(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11月30日(30.11.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/203812 A1

(51) 国際特許分類:
F02M 59/34 (2006.01) *F02M 59/36* (2006.01)
F02M 59/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/011297

(22) 国際出願日： 2017年3月22日(22.03.2017)

(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 2016-105757 2016年5月27日(27.05.2016) JP

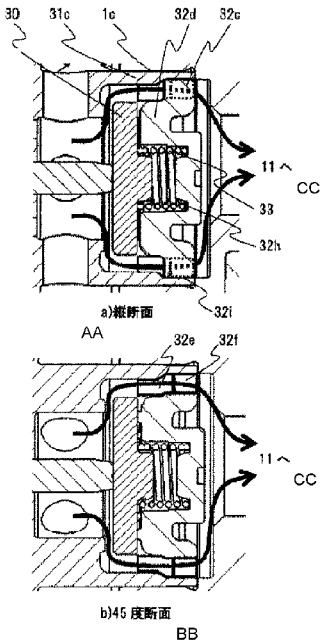
(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(**HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 有冨 俊亮 (**ARITOMI Shunsuke**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 菅波 正幸(**SUGANAMI Masayuki**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 樋熊 真人(**HIGUMA Masato**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 越坂 敦(**KOSHIZAKA Atsushi**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(54) **Title:** FUEL SUPPLY PUMP

(54) 発明の名称： 燃料供給ポンプ

図8



AA a) Longitudinal cross-section
BB b) 45-degree cross-section
CC To 11

(57) **Abstract:** The objective of the present invention is to provide: a suction valve which has a simple structure requiring a small number of man-hours for processing and ensures a sufficient flow path cross-sectional area so as to enable highly accurate flow rate control by preventing increase in pressure loss even when the flow rate of discharge fuel is high; and a low-cost fuel supply pump using the suction valve. The abovementioned objective can be achieved by a fuel supply pump provided with a pump body having a pressurization chamber formed therein, and with a suction valve disposed on

WO 2017/203812 A1

[続葉有]

(74) 代理人: 戸田 裕二 (TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目６番１号 株式会社日立製作所内 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

the suction side of the pressurization chamber, the fuel supply pump being further provided with: an overlap part which is disposed between the pressurization chamber and the suction valve and which overlaps with the suction valve in the axial direction of the suction valve; and a plurality of fixation parts which, on a side closer to an outer periphery than an outer-periphery-side surface of the overlap part, are integrally formed with the overlap part, and fix the overlap part, wherein a first flow path is formed between the outer-periphery-side surface of the overlap part and a housing part disposed at a side further closer to the outer periphery than the outer-periphery-side surface of the overlap part, the first flow path is connected to a second flow path on a side closer to the pressurization chamber than a pressurization-chamber-side surface of the overlap part, and the first flow path and the second flow path are formed so as to be contiguously connected by the housing part.

(57) 要約：本発明では、加工工数の少ない簡素な構造で十分な流路断面積を確保し、吐出燃料を大流量化した際にも圧力損失の増大を防止して、高精度な流量制御を実現する吸入弁、およびそれを適用した低コストな燃料供給ポンプを提供することを目的とする。そのため、加圧室が形成されるポンプボディと、前記加圧室の吸入側に配置された吸入弁とを備えた燃料供給ポンプにおいて、前記加圧室と前記吸入弁との間に配置され、吸入弁軸方向において前記吸入弁と重なる重なり部と、前記重なり部の外周側面よりも外周側において、前記重なり部と一体で形成され、前記重なり部を固定する複数の固定部とを備え、前記重なり部の外周側面と前記重なり部の外周側面よりもさらに外周側に配置されたハウジング部との間に第１流路が形成され、前記第１流路は前記重なり部の加圧室側面よりも加圧室側の第２流路と繋がるとともに、前記第１流路及び前記第２流路は前記ハウジング部により連続して繋がるように形成することにより、上記課題を解決することができる。

明　細　書

発明の名称 ： 燃料供給ポンプ

技術分野

[0001] 本発明は吸入弁を備えた燃料供給ポンプに関する。

背景技術

[0002] 従来から、吸入弁と加圧室を繋ぐ流路構造に関して各種提案がなされている。その中で、例えば特開２０１０－１６９０８０号公報には、吸入弁のストッパ部材の周方向に複数の貫通穴を設けて、加圧室への流路を形成する構造が開示されている。また特表２０１３－５１２３９９号公報には、吸入弁ストッパの外周に環状の隙間を設けて、加圧室への流路を形成する構造が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１０－１６９０８０号公報

特許文献2：特表２０１３－５１２３９９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 昨今、内燃機関の高出力・低燃費・低コスト化が精力的に進められている。これを受け、燃料供給ポンプには、高出力・低燃費に対応する吐出燃料の大流量、高圧化や、その制御精度の向上、低コスト化に対応する加工工数の低減などが強く求められている。なかでも吸入弁は、これらの要求性能を満足する上で最も重要な部品の一つであり、その性能向上が重要な課題となっている。そこで、吐出燃料の大流量化に対応し、かつ流量の制御精度を向上させる例として、特許文献１に示したような流路構造が挙げられる。本構造では、吐出燃料を大流量化した場合にも当該流路の前後で圧力損失が増大しないよう、複数の貫通穴を設けることで十分な流路断面積を確保している。

[0005] しかしながら、この場合、貫通穴の個数にともなって加工工数が増加し、

コストが増加してしまう可能性がある。さらに、より簡素な構造で流路断面積を確保する例として、特許文献２に示したような流路構造が挙げられる。本構造では、吸入弁ストッパの外周を環状の通路にすることで十分な流路断面積を確保している。一方、吸入弁ストッパは弁体の変位を規制する機能を有する必要があるため、ポンプボディなどに固定されている必要がある。しかしながら、本構造ではその方法が開示されておらず、吸入弁ストッパとしての機能を十分に果たすことができない可能性がある。

[0006] そこで本発明では、加工工数の少ない簡素な構造で十分な流路断面積を確保することができる吸入弁、およびそれを適用した低コストな燃料供給ポンプを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために本発明は、請求項１に記載の通り、加圧室１１が形成されるポンプボディ１と、前記加圧室１１の吸入側に配置された吸入弁３０とを備えた燃料供給ポンプにおいて、前記加圧室１１と前記吸入弁３０との間に配置され、吸入弁軸方向において前記吸入弁３０と重なる重なり部３２ｄと、前記重なり部の外周側面よりも外周側において、前記重なり部と一体で形成され、前記重なり部３２ｄを固定する複数の固定部３２ｃとを備え、前記重なり部３２ｄの外周側面と前記重なり部３２ｄの外周側面よりもさらに外周側に配置されたハウジング部３１ｃとの間に第１流路３２ｅが形成され、前記第１流路３２ｅは前記重なり部３２ｄの加圧室側面よりも加圧室側の第２流路３２ｆと繋がるとともに、前記第１流路３２ｅ及び前記第２流路３２ｆは前記ハウジング部３１ｃにより連続して繋がるように形成する。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、加工工数の少ない簡素な構造で十分な流路断面積を確保することができる吸入弁、及びそれを適用した低コストな燃料供給ポンプを提供することができる。本発明のその他の構成、作用、効果については以下の実施例において詳細に説明する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施例１および２を実施する燃料供給ポンプの断面図である。

[図2]実施例１および２を実施するシステムの全体構成である。

[図3]実施例１および２を実施する燃料供給ポンプ取り付け時の断面図である。

[図4]実施例１および２を実施する電磁弁の吸入工程における断面図である。

[図5]実施例１および２を実施する電磁弁の吐出工程、通電時における断面図である。

[図6]実施例１および２を実施する電磁弁の吐出工程、無通電時における断面図である。

[図7]実施例１を実施する吸入弁ストッパの斜視図である。

[図8]実施例１を実施する吸入弁周辺流路の縦断面図および４５度断面図である。

[図9]実施例２を実施する吸入弁ストッパの斜視図である。

[図10]実施例２を実施する吸入弁周辺流路の縦断面図および４５度断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図を参照して、本発明の実施形態について説明する。

実施例 １

[0011] 図２は、本発明が適用可能な燃料供給ポンプを含む燃料供給システムの全体構成の一例を示す図である。この図を用いて、はじめに、全体システムの構成と動作を説明する。

図２において、破線で囲まれた部分１が燃料供給ポンプ本体を示し、この破線の中に示されている機構、部品は燃料供給ポンプ本体１に一体に組み込まれていることを示す。燃料供給ポンプ本体１には、燃料タンク２０からフィードポンプ２１を経由して燃料が送り込まれ、燃料供給ポンプ本体１からインジェクタ２４側に加圧された燃料が送られる。エンジンコントロールユニット（制御部）２７は圧力センサ２６から燃料の圧力を取り込み、これを

最適化すべくフィードポンプ２１、燃料供給ポンプ本体１内の電磁コイル４３、インジェクタ２４を制御する。

[0012] 図２において、まず燃料タンク２０の燃料は、エンジンコントロールユニット（制御部）２７からの制御信号Ｓ１に基づきフィードポンプ２１によって汲み上げられ、適切なフィード圧力に加圧されて吸入配管２８を通して燃料供給ポンプ１の低圧燃料吸入口（吸入ジョイント）１０ａに送られる。低圧燃料吸入口１０ａを通過した燃料は、圧力脈動低減機構９、吸入通路１０ｄを介して容量可変機構を構成する電磁吸入弁３００の吸入ポート３１ｂに至る。なお圧力脈動低減機構９は、エンジンのカム機構（図示せず）により往復運動を行うプランジャ２に連動して圧力を可変とする、環状低圧燃料室７ａに連通することで、電磁吸入弁３００の吸入ポート３１ｂに吸入する燃料圧力の脈動を低減している。

[0013] 電磁吸入弁３００の吸入ポート３１ｂに流入した燃料は、吸入弁３０を通過し加圧室１１に流入する。なお吸入弁３０の弁位置は、エンジンコントロールユニット（制御部）２７からの制御信号Ｓ２に基づき、燃料供給ポンプ本体１内の電磁コイル４３が制御されることで定まる。加圧室１１では、エンジンのカム機構（図示せず）により、プランジャ２に往復運動する動力が与えられている。プランジャ２の往復運動により、プランジャ２の下降工程では吸入弁３０から燃料を吸入し、プランジャ２の上昇工程では吸入した燃料が加圧され、吐出弁機構８を介して圧力センサ２６が装着されているコモンレール２３へ燃料が圧送される。この後、エンジンコントロールユニット（制御部）２７からの制御信号Ｓ３に基づきインジェクタ２４がエンジンへ燃料を噴射する。

