

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4483954号  
(P4483954)

(45) 発行日 平成22年6月16日(2010.6.16)

(24) 登録日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>FO4B 53/10</b>	<b>(2006.01)</b>	FO4B 21/02	C
<b>FO2M 59/36</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2M 59/36	
<b>FO2M 59/46</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2M 59/46	Y
<b>FO2M 59/34</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2M 59/34	

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-40072 (P2008-40072)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成20年2月21日(2008.2.21)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2009-197674 (P2009-197674A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成21年9月3日(2009.9.3)	(74) 代理人	100100022
審査請求日	平成21年9月8日(2009.9.8)		弁理士 伊藤 洋二
		(74) 代理人	100108198
			弁理士 三浦 高広
		(74) 代理人	100111578
			弁理士 水野 史博
		(72) 発明者	遠藤 久志
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		審査官	刈間 宏信

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プランジャ室(15)を形成するシリンダ(13)と、  
前記シリンダ(13)内で往復動して、前記プランジャ室(15)に吸入された流体を吐出するプランジャ(14)と、

前記プランジャ室(15)と低圧部(50)とを連通する低圧通路(310)を開閉する電磁弁(30)とを備え、

前記電磁弁(30)は、前記低圧通路(310)が形成されたボディ(31)と、通電時に吸引力を発生するソレノイド(32)と、前記ソレノイド(32)により吸引されるアーマチャ(33)と、前記アーマチャ(33)と一体に移動して前記低圧通路(310)を開閉する弁体(35)とを備え、

前記アーマチャ(33)が吸引されたときに前記弁体(35)が前記低圧通路(310)を閉じることにより、前記プランジャ(14)による流体の加圧が開始され、

さらに、前記プランジャ室(15)から前記低圧通路(310)に向かって流れる流体の動圧が前記弁体(35)に対して閉弁向きに作用するポンプにおいて、

前記ボディ(31)と前記ソレノイド(32)との間に区画形成されたアーマチャ室(41)に前記アーマチャ(33)が配置されており、

前記ボディ(31)は、前記プランジャ室(15)から前記低圧通路(310)を介して前記低圧部(50)に流入した流体を前記アーマチャ室(41)に導く導入通路(312)を備え、

前記導入通路(312)は、前記アーマチャ(33)の外周面よりも外側に向いており

、  
前記プランジャ室(15)から前記低压通路(310)を介して前記低压部(50)に流入した流体が、前記導入通路(312)により前記アーマチャ(33)の外周面よりも外側に向かって案内された後に、前記アーマチャ(33)における吸引側の面に導かれて、前記アーマチャ(33)に対して開弁向き力が作用するように構成されていることを特徴とするポンプ。

【請求項2】

前記低压通路(310)および前記導入通路(312)は、前記ボディ(31)に形成された孔であり、

前記低压通路(310)のうち前記低压部(50)に開口する低压部側低压通路(310a)は、前記導入通路(312)における前記低压部(50)側の開口部に向いており

、  
前記低压部側低压通路(310a)と前記導入通路(312)の交差角は鈍角であることを特徴とする請求項1に記載のポンプ。

【請求項3】

前記ボディ(31)は、前記アーマチャ室(41)の流体を前記低压部(50)側に戻す戻し通路(313)を備えることを特徴とする請求項1または2に記載のポンプ。

【請求項4】

前記戻し通路(313)は、前記アーマチャ(33)の移動方向に見たときに、前記アーマチャ(33)の投影面内に配置されていることを特徴とする請求項3に記載のポンプ

【請求項5】

前記導入通路(312)と前記戻し通路(313)は、前記アーマチャ(33)の周方向に沿ってずらして配置されていることを特徴とする請求項3または4に記載のポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体を吸入・吐出するポンプに関し、特に、内燃機関用燃料噴射装置のポンプに好適である。

