(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 7 月 21 日(21.07.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/113824 A1

(51) 国際特許分類:
F02M 59/36 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/006430

(22) 国際出願日: 2015 年 12 月 24 日(24.12.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-006749 2015 年 1 月 16 日(16.01.2015) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 越本　振一郎(KOSHIMOTO, Shinichiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 宮本　裕(MIYAMOTO, Yutaka); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 金　順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦２丁目１３番１９号　瀧定ビル６階 Aichi (JP).

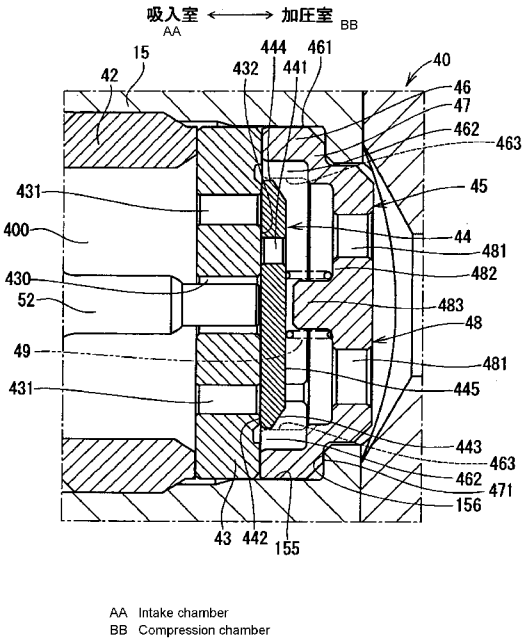
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: HIGH-PRESSURE PUMP

(54) 発明の名称 : 高圧ポンプ



AA Intake chamber
BB Compression chamber

(57) **Abstract**: A high-pressure pump equipped with: an upper housing (15) for forming an intake channel connected to a compression chamber having a cylinder; a valve seat (43) having a seat surface (432) and a connecting channel (431) for connecting the compression-chamber side and the side opposite the compression chamber with one another, and provided in the intake channel of the upper housing; an intake valve member (44) for blocking the flow of fuel between the connecting channel (431) and the compression chamber by contacting the seat surface (432), and allowing the flow of fuel between the connecting channel (431) and the compression chamber by separating from the seat surface (432); a floor-equipped cylindrical member (45) provided on the compression-chamber side of the valve seat (43); a spring (49) capable of biasing the intake-valve member (44) toward the valve-seat (43) side, and provided between the floor-equipped cylindrical member (45) and the intake valve member (44); and the like. The floor-equipped cylindrical member (45) is formed separately from the valve seat (43), has a sliding part (46) capable of sliding along the outer-edge section (443) of the intake-valve member (44), and guides the movement of the intake-valve member (44).

(57) 要約:　高圧ポンプは、シリンダが有する加圧室に連通する吸入通路を形成する上ハウジング（１５）、上ハウジング（１５）の吸入通路に設けられ加圧室側と加圧室とは反対側とを連通する連通路（４３１）及びシート面（４３２）を有する弁座（４３）、シート面（４３２）に当接すると連通路（４３１）と加圧室との間の燃料の流れを遮断しシート面（４３２）から離間すると連通路（４３１）と加圧室との間の燃料の流れを許容する吸入弁部材（４４）、弁座（４３）の加圧室側に設けられる有底筒状部材（４５）、有底筒状部材（４５）と吸入弁部材（４４）との間に設けられ吸入弁部材（４４）を弁座（４３）側に付勢可能なスプリング（４９）などを備える。有底筒状部材（４５）は、弁座（４３）とは別体に形成され吸入弁部材（４４）の外縁部（４４３）と摺動可能な摺動部（４６）を有し吸入弁部材（４４）の移動を案内する。

WO 2016/113824 A1

明　細　書

発明の名称 ： 高圧ポンプ

関連出願の相互参照

[0001] 本願は、２０１５年１月１６日に出願された日本国特許出願第２０１５－６７４９号に基づくものであり、この開示をもってその内容を本明細書中に開示したものとする。

技術分野

[0002] 本開示は、高圧ポンプに関する。

背景技術

[0003] 従来、内燃機関に燃料を供給する燃料供給系統に設けられ、燃料を加圧する高圧ポンプが知られている。燃料タンクから汲み上げられ、高圧ポンプに供給された低圧燃料は、高圧ポンプが備えるプランジャの下降により加圧室に吸入され、プランジャの上昇により調量及び加圧される。高圧ポンプは、プランジャが上昇するとき、加圧室に吸入した燃料の一部を燃料供給側に戻す。これにより、高圧ポンプから内燃機関に加圧圧送される燃料の量が調節される。例えば、特許文献１には、プランジャが下降するとき開弁することで加圧室に燃料を供給し、プランジャが上昇を開始するときまたは上昇している途中に閉弁することで加圧室の燃料を加圧可能とする燃料供給部を備える高圧ポンプが記載されている。

