式の高圧ポンプ部と、前記プランジャの往復動に連動して振幅するダイヤフラムを有し、同ダイヤフラムの動きにしたがい燃料タンク内の燃料を吸い込み、同燃料を前記高圧ポンプ部へ送るダイヤフラム式の供給ポンプ部と、前記供給ポンプ部に設けられ、前記高圧ポンプ部へ供給される燃料のうち、前記高圧ポンプ部から吸い込まれない余剰の燃料を燃料タンクへ戻す燃料リターン部とを具備したことを特徴とする（請求項１）。

[0010] 好ましくは、前記供給ポンプ部の前記ダイヤフラムは作動軸を介して前記駆動源に連結されており、前記高圧ポンプ部の前記プランジャと前記ダイヤフラムの前記作動軸とが同軸に形成されているのがよい（請求項２）。

また、好ましくは、前記高圧ポンプ部のプランジャは、内部に通路を有し、前記供給ポンプ部は、前記通路を通じて、燃料を前記高圧ポンプ部へ導く構造を有しているのがよい（請求項３）。

[0011] さらに、前記燃料リターン部は、戻す燃料を受けるリターン路と、同リターン路に設けられ前記高圧ポンプ部から吸い込まれない余剰の燃料を導出させるリターンバルブとを有して構成されるのが好ましい（請求項４）。

また、前記高圧ポンプ部および前記供給ポンプ部は、前記ダイヤフラムを挟んだ一方側に配置され、前記駆動源は、前記ダイヤフラムを挟んだ他方側に配置されるのが好ましい（請求項５）。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、高圧燃料ポンプ装置は、高圧ポンプ部と供給ポンプ部と

が一体的となった１駆動源式のコンパクトな構造、エンジンの熱害が抑えられる供給ポンプ部と高圧ポンプ部間が近い構造、燃料に含まれるベーパーを燃料タンクへ戻せる構造となる（請求項１）。

[0013] したがって、同高圧燃料ポンプ装置によれば、コンパクトかつ艤装の自由度が高い一つの製品で、燃料タンク内の燃料の吸い込みからインジェクタへの高圧燃料の供給までを安定して行うことができる。しかも、高圧ポンプ部に至るまでに燃料のベーパーが発生しても、同ベーパーは、余剰燃料と共に燃料タンクへ戻ることになるので、同高圧燃料ポンプ装置は、ベーパーの発生にこだわらず、自動二輪車の、エンジンの近く、燃料タンク、他の部位といったどこの部位にでも、高圧燃料ポンプ装置を据え付けることが可能であり、制約の多い自動二輪車には最適である。

[0014] また、高圧ポンプ部のプランジャとダイヤフラムの作動軸とが同軸に形成されているので、ポンプを駆動する動力源が一つで済み、部品点数削減、コストダウン、省スペース化を図ることができる（請求項２）。

また、プランジャの内部は、外部（エンジンなど）からの熱の影響を受けにくいため、同高圧燃料ポンプ装置によれば、同部分を燃料が通るようにすることで、供給ポンプ部から高圧ポンプ部へ向う際の燃料の熱害を避けることができ、一層、高圧ポンプ部へ供給される燃料のベーパーを抑えることができる（請求項３）。

[0015] また、同高圧燃料ポンプ装置によれば、燃料リターン部をリターン路とリターンバルブとを有して構成したので、燃料リターン部を簡単な構造にできる（請求項４）。

また、プランジャを駆動する駆動源は、ダイヤフラムにて燃料が通る部位と仕切られることになるので、駆動源へ燃料が漏れるのを防ぐことができる（請求項５）。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の第１の実施形態に係る高圧燃料ポンプ装置を、同装置を搭載した自動二輪車と共に示す側面図。

[図2]同高圧燃料ポンプ装置の外観を示す斜視図。

[図3]同高圧燃料ポンプ装置の内部の構造を概略的に示す斜視図。

[図4]図３中のＡ－Ａ線に沿う高圧燃料ポンプ装置の断面図。

[図5]図３中のＢ－Ｂ線に沿う高圧燃料ポンプ装置の断面図。

[図6A]同高圧燃料ポンプ装置の作動を説明するための断面図。

[図6B]同高圧燃料ポンプ装置の作動を説明するための断面図。

[図6C]同高圧燃料ポンプ装置の作動を説明するための断面図。

[図6D]同高圧燃料ポンプ装置の作動を説明するための断面図。

[図7]本発明の第２の実施形態の要部を示す図。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明を図１ないし図６に示す第１の実施形態にもとづいて説明する。

図１は、本発明の高圧燃料ポンプ装置を据え付けた自動二輪車の概略的な側面図を示している。図１中の矢印Ｆは自動二輪車のフロント方向を示し、矢印Ｒは自動二輪車のリア方向を示している。

[0018] 図１に示す自動二輪車を説明すると、同二輪車は前後方向に延びるメインフレーム部材、例えばメインチューブ部材１（一部しか図示しない）を有する。同メインチューブ部材１のフロント側の端部には、フロントフォーク３（テレスコピック構造が内蔵）を介して前輪５が懸架され、同じくリア側の端部には、スイングアーム部材７を介して後輪９が懸架されている。

[0019] メインチューブ部材１には、フロント側から順に燃料タンク１１、シート１２が据え付けられている。またメインチューブ部材１を挟んで右側には、ブレーキペダルやスロットルグリップなど（いずれも図示しない）で構成される加減速系統が設けられ、左側には、クラッチレバーやシフトペダルなど（いずれも図示しない）で構成される変速系統が設けられている。

[0020] メインチューブ部材１は、同部材１から下側に延びるダウンチューブ部材１ａをもつ。同ダウンチューブ部材１ａ、燃料タンク１１（含むメインチューブ部材１）とで囲まれる空間に、エンジン、例えば気筒（図示しない）内

にピストン１３ｂを往復動可能に収めた単気筒の往復動式エンジン１３（以下、単にエンジン１３という）が据え付けられている。

[0021] エンジン１３の吸気管１４ａ（気筒と連通する部品）には、インジェクタ１４ｂが据え付けられ、吸気管１４ａ内（あるいは気筒内）へ燃料を噴射可能としている。インジェクタ１４ｂは、図示はしないがマイクロコンピュータなどで構成された制御部（図示しない）に接続され、エンジン１３の運転状態に応じて、燃料噴射量、燃料噴射時期が制御される構造をなしている（電子制御式の燃料噴射構造）。

[0022] エンジン１３のクランクケース１３ｃには、クラッチ機構（図示しない）を内蔵した変速機１５が組み付けられている。同変速機１５は、出力部が図示しない動力伝達部材、例えば無端状のチェーン部材を介して後輪９に接続されており、同二輪車は、エンジン１３から発生する駆動力にて後輪９が駆動される構造をなしている。

[0023] インジェクタ１４ｂへ燃料を供給する燃料供給系には、本発明の要旨となる高圧燃料ポンプ装置である、燃料タンク１１内の燃料を吸い上げ（吸い込み）、加圧してインジェクタ１４ｂへ高圧燃料を供給する吸上げ機能付きの高圧燃料ポンプ装置１７が採用されている。同高圧燃料ポンプ装置１７には、燃料タンク１１やエンジン１３周辺のどの位置に据え付けても、同位置から燃料タンク１１内の燃料をインジェクタ１４ｂへ安定して供給できる構造が用いられている。図１は、高圧燃料ポンプ装置１７を燃料タンク１１の上部壁１１ａに据え付けた例を示す。

[0024] 図２の斜視図は、この上部壁１１ａに据え付けた高圧燃料ポンプ装置１７の外観を示し、図３の斜視図は、同高圧燃料ポンプ装置１７の内部構造を概略的に示している。図４，５の断面図は、同図３中の各断面（矢視I－I，矢視II－II）を示している。

[0025] 図２～図５を参照して高圧燃料ポンプ装置１７の構造を説明すると、図中符号１９は本体を示す。本体１９は、例えば下部と一側部とが開放した箱形の上部ケース２１と、同上部ケース２１の下部端に連なるように連結された