【背景技術】

【0002】

圧縮着火式内燃機関に燃料を噴射するための燃料噴射装置に用いられるポンプとして、プランジャ室と低压部とを連通する低压通路が電磁弁に形成され、電磁弁の弁体が通電時に低压通路を閉塞することにより、プランジャによる燃料の加圧が開始されるようにしたポンプが知られている(例えば、特許文献1参照)。

【特許文献1】特開2007-100590号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、従来のポンプは、プランジャ室から低压通路に向かって流れる燃料が弁体に衝突し、その動圧により弁体には閉弁向き力が作用する。また、このポンプは、プランジャ室から低压通路に向かって流れて低压通路を通過した燃料が、電磁弁のアーマチャにおける非吸引側の面に向かって流れるため、アーマチャにおける非吸引側の面に作用する動圧により、アーマチャには閉弁向き力が作用する。

【0004】

このように、動圧が弁体およびアーマチャに対して閉弁向きに作用するため、電磁弁に通電していない状態でも、高速回転になると動圧により弁体が低压通路を閉じやすくなるという問題があった。より詳細には、電磁弁が自閉した場合、プランジャによる燃料の加圧開始時期が目標時期よりも早くなり、ポンプの吐出量を制御できなくなるという問題が

10

20

30

40

50

発生する。

【0005】

本発明は上記点に鑑みて、動圧により電磁弁が自閉することを防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、プランジャ室(15)を形成するシリンダ(13)と、シリンダ(13)内で往復動して、プランジャ室(15)に吸入された流体を吐出するプランジャ(14)、プランジャ室(15)と低圧部(50)とを連通する低圧通路(310)を開閉する電磁弁(30)とを備え、電磁弁(30)は、低圧通路(310)が形成されたボディ(31)と、通電時に吸引力を発生するソレノイド(32)と、ソレノイド(32)により吸引されるアーマチャ(33)と、アーマチャ(33)と一体に移動して低圧通路(310)を開閉する弁体(35)とを備え、アーマチャ(33)が吸引されたときに弁体(35)が低圧通路(310)を閉じることにより、プランジャ(14)による流体の加圧が開始され、さらに、プランジャ室(15)から低圧通路(310)に向かって流れる流体の動圧が弁体(35)に対して閉弁向きに作用するポンプにおいて、ボディ(31)とソレノイド(32)との間に区画形成されたアーマチャ室(41)にアーマチャ(33)が配置されており、ボディ(31)は、プランジャ室(15)から低圧通路(310)を介して低圧部(50)に流入した流体をアーマチャ室(41)に導く導入通路(312)を備え、導入通路(312)は、アーマチャ(33)の外周面よりも外側に向いており、プランジャ室(15)から低圧通路(310)を介して低圧部(50)に流入した流体が、導入通路(312)によりアーマチャ(33)の外周面よりも外側に向いて案内された後に、アーマチャ(33)における吸引側の面に導かれて、アーマチャ(33)に対して開弁向きの力が作用するように構成されていることを特徴とする。

【0007】

これによると、アーマチャ(33)における吸引側の面に作用する動圧によりアーマチャ(33)には開弁向きの力が作用するため、弁体(35)に作用する動圧により弁体(35)を閉弁向きに付勢する力が相殺される。したがって、動圧により電磁弁(30)が自閉することが防止される。

【0009】

また、流体を、アーマチャ(33)における非吸引側の面に衝突させることなく、アーマチャ(33)における吸引側の面に確実に導くことができるため、アーマチャ(33)に作用する開弁向きの力を確実に得ることができる。

【0010】

請求項2に記載の発明では、請求項1に記載のポンプにおいて、低圧通路(310)および導入通路(312)は、ボディ(31)に形成された孔であり、低圧通路(310)のうち低圧部(50)に開口する低圧部側低圧通路(310a)は、導入通路(312)における低圧部(50)側の開口部に向いており、低圧部側低圧通路(310a)と導入通路(312)の交差角は鈍角であることを特徴とする。

【0013】

これによると、低圧部側低圧通路(310a)と導入通路(312)の交差角が鋭角である場合よりも、低圧部側低圧通路(310a)から導入通路(312)に流体が流入し易いため、アーマチャ(33)に作用する開弁向きの力を確実に得ることができる。