[0014] なお、加圧室１１の出口に設けられた吐出弁機構８は、吐出弁シート８ａ、吐出弁シート８ａと接離する吐出弁８ｂ、吐出弁８ｂを吐出弁シート８ａに向かって付勢する吐出弁ばね８ｃなどで構成されている。この吐出弁機構８によれば、加圧室１１内部圧力が吐出弁８ｂの下流側の吐出通路１２側圧力よりも高く、かつ吐出弁ばね８ｃが定める抗力に打ち勝つときに吐出弁８

ｂが開放し、加圧室１１から吐出通路１２側に加圧された燃料が圧送供給される。

[0015] また図２の電磁吸入弁３００を構成する各部品について、３０は吸入弁、３５は吸入弁３０の位置を制御するロッド、３６はアンカー部、３３は吸入弁ばね、４０はロッド付勢ばね、４１はアンカー部付勢ばねである。この機構によれば吸入弁３０は、吸入弁ばね３３により閉弁方向に付勢され、ロッド付勢ばね４０によりロッド３５を介して開弁方向に付勢されている。また、アンカー部３６はアンカー部付勢ばねにより閉弁方向に付勢されている。吸入弁３０の弁位置は、電磁コイル４３によりロッド３５を駆動することで制御される。

[0016] このように燃料供給ポンプ１は、エンジンコントロールユニット（制御部）２７が電磁吸入弁３００へ与える制御信号Ｓ２により燃料供給ポンプ本体１内の電磁コイル４３が制御され、吐出弁機構８を介してコモンレール２３へ圧送される燃料が所望の供給燃料となるように燃料流量を吐出する。

[0017] また燃料供給ポンプ１においては、加圧室１１とコモンレール２３の間が、リリーフバルブ１００により連通されている。このリリーフバルブ１００は、吐出弁機構８と並列配置された弁機構である。リリーフバルブ１００は、コモンレール２３側の圧力がリリーフバルブ１００の設定圧力以上に上昇すると、リリーフバルブ１００が開弁し燃料供給ポンプ１の加圧室１１内に燃料が戻されることでコモンレール２３内の異常な高圧状態を防止する。

[0018] リリーフバルブ１００は、燃料供給ポンプ本体１内の吐出弁８ｂの下流側の吐出通路１２と加圧室１１とを連通する高圧流路１１０を形成し、ここに吐出弁８ｂをバイパスするように設けられたものである。高圧流路１１０には燃料の流れを吐出流路から加圧室１１への一方向のみに制限するリリーフ弁１０２が設けられている。リリーフ弁１０２は、押付力を発生するリリーフばね１０５によりリリーフ弁シート１０１に押付けられており、加圧室１１内と高圧流路１１０内との間の圧力差がリリーフばね１０５で定まる規定の圧力以上になるとリリーフ弁１０２がリリーフ弁シート１０１から離れ、

開弁するように設定されている。

[0019] この結果、燃料供給ポンプ１の電磁吸入弁３００の故障等によりコモンレール２３が異常な高圧となった場合、吐出流路１１０と加圧室１１の差圧がリリーフ弁１０２の開弁圧力以上になると、リリーフ弁１０２が開弁し、異常高圧となった燃料は吐出流路１１０から加圧室１１へと戻され、コモンレール２３等の高圧部配管が保護される。

[0020] 図１は、機構的に一体に構成された燃料供給ポンプ本体１の具体事例を示した図である。この図によれば、図示中央高さ方向にエンジンのカム機構（図示せず）により往復運動

（この場合には上下動）を行うプランジャ２がシリンダ６内に配置され、プランジャ上部のシリンダ６内に加圧室１１が形成されている。

[0021] またこの図によれば、図示中央左側に電磁吸入弁３００側の機構を配置し、図示中央右側に吐出弁機構８を配置している。また図示上部には、燃料吸入側の機構として低圧燃料吸入口１０ａ、圧力脈動低減機構９、吸入通路１０ｄなどを配置している。さらに、図１中央下部にはプランジャ内燃機関側機構１５０を記述している。プランジャ内燃機関側機構１５０は、図３に示すように内燃機関本体に埋め込まれて固定される部分であることから、ここでは取り付け根部と称することにする。なお、図１の表示断面では、リリーフバルブ１００機構を図示していない。リリーフバルブ１００機構は、別角度の表示断面内には表示可能であるが、本発明と直接関係がないので説明、表示を割愛する。

[0022] 図２各部の詳細説明は後述することにして、まず取り付け根部の取り付けについて図３で説明する。図３は、取り付け根部（プランジャ内燃機関側機構）１５０が内燃機関本体に埋め込まれて、固定された状態を示したものである。但し図３では取り付け根部１５０を中心として記述しているので、他の部分の記述を割愛している。図３において、９０は内燃機関のシリンダヘッドの肉厚部分を示している。内燃機関のシリンダヘッド９０には、予め取り付け根部取り付け用孔９５が形成されている。取り付け根部取り付け用孔

９５は、取り付け根部１５０の形状に合わせて２段の径で構成されており、この根部取り付け用孔９５に、取り付け根部１５０が嵌装配置される。

[0023] そのうえで、取り付け根部１５０が内燃機関のシリンダヘッド９０に気密に固定される。図３の気密固定配置例では、燃料供給ポンプはポンプ本体１に設けられたフランジ１ｅを用い内燃機関のシリンダヘッド９０の平面に密着し、複数のボルト９１で固定される。

そのうえで取付けフランジ１ｅは、溶接部１ｆにてポンプ本体１に全周を溶接結合されて環状固定部を形成している。本実施例では、溶接部１ｆの溶接のためにレーザー溶接を用いている。またシリンダヘッド９０とポンプ本体１間のシールのためにＯリング６１がポンプ本体１に嵌め込まれ、エンジンオイルが外部に漏れるのを防止する。

[0024] このように気密固定配置されたプランジャ根部１５０は、プランジャ２の下端２ｂにおいて、内燃機関のカムシャフトに取り付けられたカム９３の回転運動を上下運動に変換し、プランジャ２に伝達するタペット９２が設けられている。プランジャ２はリテーナ１５を介してばね４にてタペット９２に圧着されている。これによりカム９３の回転運動に伴い、プランジャ２を上下に往復運動させている。

[0025] また、シールホルダ７の内周下端部に保持されたプランジャシール１３がシリンダ６の図中下方部においてプランジャ２の外周に摺動可能に接触する状態で設置されており、環状低圧燃料室７ａの燃料をプランジャ２が摺動した場合にでもシール可能な構造とし、外部に燃料が漏れることを防止する。同時に内燃機関内の摺動部を潤滑する潤滑油（エンジンオイルも含む）がポンプ本体１の内部に流入するのを防止する。

[0026] 図３のように気密固定配置されたプランジャ根部１５０は、その内部のプランジャ２が内燃機関の回転運動に伴い、シリンダ６内で往復運動をすることになる。この往復運動に伴う各部の働きについて、図１に戻り説明する。図１において、燃料供給ポンプ本体１にはプランジャ２の往復運動をガイドし、かつ内部に加圧室１１を形成するよう端部（図１では上側）が有底筒型

状に形成されたシリンダ６が取り付けられている。さらに加圧室１１は燃料を供給するための電磁吸入弁３００と加圧室１１から吐出通路に燃料を吐出するための吐出弁機構８に連通するよう、外周側に環状の溝６ａと、環状の溝６ａと加圧室とを連通する複数個の連通穴６ｂが設けられている。

[0027] シリンダ６はその外径において、燃料供給ポンプ本体１と圧入固定され、燃料供給ポンプ本体１との隙間から加圧した燃料が低圧側に漏れないよう圧入部円筒面でシールしている。また、シリンダ６の加圧室側外径に小径部６ｃを有する。加圧室１１の燃料が加圧されることによりシリンダ６が低圧燃料室１０ｃ側に力が作用するが、ポンプ本体１に小径部１ａを設けることで、シリンダ６が低圧燃料室１０ｃ側に抜けることを防止している。

お互いの面を軸方向に平面に接触させることで、燃料供給ポンプ本体１とシリンダ６との前記接触円筒面のシールに加え、二重のシールの機能をも果たす。

[0028] 燃料供給ポンプ本体１の頭部にはダンパカバー１４が固定されている。ダンパカバー１４には吸入ジョイント５１が設けられており、低圧燃料吸入口１０ａを形成している。低圧燃料吸入口１０ａを通過した燃料は、吸入ジョイント５１の内側に固定されたフィルタ５２を通過し、圧力脈動低減機構９、低圧燃料流路１０ｄを介して電磁吸入弁３００の吸入ポート３１ｂに至る。

[0029] 吸入ジョイント５１内の吸入フィルタ５２は、燃料タンク２０から低圧燃料吸入口１０ａまでの間に存在する異物を燃料の流れによって燃料供給ポンプ内に吸収することを防ぐ役目がある。

[0030] プランジャ２は、大径部２ａと小径部２ｂを有することにより、プランジャの往復運動によって環状低圧燃料室７ａの体積は増減を行う。体積の増減分は、燃料通路１ｄ（図３）により低圧燃料室１０と連通していることにより、プランジャ２の下降時は、環状低圧燃料室７ａから低圧燃料室１０へ、上昇時は、低圧燃料室１０から環状低圧燃料室７ａへと燃料の流れが発生する。このことにより、ポンプの吸入工程もしくは、戻し工程におけるポンプ

内外への燃料流量を低減することができ、脈動を低減する機能を有している。

[0031] 低圧燃料室１０には燃料供給ポンプ内で発生した圧力脈動が燃料配管２８（図２）へ波及するのを低減させる圧力脈動低減機構９が設置されている。一度加圧室１１に流入した燃料が、容量制御のため再び開弁状態の吸入弁体３０を通して吸入通路１０ｄ（吸入ポート３１ｂ）へと戻される場合、吸入通路１０ｄ（吸入ポート３１ｂ）へ戻された燃料により低圧燃料室１０には圧力脈動が発生する。しかし、低圧燃料室１０に設けた圧力脈動低減機構９は、波板状の円盤型金属板２枚をその外周で張り合わせ、内部にアルゴンのような不活性ガスを注入した金属ダンパで形成されており、圧力脈動はこの金属ダンパが膨張・収縮することで吸収低減される。９ｂは金属ダンパを燃料供給ポンプ本体１の内周部に固定するための取付け金具であり、燃料通路上に設置されるため、複数の穴を設け前記取付金具９ｂの表裏に流体が自由に行き来できるようにしている。