短筒形の下部ケース２３と、同下部ケース２３の下部端に連結された有底形のカバー２５とを組み合わせた縦長構造をなしている。本体１９のうちの一部、例えば上部ケース２１の開口縁部には、取付部として、周囲に張り出す円板形の取付板２７が形成されている。この取付板２７を用いて、本体１９は、燃料タンク１１の上部壁１１ａに取り付けてある。

[0026] ここでは、本体１９は、燃料タンク１１の上部壁１１ａに形成したポンプ装置用の装着孔１１ｂ（図４のみ図示）へ、カバー２５、下部ケース２３の順でこれらを差込み、取付板２７を装着孔１１ｂの開口縁部に重ね合わせ、同取付板２７を固定具、例えばボルト部材２９（図２にのみ図示）で上部壁１１ａに締結するようにして、燃料タンク１１に固定されている。

[0027] 燃料タンク１１内に配置される下部ケース２３内には、図３～図５に示されるように燃料の加圧を行うプランジャ式の高圧ポンプ部３１、燃料タンク１１内の燃料を吸い上げるダイヤフラム式の供給ポンプ部３３、同供給ポンプ部３３の余剰燃料を戻す燃料リターン部３４が組み込まれている。またカバー２５の上面部には、加圧した燃料を吐出する吐出口部、ここでは図１～図４に示されるようなＬ形の吐出口体５５が設置されている。

下部ケース２３の中空部の上端部には、他の中空部より大径な凹部３５で形成されており、上記高圧ポンプ部３１は、この凹部３５から下側に延びる中空部分に組み込まれている。

[0028] 同高圧ポンプ部３１について説明すると、図４，５に示されるように中空部分の上段から中段までには、例えば筒形のスリーブ部材３７が圧入されている。同スリーブ部材３７にてプランジャ収容室４１ａが形成されている。またスリーブ部材３７の下端部から直下の部位に加圧室４１ｂが形成されている。

[0029] プランジャ収容室４１ａには、図３～図５に示されるように吸入バルブ付のプランジャ４３が往復動可能に収められている。加圧室４１ｂの直下の中空部分には、吐出バルブ４５が設けられている。プランジャ４３は、プランジャ収容室４１ａ内に配置される筒形のプランジャ本体４３ａと、同プラン

ジャ本体４３ａの下端部（先端部）に組み込まれた吸入バルブ４３ｂとで構成されている。さらに述べれば、吸入バルブ４３ｂは、プランジャ本体４３ａの中空部下端を開閉し、プランジャ本体４３ａ内から加圧室４１ｂへ向う方向の流通を許す逆止弁、例えば傘形の弁体４４ａをバルブスプリング４４ｂと共にプランジャ本体４３ａの中空部下端に収め、通孔を有したバルブガイド４４ｃ及びバルブスプリング４４ｂで弁体４４ａを支えるような逆止弁構造で構成されている。

[0030] 下部ケース２３の下部には、中空部分でなる高圧室４７が形成されている。吐出バルブ４５は、この高圧室４７と上記加圧室４１ｂとの間に設けられている。吐出バルブ４５は、加圧室４１ｂから高圧室４７へ向う方向の流通を許す逆止弁、例えば筒形の弁室ユニット４８ａ内に、ボール形の弁体４８ｂ及びバルブスプリング４８ｃを収めた逆止弁モジュールで構成されている。

[0031] 図４，５に示されるようにプランジャ本体４３ａの上端部には、柱状の伝達部材（作動軸）４９がプランジャ４３と同軸に連結されている。伝達部材４９は、凹部３５や同凹部３５の直上に配置されたガイド部材３５ａを貫通して、上方の上部ケース２１内へ直線状に延びている。この伝達部材４９の上端部が往復動変換機構、ここではカム機構５０を介して上部ケース２１の開放した一側部に組み込んだ駆動源、ここではＤＣモータ５１（以下、単にモータ５１という）に接続されており、伝達部材４９は、モータ５１の回転によりプランジャ４３を往復駆動する構造をなしている。

[0032] 具体的には、カム機構５０として、例えば図３にも示されるようにプランジャ４３の上端部に形成した長方形状のカム受け枠５３ａと、同カム受け枠５３ａに配置された偏心カム５３ｂとを有した変換機構が用いられている。偏心カム５３ｂの回転中心は、モータ５１の出力軸５１ａに連結されており、カム機構５０は、モータ５１の駆動で行われる偏心カム５３ｂの偏心回転運動をカム受け枠５３ａで往復直線運動に変換し、伝達部材４９を通じてプランジャ本体４３ａへ伝えることで、プランジャ４３を上下方向に往復駆動

するよう構成されている。

[0033] 高圧ポンプ部３１は、プランジャ４３の往復動、さらにはプランジャ４３に連動して開閉する吸入バルブ４３ｂ、吐出バルブ４５により加圧室４１ｂ内で燃料を加圧し、加圧し終えた燃料を高圧室４７へ吐出する構造をなしている。

高圧室４７は、図３，４に示されるように、下部ケース２３の最下部に設けたレギュレータ部５４、中継管路部５６を介して上記吐出口体５５に連通されている。

[0034] ここで、レギュレータ部５４を説明すると、図中符号５７は、下部ケース２３とカバー２５の境界部からカバー２５の底部に渡り形成された弁収容室である。同弁収容室５７は、高圧室４７と同心状の筒状の空間で構成されている。この弁収容室５７の高圧室４７側には、同高圧室４７の開口縁部を弁座４９ａとし、カバー２５の内底面から突き出るピン部２５ａをガイドとして上下方向に変位可能な筒状の弁体部５９が収められている。同弁体部５９は、カバー２５内に収めたバルブスプリング６１によって閉塞する方向（弁座と密接する方向）に付勢されている。弁体部５９周囲の空間は、下部ケース２３とカバー２５の境界部と弁体部５９の外周面との間に設けたダイヤフラム６３により仕切られ、仕切られた空間のうち高圧室４７側の空間ａに調圧室が形成されている。弁体部５９には、空間ａと常時連通された図示しない連通路が形成されている。

[0035] 反対側のダイヤフラム６３で仕切られたカバー２５の底側の空間ｂは、図４，５に示されるようにカバー２５の底部に形成された通孔６５を通じて、燃料タンク１１内に開放されており（大気圧）、高圧室４７の燃圧がバルブスプリング６１で規定される燃圧により増大すると、高圧室４７の弁座４９ａから弁体部５９が離反し、通路８２（図６Ｃ、Ｄ）が空間ａに連通され、これにより高圧室４７の燃料が通路８２を介して空間ａへ導入される。

[0036] 弁体部５９の内部には、図４，５に示されるように過剰な高圧室４７の燃圧を逃がすよう、開放用の逆止弁７１が設けられている。逆止弁７１は、例

えばピン部２５ａが通る弁体部５９の通部５９ａの一部にボール状の弁体７３を移動可能に収め、同弁体７３の下部となる通部部分に、弁体７３と接離する弁座７５を形成し、さらに弁体７３を弁座７５へ付勢するバルブスプリング７７を収めた常閉式をなしている。ピン部２５aの突出長は、所定の燃圧で、弁体７３と突き当たるように設定されており、高圧室４７の燃圧が過剰になると、弁体７３を弁座７５から離反させ、通部５９ａ、カバー２５内を通じ、通孔６５から過剰な燃圧の燃料が燃料タンク１１内へ逃がせるように構成されている。

つまり、レギュレータ部５４は、燃圧に応じた弁体部５９の開度変化や、弁体７３の強制的な開放から、燃料噴射に適した燃圧に調整される構造をなしている。むろん、レギュレータ部５４は、アキュームレータの役割も果たす。

[0037] 中継管路部５６は、図４に示されるように、下部ケース２３の側部から突き出た口金部７９、ダイヤフラム６３で仕切られた空間ａから口金部７９までを連通する通路８１、口金部７９と吐出口体５５の入口をなす口金部５５ａとの間をつなぐ管部材８３などで形成されている。吐出口体５５の出口をなす口金部５５ｂ（図２に図示）は、同口金部５５ｂに接続される管部材、例えば高圧配管８５を介して、図１に示すようにインジェクタ１４ｂの燃料入口に接続され、高圧ポンプ部３１で加圧された高圧燃料がインジェクタ１４ｂへ供給できるよう構成されている。