【0014】

請求項3に記載の発明では、請求項1または2に記載のポンプにおいて、ボディ(31)は、アーマチャ室(41)の流体を低圧部(50)側に戻す戻し通路(313)を備えることを特徴とする。

【0015】

これによると、戻し通路(313)を介してアーマチャ室(41)から低圧部(50)

10

20

30

40

50

側へ戻す燃料の流れによる吸い出し効果により、アーマチャ(33)における非吸引側の面の圧力が低下するため、アーマチャ(33)に作用する開弁向きの力をさらに大きくすることができる。

【0016】

請求項4に記載の発明では、請求項3に記載のポンプにおいて、戻し通路(313)は、アーマチャ(33)の移動方向に見たときに、アーマチャ(33)の投影面内に配置されていることを特徴とする。

【0017】

これによると、吸い出し効果によりアーマチャ(33)における非吸引側の面の圧力を確実に低下させることができる。

10

【0018】

請求項5に記載の発明では、請求項3または4に記載のポンプにおいて、導入通路(312)と戻し通路(313)は、アーマチャ(33)の周方向に沿ってずらして配置されていることを特徴とする。

【0019】

これによると、アーマチャ(33)における吸引側の面に流入した流体は、アーマチャ(33)の外周側から中心部に向かって流れた後、向きを変えてアーマチャ(33)の外周側に向かって流れ、その際に、アーマチャ(33)の中心部に向かって流れるときの経路と、アーマチャ(33)の外周側に向かって流れるときの経路が異なるため、アーマチャ(33)の吸引側の面において動圧を受ける部位の面積が大きくなり、アーマチャ(33)に作用する開弁向きの力をさらに大きくすることができる。

20

【0020】

なお、特許請求の範囲およびこの欄に記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明の一実施形態について説明する。図1は本実施形態に係るポンプを示す正面断面図、図2は図1の電磁弁単体の要部を示す正面断面図、図3(a)は図1のボディおよびアーマチャの平面図、図3(b)は図3(a)のA-A線に沿う断面図である。

30

【0022】

本実施形態に係るポンプは、圧縮着火式内燃機関に燃料を噴射するための燃料噴射装置において、高圧の燃料を蓄えるコモンレールに高圧の燃料を供給する燃料供給ポンプとして用いられる。

【0023】

図1、図2において、ポンプハウジング10には、その下端側に位置するカム室10aと、このカム室10aからポンプハウジング10の上方に向かって延びる円柱状の摺動子挿入孔10bと、この摺動子挿入孔10bからポンプハウジング10の上端面まで延びる円柱状のシリンダ挿入孔10cとが形成されている。

【0024】

カム室10aには、図示しない圧縮着火式内燃機関(以下、内燃機関という)にて駆動されるカム軸11が配置され、このカム軸11はポンプハウジング10に回転自在に支持されている。また、カム軸11にはカム12が形成されている。

40

【0025】

シリンダ挿入孔10cには、シリンダ挿入孔10cを塞ぐようにしてシリンダ13が取り付けられている。このシリンダ13には、円柱状のプランジャ挿入穴13aが形成されており、このプランジャ挿入穴13aに、円柱状のプランジャ14が往復動自在に挿入されている。そして、このプランジャ14の上端面とシリンダ13の内周面とによりプランジャ室15が形成されている。

【0026】

50

プランジャ 14 の下端にシート 14 a が連結されており、このシート 14 a はスプリング 16 によって摺動子 17 に押し付けられている。この摺動子 17 は、円筒状に形成されており、摺動子挿入孔 10 b に往復動自在に挿入されている。また、摺動子 17 にはカムローラ 18 が回転自在に取り付けられており、このカムローラ 18 はカム 12 に当接している。そして、カム軸 11 の回転によりカム 12 が回転すると、シート 14 a、摺動子 17 およびカムローラ 18 とともに、プランジャ 14 が往復駆動されるようになっている。