[0032] 加圧室１１の出口に設けられた吐出弁機構８は、吐出弁シート８ａ、吐出弁シート８ａと接離する吐出弁８ｂ、吐出弁８ｂを吐出弁シート８ａに向かって付勢する吐出弁ばね８ｃ、吐出弁８ｂと吐出弁シート８ａとを収容する吐出弁ホルダ８ｄから構成され、吐出弁シート８ａと吐出弁ホルダ８ｄとは当接部８ｅで溶接により接合されて一体の吐出弁機構８を形成している。なお、吐出弁ホルダ８ｄの内部には、吐出弁８ｂのストロークを規制するストッパを形成する段付部８ｆが設けられている。

[0033] 図１において、加圧室１１と燃料吐出口１２に燃料差圧が無い状態では、吐出弁８ｂは吐出弁ばね８ｃによる付勢力で吐出弁シート８ａに圧着され閉弁状態となっている。加圧室１１の燃料圧力が、燃料吐出口１２の燃料圧力よりも大きくなった時に始めて、吐出弁８ｂは吐出弁ばね８ｃに逆らって開弁し、加圧室１１内の燃料は燃料吐出口１２を経てコモンレール２３へと高圧吐出される。吐出弁８ｂは開弁した際、吐出弁ストッパ８ｆと接触し、ストロークが制限される。したがって、吐出弁８ｂのストロークは吐出弁スト

ッパ８ｄによって適切に決定される。これによりストロークが大きすぎて、吐出弁８ｂの閉じ遅れにより、燃料吐出口１２へ高圧吐出された燃料が、再び加圧室１１内に逆流してしまうのを防止でき、燃料供給ポンプの効率低下が抑制できる。また、吐出弁８ｂが開弁および閉弁運動を繰り返す時に、吐出弁８ｂがストローク方向にのみ運動するように、吐出弁ホルダ８ｄの内周面にてガイドしている。以上のようにすることで、吐出弁機構８は燃料の流通方向を制限する逆止弁となる。

[0034] 次に本発明の主要部である電磁吸入弁３００側の構造について、図４、図５、図６を用いて説明する。なお図４はポンプ作動における吸入、戻し、吐出の各工程のうち、吸入工程における状態、図５、図６は吐出工程における状態を表している。まず図４により、電磁吸入弁３００側の構造について説明する。電磁吸入弁３００側の構造は、吸入弁３０を主体に構成された吸入弁部Ａと、ロッド３５とアンカー部３６を主体に構成されたソレノイド機構部Ｂと、電磁コイル４３を主体に構成されたコイル部Ｃに大別して説明する

まず吸入弁部Ａは、吸入弁３０、吸入弁シート３１、吸入弁ストッパ３２、吸入弁付勢ばね３３、吸入弁ホルダ３４からなる。このうち吸入弁シート３１は円筒型で、内周側軸方向にシート部３１ａ、円筒の軸を中心に放射状に複数の吸入通路部３１ｂを有する。

[0035] 吸入弁ホルダ３４は、放射状に２方向以上の爪を有し、爪外周側が吸入弁シート３１の内周側で同軸に嵌合保持される。さらに円筒型で一端部につば形状を持つ吸入弁ストッパ３２が吸入弁ホルダ３４の内周円筒面に嵌合保持される。

[0036] 吸入弁付勢ばね３３は、吸入弁ストッパ３２の内周側に、一部前記ばねの一端を同軸に安定させるための細径部に配置され、吸入弁３０が、吸入弁シート部３１ａと吸入弁ストッパ３２の間に、弁ガイド部３０ｂに吸入弁付勢ばね３３が嵌合する形で構成される。吸入弁付勢ばね３３は圧縮コイルばねであり、吸入弁３０が吸入弁シート部３１ａに押し付けられる方向に付勢力が働く様に設置される。圧縮コイルばねに限らず、付勢力を得られるもので

あれば形態を問わないし、吸入弁と一体になった付勢力を持つ板ばねの様なものでも良い。

[0037] この様に吸入弁部Ａを構成することで、ポンプの吸入工程においては、吸入通路３１ｂを通過し内部に入った燃料が、吸入弁３０とシート部３１ａの間を通過し、吸入弁３０の外周側及び吸入弁ホルダ３４の爪の間を通り、燃料供給ポンプ本体１及びシリンダの通路を通過し、加圧室へ燃料を流入させる。また、ポンプの吐出工程においては、吸入弁３０が吸入弁シート部３１ａと接触シールすることで、燃料の入口側への逆流を防ぐ逆止弁の機能を果たす。

[0038] なお、吸入弁３０の動きを滑らかにするために、吸入弁ストッパの内周側の液圧を吸入弁３０の動きに応じて逃がすために、通路３２ａが設けられている。

[0039] 吸入弁３０の軸方向の移動量３０ｅは、吸入弁ストッパ３２によって有限に規制されている。移動量が大きすぎると吸入弁３０の閉じる時の応答遅れにより前記逆流量が多くなりポンプとしての性能が低下するためである。この移動量の規制は、吸入弁シート３１ａ、吸入弁３０、吸入弁ストッパ３２の軸方向の形状寸法及び、固定位置で規定することが可能である。

[0040] 吸入弁ストッパ３２には、突起３２ｂが設けられ、吸入弁３２が開弁している状態において、吸入弁ストッパ３２との接触面積を小さくしている。開弁状態から閉弁状態へ遷移時、吸入弁３２が吸入弁ストッパ３２から離れやすい様、すなわち閉弁応答性を向上させるためである。前記環状突起が無い場合、すなわち前記接触面積が大きい場合、吸入弁３０と吸入弁ストッパ３２の間に大きなスクイーズ力が働き、吸入弁３０が吸入弁３２から離れにくくなる。

[0041] 吸入弁３０、吸入弁シート３１ａ、吸入弁ストッパ３２は、お互い作動時に衝突を繰返すため、高強度、高硬度で耐食性にも優れるマルテンサイト系ステンレスに熱処理を施した材料を使用する。吸入弁スプリング３３及び吸入弁ホルダ３４には耐食性を考慮しオーステナイト系ステンレス材を用いる

。

[0042] 次にソレノイド機構部Ｂについて述べる。ソレノイド機構部Ｂは、可動部であるロッド３５、アンカー部３６、固定部であるロッドガイド３７、アウターコア３８、固定コア３９、そして、ロッド付勢ばね４０、アンカー部付勢ばね４１からなる。

[0043] 可動部であるロッド３５とアンカー部３６は、別部材に構成している。ロッド３５はロッドガイド３７の内周側で軸方向に摺動自在に保持され、アンカー部３６の内周側は、ロッド３５の外周側で摺動自在に保持される。すなわち、ロッド３５及びアンカー部３６共に幾何学的に規制される範囲で軸方向に摺動可能に構成されている。

[0044] アンカー部３６は燃料中で軸方向に自在に滑らかに動くために、部品軸方向に貫通する貫通穴３６ａを１つ以上有し、アンカー部前後の圧力差による動きの制限を極力排除している。

[0045] ロッドガイド３７は、径方向には、燃料供給ポンプ本体１の吸入弁が挿入される穴の内周側に挿入され、軸方向には、吸入弁シートの一端部に突き当てられ、燃料供給ポンプ本体１に溶接固定されるアウターコア３８と燃料供給ポンプ本体１との間に挟み込まれる形で配置される構成としている。ロッドガイド３７にもアンカー部３６と同様に軸方向に貫通する貫通穴３７ａが設けられ、アンカー部が自在に滑らかに動くことができる様、アンカー部側の燃料室の圧力がアンカー部の動きを妨げない様に構成している。

[0046] アウターコア３８は、燃料供給ポンプ本体と溶接される部位との反対側の形状を薄肉円筒形状としており、その内周側に固定コア３９が挿入される形で溶接固定される。固定コア３９の内周側にはロッド付勢ばね４０が、細径部をガイドに配置され、ロッド３５が吸入弁３０と接触し、前記吸入弁が吸入弁シート部３１ａから引き離す方向、すなわち吸入弁の開弁方向に付勢力を与える。

[0047] アンカー部付勢ばね４１は、ロッドガイド３７の中心側に設けた円筒径の中央軸受部３７ｂに方端を挿入し同軸を保ちながら、アンカー部３６にロッ

ドつば部３５ａ方向に付勢力を与える配置としている。アンカー部３６の移動量３６ｅは吸入弁３０の移動量３０ｅよりも大きく設定される。確実に吸入弁３０が閉弁するためである。

[0048] ロッド３５とロッドガイド３７にはお互い摺動するため、またロッド３５は吸入弁３０と衝突を繰返すため、硬度と耐食性を考慮しマルテンサイト系ステンレスに熱処理を施したものを使用する。アンカー部３６と固定コア３９は磁気回路を形成するため磁性ステンレスを用い、ロッド付勢ばね４０、アンカー部付勢ばね４１には耐食性を考慮しオーステナイト系ステンレスを用いる。

[0049] 上記構成によれば、吸入弁部Ａとソレノイド機構部Ｂには、３つのばねが有機的に配置されて構成されている。吸入弁部Ａに構成される吸入弁付勢ばね３３と、ソレノイド機構部Ｂに構成されるロッド付勢ばね４０、アンカー部付勢ばね４１がこれに相当する。本実施例ではいずれのばねもコイルばねを使用しているが付勢力を得られる形態であればいかなるものでも構成可能である。

[0050] この３つのばね力の関係は、下記の式で構成する。

（数１）ロッド付勢ばね４０力＞アンカー部付勢ばね４１力＋吸入弁付勢ばね３３力＋流体により吸入弁が閉じようとする力 ・・・・（１）

（１）式の関係により、無通電時では、各ばね力により、ロッド３５は吸入弁３０を吸入弁シート部３１ａから引き離す方向、すなわち弁が開弁する方向に力ｆ１として作用する。（１）式より、弁が開弁する方向の力ｆ１は下記の（２）式で表現される。

（数２）

ｆ１＝ロッド付勢ばね力－（アンカー部付勢ばね力＋吸入弁付勢ばね力＋流体により吸入弁が閉じようとする力） ・・・・（２）

[0051] 最後に、コイル部Ｃの構成について述べる。コイル部Ｃは、第１ヨーク４２、電磁コイル４３、第２ヨーク４４、ボビン４５、端子４６、コネクタ４７から成る。ボビン４５に銅線が複数回巻かれたコイル４３が、第１ヨーク