[0004] 高圧ポンプでは、加圧室に十分な量の燃料を供給するため弁座が複数のシート面を有するマルチシート型バルブを燃料供給部に用いる場合がある。マルチシート型バルブにおいて弁座の加圧室側と弁座の加圧室とは反対側とを遮断するとき、弁部材は弁座が有する複数のシート面のそれぞれに確実に当接する必要がある。しかしながら、燃料の漏れ経路が多いことから、燃料の圧力が高圧になると高圧下におけるシール性の低下による低速作動時の吐出効率の低下が問題となる。そこで、高圧下におけるシール性を向上するため、弁座の剛性を高くして弁座を変形しにくくする一方、弁部材の剛性を低く

して弁部材が複数のシート面に沿って変形しやすいようにすることが有効である。

[0005] 特許文献１に記載の高圧ポンプが備える燃料供給部では、弁座の加圧室側に弁部材の往復移動を案内するガイド部が弁座と一体となって設けられている。当該ガイド部は、高圧ポンプにおける体格上の制約から比較的薄く形成されるため、弁座の加圧室側の燃料が高圧になるとガイド部が変形するおそれがある。ガイド部が変形すると複数のシール面を有する弁座本体が変形するため、弁部材と弁座との当たりに不具合が発生し、シール性が低下する。このため、高圧ポンプにおける燃料の吐出効率が低下するおそれがある。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許５３７０７９２号明細書（ＵＳ２０１２／０２８８３８９Ａ１に対応）

発明の概要

[0007] 本開示の目的は、燃料の吐出効率を向上する高圧ポンプを提供することにある。

[0008] 本開示は、高圧ポンプであって、往復移動可能なプランジャと、プランジャを往復移動可能に支持しプランジャが移動すると容積が変化する加圧室を有するシリンダと、加圧室に連通する連通路を形成する通路形成部材と、連通路に設けられ加圧室側と加圧室とは反対側とを連通し加圧室への燃料が流通する複数の燃料通路及び燃料通路の加圧室側の開口の周囲に形成される複数の弁座面を有する弁座と、弁座面に当接可能に設けられ弁座面に当接すると燃料通路と加圧室との間の燃料の流れを遮断し弁座面から離間すると燃料通路と加圧室との間の燃料の流れを許容する弁部材と、弁座の加圧室側に設けられ弁部材の外縁部と摺動可能な摺動部を有するガイド部材と、ガイド部材と弁部材との間に設けられ弁部材を弁座側に付勢可能な付勢部材と、加圧室で加圧された燃料を外部に吐出する燃料吐出部と、を備える。

[0009] 本開示の高圧ポンプは、ガイド部材が弁座とは別体に形成されることを特

徴とする。

[0010] 本開示の高圧ポンプでは、ガイド部材は弁座とは別体に形成されている。これにより、燃料が高圧になった時に変形しやすい部位を弁座から除くことで弁座の剛性を高くし変形しにくくすることができる。したがって、本開示の高圧ポンプは、弁部材と弁座とが当接するときの弁部材と弁座とのシール性を向上し、燃料の吐出効率を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図１は、本開示の第一実施形態による高圧ポンプの断面図である。

[図2]図２は、図１のＩＩ－ＩＩ線断面図である。

[図3]図３は、図１のＩＩＩ－ＩＩＩ線断面図である。

[図4]図４は、図１のＩＶ部拡大断面図である。

[図5]図５（ａ）は、本開示の第一実施形態による高圧ポンプの吸入弁部が有する弁座の平面図であり、図５（ｂ）は、図５（ａ）のＶｂ－Ｖｂ線における断面図である。

[図6]図６（ａ）は、本開示の第一実施形態による高圧ポンプの吸入弁部が有する吸入弁部材の平面図であり、図６（ｂ）は、図６（ａ）のＶＩｂ－ＶＩｂ線における断面図である。

[図7]図７（ａ）は、本開示の第一実施形態による高圧ポンプの吸入弁部が有する有底筒状部材の平面図であって、該有底筒状部材に収容される吸入弁部材との位置関係を示しており、図７（ｂ）は、図７（ａ）のＶＩＩｂ－ＶＩＩｂ線における断面図である。

[図8]図８は、本開示の第二実施形態による高圧ポンプの吸入弁部の拡大断面図である。

[図9]図９（ａ）は、本開示の第二実施形態による高圧ポンプの吸入弁部が有する吸入弁部材の平面図であり、図９（ｂ）は図９（ａ）のＩＸｂ－ＩＸｂ線における断面図である。

[図10]図１０（ａ）は、本開示の第二実施形態による高圧ポンプの吸入弁部が有する有底筒状部材の平面図であって、該有底筒状部材に収容される吸入

弁部材との位置関係を示しており、図１０（ｂ）は、図１０（ａ）のＸｂ－Ｘｂ線における断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示の複数の実施形態を図面に基づき説明する。

[0013] （第一実施形態）

本開示の第一実施形態による高圧ポンプを図１～７（ｂ）に示す。高圧ポンプ１は、図示しない燃料タンクから供給される燃料を加圧し、この加圧した燃料を燃料レールに吐出する燃料ポンプである。高圧ポンプ１は、本体部１０、燃料貯留部３０、プランジャ部２０、燃料吸入部３８、及び、「燃料吐出部」としての燃料吐出リリーフ部６０を備えている。以下の説明では、図１、２の上を「上」、図１、２の下を「下」として説明する。