[0038] 一方、ダイヤフラム式の供給ポンプ部３３は、共通（一つのモータ５１）の駆動源で稼動させるよう、図２～図５に示されるようなプランジャ４３の往復動に連動してダイヤフラム８７を振幅させるポンプ構造が用いられている。具体的にはダイヤフラム８７は、外周部が上部ケース２１と下部ケース２３との間で挟持され、内周部が伝達部材４９の外周部で挟持され、凹部３５の開口を塞ぐように設けられている。これにより、ダイヤフラム８７は、伝達部材４９の往復動に追従して、上下方向（開口内外方向）に振幅する。これにより、凹部３５に、ダイヤフラム８７の動き（振幅）で容積が可変す

るダイヤフラム室８９が構成されている。なお、ダイヤフラム８７の直上に配置されるガイド部材３５ａの下面は、当該変形するダイヤフラム８７を受ける受面をなしている。

[0039] ダイヤフラム室８９は、図５に示されるように吸入バルブ９１を介して、下部ケース２３の周壁に設けた筒形の吸入口体９３に連通されている。具体的には、吸入口体９３の内部の通路に、例えば傘形の弁体９５ｂ、バルブスプリング９５ｃ、バルブガイド９５ｄをバルブ本体９５ａ内に収めた逆止弁モジュールでなる吸入バルブ９１を設け、同吸入バルブ９１の出口とダイヤフラム室８９の底面とが下部ケース２３の周壁内部に形成した通路９７で連通されている。この吸入口体９３に、先端にストレーナ９９ａをもつ燃料ホース９９が接続されている（図１）。同燃料ホース９９は、図１に示されるように内底部付近にストレーナ９９ａが届くまで燃料タンク１１内に挿入されており、これにより、ダイヤフラム８７が上下に振幅すると、ダイヤフラム室８９がもたらすポンプ動作（差圧による）により、燃料タンク１１内の燃料が吸い上げられる。

[0040] また図４，５に示されるようにダイヤフラム室８９は、プランジャ本体４３ａと伝達部材４９との連結部に形成された複数の通孔３８を介して、プランジャ本体４３ａの内部（中空部）に連通されている。これにより、プランジャ本体４３ａの内部に、高圧ポンプ部３１の吸入側へ向う通路３７ａが形成されている。つまり、ダイヤフラム８７で吸い上げられる燃料は、プランジャ４３の内部（通路３７ａ、吸入バルブ４３ｂ）を通じて、高圧ポンプ部３１へ導かれる。プランジャ４３内の吸入バルブ４３ｂは、ダイヤフラム式ポンプの吐出バルブも兼ねている。

[0041] 他方、燃料リターン部３４は、図３，５に示されるように例えば吸入口体９３と反対側の下部ケース２３の周壁部分に形成されたリターン口部１０１をもつ。同リターン口部１０１とダイヤフラム室８９との間は、リターン路１０５で連通されており、これにより高圧ポンプ部３１で吸入した後のダイヤフラム室８９内に残る燃料を受けることが可能である。同リターン路１０

５には、リターンバルブ１０７が設けられており、これによりダイヤフラム室８９内に残る燃料をダイヤフラム８７の吐出動作時にリターン路１０５へ導出させることが可能である。このように供給ポンプ部３３に燃料リターン構造が設けられている。

[0042] 具体的には、リターンバルブ１０７は、図５に示されるようにリターン口部１０１の内部の通路に、吸入バルブ９１と同様の逆止弁、すなわち傘形の弁体１０９ｂ、バルブスプリング１０９ｃ、バルブガイド１０９ｄをバルブ本体１０９ａ内に収めてなる逆止弁モジュールを有しており、同リターンバルブ１０７の入口とダイヤフラム室８９の底面とが下部ケース２３の周壁内部に形成した通路１０３で連通されている。つまり、リターンバルブ１０７は、ダイヤフラム８９の吐出動作時に高まるダイヤフラム室８９の圧力を利用して、逆止弁を通じ、ダイヤフラム室８９に残る燃料、すなわち高圧ポンプ部３１に供給される燃料のうち高圧ポンプ部３１から吸い込まれない余剰の燃料をリターン口部１０１へ導くように構成されている。

[0043] リターン口部１０１には、図１に示されるように燃料ホース１１１が接続されており、同燃料ホース１１１は、リターン口部１０１から回収される余剰燃料を燃料タンク１１へ戻すよう構成されている。

なお、高圧燃料ポンプ装置１７は、ダイヤフラム８７を境に、ダイヤフラム８７を挟んだ下方側（一方側）に高圧ポンプ部３１、供給ポンプ部３３を配置させ、反対の上方側（他方側）にモータ５１を配置させて、モータ５１（駆動源）と燃料が通る各部とをダイヤフラム８７で仕切る構造ともされている。但し、図１中符号１１５は、高圧燃料ポンプ装置１７を上方から覆い隠すカバーを示す。

[0044] こうした高圧燃料ポンプ装置１７の作動が図６Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄに順に示されている。

図６Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄを参照して同高圧燃料ポンプ装置１７の作動を説明する。今、モータ５１に通電がなされ、モータ５１が回転したとする。すると、同モータ５１の回転は、出力軸５１ａから偏心カム５３ｂに伝わり、カム

受け枠５３ａを上下方向に運動させる。これにより、モータ５１の回転運動は、往復直線運動に変換されて伝達部材４９に伝わり、プランジャ４３を上下に往復動させ、ダイヤフラム８７を上下に振幅させる。

[0045] ここで、プランジャ４３が上昇するとき、加圧室４１ｂは負圧となる。ダイヤフラム室８９も負圧に変化する。

この際、図６Ａに示されるようにプランジャ４３に内蔵の吸入バルブ４３ｂ、ダイヤフラム室８９の吸入バルブ９１は、いずれも開弁する（リターンバルブ１０７は閉弁）。すると、図６Ａの矢印の流れのようにダイヤフラム室８９の燃料は、吸入バルブ４３ｂを通じて、加圧室４１ｂへ吸い込まれる。同時に、燃料ホース９９から燃料タンク１１内の燃料ａが、吸入口体９３および吸入バルブ９１を通じて、ダイヤフラム室８９へ吸い込まれる。すなわち吸入動作が行われる。これにより、燃料タンク１１内からは、ダイヤフラム８７が振幅した量分の燃料と、加圧室４１ｂに吸入される分の燃料との双方が吸い上げられる（吸入行程）。

[0046] ここで、供給ポンプ部３３と高圧ポンプ部３１との間は近いので、たとえ外部から熱を受けても、燃料の熱害は最小ですむ。

続いてプランジャ４３が下降し始めると、図６Ｂに示されるようにプランジャ４３に内蔵の吸入バルブ４３ｂは閉弁し、加圧室４１ｂの燃料を加圧し始める（加圧行程）。同時に、ダイヤフラム室８９は、プランジャ４３と共に下降するダイヤフラム８７により、圧力が高まる。これにより、吸入バルブ９１は閉弁される。

[0047] プランジャ４３の下降が進み、加圧室４１ｂ内の燃圧が、吐出バルブ４５のバルブスプリング４８ｃで設定された開弁荷重を超えると、図６Ｃに示されるように吐出バルブ４５は開弁し、加圧された燃料は高圧室４７へ吐出される（吐出行程）。同時に、ダイヤフラム室８９の圧力も、プランジャ４３の下降にしたがい上昇する。同圧力がリターンバルブ１０７で設定された開弁荷重を超えると、リターンバルブ１０７は開弁し、ダイヤフラム室８９に残った燃料、すなわち加圧室４１ｂに吸い込まれない余剰燃料は、リターン