４２と第２ヨーク４４により取り囲まれる形で配置され、樹脂部材であるコネクタと一体にモールドされ固定される。二つの端子４６のそれぞれの方端はコイルの銅線の両端にそれぞれ通電可能に接続される。端子４６も同様にコネクタと一体にモールドされ残りの方端がエンジン制御ユニット側と接続可能な構成としている。

[0052] コイル部Ｃは第１ヨーク４２の中心部の穴部が、アウターコア３８に圧入され固定される。その時、第２ヨーク４４の内径側は、固定コア３９と接触もしくは僅かなクリアランス近接する構成となる。

[0053] 第１ヨーク４２、第２ヨーク４４共に、磁気回路を構成するために、また耐食性を考慮し磁性ステンレス材料とし、ボビン４５、コネクタ４７は強度特性、耐熱特性を考慮し、高強度耐熱樹脂を用いる。コイルに４３は銅、端子４６には真鍮に金属めっきを施した物を使用する。

[0054] 上述の様にソレノイド機構部Ｂとコイル部Ｃとを構成することで、図４の矢印部に示す様に、アウターコア３８、第１ヨーク４２、第２ヨーク４４、固定コア３９、アンカー部３６で磁気回路を形成し、コイルに電流を与えると、固定コア３９、アンカー部３６間に磁気吸引力が発生し、互いに引き寄せられる力が発生する。アウターコア３８において、固定コア３９とアンカー部３６とがお互い磁気吸引力を発生させる軸方向部位を極力薄肉にすることで、磁束のほぼ全てが固定コア３９とアンカー部３６の間を通過するため、効率良く磁気吸引力を得ることができる。

[0055] 上記磁気吸引力が前記（２）式の弁が開弁する方向の力ｆ１を上回った時に、可動部であるアンカー部３６がロッド３５と共に固定コア３９に引き寄せられる運動、またコア３９とアンカー部３６が接触し、接触を継続することを可能とする。

[0056] 本発明に係る燃料供給ポンプの上記構成によれば、ポンプ作動における吸入、戻し、吐出の各工程において、以下のように作動する。

[0057] まず吸入工程について説明する。吸入工程では、図３のカム９３の回転により、プランジャ２がカム９３方向に移動（プランジャ２が下降）する。つ

まりプランジャ２位置が上死点から下死点に移動している。吸入工程状態にある時は、例えば図１を参照しながら説明すると、加圧室１１の容積は増加し加圧室１１内の燃料圧力が低下する。この工程で加圧室１１内の燃料圧力が吸入通路１０ｄの圧力よりも低くなると、燃料は、開口状態にある吸入弁３０を通り、燃料供給ポンプ本体１に設けられた連通穴１ｂと、シリンダ外周通路６ａ、６ｂを通過し、加圧室１１に流入する。

[0058] 吸入工程における電磁吸入弁３００側の各部位置関係が図４に示されているので図４を参照しながら説明する。この状態では、電磁コイル４３は無通電状態を維持したままであり磁気付勢力は作用していない。よって、吸入弁３０は、ロッド付勢ばね４０の付勢力により、ロッド３５に押圧された状態であり、開弁したままである。

[0059] 次に戻し工程について説明する。戻し工程では、図３のカム９３の回転により、プランジャ２が上昇方向に移動する。つまりプランジャ２位置が下死点から上死点に向かって、移動し始めている。このとき加圧室１１の容積は、プランジャ２における吸入後の圧縮運動に伴い減少するが、この状態では、一度加圧室１１に吸入された燃料が、再び開弁状態の吸入弁３０を通して吸入通路１０ｄへと戻されるので、加圧室の圧力が上昇することは無い。この工程を戻し工程と称する。

[0060] この状態で、エンジンコントロールユニット（制御部）２７からの制御信号が電磁吸入弁３００に印加されると、戻し工程から吐出工程に移行する。制御信号が電磁吸入弁３００に印加されると、コイル部Ｃにおいて磁気吸引力が発生し、これが各部に作用することになる。磁気吸引力作用時における電磁吸入弁３００側の各部位置関係が図５に示されているので図５を参照しながら説明する。この状態では、アウターコア３８、第１ヨーク４２、第２ヨーク４４、固定コア３９、アンカー部３６で磁気回路を形成し、コイルに電流を与えると、固定コア３９、アンカー部３６間に磁気吸引力が発生し、互いに引き寄せられる力が発生する。アンカー部３６が固定部である固定コア３９に吸引されると、アンカー部３６とロッドつば部３５ａの係止機構に

より、ロッド３５が吸入弁３０から離れる方向に移動する。このとき、吸入弁付勢ばね３３による付勢力と燃料が吸入通路１０ｄに流れ込むことによる流体力により吸入弁３０が閉弁する。閉弁後、加圧室１１の燃料圧力はプランジャ２の上昇運動と共に上昇し、燃料吐出口１２の圧力以上になると、吐出弁機構８を介して燃料の高圧吐出が行われ、コモンレール２３へと供給される。この工程を吐出工程と称する。

[0061] すなわち、プランジャ２の圧縮工程（下始点から上始点までの間の上昇工程）は、戻し工程と吐出工程からなる。そして、電磁吸入弁３００のコイル４３への通電タイミングを制御することで、吐出される高圧燃料の量を制御することができる。電磁コイル４３へ通電するタイミングを早くすれば、圧縮工程中の、戻し工程の割合が小さく、吐出工程の割合が大きい。すなわち、吸入通路１０ｄに戻される燃料が少なく、高圧吐出される燃料は多くなる。一方、通電するタイミングを遅くすれば圧縮工程中の、戻し工程の割合が大きく吐出工程の割合が小さい。すなわち、吸入通路１０ｄに戻される燃料が多く、高圧吐出される燃料は少なくなる。電磁コイル４３への通電タイミングは、エンジンコントロールユニット（制御部）２７からの指令によって制御される。

[0062] 以上のように構成することで、電磁コイル４３への通電タイミングを制御することで、高圧吐出される燃料の量を内燃機関が必要とする量に制御することが出来る。

[0063] 図６には、吐出工程における電磁吸入弁３００側の各部位置関係が示されている。ここには、加圧室の圧力が十分増加した後の吸入弁が閉まった状態での、電磁コイル４３への通電が解除された無通電の状態の図を示している。この状態では、次の周期の工程に備えて、次回の磁気吸引力発生、作用を有効に行わせるための体制を整えている。本構造では、この体制整備を行うことに特徴を有している。

[0064] 本実施例では、吸入弁ストッパ３２に吸入弁ホルダ３４を一体化し、その形状により本発明の流路構造を形成する場合を例に説明する。本実施例にお

ける吸入弁ストッパ３２の形状を図７に示す。そして本実施例では、加工工数の少ない簡素な構造で十分な流路断面積を確保し、吐出燃料を大流量化した際にも圧力損失の増大を防止可能とすることを目的としており、このための詳細な構造を以下、説明する。これにより、高精度な流量制御を実現する電磁吸入弁、およびそれを適用した低コストな燃料供給ポンプを提供するが可能となる。

[0065] 吸入弁ストッパ３２は、その最外周に固定部３２ｃが設けられており、この部分でハウジング部３１ｃの内周円筒面内に嵌合保持される。また、中央部付近には円盤状の重なり部３２ｄが設けられており、この側面に吸入弁３０が配置される構造となっている。

[0066] 図８には、図７で示した吸入弁ストッパ３２を組み付けた際の吸入弁部Ａの断面図を示す。上段に縦断面図、下段に４５度断面図を示した。加圧室１１と吸入弁３０との間に配置され、吸入弁軸方向において吸入弁３０と重なる重なり部３２ｄと、重なり部３２ｄの外周側面よりも外周側において、重なり部３２ｄと一体で形成され、重なり部３２ｄを固定する複数の固定部３２ｃとを設ける。そして、重なり部３２ｄの外周側面と重なり部３２ｄの外周側面よりもさらに外周側に配置されたハウジング部３１ｃとの間に第１流路３２ｅを形成し、第１流路３２ｅは重なり部３２ｄの加圧室側面よりも加圧室側の第２流路３２ｆと繋がるとともに、第１流路３２ｅおよび第２流路３２ｆはハウジング部３１ｃにより連続して繋がるように形成する。また、複数の固定部３２ｃを、重なり部３２ｄの吸入弁側の面に対して加圧室側に位置するように構成し、重なり部３２ｄの外周側面と複数の固定部３２ｃの吸入弁側の面とで、第１流路３２ｅを形成するとともに、隣り合う固定部３２ｄの間に第１流路３２ｅと加圧室１１とを連通する第２流路３２ｆを形成する。

[0067] この構成を取ることにより、加工工数の多い穴加工を実施することなく流路形成ができ、合わせて吸入弁ストッパ３２をハウジング部３１ｃに固定することができるため、低コスト化の観点で有利である。

[0068] また、複数の固定部３２ｃの吸入弁軸方向の厚みは、重なり部３２ｄの吸入弁軸方向の厚みよりも薄くなるように構成し、かつ、複数の固定部３２ｃの加圧室側の面は重なり部３２ｄの加圧室側の面よりも吸入弁側に位置するように構成してもよい。

[0069] 第２流路３２ｆの流路断面積は、第１流路３２ｅに比べて固定部３２ｃの分だけ小さく、圧力損失への寄与が大きい。上記のように、複数の固定部３２ｃの厚みを薄くすることで、圧力損失への寄与が大きい第２流路３２ｆの軸方向距離を短くすることができ、圧力損失低減の観点から有利である。

[0070] また本実施例で前提としているように、重なり部３２ｄの一部が吸入弁３０に接触することで、開弁方向への移動を規制する吸入弁ストッパ３２となるよう構成したり、重なり部３２ｄが、吸入弁３０を閉弁方向に付勢する吸入弁ばね３３を保持する、ばね保持部３２ｈを形成するよう構成してもよい。さらに吸入弁ストッパ３２の固定方法に関して、複数の固定部３２ｄは、ポンプボディ１に形成された孔部１ｃの内周面、またはハウジング部３１ｃの内周面に圧入される圧入部３２ｉを外周側に備えるよう構成する。そして、これらの重なり部３２ｄおよび複数の固定部３２ｃは、プレス部品、または鍛造部品で形成することが好ましい。

[0071] これにより、吸入弁ストッパ３２に複数の機能を集約し有効にスペースを活用することで、吸入弁部Ａの構造を簡素化することができる。合わせて、吸入弁ストッパ３２を穴加工に比べて加工工数の少ないプレス製法や鍛造製法で形成することで加工工数を低減することができ、低コスト化の観点から有利である。