[0014] 本体部１０は、下ハウジング１１、シリンダ１３、及び、「通路形成部材」としての上ハウジング１５を有する。

[0015] 下ハウジング１１は、円筒状のシリンダ保持部１１１、シリンダ保持部１１１の下部から径外方向に突き出す環状のフランジ部１１２、フランジ部１１２から下方に突き出す円筒状のエンジン嵌合部１１３などを有する。

[0016] シリンダ保持部１１１は、圧入孔１１４を有する。圧入孔１１４には、後述するシリンダ１３が圧入固定される。フランジ部１１２は、シリンダ保持部１１１とエンジン嵌合部１１３との間の位置に連通孔１１５を有する。連通孔１１５は、エンジン嵌合部１１３の内側の空間とフランジ部１１２の上側の空間とを連通する。

[0017] シリンダ１３は、プランジャ２１を摺動可能に支持する筒部１３１、筒部１３１の上端を塞ぐ底部１３２、シリンダ保持部１１１よりも下方で径外方向に突き出す環状の突起１３３などを有する。突起１３３は、フランジ部１１２に係合しシリンダ１３の上方への移動を規制している。

[0018] シリンダ１３は、筒部１３１の内壁と底部１３２の内壁とプランジャ２１の上端面２１１とが区画形成する加圧室１４を有する。加圧室１４は、プランジャ２１の往復移動により容積が変化する。筒部１３１は、加圧室１４に

連通する吸入孔１４１及び吐出孔１４２を有する。シリンダ１３は、吸入孔１４１及び吐出孔１４２をプランジャ２１の中心軸に対して対称の位置に有する。

[0019] 上ハウジング１５は、吸入孔１４１と吐出孔１４２とを結ぶ方向に長手状をなす直方体形状をなしている。上ハウジング１５は、長手方向の中央に圧入孔１５１を有する。シリンダ１３は、上ハウジング１５の圧入孔１５１に圧入により固定されている。

[0020] 上ハウジング１５は、シリンダ１３の吸入孔１４１に連通する「連通路」としての吸入通路１５２、吸入通路１５２と上ハウジング１５の外側とを連通する複数の連通路１５３、シリンダ１３の吐出孔１４２に連通する吐出通路１５４を有する。吸入通路１５２には、加圧室１４が吸入する燃料が流通可能である。吐出通路１５４には、加圧室１４が吐出する燃料が流通可能である。

[0021] プランジャ部２０は、プランジャ２１、オイルシールホルダ２２、スプリングシート２３及びプランジャスプリング２４を有する。プランジャ部２０は、往復移動によって容積が変化する加圧室１４の燃料を加圧する。

[0022] プランジャ２１は、大径部２１２及び小径部２１３を有する。大径部２１２は、シリンダ１３内に筒部１３１の内壁と摺動可能に収容されている。小径部２１３は、大径部２１２から下方に延び、下端が図示しないタペットなどに当接可能である。タペットは、図示しないカムシャフトに取り付けられたカムに外面を当接させ、カムシャフトの回転によってカムプロファイルに応じて軸方向に往復移動する。

[0023] オイルシールホルダ２２は、シリンダ１３の下方に位置しプランジャ２１の小径部２１３が挿通される筒状のシール保持部２２１、エンジン嵌合部１３に固定されている固定部２２２などを有する。シール保持部２２１は、シール２２３を保持している。シール２２３は、径方向内側のテフロン（登録商標）リングと、径方向外側のＯリングとからなり、小径部２１３の周囲の燃料油膜の厚さを調整する。また、シール保持部２２１の下方の端部には

、オイルシール２２４が固定されている。オイルシール２２４は、小径部２１３周囲のオイル油膜の厚さを調整する。

[0024] スプリングシート２３は、プランジャ２１の下方の端部に固定されている。

[0025] プランジャスプリング２４は、一端がスプリングシート２３に係止され、他端がオイルシールホルダ２２の固定部２２２に係止されている。プランジャスプリング２４は、プランジャ２１がタペットに当接するようにプランジャ２１を付勢する。プランジャ部２０は、カムシャフトの回転に応じてプランジャ２１を往復移動させ、加圧室１４の容積を変化させる。

[0026] 燃料貯留部３０は、カバー３１、パルセーションダンパ３３及び燃料インレット３５を有する。燃料貯留部３０は、燃料吸入部３８に供給される燃料を一旦貯留する。

[0027] カバー３１は、有底筒状の部材であって、カバー底部３１１及びカバー筒部３１２を有する。

[0028] カバー底部３１１は、カバー筒部３１２の上側の開口を塞いでいる。カバー筒部３１２の下側の端部は、フランジ部１１２の上側の端面に当接している。カバー３１は、上ハウジング１５及びシリンダ１３の上部を収容している。

[0029] カバー筒部３１２は、周方向で互いに離間するよう形成されている嵌合孔３１３、３１４、３１５を有する。嵌合孔３１３の位置は吸入通路１５２に対応し、嵌合孔３１４の位置は吐出通路１５４に対応する。嵌合孔３１３には、燃料吸入部３８がカバー３１の外側から挿入されている。嵌合孔３１４には、燃料吐出リリーフ部６０がカバー３１の外側から挿入されている。嵌合孔３１５には、燃料インレット３５がカバー３１の外側から挿入されている。