口部１０１から、燃料ホース１１１を通じて、燃料タンク１１内へ返戻される。

[0048] このとき、エンジン１３の熱などにより、たとえダイヤフラム室８９の燃料にベーパーが含まれていても、同ベーパーは、戻る燃料（リターン燃料）と共に燃料タンク１１へ回収されるので、ダイヤフラム室８９から高圧室４７へ安定して燃料が供給され続ける。

高圧室４７の燃料は、図示しない弁体部５９に形成された連通路を通り、空間ａに常時導入され、空間ａに導入された燃料はダイヤフラム６３の調圧機能により燃圧が調整され、通路８１、管部材８３を通じ、吐出口体５５から、高圧配管８５を経て、インジェクタ１４ｂへ供給される。また、高圧室４７の燃料が所定の圧力になると、図６Ｃ、Ｄに示されるようにレギュレータ部５４の弁体部５９は弁座４９ａから離れ、図６Ｃ、Ｄに矢印で示すように通路８２が空間ａに連通され、高圧室４７で蓄圧された燃料が、通路８２、通路８１、管部材８３を通じ、吐出口体５５から、高圧配管８５を経て、インジェクタ１４ｂへ供給される。

[0049] 高圧室４７の燃圧が過剰になると、弁体部５９は、図６Ｄ中の二点鎖線Ｓに示されるように弁体７３とピン部２５ａとが突き当たるまで下降し、弁体７３を弁座７５から突き放し（離反）、過剰な燃圧の燃料を燃料タンク１１内へ逃がし、燃圧を燃料噴射に適した圧力に保つ。

[0050] したがって、高圧燃料ポンプ装置１７は、燃料タンク１１内の燃料の吸い込みからインジェクタ１４ｂへの高圧燃料の供給までの一連の作業を安定して実現できる。特に高圧燃料ポンプ装置１７は、伝達部材４９とプランジャ４３とが同軸をなして一つのモータ５１を駆動源に用いた高圧ポンプ部３１と供給ポンプ部３３とが一体的となったコンパクト構造、高圧ポンプ部３１と供給ポンプ部３３間が近い熱害の抑えられる構造、さらには余剰燃料と共に燃料に含まれるベーパーを燃料タンク１１へ戻す構造を有することにより、部品点数削減、コストダウン、省スペース化を図りながら、艤装の自由度の高い一つの製品を実現できる。また、燃料タンク１１内の燃料を供給ポン

プ部３３で吸い上げることができるので、燃料タンク１１内の燃料残量が少ない場合でも燃料タンク１１の底から確実に燃料を吸い上げ、インジェクタ１４ｂへ燃料を供給することができる。

[0051] 低圧の燃料や供給ポンプ部３３で生じやすい燃料のベーパーは、燃料リターン部３４により、ダイヤフラム室８９から余剰燃料と共に燃料タンク１１へ戻るので、高圧燃料ポンプ装置１７は、ベーパーの発生にこだわらず、制約の多い自動二輪車のどのような場所でも据え付けることが可能である。例えば図１～６のような燃料タンク１１の上部でなく、図７に示す第２の実施形態のように、エンジン１３の熱的な影響を受けやすい（ベーパー発生：大）、エンジン１４ｂのインジェクタ１４ｂと近い部位に高圧燃料ポンプ装置１７を据え付けることもできる。このため、高圧燃料ポンプ装置１７は、駆動源を共有するコンパクトな構造と合わせて、高い艤装の自由度を確保でき、自動二輪車には好適である。なお、図７において図１～図６と同じ構成部分には同一符号を付してその説明を省略した。

[0052] また、供給ポンプ部３３には、ブランジャ４３の内部に形成した通路３７ａを通じ、高圧ポンプ部３１へ燃料を導く構造を採用しているので、燃料はエンジン１３の熱など外部の熱的の影響を受けにくく、供給ポンプ部３３から高圧ポンプ部３１へ向う燃料の熱害が避けられ、高圧ポンプ部３１へ供給される燃料のベーパーの発生が抑えられる。

[0053] 特に燃料リターン部３４は、戻る燃料を受けるリターン路１０５、同燃料をダイヤフラム室８９から導出させるリターンバルブ１０７を用いただけなので、簡単な構造ですむ。

また、高圧燃料ポンプ装置１７は、ダイヤフラム８７を挟んだ片側にモータ５１（駆動源）を配置し、反対側に高圧ポンプ部３１、供給ポンプ部３３を配置して、モータ５１と燃料が通る各部位との間を仕切っているので、燃料によるモータ５１の損傷を未然に防ぐことができる。

[0054] なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲内で種々可変して実施しても構わない。

例えば実施形態では、高圧燃料ポンプ装置を燃料タンクの上部に据え付けたり、インジェクタの近くに据え付けたりしたが、これに限らず、他の場所に高圧燃料ポンプ装置を据え付けてもよい。

また、プランジャの往復動は、カム機構、モータ以外の変換機構を用いてもよいことはいうまでもない。

また、本発明の高圧燃料ポンプは、自動二輪車でなく、自動車などの他の車両に適用しても構わない。

符号の説明

[0055] １１　燃料タンク

１３　エンジン

１４ｂ　インジェクタ

１７　高圧燃料ポンプ装置

１９　本体

３１　高圧ポンプ部

３３　供給ポンプ部

３４　燃料リターン部

３７ａ　通路

４３　プランジャ

４９　伝達部材（作動軸）

５１　モータ（駆動源）

８７　ダイヤフラム

８９　ダイヤフラム室

１０５　リターン路

１０７　リターンバルブ

請求の範囲

［請求項1］ 駆動源により駆動されるプランジャを有し、同プランジャの往復動にしたがい燃料を加圧して吐出するプランジャ式の高圧ポンプ部と、

前記プランジャの往復動に連動して振幅するダイヤフラムを有し、同ダイヤフラムの動きにしたがい燃料タンク内の燃料を吸い込み、同燃料を前記高圧ポンプ部へ送るダイヤフラム式の供給ポンプ部と、