[0072] また、固定部３２ｃの配置に関して、複数の固定部３２ｃを、重なり部３２ｄの外周側面の最外周端部よりも外周側において周方向に所定間隔を空けて配置し、第２流路３２ｆを重なり部３２ｄの外周側面の最外周端部よりも外周側に形成する。また、重なり部３２ｃの外周側面の最外周端部が吸入弁３０の外周面の最外周端部よりも外周側に位置するように構成する。

[0073] こうすることで、加圧室１１からの燃料流れが直接吸入弁３０に当たり、

閉弁方向の流体力が増大して誤閉弁が起こることを防止しすることができる。これにより、ひいては流量制御精度の向上を達成することができる。

[0074] 総じて、本実施例の構成を用いれば、加工工数の少ない簡素な構造で十分な流路断面積を確保し、吐出燃料を大流量化した際にも圧力損失の増大を防止して、高精度な流量制御を実現する吸入弁、およびそれを適用した低コストな燃料供給ポンプを提供することができる。

実施例 2

[0075] 本実施例では実施例１の変形例について説明する。図９は、本実施例に係る吸入弁ストッパ３２の形状を示す。図７に示した、実施例１の形状に対して、隣り合う複数の固定部３２ｃの間の部位(点線にて図示)が排除されている点が特徴である。

図１０には、図９で示した吸入弁ストッパ３２を組み付けた際の吸入弁部Ａの断面図を示す。上段に縦断面図、下段に４５度断面図を示した。複数の固定部３２ｃを、重なり部３２ｄの吸入弁側の面に対して加圧室側に位置するように構成し、重なり部３２ｄの外周側面と複数の固定部３２ｃの吸入弁側の面とで、第１流路３２ｅを形成するとともに、隣り合う固定部３２ｃの間に第１流路３２ｅと加圧室１１とを連通する第２流路３２ｆを形成する。そして、複数の固定部３２ｃは、複数の固定部３２ｃの内周側の面と吸入弁軸方向において重なる位置で、重なり部３２ｄの加圧室側の面よりも加圧室側に空間３２ｇが形成され、かつ空間３２ｇが第２流路３２ｆの一部を形成するように構成する。

こうすることで、軸方向から見た投影面積以上に、径方向にも第２流路３２ｆが拡大され、簡素な構造でより大きな流路断面積を確保することができ、圧力損失低減に有利である。

[0076] また、これらの形状を形成する上で、プレス製法や鍛造製法にて、複数の固定部３２ｃを重なり部３２ｄに対して軸方向加圧室側に押し出すよう成形することで、複数の固定部３２ｃは、重なり部３２ｄの加圧室側の面よりも加圧室側に配置されるよう構成する。または、複数の固定部３２ｃは吸入弁

軸方向において、ほぼ全てが重なり部３２ｄの加圧室側の面の最加圧室側端部よりも加圧室側に配置されるよう構成する。

こうすることで、流路を形成するのと同時に複数の固定部３２ｃおよび空間３２ｇを形成することが可能であり、加工工数を低減することが可能である。

さらに、実施例１の場合と同様に吸入弁ストッパ３２にばね保持部３２ｈを備えてもよい。その場合、重なり部３２ｄは、内周側に加圧室側に凹む凹み部３２ｊを有し、凹み部３２ｊにおいて吸入弁３０を閉弁方向に付勢するばね３３を保持する構成とする。そして、凹み部３２ｊにおいて最も加圧室側に形成される凹み部端部と、複数の固定部３２ｃにおいて最も加圧室側に形成される固定部端部とを、吸入弁軸方向においてほぼ同じ位置に形成する、または凹み部端部の方が固定部端部よりも加圧室側に位置するように形成する。

こうすることで、吸入弁ストッパに複数の機能を集約し、構造を簡素化することができるとともに、凹み部３２ｊも、プレス製法や鍛造製法にて流路形成と同時に形成することで、加工工数を低減することができ、低コスト化の観点から有利である。

[0077] 総じて、本実施例の構成を用いれば、加工工数の少ない簡素な構造で、実施例１の場合よりもさらに大きな流路断面積を確保し、吐出燃料を大流量化した際にも圧力損失の増大を防止して、高精度な流量制御を実現する吸入弁、およびそれを適用した低コストな燃料供給ポンプを提供することができる。

[0078] 以上ですべての説明を終えるが、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、実施形態は、本発明をわかりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明したすべての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施

形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

[0079] １：ポンプ本体

２：プランジャ

６：シリンダ

７：シールホルダ

８：吐出弁機構

９：圧力脈動低減機構

１０ａ：低圧燃料吸入口

１１：加圧室

１２：燃料吐出口

１３：プランジャシール

２７：エンジンコントロールユニット（制御部）

３０：吸入弁

３１：吸入弁シート

３２：吸入弁ストッパ

３３：吸入弁ばね

３５：ロッド

３６：アンカー部

３８：アウターコア

３９：固定コア

４０：ロッド付勢ばね

４１：アンカー部付勢ばね

４３：電磁コイル

請求の範囲

[請求項1] 加圧室が形成されるポンプボディと、前記加圧室の吸入側に配置された吸入弁とを備えた燃料供給ポンプにおいて、

前記加圧室と前記吸入弁との間に配置され、吸入弁軸方向において前記吸入弁と重なる重なり部と、前記重なり部の外周側面よりも外周側において、前記重なり部と一体で形成され、前記重なり部を固定する複数の固定部とを備え、

前記重なり部の外周側面と前記重なり部の外周側面よりもさらに外周側に配置されたハウジング部との間に第１流路が形成され、前記第１流路は前記重なり部の加圧室側面よりも加圧室側の第２流路と繋がるとともに、前記第１流路及び前記第２流路は前記ハウジング部により連続して繋がるように形成された燃料供給ポンプ。

[請求項2] 請求項１に記載の燃料供給ポンプにおいて、

前記複数の固定部は、前記重なり部の吸入弁側の面に対して加圧室側に位置するように構成され、前記重なり部の外周側面と前記複数の固定部の吸入弁側の面とで、前記第１流路が形成されるとともに、隣り合う前記固定部の間に前記第１流路と前記加圧室とを連通する前記第２流路が形成された燃料供給ポンプ。

[請求項3] 加圧室が形成されるポンプボディと、前記加圧室の吸入側に配置された吸入弁とを備えた燃料供給ポンプにおいて、

前記加圧室と前記吸入弁との間に配置され、吸入弁軸方向において前記吸入弁と重なる重なり部と、前記重なり部の外周側面よりも外周側において、前記重なり部と一体で形成され、前記重なり部を固定する複数の固定部とを備え、

前記複数の固定部は、前記重なり部の吸入弁側の面に対して加圧室側に位置するように構成され、前記重なり部の外周側面と前記複数の固定部の吸入弁側の面とで、第１流路が形成されるとともに、隣り合う前記固定部の間に前記第１流路と前記加圧室とを連通する第２流路

が形成された燃料供給ポンプ。

[請求項4] 請求項３に記載の燃料供給ポンプにおいて、

前記複数の固定部は、前記複数の固定部の内周側の面と吸入弁軸方向において重なる位置で、前記重なり部の加圧室側の面よりも加圧室側に空間が形成され、かつ前記空間が前記第２流路の一部を形成する燃料供給ポンプ。

[請求項5] 請求項１又は３に記載の燃料供給ポンプにおいて、

前記複数の固定部の吸入弁軸方向の厚みは、前記重なり部の吸入弁軸方向の厚みよりも薄くなるように構成され、かつ、前記複数の固定部の加圧室側の面は前記重なり部の加圧室側の面よりも吸入弁側に位置するように構成された燃料供給ポンプ。

[請求項6] 請求項１又は３に記載の燃料供給ポンプにおいて、

前記複数の固定部は、前記重なり部の加圧室側の面よりも加圧室側に配置された燃料供給ポンプ。

[請求項7] 請求項５に記載の燃料供給ポンプにおいて、

前記複数の固定部は吸入弁軸方向において、ほぼ全てが前記重なり部の加圧室側の面の最加圧室側端部よりも加圧室側に配置された燃料供給ポンプ。

[請求項8] 請求項１又は３に記載の燃料供給ポンプにおいて、

前記重なり部は前記吸入弁の開弁方向への移動を規制する吸入弁ストッパである燃料供給ポンプ。

[請求項9] 請求項１又は３に記載の燃料供給ポンプにおいて、

前記重なり部は前記吸入弁を閉弁方向に付勢するばねを保持するばね保持部を含む燃料供給ポンプ。

[請求項10] 請求項１又は３に記載の燃料供給ポンプにおいて、

前記複数の固定部は、前記重なり部の外周側面の最外周端部よりも外周側において周方向に所定間隔を空けて配置され、

前記第２流路が前記重なり部の外周側面の最外周端部よりも外周側

に形成された燃料供給ポンプ。

[請求項11] 請求項１又は３に記載の燃料供給ポンプにおいて、

前記複数の固定部は、前記重なり部の加圧室側の面よりも加圧室側に配置され、前記複数の固定部の内周側の面と吸入弁軸方向において重なる位置で前記重なり部の加圧室側の面の加圧室側に空間が形成され、かつ前記空間が前記第２流路と連通するように形成された燃料供給ポンプ。