[0030] カバー３１とフランジ部１１２とは溶接により接合されている。また、燃料吸入部３８、燃料吐出リリーフ部６０及び燃料インレット３５は、カバー３１に溶接により接合されている。これらの溶接によって、カバー３１の下

側の端部とフランジ部１１２との隙間、嵌合孔３１３を形成する部位と燃料吸入部３８との隙間、嵌合孔３１４を形成する部位と燃料吐出リリーフ部６０との隙間、及び、嵌合孔３１５を形成する部位と燃料インレット３５との隙間は液密に封止されている。

[0031] カバー３１は、カバー３１とフランジ部１１２とによって区画される燃料ギャラリ３２を有する。燃料インレット３５から燃料ギャラリ３２に供給された燃料は、連通路１５３を経由して燃料吸入部３８の内部に供給される。

[0032] 燃料ギャラリ３２には、パルセーションダンパ３３が設けられている。パルセーションダンパ３３は、外縁部が接合された２枚の円形皿状のダイアフラム３３１、３３２からなり、所定圧の気体を内部に密封している。パルセーションダンパ３３は、ダイアフラム３３１、３３２の外縁部が二つの支持体３３３、３３４に挟まれるようにしてカバー３１の内壁に固定されている。パルセーションダンパ３３は、燃料ギャラリ３２内の燃料の圧力変化に応じて弾性変形し燃料ギャラリ３２の燃料の圧力脈動を低減する。

[0033] 燃料吸入部３８は、ノーマリオープン型の電磁駆動弁であり、吸入弁部４０及び電磁駆動部５０を有する。燃料吸入部３８は、プランジャ２１がシリンダ１３内で下降するとき開弁し加圧室１４に燃料を供給する。また、プランジャ２１がシリンダ１３内で上昇を開始するときまたは上昇している途中に閉弁し加圧室１４の燃料をプランジャ２１の上昇によって加圧可能な状態とする。

[0034] 吸入弁部４０は、第一吸入弁ボディ４１、第二吸入弁ボディ４２、弁座４３、「弁部材」としての吸入弁部材４４、「ガイド部材」としての有底筒状部材４５、「付勢部材」としてのスプリング４９などを有する。

[0035] 第一吸入弁ボディ４１は、筒状に形成され、上ハウジング１５の吸入通路１５２に固定されている。第一吸入弁ボディ４１は、一方の端部に電磁駆動部５０が設けられている。他方の端部には上ハウジング１５の内側に収容される第二吸入弁ボディ４２が設けられている。第二吸入弁ボディ４２は、筒状に形成され、連通路１５３と加圧室１４とを連通可能な吸入室４００を有

する。

[0036] 吸入弁部４０では、電磁駆動部５０が出力する押圧力とスプリング４９の付勢力とのバランスによって吸入弁部材４４が軸方向に移動し、吸入弁部材４４が弁座４３と離間または離間する。これにより、吸入弁部４０が開弁または閉弁し、吸入室４００と加圧室１４とを連通または遮断する。吸入弁部４０の詳細な構成は後述する。

[0037] 電磁駆動部５０は、可動コア５１、ニードル５２、ニードルガイド５３、固定コア５４、コイル５５などを有する。

[0038] 可動コア５１は、円筒状に形成されており、第一吸入弁ボディ４１の一方の端部内で軸方向に移動可能に設けられている。可動コア５１は、ニードル５２の一方の端部に固定されている。

[0039] ニードル５２は、第一吸入弁ボディ４１及び第二吸入弁ボディ４２内でニードルガイド５３により軸方向に往復移動可能に支持されている。ニードル５２は、可動コア５１と一体に往復移動可能であり、ニードル５２と弁座４３とが当接することでニードル５２の位置が決まり、その後、吸入弁部材４４と当接する。ニードル５２が弁座４３と当接しているとき、吸入弁部材４４は弁座４３から離間している。

[0040] ニードル５２は、ニードルガイド５３に対し可動コア５１とは反対側で径外方向に突き出す環状のストッパ部５２１を形成している。ニードル５２は、ストッパ部５２１がニードルガイド５３に当接するまで固定コア５４の方向に移動可能である。

[0041] ニードルガイド５３の可動コア５１側の端部は、径内方向に突出する鍔部５３１を有している。ニードル５２は、ニードルガイド５３の可動コア５１とは反対側の端部に対応する位置で径外方向に突出する鍔部５２２を形成している。

[0042] 鍔部５３１と鍔部５２２との間には、スプリング５６が設けられている。スプリング５６は、スプリング４９が吸入弁部材４４を閉弁方向に付勢する付勢力よりも強い付勢力でニードル５２を加圧室１４の方向に付勢している