【0027】

シリンダ 13 とポンプハウジング 10 との間には、燃料溜り 19 が形成されている。この燃料溜り 19 には、図示しない低圧供給ポンプから吐出される低圧の燃料が、図示しない低圧燃料配管を介して供給されるようになっている。また、燃料溜り 19 は、シリンダ 13 に形成された低圧連通路 13 b、シリンダ 13 と後述する電磁弁 30 のボディ 31 との間に形成された低圧部としてのボディ室 50、および電磁弁 30 内の低圧通路 310 を介して、プランジャ室 15 に連通されている。

【0028】

シリンダ 13 には、プランジャ室 15 に常時連通する高圧連通路 13 c が形成されている。そして、プランジャ室 15 は、この高圧連通路 13 c、吐出弁 20、および図示しない高圧燃料配管を介して図示しないコモンレールに接続されている。高圧連通路 13 c および高圧燃料配管は、高圧燃料供給経路を構成する。

【0029】

吐出弁 20 は、高圧連通路 13 c の下流側においてシリンダ 13 に取り付けられている。この吐出弁 20 は、高圧燃料供給経路を開閉する弁体 20 a と、この弁体 20 a を開弁向きに付勢するスプリング 20 b とを備えている。そして、プランジャ室 15 で加圧された燃料は、スプリング 20 b の付勢力に抗して弁体 20 a を開弁向きに移動させ、コモンレールに圧送されるようになっている。

【0030】

電磁弁 30 は、プランジャ 14 の上端面に対向した位置において、プランジャ室 15 を閉塞するようにしてシリンダ 13 に螺合固定されている。

【0031】

電磁弁 30 は鍔付き円筒状のボディ 31 を備えており、このボディ 31 には、一端がプランジャ室 15 に連通し他端がボディ室 50 に連通する低圧通路 310 と、この低圧通路 310 中に配置されたシート部 311 とが形成されている。なお、必要に応じて、低圧通路 310 のうちシート部 311 からボディ室 50 に開口するまでの部位を低圧部側低圧通路 310 a といい、低圧通路 310 のうちシート部 311 から後述するストッパ 36 の連通孔 36 a に至るまでの部位をプランジャ室側低圧通路 310 b という。

【0032】

また、この電磁弁 30 は、通電時に吸引力を発生するソレノイド 32、ソレノイド 32 により吸引される円盤状のアーマチャ 33、このアーマチャ 33 を反吸引側に向かって付勢するスプリング 34、アーマチャ 33 と一体に移動してシート部 311 に接離することにより低圧通路 310 を開閉する略円柱状の弁体 35、この弁体 35 の開弁時の位置を定める円盤状のストッパ 36 とを有している。弁体 35 はボディ 31 に摺動自在に保持されている。ストッパ 36 は、電磁弁 30 とシリンダ 13 に挟持されており、低圧通路 310 とプランジャ室 15 とを連通させる連通孔 36 a が多数形成されている。

【0033】

ボディ 31 とソレノイド 32 との間に円筒状のスペーサ 40 が配置されて、ボディ 31 とソレノイド 32 との間にアーマチャ室 41 が区画形成され、このアーマチャ室 41 にアーマチャ 33 が配置されている。

【0034】

図 2、図 3 に示すように、ボディ 31 には、アーマチャ室 41 とボディ室 50 (図 1 参照) とを連通させる導入通路 312 が形成されている。そして、プランジャ室 15 (図 1 参照) 内の燃料が低圧通路 310 等を介して燃料溜り 19 側に溢流される際に、その溢流

10

20

30

40

50

燃料の一部が導入通路 3 1 2 を介してアーマチャ室 4 1 に導かれる。

【 0 0 3 5 】

導入通路 3 1 2 は、ボディ 3 1 の周方向に沿って等間隔（本例では 90°）に 4 個形成されている。導入通路 3 1 2 は、ボディ室 5 0 側からアーマチャ室 4 1 側に近づくのに伴って電磁弁 3 0 の軸線 X（以下、軸線 X という）から遠ざかるように、軸線 X に対して傾斜しているとともに、アーマチャ 3 3 の外周面よりも外側に向いている。