[請求項12] 請求項１又は３に記載の燃料供給ポンプにおいて、

前記重なり部及び前記複数の固定部は、プレス部品、又は鍛造部品で形成された燃料供給ポンプ。

[請求項13] 請求項１又は３に記載の燃料供給ポンプにおいて、

前記複数の固定部は、前記ポンプボディに形成された孔部に圧入される圧入部を外周側に備えた燃料供給ポンプ。

[請求項14] 請求項１又は３に記載の燃料供給ポンプにおいて、

前記重なり部の外周側面の最外周端部が前記吸入弁の外周面の最外周端部よりも外周側に位置するように構成された燃料供給ポンプ。

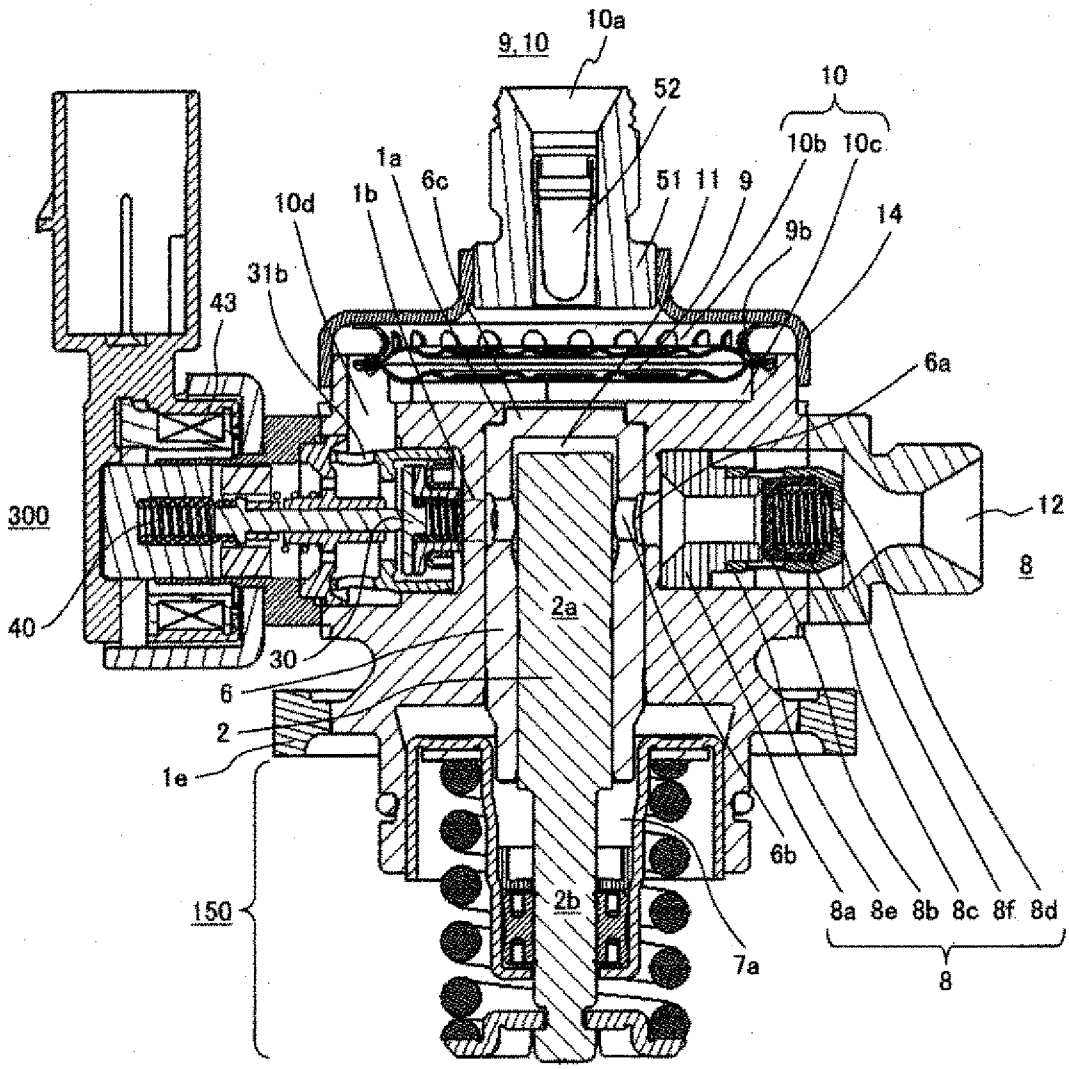
[請求項15] 請求項１又は３に記載の燃料供給ポンプにおいて、

前記重なり部は、内周側に加圧室側に凹む凹み部を有し、前記凹み部において前記吸入弁を閉弁方向に付勢するばねを保持し、

前記凹み部において最も加圧室側に形成される凹み部端部と前記複数の固定部において最も加圧室側に形成される固定部端部とは吸入弁軸方向においてほぼ同じ位置に形成される、又は前記凹み部端部の方が前記固定部端部よりも加圧室側に位置するように形成された燃料供給ポンプ。

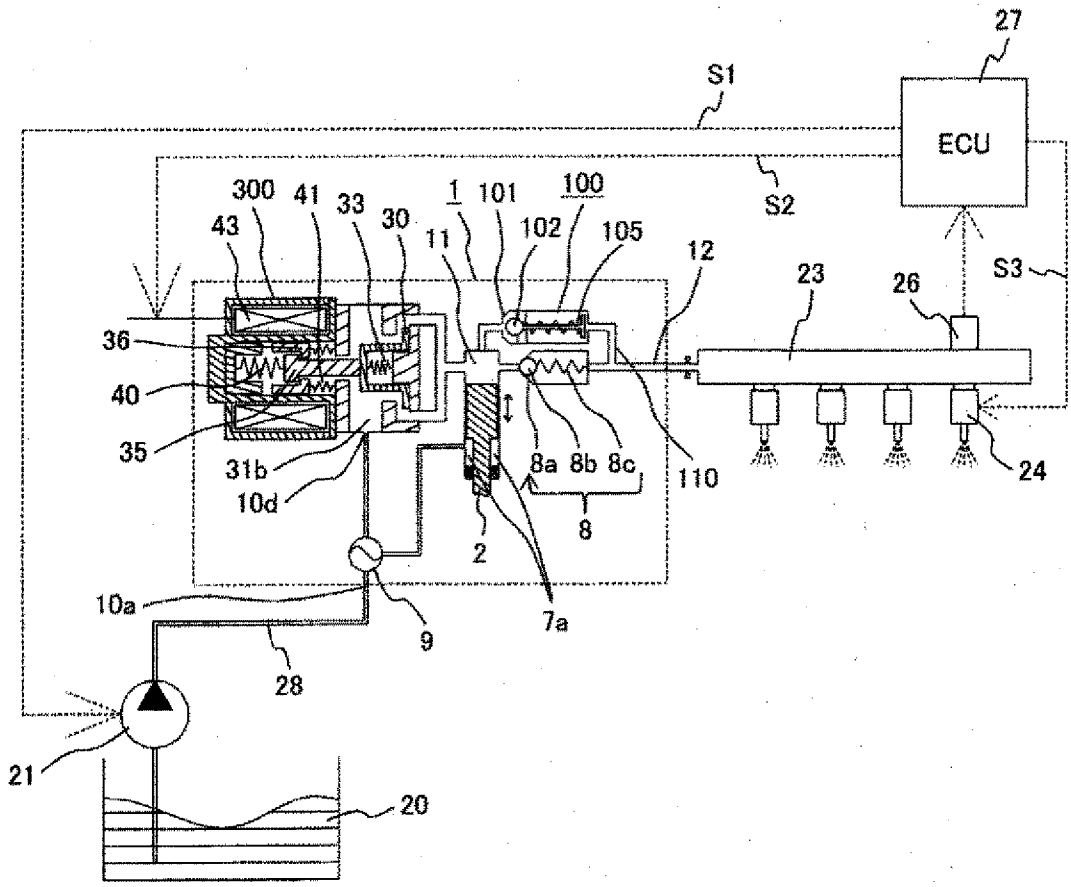
[図1]

図1


9,10
10a
52
10
10b
10c
1a
1b
6c
10d
51
11
9
9b
14
31b
43
6a
300
12
8
40
2a
30
6
2
1e
6b
150
2b
8a
8e
8b
8c
8f
8d
7a
8

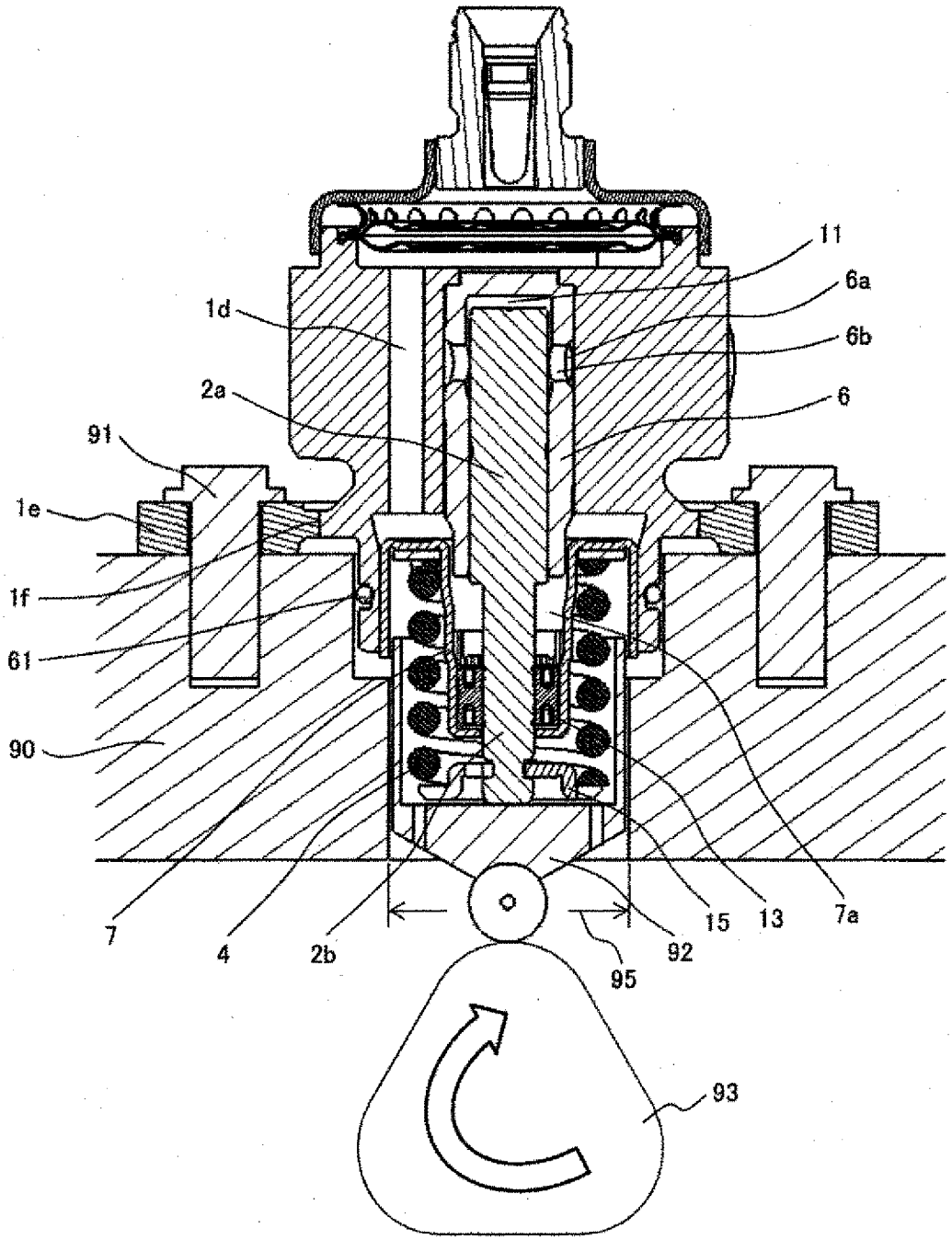
[図2]