。

[0043] 固定コア５４は、磁性材料からなり、可動コア５１に対し吸入弁部４０とは反対側に設けられている。

[0044] コイル５５は、固定コア５４の径方向外側に設けられている。

[0045] 電磁駆動部５０では、コイル５５に電力を供給すると固定コア５４がスプリング５６の付勢力に抗して可動コア５１を吸引する。ニードル５２は、固定コア５４に吸引される可動コア５１と一体となって固定コア５４の方向に移動する。また、コイル５５への電力の供給を停止すると固定コア５４と可動コア５１との間の磁気吸引力が失われる。当該磁気吸引力が無くなると、ニードル５２は、スプリング５６の付勢力により固定コア５４とは反対の方向に移動する。

[0046] このように、電磁駆動部５０は、ニードル５２の駆動を制御することによって弁座４３に対する吸入弁部材４４の位置を制御する。

[0047] 燃料吐出リリーフ部６０は、第一吐出弁ボディ６１、第二吐出弁ボディ６２、吐出弁部材６４、リリーフ弁部材６６を有する。

[0048] 第一吐出弁ボディ６１は、筒状に形成されており、上ハウジング１５の吐出通路１５４に固定されている。

[0049] 第二吐出弁ボディ６２は、第一吐出弁ボディ６１の内側に設けられている。第二吐出弁ボディ６２は、有底筒状であり、加圧室１４側に有底筒状の空間を有するよう第一吐出弁ボディ６１と上ハウジング１５とに挟持されている。

[0050] 第二吐出弁ボディ６２は、吐出通路６２１と、吐出通路６２１に非連通のリリーフ通路６２２とを有する。吐出通路６２１は、第二吐出弁ボディ６２の加圧室１４側の壁面の径方向外側に開口するとともに、第二吐出弁ボディ６２の加圧室１４とは反対側の壁面の中央に開口している。リリーフ通路６２２は、第二吐出弁ボディ６２の加圧室１４側の壁面の中央に開口するとともに、第二吐出弁ボディ６２の加圧室１４とは反対側の壁面のうち径方向外側に開口している。

[0051] 吐出弁部材６４は、第二吐出弁ボディ６２に対し加圧室１４とは反対側に位置している。吐出弁部材６４は、第二吐出弁ボディ６２に当接または離間し、吐出通路６２１を開閉可能である。吐出弁部材６４は、吐出弁スプリングホルダ６４１に保持された吐出弁スプリング６５により閉弁方向に付勢されている。

[0052] リリーフ弁部材６６は、第二吐出弁ボディ６２の加圧室１４側の有底筒状の空間に収容されており、リリーフ通路６２２を開閉可能である。リリーフ弁部材６６は、リリーフ弁スプリングホルダ６６１に保持されたリリーフ弁スプリング６７により閉弁方向に付勢されている。

[0053] 第一実施形態による高圧ポンプ１は、燃料吸入部３８が有する吸入弁部４０の構成に特徴がある。ここで、図４～７（ｂ）に基づいて吸入弁部４０の詳細な構成を説明する。図４は、閉弁時の吸入弁部４０の断面図である。以下、図４の右側を「加圧室側」、図４の左側を「吸入室側」として説明する。

[0054] 弁座４３は、円柱状の部材である。弁座４３は、第二吸入弁ボディ４２の加圧室１４側の端部に第二吸入弁ボディ４２及び上ハウジング１５に対して相対移動不能に設けられている。弁座４３は、上ハウジング１５の吸入通路１５２を吸入室４００と加圧室１４側の空間とに区画している。

[0055] 弁座４３は、中心に連通路４３０を有している。連通路４３０には、図４に示すように、ニードル５２が挿通されるとともに燃料が流れる。また、弁座４３は、連通路４３０の径方向外側に複数の「燃料通路」としての連通路４３１を有している。複数の連通路４３１は、周方向で等間隔に位置している。連通路４３１は、弁座４３の吸入室４００側と加圧室１４側とを連通している。弁座４３は、加圧室１４側に複数の連通路４３１の開口に対応する複数の「弁座面」としてのシート面４３２を有する。

[0056] 吸入弁部材４４は、円板状の部材であって、弁座４３の加圧室１４側に往復移動可能に設けられる。吸入弁部材４４は、周方向で等間隔に位置する複数の「弁部材流路」としての連通路４４１を有する。連通路４４１は、吸入

弁部材４４の吸入室４００側と加圧室１４側とを連通している。吸入弁部材４４の吸入室４００側の端面４４２は複数のシート面４３２に当接可能に形成されているとともに、ニードル５２の一方の端部が当接している。吸入弁部材４４の加圧室１４側の外縁部４４３は、加圧室１４からの燃料の流れを径方向外側に逃がすようテーパ状に形成されている。

[0057] 有底筒状部材４５は、吸入弁部材４４の径方向外側及び加圧室１４側に設けられる。有底筒状部材４５は、吸入弁部材４４の径方向外側に位置する摺動部４６、摺動部４６の加圧室１４側に位置する接続部４７、接続部４７の加圧室１４側に位置する「閉塞部」としての底部４８、当接部４８２、規制部４８３などを有する。摺動部４６、接続部４７、底部４８、当接部４８２及び規制部４８３は、一体に形成されている。