【 0 0 3 6 】

低圧部側低圧通路 3 1 0 a は、ボディ 3 1 の周方向に沿って等間隔（本例では 90°）に 4 個形成されている。低圧部側低圧通路 3 1 0 a と導入通路 3 1 2 は、軸線 X 方向（換言すると、アーマチャ 3 3 および弁体 3 5 の移動方向）に見たときに、ボディ 3 1 の周方向の同一角度位置に配置されている。

10

【 0 0 3 7 】

軸線 X および低圧部側低圧通路 3 1 0 a の軸線を通る断面（すなわち図 2 の断面）で見たときに、低圧部側低圧通路 3 1 0 a は、軸線 X に対して傾斜している。より詳細には、低圧部側低圧通路 3 1 0 a と導入通路 3 1 2 の交差角は鈍角になっているとともに、低圧部側低圧通路 3 1 0 a は、導入通路 3 1 2 におけるボディ室 5 0 側の開口部に向いている。

【 0 0 3 8 】

ボディ 3 1 には、アーマチャ室 4 1 とボディ室 5 0 とを連通させてアーマチャ室 4 1 の燃料をボディ室 5 0 に戻す戻し通路 3 1 3 が形成されている。戻し通路 3 1 3 は、ボディ 3 1 の周方向に沿って等間隔（本例では 180°）に 2 個形成されている。戻し通路 3 1 3 と導入通路 3 1 2 は、軸線 X 方向に見たときに、ボディ 3 1 の周方向の異なる角度位置に配置されており、換言すると、アーマチャ 3 3 の周方向に沿ってずらして配置されている。戻し通路 3 1 3 は、軸線 X 方向に見たときに、アーマチャ 3 3 の投影面内に配置されている。

20

【 0 0 3 9 】

上記構成になるポンプの作動を説明する。まず、電磁弁 3 0 のソレノイド 3 2 に通電されていないときには、弁体 3 5 はスプリング 3 4 の付勢力により開弁位置に移動されている。すなわち、弁体 3 5 のシート面 3 5 0 がボディ 3 1 のシート部 3 1 1 から離れており、低圧通路 3 1 0 が開かれている。

30

【 0 0 4 0 】

そして、低圧通路 3 1 0 が開かれている状態でプランジャ 1 4 が下降するときには、低圧供給ポンプから吐出される低圧の燃料が、燃料溜り 1 9、低圧連通路 1 3 b、ボディ室 5 0、および低圧通路 3 1 0 を介して、プランジャ室 1 5 に供給される。

【 0 0 4 1 】

次いで、プランジャ 1 4 が上昇し始めると、プランジャ 1 4 はプランジャ室 1 5 内の燃料を加圧しようとする。しかし、プランジャ 1 4 の上昇開始初期においては、電磁弁 3 0 に通電されておらず、低圧通路 3 1 0 が開かれているため、プランジャ室 1 5 内の燃料は、低圧通路 3 1 0、ボディ室 5 0、および低圧連通路 1 3 b を介して燃料溜り 1 9 側に溢流し、加圧されない。

40

【 0 0 4 2 】

このプランジャ室 1 5 内の燃料の溢流中に電磁弁 3 0 に通電されると、アーマチャ 3 3 および弁体 3 5 がスプリング 3 4 に抗して吸引され、弁体 3 5 のシート面 3 5 0 がボディ 3 1 のシート部 3 1 1 に着座して低圧通路 3 1 0 が閉塞される。これにより、燃料溜り 1 9 側への燃料の溢流が停止されて、プランジャ 1 4 によるプランジャ室 1 5 内の燃料の加圧が開始される。そして、プランジャ室 1 5 内の燃料圧力により吐出弁 2 0 が開弁され、燃料がコモンレールに圧送される。