前記供給ポンプ部に設けられ、前記高圧ポンプ部へ供給される燃料のうち、前記高圧ポンプ部から吸い込まれない余剰の燃料を燃料タンクへ戻す燃料リターン部と

を具備したことを特徴とする高圧燃料ポンプ装置。

［請求項2］ 前記供給ポンプ部の前記ダイヤフラムは作動軸を介して前記駆動源に連結されており、

前記高圧ポンプ部の前記プランジャと前記ダイヤフラムの前記作動軸とが同軸に形成されていることを特徴とする、請求項１に記載の高圧燃料ポンプ装置。

［請求項3］ 前記高圧ポンプ部のプランジャは、内部に通路を有し、

前記供給ポンプ部は、前記通路を通じて、燃料を前記高圧ポンプ部へ導く構造を有していることを特徴とする、請求項１または２に記載の高圧燃料ポンプ装置。

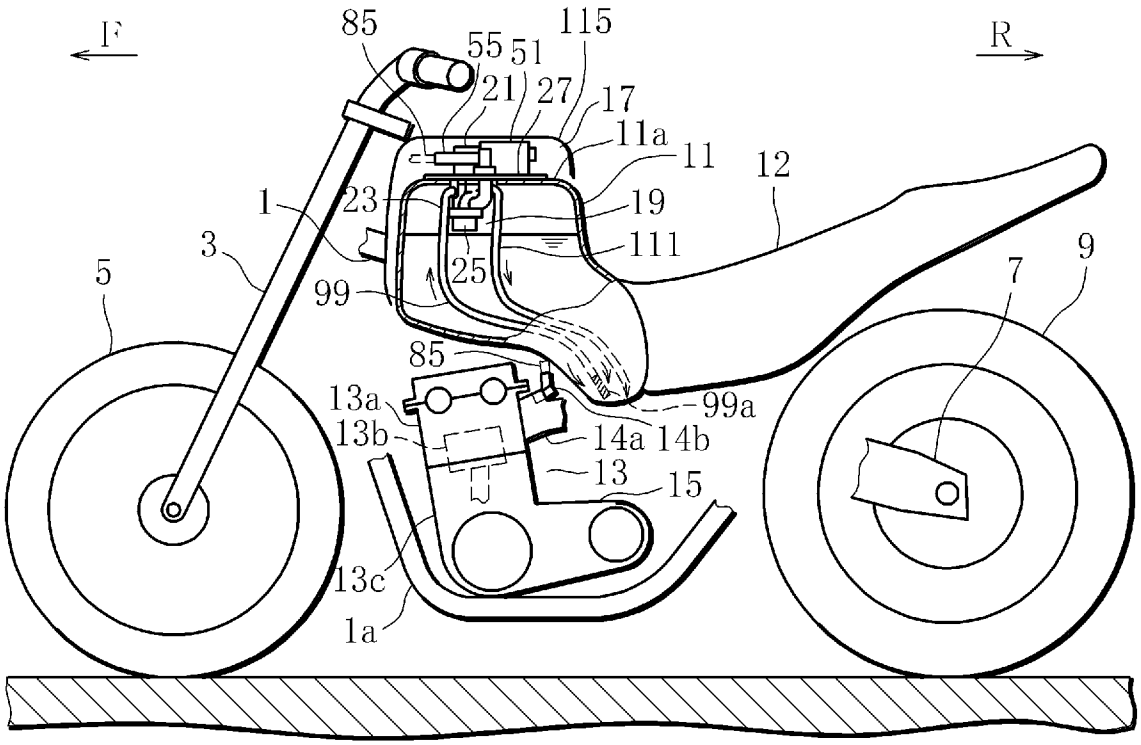
［請求項4］ 前記燃料リターン部は、戻す燃料を受けるリターン路と、同リターン路に設けられ前記高圧ポンプ部から吸い込まれない余剰の燃料を導出させるリターンバルブとを有して構成されることを特徴とする、請求項１ないし３のいずれか一つに記載の高圧燃料ポンプ装置。

［請求項5］ 前記高圧ポンプ部および前記供給ポンプ部は、前記ダイヤフラムを挟んだ一方側に配置され、

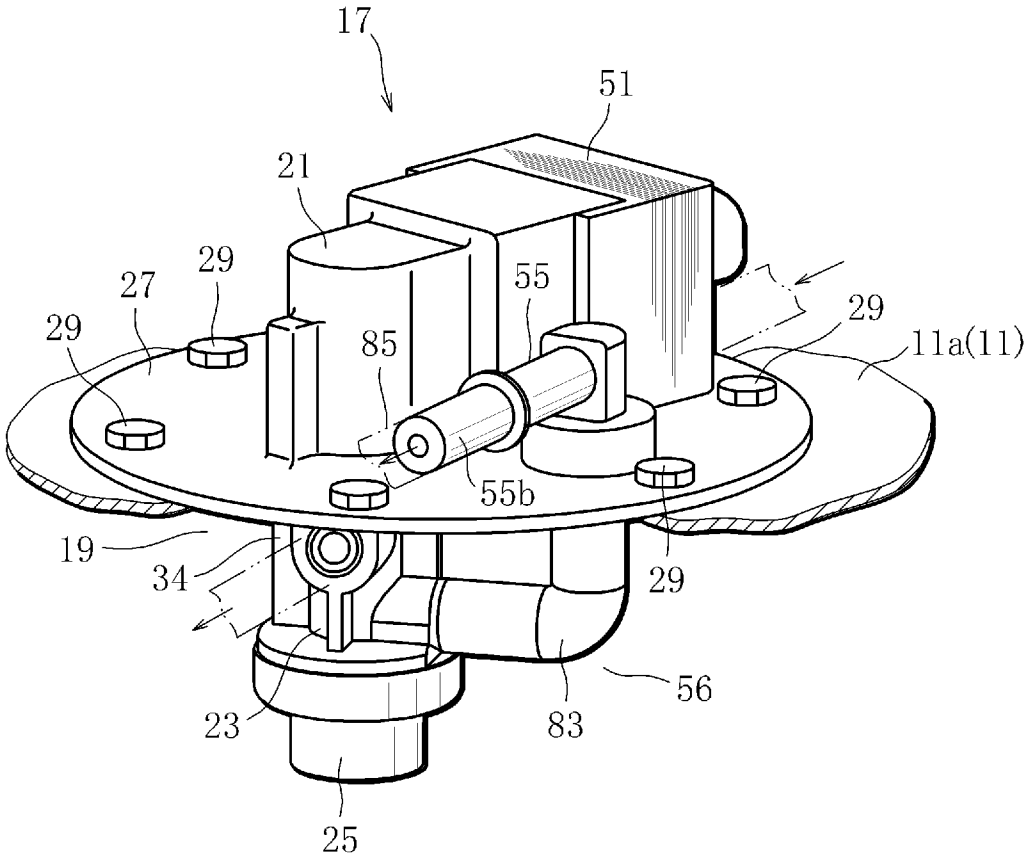
前記駆動源は、前記ダイヤフラムを挟んだ他方側に配置される

ことを特徴とする、請求項１ないし４のいずれか一つに記載の高圧燃料ポンプ装置。

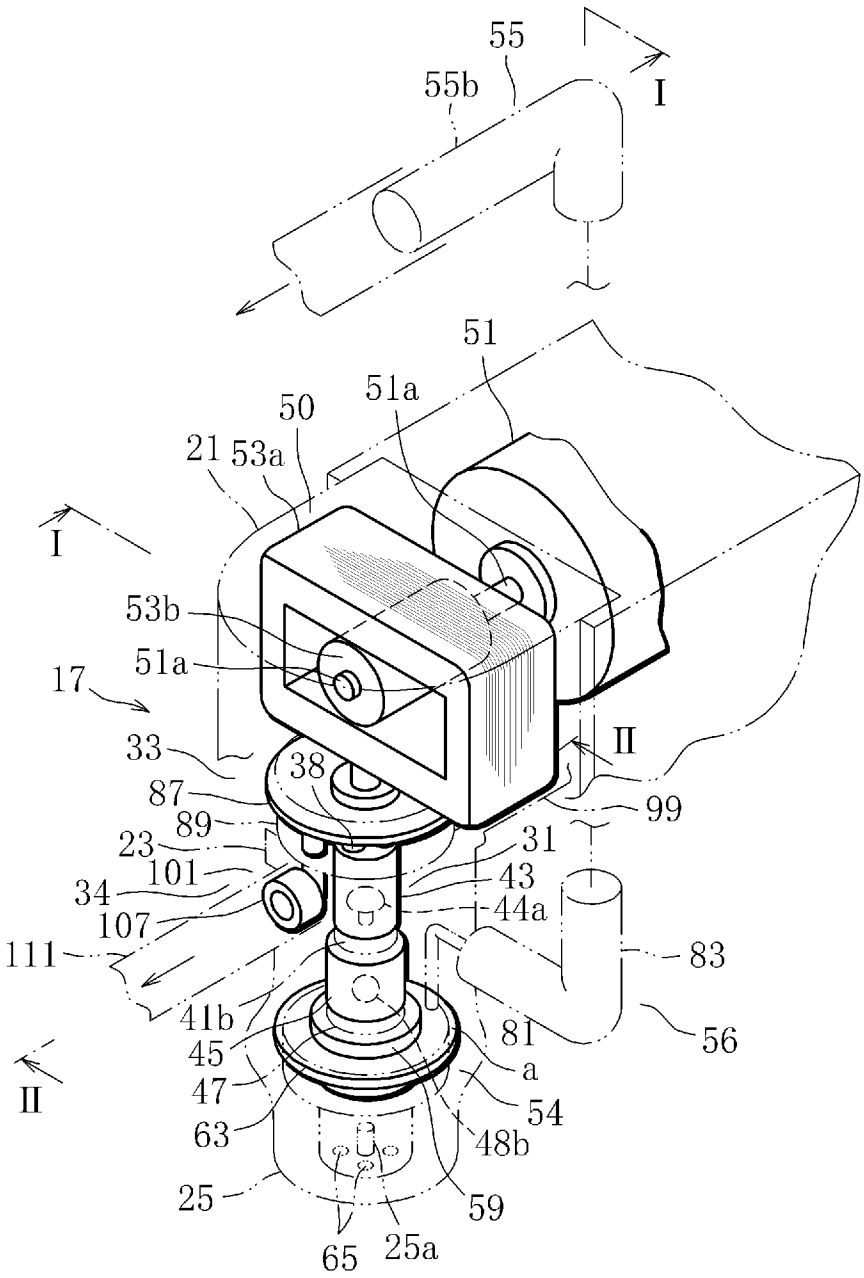
[図1]