[0058] 摺動部４６は、吸入弁部材４４の径方向外側に設けられる筒状の部位である。摺動部４６は、吸入弁部材４４の外縁部４４３と摺動可能に形成されている。摺動部４６の径方向内側に吸入弁部材４４が収容されるとき、弁座４３と吸入弁部材４４とが高圧下におけるシール可能な位置関係となる。摺動部４６の径方向外側の外壁４６１は、上ハウジング１５の内壁１５５に当接している。

[0059] 摺動部４６は、径方向内側に周方向で等間隔に形成されている窪み４６２を有する。第一実施形態では、窪み４６２は、図７（ａ）に示すように、９０度間隔で四個形成されている。有底筒状部材４５の内側に吸入弁部材４４が収容されると、吸入弁部材４４の径方向外側の外壁４４４は有底筒状部材４５の窪み４６２が設けられていない内壁４６３に摺動する。一方、窪み４６２の内壁と吸入弁部材４４の外壁４４４との間は、有底筒状部材４５の吸入室４００側と有底筒状部材４５の内側とを連通し、燃料が流通可能な特許請求の範囲に記載の「隙間」となる。

[0060] 接続部４７は、摺動部４６の加圧室１４側の端部に設けられている環状の部位である。接続部４７の加圧室１４側の端面４７１は、上ハウジング１５の内壁１５６に当接している。これにより、有底筒状部材４５の加圧室１４

の方向への移動を規制する。

[0061] 底部４８は、略円板状の部位である。底部４８は、摺動部４６及び接続部４７の加圧室１４側の開口を塞ぐよう設けられている。底部４８は、複数の「ガイド流路」としての連通路４８１を有する。連通路４８１は、有底筒状部材４５の内側と有底筒状部材４５の加圧室１４側とを連通している。連通路４８１は、吸入弁部材４４の連通路４４１の径方向内側（径方向内端）を結ぶ仮想円Ｃ４４１（図７（ａ）参照）を有底筒状部材４５の中心軸Ｃ４５の方向に平行移動したときに形成される仮想延長面ＶＰ４４１と、吸入弁部材４４の外壁４４４を有底筒状部材４５の中心軸Ｃ４５の方向に延ばした外壁延長面ＶＰ４４４との間に形成されている（図７（ｂ）参照）。

[0062] 当接部４８２は、底部４８の略中央であって吸入弁部材４４側に設けられる。当接部４８２は、スプリング４９の一端が当接する。

[0063] 規制部４８３は、当接部４８２の吸入弁部材４４側に設けられる。規制部４８３は、当接部４８２に比べて吸入弁部材４４の方向に突出するよう形成されている。規制部４８３は、スプリング４９の径方向への移動を規制しつつ、吸入弁部材４４の加圧室１４の方向への移動を規制する。

[0064] スプリング４９は、吸入弁部材４４と底部４８との間に設けられている。スプリング４９の他端は、吸入弁部材４４の加圧室１４側の端面４４５に当接している。スプリング４９は、吸入弁部材４４と弁座４３とが当接するよう吸入弁部材４４を吸入室４００の方向に付勢する。

[0065] 次に、高圧ポンプ１の作動を説明する。

[0066] （Ｉ）吸入行程

カムシャフトの回転によりプランジャ２１が上死点から下死点に向かって下降するとき、加圧室１４の容積が増加するとともに加圧室１４内の燃料の圧力が減少する。このとき、吐出通路６２１は吐出弁部材６４により遮断されている。また、コイル５５への電力の供給が停止していると、ニードル５２は、スプリング５６の付勢力により固定コア５４と反対の方向に移動する。これにより、ニードル５２が吸入弁部材４４を押圧し、吸入弁部材４４が

弁座４３から離間する。弁座４３と吸入弁部材４４とが離間すると、吸入室４００の燃料は、連通路４３１、４３０、４４１、４８１を通って加圧室１４に吸入される。また、吸入室４００の燃料は、連通路４３１、吸入弁部材４４の径方向外側、連通路４８１を通っても加圧室１４に吸入される。

[0067] （ＩＩ）調量行程

カムシャフトの回転によりプランジャ２１が下死点から上死点に向かって上昇するとき、加圧室１４の容積が減少する。このとき、所定の時期まではコイル５５への電力の供給が停止しているため、吸入弁部４０は開弁したままとなる。このため、吸入行程で加圧室１４に吸入された燃料の一部が吸入弁部４０を経由して燃料貯留部３０に戻る。

[0068] プランジャ２１が上昇する途中の所定の時期にコイル５５に電力を供給することによって、固定コア５４と可動コア５１との間に磁気吸引力が発生する。この磁気吸引力がスプリング５６の付勢力からスプリング４９の付勢力を引いた合力より大きくなると、可動コア５１及びニードル５２が固定コア５４の方向に移動する。これにより、ニードル５２の吸入弁部材４４への押圧力が解除される。燃料の流れによって発生する動圧とスプリング４９とによって吸入弁部材４４が弁座４３に当接し、吸入弁部４０は閉弁する。