【 0 0 4 3 】

ここで、燃料の溢流中には、溢流燃料の動圧が弁体 3 5 に作用して弁体 3 5 には閉弁向きの力が作用する。そして、本実施形態では、以下述べるようにアーマチャ 3 3 には開弁

50

向きの力が作用するため、弁体 35 を閉弁向きに付勢する力が相殺される。したがって、動圧による電磁弁 30 の自閉が防止される。

【0044】

まず、燃料の溢流中には、その溢流燃料の一部が導入通路 312 を介してアーマチャ室 41 に導かれる。導入通路 312 はアーマチャ 33 の外周面よりも外側に向いているため、アーマチャ室 41 に導かれた燃料はアーマチャ 33 の外周面よりも外側に向かって流れる。換言すると、図 2 中に矢印 B で示すように、アーマチャ室 41 に導かれた燃料は、アーマチャ 33 における非吸引側の面に衝突することなく、アーマチャ 33 における吸引側の面に導かれる。これにより、アーマチャ 33 における吸引側の面に動圧が作用し、アーマチャ 33 には開弁向きの力が作用する。

10

【0045】

また、低圧部側低圧通路 310a と導入通路 312 の交差角は鈍角になっているとともに、低圧部側低圧通路 310a は導入通路 312 におけるボディ室 50 側の開口部に向いているため、溢流燃料が低圧部側低圧通路 310a から導入通路 312 に流入し易い。よって、アーマチャ 33 に作用する開弁向きの力を確実に得ることができる。

【0046】

さらに、図 3 (a) 中に矢印 C で示すように、導入通路 312 からアーマチャ 33 における吸引側の面に流入した燃料は、アーマチャ 33 の外周側から中心部に向かって流れた後、向きを変えてアーマチャ 33 の外周側に向かって流れ、さらにアーマチャ 33 の外周面よりも外側を通過して戻し通路 313 に向かって流れる。そして、導入通路 312 と戻し通路 313 は、アーマチャ 33 の周方向に沿ってずらして配置されているため、アーマチャ 33 の中心部に向かって流れるときの経路と、アーマチャ 33 の外周側に向かって流れるときの経路が異なる。このため、アーマチャ 33 の吸引側の面において動圧を受ける部位の面積が大きくなり、アーマチャ 33 に作用する開弁向きの力を大きくすることができる。

20

【0047】

一方、燃料の溢流中には、アーマチャ室 41 に導かれた燃料は戻し通路 313 を介してボディ室 50 に戻される。そして、戻し通路 313 を介してボディ室 50 に戻される燃料の流れによる吸い出し効果により、アーマチャ 33 における非吸引側の面の圧力が低下するため、アーマチャ 33 には開弁向きの力が作用する。

30

【0048】

また、戻し通路 313 は、軸線 X 方向に見たときに、アーマチャ 33 の投影面内に配置されているため、吸い出し効果によりアーマチャ 33 における非吸引側の面の圧力を確実に低下させることができる。

【0049】

(他の実施形態)

上記実施形態では、本発明を内燃機関用燃料噴射装置の燃料供給ポンプに適用したが、本発明は、流体を吸入・吐出するポンプに広く適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図 1】本発明の一実施形態に係るポンプを示す正面断面図である。