図2


27
S1
ECU
S2
S3
300
41
33
30
1
101
100
102
105
12
23
26
43
11
36
40
35
31b
10d
8a
8b
8c
110
24
8
2
7a
10a
9
28
21
20

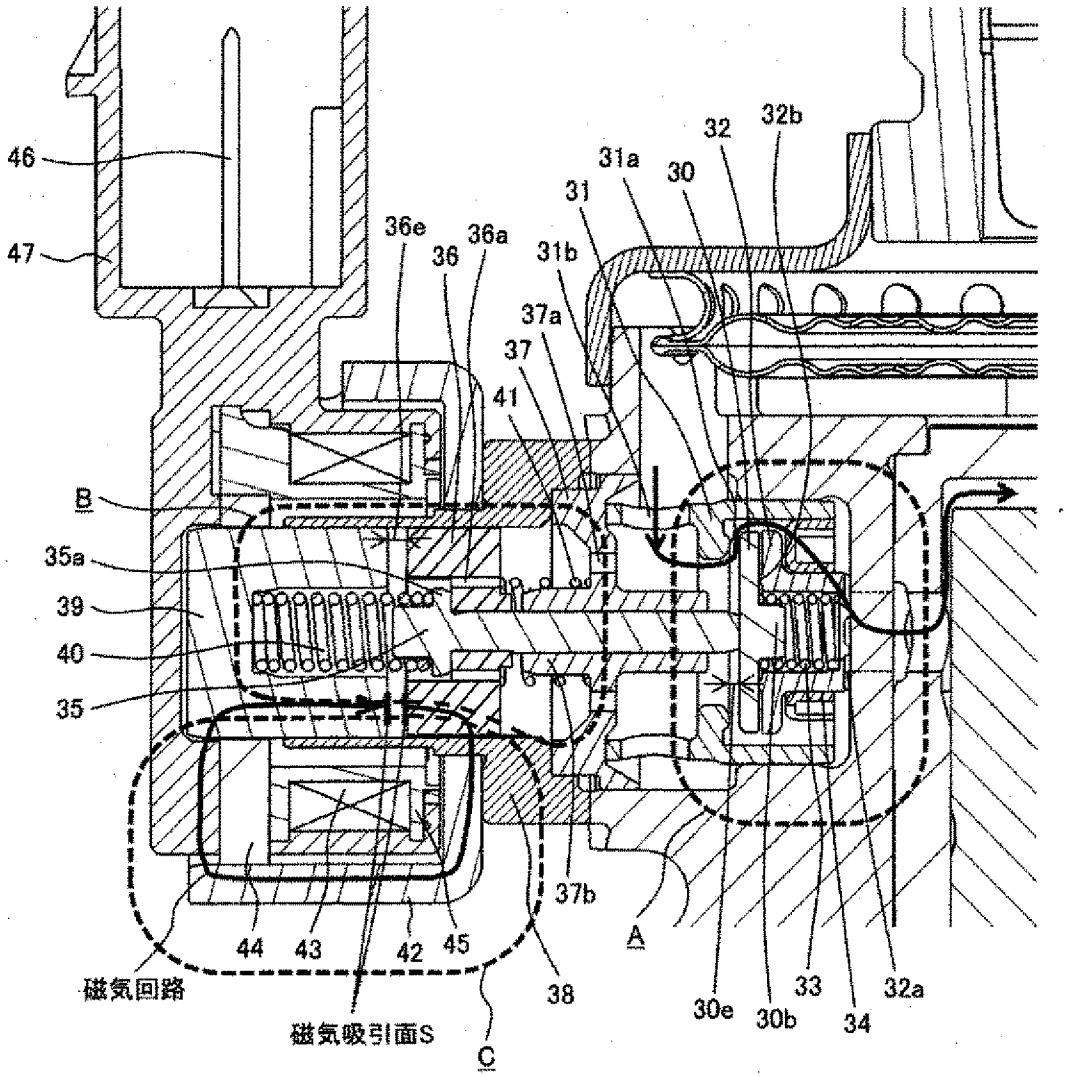
[図3]

図3



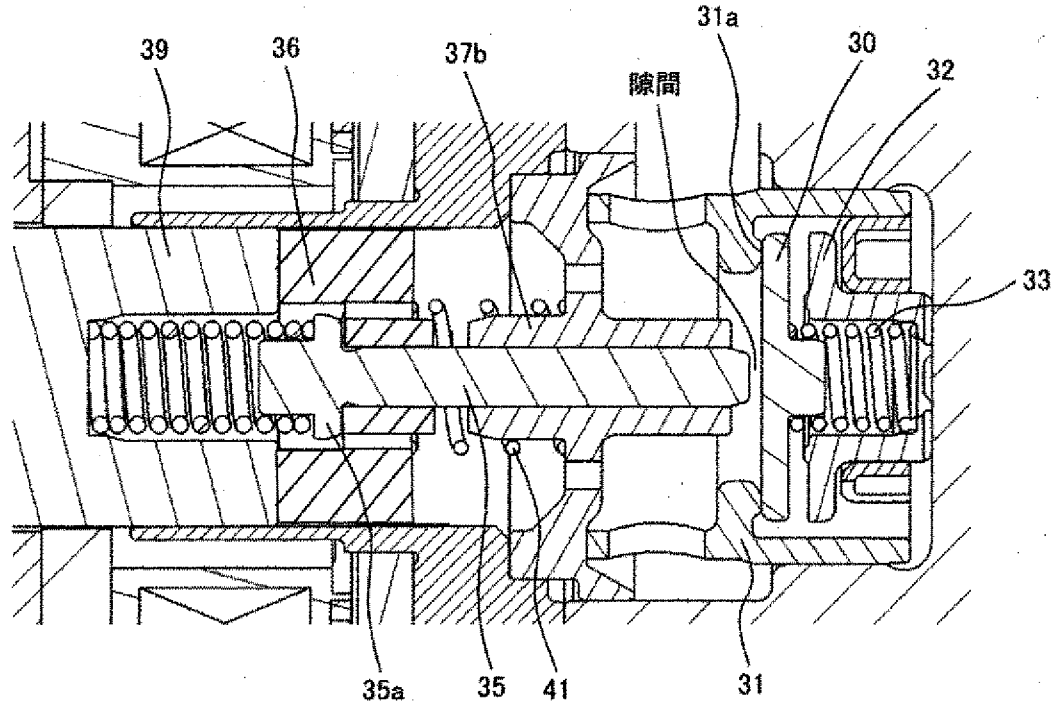
[図4]

図4


46
47
36e
36
36a
31b
37a
37
41
31
31a
30
32
32b
B
35a
39
40
35
44
43
42
45
磁気回路
磁気吸引面S
C
38
37b
A
30e
30b
33
34
32a

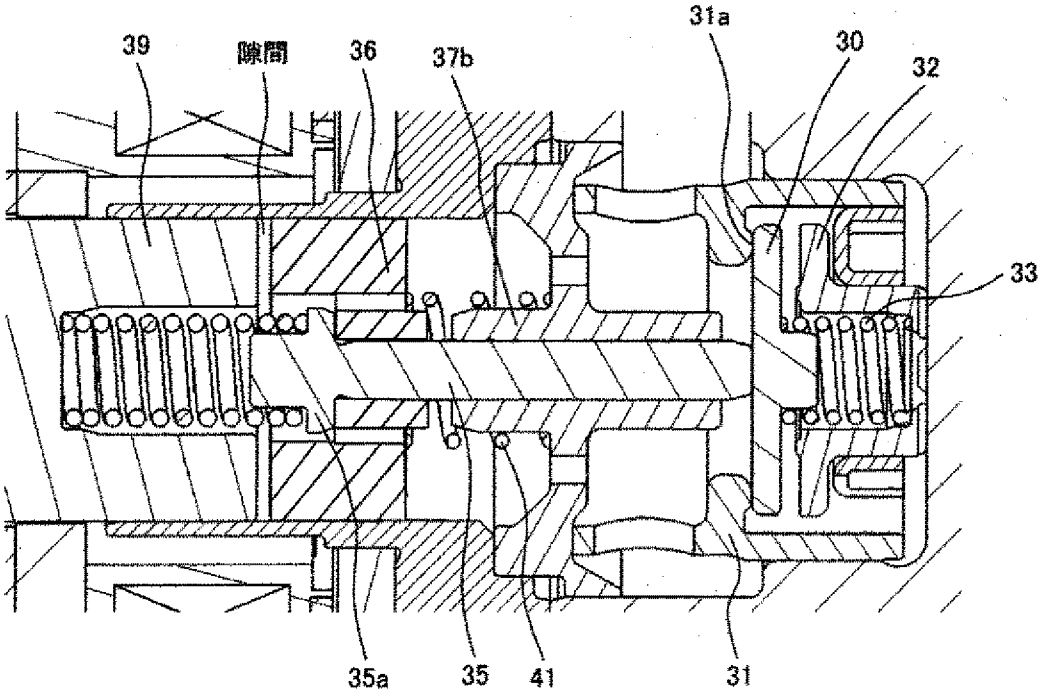
[図5]

図5


39
36
37b
隙間
31a
30
32
33
35a
35
41
31

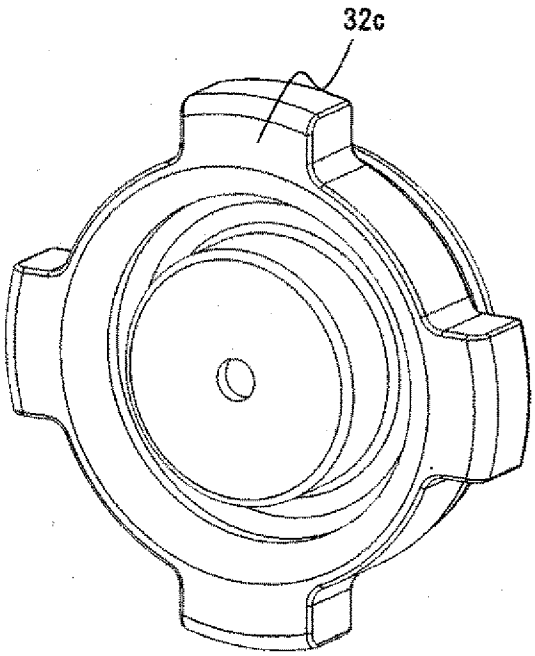
[図6]