[0069] （ＩＩＩ）加圧行程

吸入弁部４０の閉弁後、プランジャ２１の上昇によって加圧室１４の容積が減少し、加圧室１４の燃料の圧力が増加する。加圧室１４の燃圧によって吐出弁部材６４に作用する力が燃料吐出口６９側の燃圧によって吐出弁部材６４に作用する力と吐出弁スプリング６５の付勢力との合計よりも大きくなると、吐出弁部材６４は開弁する。これにより、加圧室１４で加圧された燃料が吐出孔１４２などを経由して燃料吐出口６９から吐出する。

[0070] 高圧ポンプ１は、吸入行程、調量行程及び加圧行程を繰り返し、吸入した燃料を調量し加圧して燃料吐出口６９から吐出する。

[0071] （ａ）第一実施形態による高圧ポンプ１では、燃料吸入部３８における吸入弁部材４４の往復移動を案内する摺動部４６が弁座４３とは別部材で設け

られている。これにより、高圧ポンプの体格上の制約から比較的肉厚が薄くなるガイド部を弁座に設ける場合に比べ、弁座の剛性が高くなるように弁座を簡素な形状とすることができる。これにより、燃料の動圧などの外力による弁座４３の変形を防止し、高圧下における吸入弁部材４４と弁座４３とのシール性を向上することができる。したがって、高圧ポンプ１は、燃料吸入部３８における高圧燃料の漏れがなくなり、燃料の吐出効率を向上することができる。

[0072] （ｂ）また、吸入弁部材４４の加圧室１４側には底部４８が設けられている。底部４８には、調量工程において加圧室１４から燃料吸入部３８に燃料が逆流するとき、逆流する燃料の流れが底部４８に衝突する。これにより、加圧室１４から逆流する燃料の動圧が吸入弁部材４４に作用することを防止できる。

[0073] （ｃ）また、有底筒状部材４５が有する連通路４８１は、吸入弁部材４４の連通路４４１の径方向内側を結ぶ仮想円Ｃ４４１を有底筒状部材４５の中心軸Ｃ４５の方向に平行移動したときに形成される仮想延長面ＶＰ４４１と、吸入弁部材４４の外壁４４４を有底筒状部材４５の中心軸Ｃ４５の方向に延ばした外壁延長面ＶＰ４４４との間に形成されている。これにより、吸入室４００から加圧室１４に燃料が吸入されるとき、連通路４４１を加圧室１４に向かって流れる燃料は、底部４８に衝突することなくスムーズに流れることができる。また、加圧室１４から吸入室４００に燃料が戻るとき、連通路４８１を吸入室４００に向かって流れる燃料は、弁座４３に衝突しないため、燃料の動圧による弁座４３の変形を防止することができる。

[0074] （ｄ）底部４８は、スプリング４９の一端が当接する当接部４８２を有する。これにより、別異にスプリング４９に当接する部材が不要となり、燃料吸入部３８を構成する部品の点数を低減することができる。

[0075] （ｅ）また、底部４８は、吸入弁部材４４の加圧室１４の方向への移動を規制する規制部４８３を有する。これにより、別異に吸入弁部材４４の加圧室１４の方向への移動を規制する部材が不要となり、燃料吸入部３８を構成

する部品の点数を低減することができる。

[0076] （ｆ）底部４８は、吸入室４００から加圧室１４または加圧室１４から吸入室４００に流れる燃料が通る連通路４８１を有する。これにより、吸入弁部材４４の外壁４４４に摺動する有底筒状部材４５の径方向外側に燃料が流れるための燃料通路を形成する必要がないため、吸入弁部４０の形状を簡素にすることができる。

[0077] （ｇ）また、底部４８は、複数の連通路４８１を有するため、吸入行程における加圧室１４が吸入する燃料の量や調量行程における加圧室１４から吸入室４００に戻される燃料の量を十分な量とすることができる。これにより、燃料流量の不足による高圧ポンプ１の吐出効率の低下を防止することができる。

[0078] （ｈ）また、有底筒状部材４５は、内壁４６３が吸入弁部材４４の外壁４４４と摺動しつつ、窪み４６２によって吸入弁部材４４の吸入室４００側と加圧室１４側とを連通する。これにより、吸入弁部材４４の往復移動を案内しつつ、吸入行程における加圧室１４が吸入する燃料の量や調量行程における加圧室１４から吸入室４００に戻される燃料の量を十分な量とすることができる。これにより、燃料流量の不足による高圧ポンプ１の吐出効率の低下を防止することができる。

[0079] （第二実施形態）

次に、本開示の第二実施形態による高圧ポンプを図８～１０（ｂ）に基づいて説明する。第二実施形態は、吸入弁部材及び有底筒状部材の形状が第一実施形態と異なる。なお、第一実施形態と実質的に同一の部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

[0080] 第二実施形態による高圧ポンプが有する吸入弁部７０の断面図を図８に示す。図８は、閉弁時の吸入弁部７０の断面図である。吸入弁部７０は、第一吸入弁ボディ４１、第二吸入弁ボディ４２、弁座４３、「弁部材」としての吸入弁部材７４、「ガイド部材」としての有底筒状部材７５、スプリング４９などを有する。以下、図８の右側を「加圧室側」、図８の左側を「吸入室