【図 2】図 1 の電磁弁単体の要部を示す正面断面図である。

【図 3】(a) は図 1 のボディおよびアーマチャの平面図、(b) は (a) の A - A 線に沿う断面図である。

40

【符号の説明】

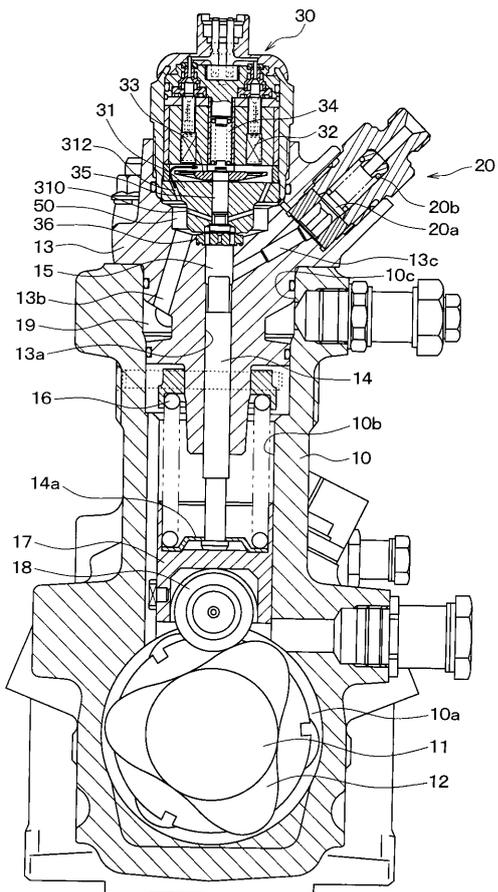
【0051】

- 13 シリンダ
- 14 プランジャ
- 15 プランジャ室
- 30 電磁弁

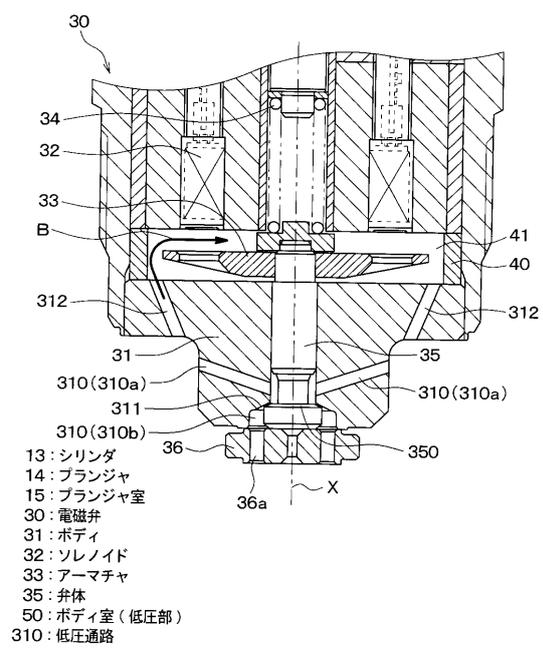
50

- 3 1 ボディ
- 3 2 ソレノイド
- 3 3 アーマチャ
- 3 5 弁体
- 5 0 ボディ室 ( 低圧部 )
- 3 1 0 低圧通路

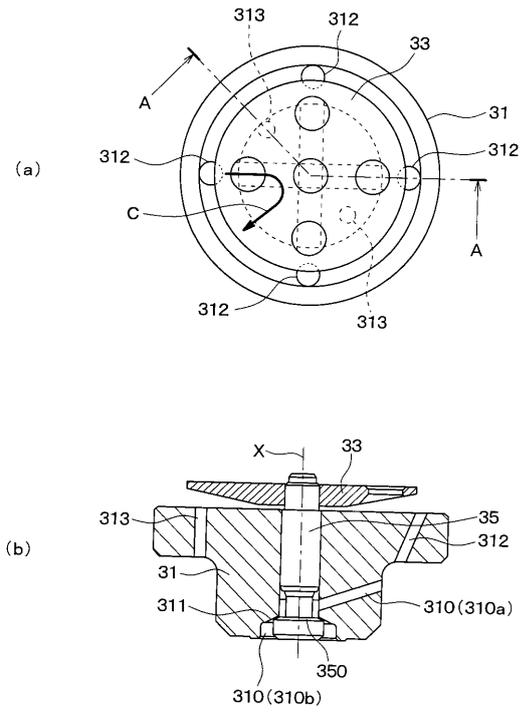
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭64-073166(JP,A)  
特開平11-270433(JP,A)  
特開平05-180115(JP,A)  
特開2008-106620(JP,A)  
実開平6-8763(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B	53/10
F02M	59/34
F02M	59/36
F02M	59/46