F
R
85
55
51
115
21
27
17
11a
11
12
1
23
19
3
111
5
25
7
9
99
85
13a
99a
13b
14a
14b
13
15
13c
1a

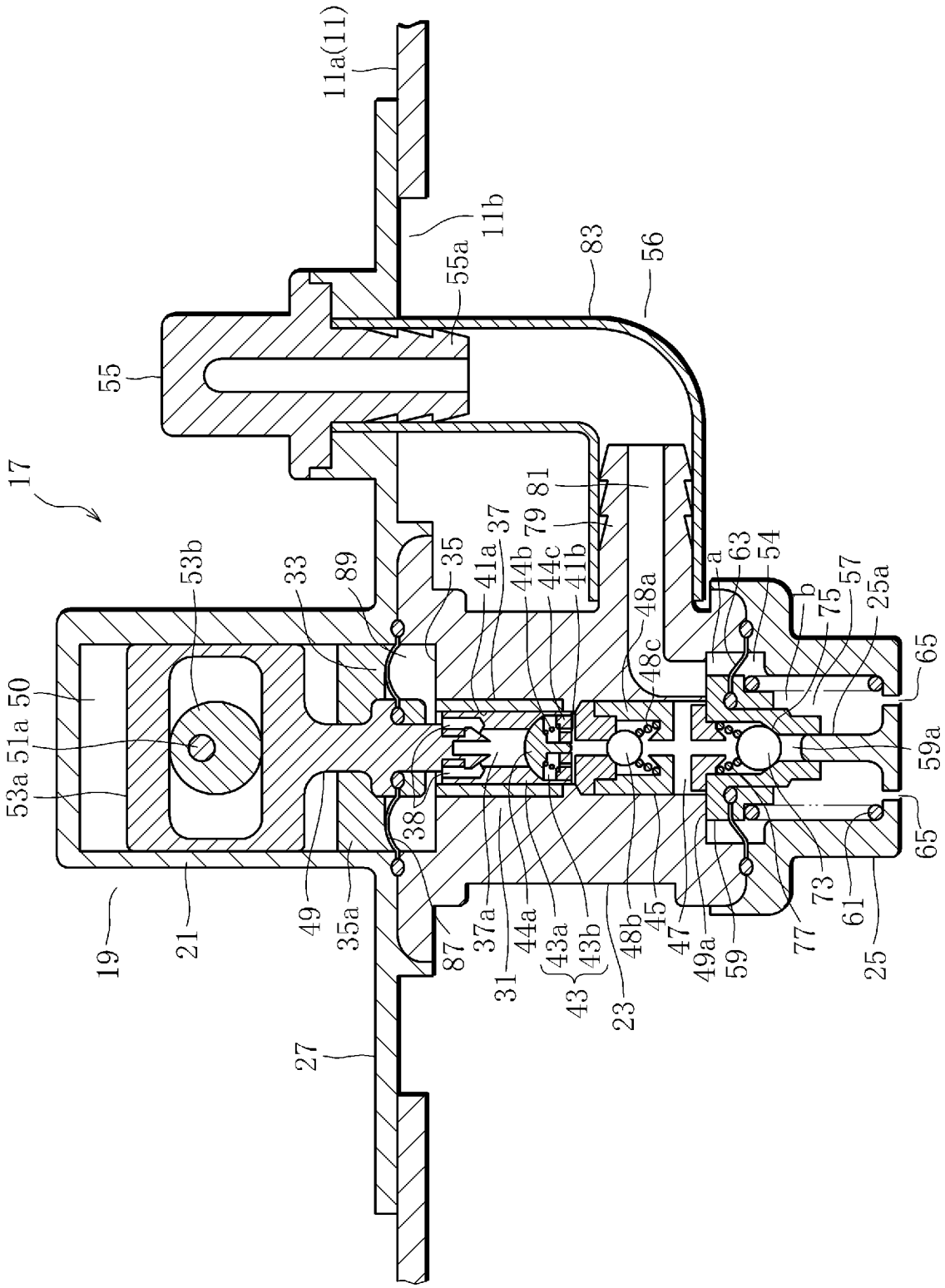
[図2]



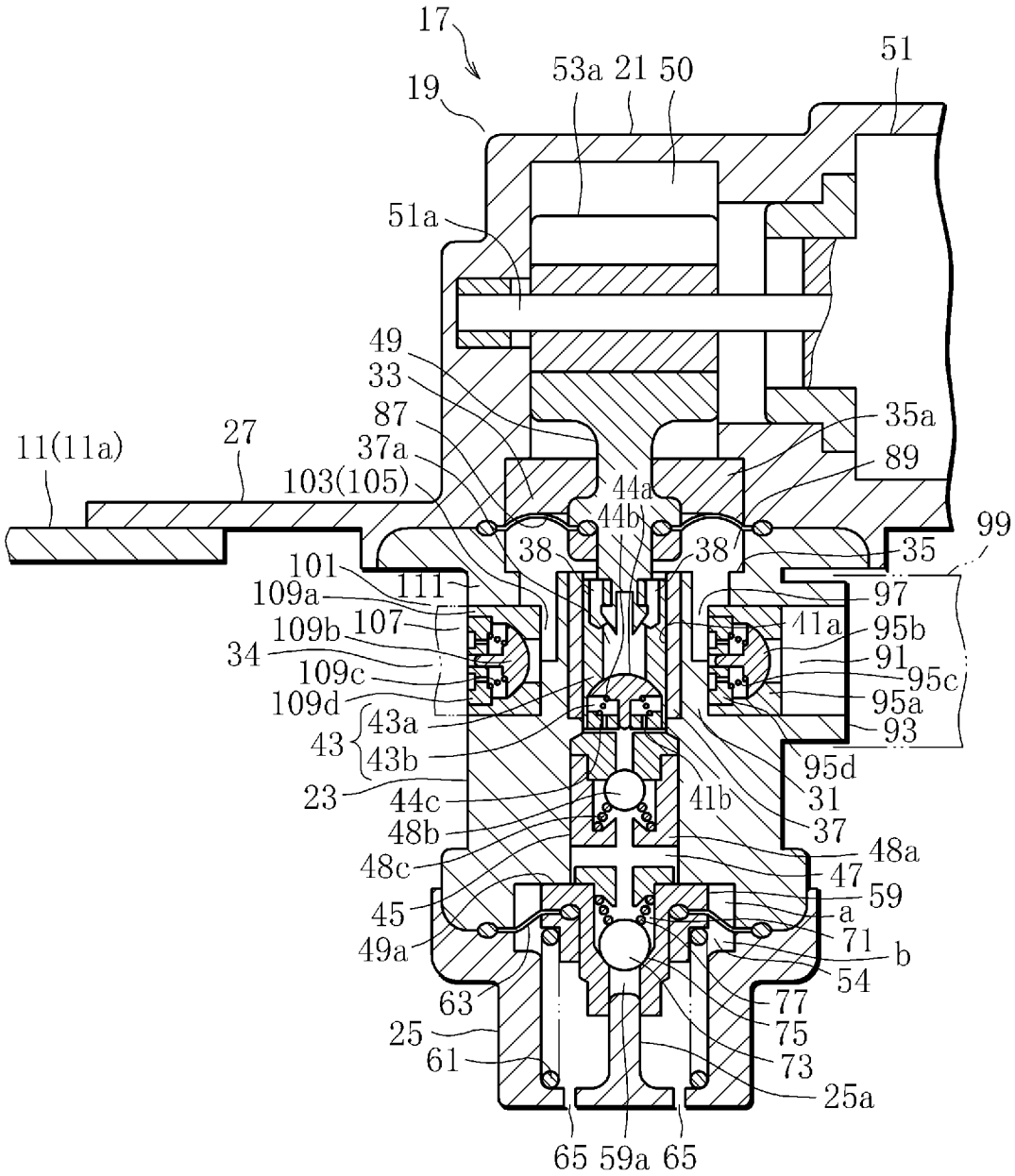
[図3]