図6

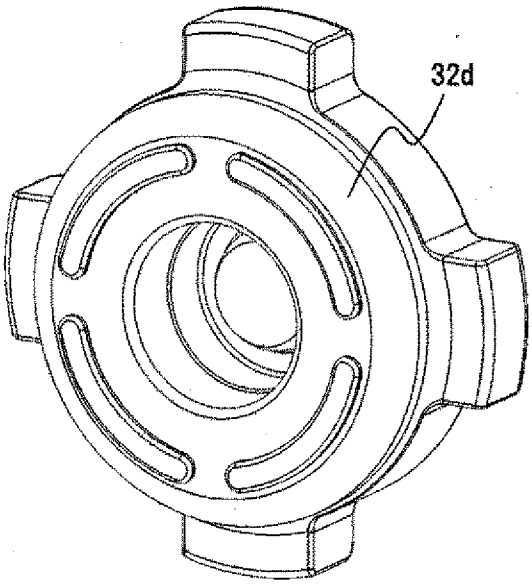

39
隙間
36
37b
31a
30
32
33
35a
35
41
31

[図7]

図7



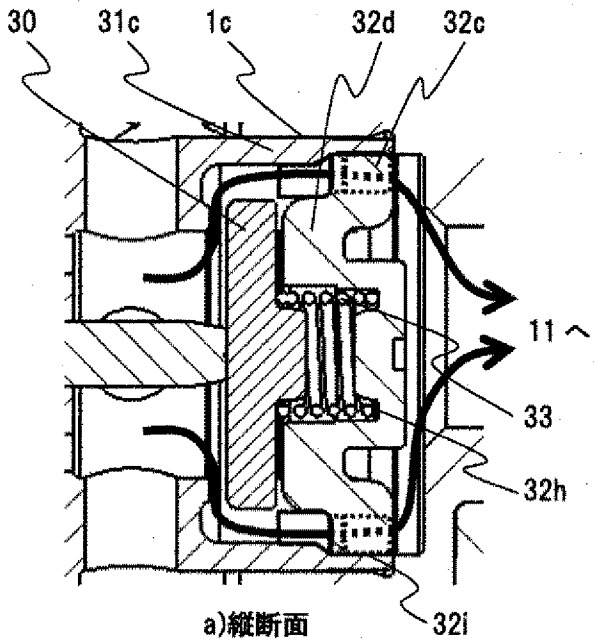
a)加圧室側



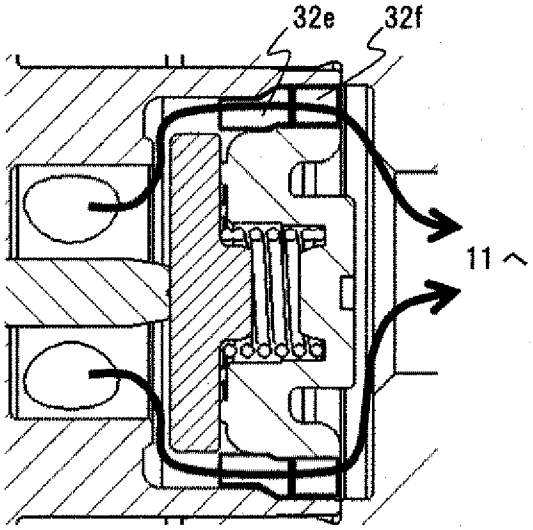
b)吸入弁側

[図8]

図8



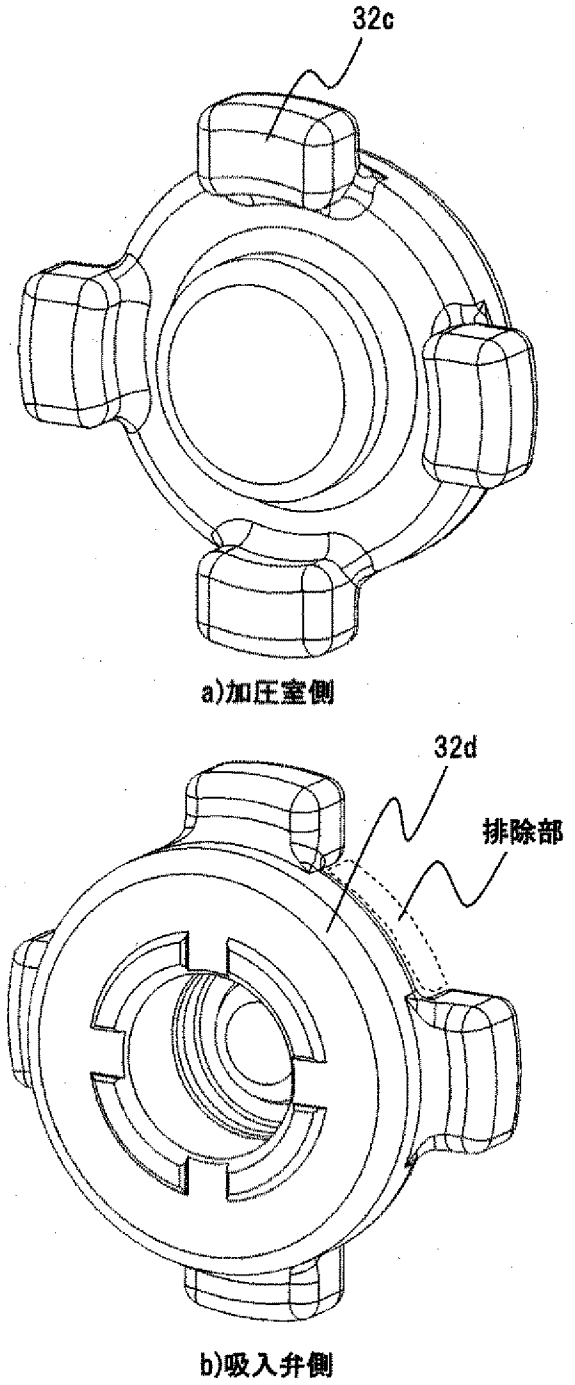
a)縦断面



b)45 度断面

[図9]

図9

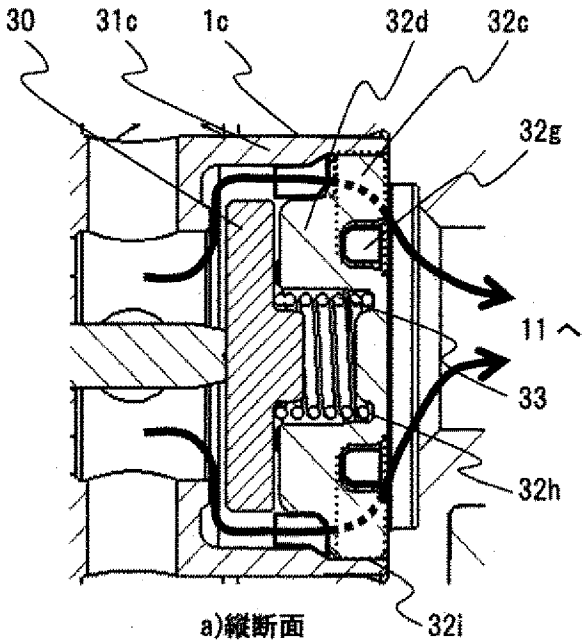


a)加圧室側

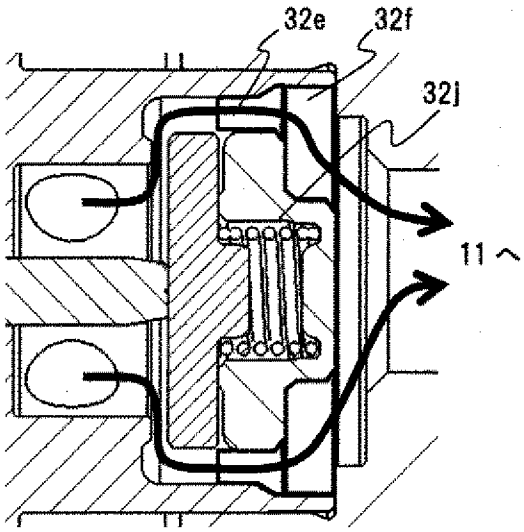
b)吸入弁側

[図10]

図10



a)縦断面



b)45度断面

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/011297

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02M59/34(2006.01)i, *F02M59/20*(2006.01)i, *F02M59/36*(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)
F02M59/34, F02M59/20, F02M59/36

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 1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

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 A	JP 2005-514571 A (Siemens AG.), 19 May 2005 (19.05.2005), paragraphs [0022] to [0030]; fig. 1 to 3 & US 2004/0238043 A1 paragraphs [0028] to [0036]; fig. 1 to 3 & WO 2003/058100 A1 & DE 10200275 A	1-4,6-14 5,15
X A	JP 2015-057554 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 26 March 2015 (26.03.2015), paragraphs [0018] to [0021], [0042], [0071]; fig. 1, 3(A) to 3(B), 6(A) (Family: none)	1-4,8-10, 12-14 5-7,11,15

☒ 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
14 July 2017 (14.07.17)	25 July 2017 (25.07.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/011297

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 2012-154295 A (Denso Corp.), 16 August 2012 (16.08.2012), paragraphs [0019] to [0020], [0024] to [0029]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1,3
A	JP 2014-141896 A (Denso Corp.), 07 August 2014 (07.08.2014), paragraphs [0008] to [0009], [0013] to [0020]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1,3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１１２９７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F02M59/34(2006.01)i, F02M59/20(2006.01)i, F02M59/36(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.　F02M59/34, F02M59/20, F02M59/36

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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	JP 2005-514571 A (シーメンス　アクチエンゲゼルシヤフト) 2005.05.19, 段落 [0022] - [0030], [図 1] - [図 3]	1-4,6-14
A	& US 2004/0238043 A1,段落 [0028] - [0036], 第 1-3 図 & WO 2003/058100 A1 & DE 10200275 A	5,15
X	JP 2015-057554 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2015.03.26, 段落 [0018] - [0021],段落 [0042],段落 [0071], [図 1], [図 3(A)] - [図 3(B)], [図 6(A)]	1-4,8-10, 12-14
A	(ファミリーなし)	5-7,11,15

☑　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
１４．０７．２０１７	２５．０７．２０１７

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　４０６８
中川　康文
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 2012-154295 A (株式会社デンソー) 2012.08.16, 段落［0019］－［0020］,段落［0024］－［0029］, ［図 1］－［図 3］ (ファミリーなし)	1,3
A	JP 2014-141896 A (株式会社デンソー) 2014.08.07, 段落［0008］－［0009］,段落［0013］－［0020］, ［図 1］－［図 4］ (ファミリーなし)	1,3