55
55b
I
51
51a
50
21
53a
I
53b
51a
17
33
38
87
89
23
101
34
107
111
II
41b
45
47
63
25
65
25a
59
48b
54
a
81
56
83
99
31
43
44a
II

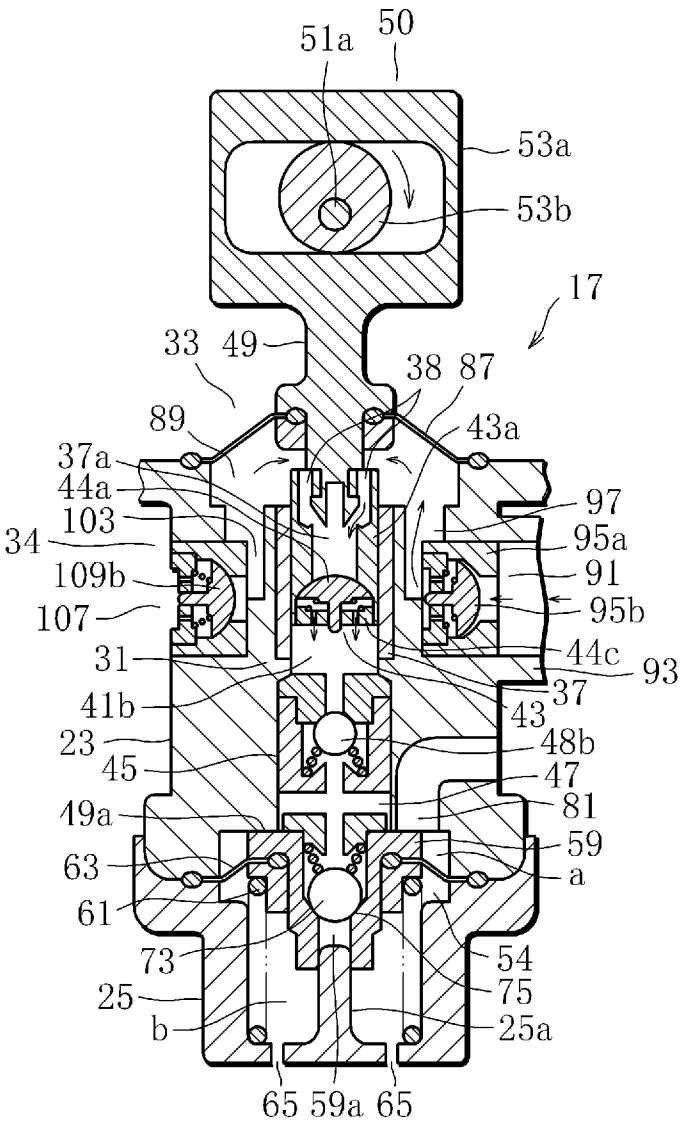
[図4]


11a(11)
11b
55a
83
56
55
17
81
79
37
53b
33
89
35
41a
44b
44c
41b
48a
a
63
54
b
75
57
25a
65
48c
53a
51a
50
59a
38
87
37a
44a
43a
43b
48b
45
47
49a
59
77
73
61
25
65
19
21
49
35a
31
43
23
27

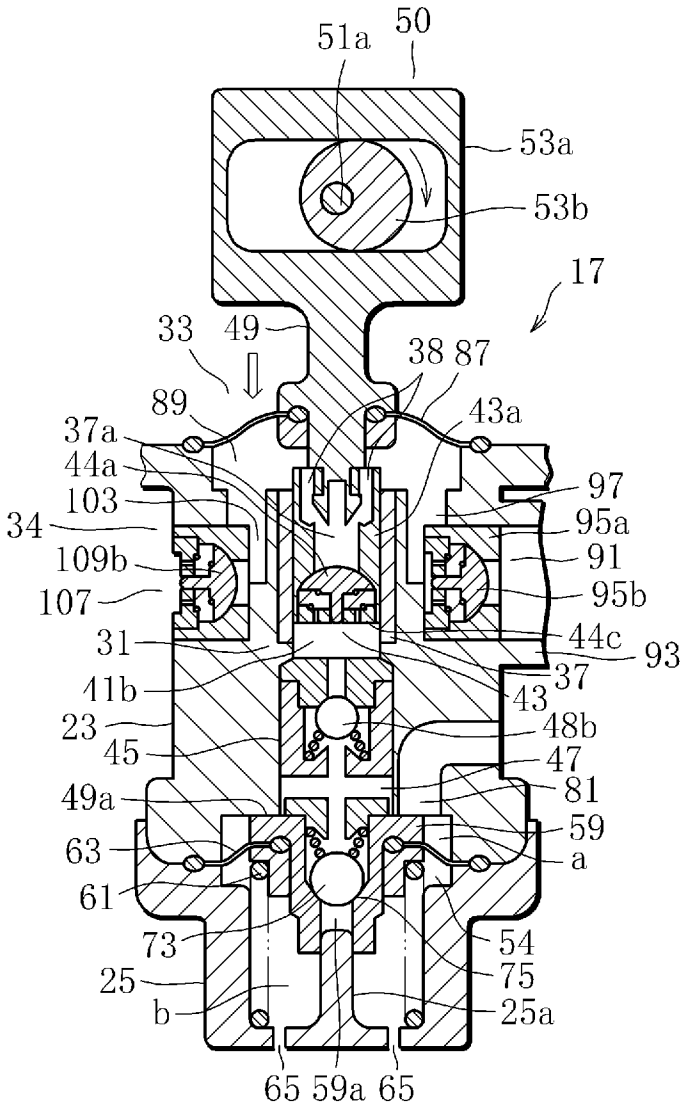
[図5]


17
19
53a
21
50
51
51a
49
33
87
37a
103(105)
27
11(11a)
35a
89
99
44a
44b
38
38
35
97
101
111
109a
109b
107
34
109c
109d
43
43a
43b
23
44c
48b
48c
45
49a
63
25
61
65
59a
65
41a
95b
91
95c
95a
93
95d
31
37
41b
48a
47
59
a
71
b
54
77
75
73
25a

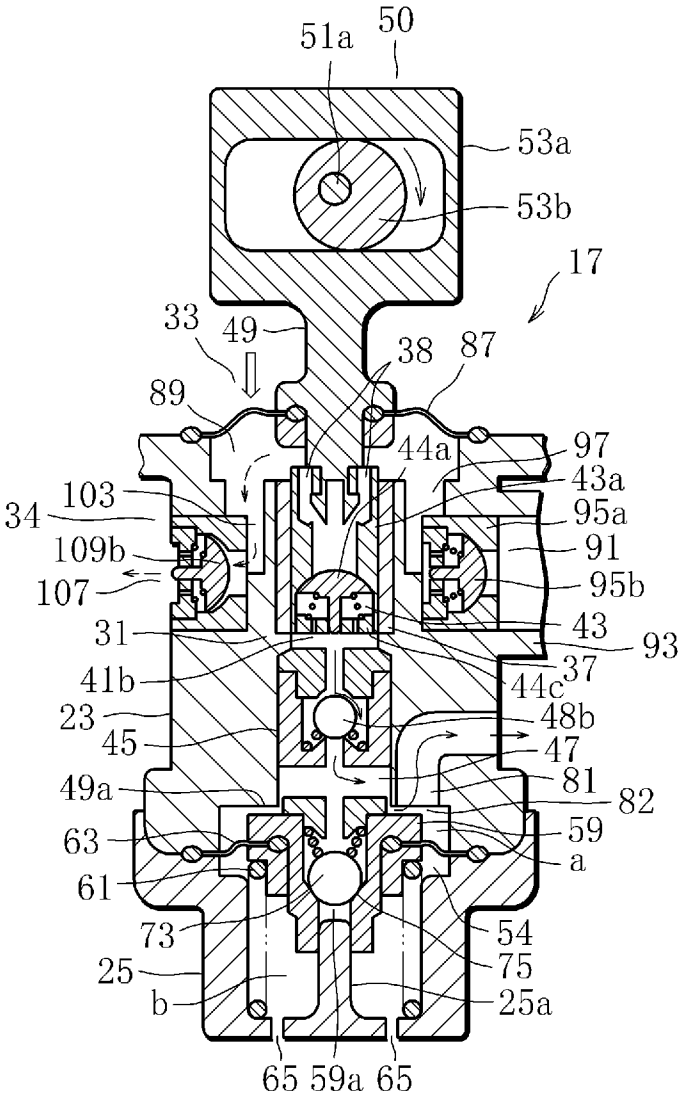
[図6A]


51a
50
53a
53b
17
33
49
38
87
89
43a
37a
44a
103
34
109b
107
31
41b
23
45
19a
63
61
73
25
b
65
59a
65
97
95a
91
95b
44c
93
37
43
48b
47
81
59
a
54
75
25a

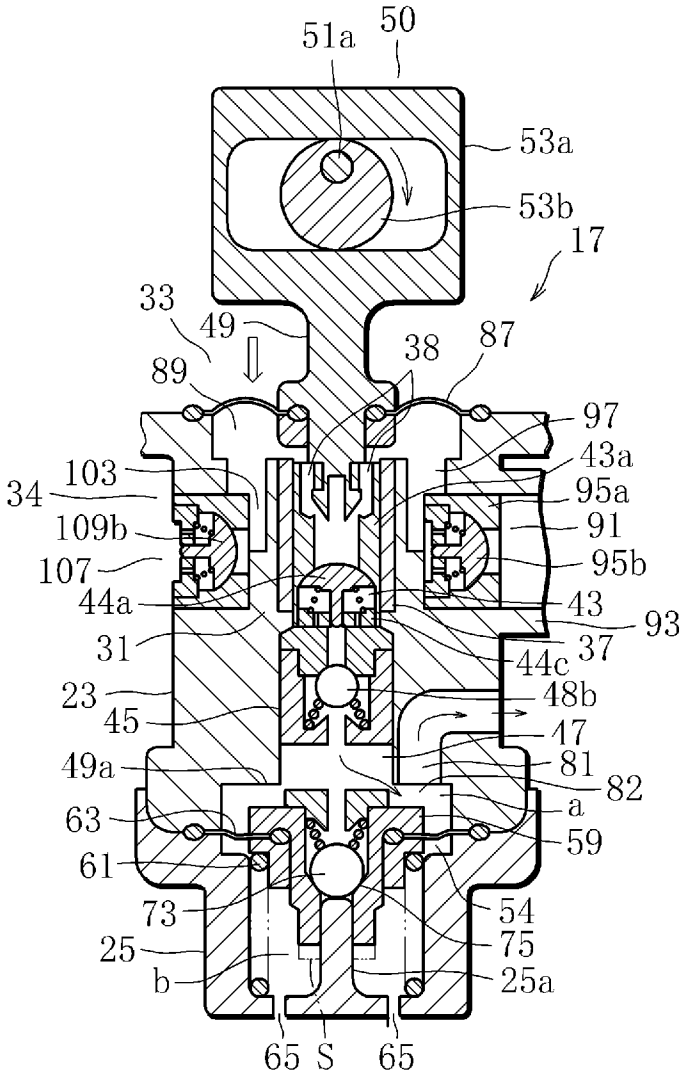
[図6B]


51a
50
53a
53b
17
33
49
38
87
89
43a
37a
44a
103
34
109b
107
31
41b
23
45
49a
63
61
73
25
b
65
59a
65
97
95a
91
95b
44c
93
37
43
48b
47
81
59
a
54
75
25a

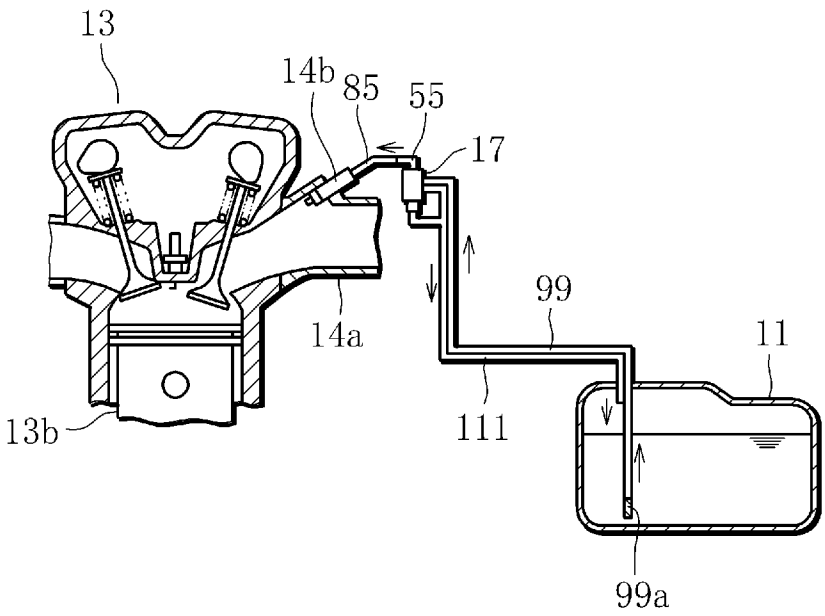
[図6C]


51a
50
53a
53b
17
33
49
38
87
89
44a
97
43a
103
34
95a
109b
91
107
95b
31
43
93
41b
44c
37
23
48b
45
47
49a
81
82
63
59
a
61
73
54
75
25
b
25a
65
59a
65

[図6D]


51a
50
53a
53b
17
33
49
38
87
89
97
43a
103
34
95a
109b
91
107
95b
44a
43
93
31
44c
37
23
48b
45
47
49a
81
82
a
63
59
61
73
54
25
75
b
25a
65
S
65

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/062150

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02M59/44(2006.01)i, *F02M37/08*(2006.01)i, *F02M59/26*(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)
F02M59/44, F02M37/08, F02M59/26

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 7-12029 A (Mitsubishi Electric Corp.), 17 January 1995 (17.01.1995), paragraphs [0014] to [0016]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 14834/1988(Laid-open No. 119882/1989) (Tomen System Kabushiki Kaisha), 14 August 1989 (14.08.1989), page 6, line 2 to page 10, line 9; fig. 1 (Family: none)	1-5

☒ 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
24 May, 2012 (24.05.12)	05 June, 2012 (05.06.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/062150

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 11-350930 A (Denso Corp.), 21 December 1999 (21.12.1999), paragraphs [0012] to [0037]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-5
A	JP 9-250427 A (Zexel Corp.), 22 September 1997 (22.09.1997), paragraphs [0020] to [0026]; fig. 7 (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０６２１５０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F02M59/44(2006.01)i, F02M37/08(2006.01)i, F02M59/26(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.　F02M59/44, F02M37/08, F02M59/26

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	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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
A	JP 7-12029 A (三菱電機株式会社) 1995.01.17, 段落【0014】-【0016】, 第1,2図 (ファミリーなし)	1-5
A	日本国実用新案登録出願63-14834号(日本国実用新案登録出願公開1-119882号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (東メンシステム株式会社) 1989.08.14, 第6頁第2行-第10頁第9行, 第1図 (ファミリーなし)	1-5

☑　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 ２４．０５．２０１２	国際調査報告の発送日 ０５．０６．２０１２
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）　３Ｇ　４８５２ 稲村　正義 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５５

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 11-350930 A (株式会社デンソー) 1999.12.21, 段落【0012】-【0037】, 第1,2図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 9-250427 A (株式会社ゼクセル) 1997.09.22, 段落【0020】-【0026】, 第7図 (ファミリーなし)	1-5