側」として説明する。

[0081] 吸入弁部材７４は、円板状の部材であって、弁座４３の加圧室１４側に軸方向に往復移動可能に設けられる。吸入弁部材７４は、周方向で等間隔に位置する複数の「弁部材流路」としての連通路７４１を有する。連通路７４１は、吸入弁部材７４の吸入室４００側と加圧室１４側とを連通している。吸入弁部材７４の吸入室４００側の端面７４２は、複数のシート面４３２に当接可能に形成されているとともに、ニードル５２の一方の端部が当接している。

[0082] 吸入弁部材７４の径方向外側の端部は、複数の突起７４３を有する。第二実施形態では、突起７４３は、周方向で等間隔に三個設けられている。突起７４３の外壁７４４は、有底筒状部材７５が有する摺動部７６の内壁７６２に摺動している。隣り合う突起７４３の間は、吸入弁部材７４の吸入室４００側と加圧室１４側とを連通し、燃料が流通可能な隙間７４５となる。突起７４３が設けられていない吸入弁部材７４の加圧室１４側の外縁部７４６は、加圧室１４からの燃料の流れを径方向外側に逃がすようテーパ状に形成されている。吸入弁部材７４の加圧室１４側の端面７４７には、スプリング４９の他端が当接している。

[0083] 有底筒状部材７５は、吸入弁部材７４の径方向外側及び加圧室１４側に設けられる。有底筒状部材７５は、吸入弁部材７４の径方向外側に位置する摺動部７６、摺動部７６の加圧室１４側に位置する接続部４７、接続部４７の加圧室１４側に位置する底部４８を有する。摺動部７６、接続部４７及び底部４８は、一体に形成されている。

[0084] 摺動部７６は、吸入弁部材４４の径方向外側に設けられる筒状の部位である。摺動部７６は、吸入弁部材７４の外縁部７４６と摺動可能に形成されている。摺動部７６の径方向外側の外壁７６１は、上ハウジング１５の内壁１５５に当接している。摺動部７６の内壁７６２は、円形状に形成されている。

[0085] 有底筒状部材７５の底部４８は、摺動部７６及び接続部４７の加圧室１４

側の開口を塞ぐよう設けられている。有底筒状部材７５の底部４８は、複数の「ガイド流路」としての連通路７８１を有する。連通路７８１は、吸入弁部材７４の連通路７４１の径方向内側を結ぶ仮想円Ｃ７４１（図１０（ａ）参照）を有底筒状部材７５の中心軸Ｃ７５の方向に平行移動したときに形成される仮想延長面ＶＰ７４１と、吸入弁部材７４の外壁７４４を有底筒状部材７５の中心軸Ｃ７５の方向に延ばした外壁延長面ＶＰ７４４との間に形成されている（図１０（ｂ）参照）。

[0086] 第二実施形態による高圧ポンプでは、吸入弁部７０における吸入弁部材７４の往復移動を案内する摺動部７６が弁座４３とは別部材で設けられている。これにより、第二実施形態は、第一実施形態の効果（ａ）を奏する。

[0087] 有底筒状部材７５は、当接部４８２及び規制部４８３を有する。これにより、第二実施形態は、第一実施形態の効果（ｂ）、（ｄ）、（ｅ）を奏する。また、底部４８は、連通路７８１を有する。これにより、第二実施形態は、第一実施形態の効果（ｃ）、（ｆ）、（ｇ）を奏する。

[0088] また、吸入弁部材７４が有する隣り合う突起７４３の隙間７４５は、燃料が流通可能な燃料通路となる。これにより、第二実施形態は、第一実施形態の効果（ｈ）を奏する。

[0089]（他の実施形態）

（１）上述の実施形態では、高圧ポンプが有する吸入弁部は、マルチシート型バルブであるとした。しかしながら、高圧ポンプが有する吸入弁部は、シングルシート型バルブでもよい。

[0090] （２）上述の実施形態では、有底筒状部材は、ガイド部の加圧室側の開口を塞ぐよう設けられる底部を有するとした。しかしながら、底部はなくてもよい。

[0091] （３）上述の実施形態では、ガイド部と底部とは一体に形成されるとした。しかしながら、ガイド部と底部とは一体に形成されなくてもよい。別部材で設けられてもよい。

[0092] （４）上述の実施形態では、有底筒状部材は、吸入弁部材の加圧室の方向

への移動を規制する規制部を有するとした。しかしながら、ガイド部の加圧室側の端部の内壁から径方向内側に突出する突部が規制部となってもよい。

[0093] （５）第一実施形態では、有底筒状部材が有する窪みの数は四個であるとした。また、窪みは、９０度間隔で等間隔に形成されるとした。しかしながら、窪みの数及び形成される位置はこれに限定されない。

[0094] （６）第二実施形態では、吸入弁部材が有する突起の数は三個であるとした。また、突起は、周方向で等間隔に形成されるとした。しかしながら、突起の数及び形成される位置はこれに限定されない。

[0095] （７）上述の実施形態では、有底筒状部材は、「ガイド流路」としての連通路、スプリングの一端が当接する当接部、吸入弁部材の加圧室の方向への移動を規制する規制部を有するとした。しかしながら、有底筒状部材は、これらの部位を有していなくてもよい。これらは、別部材として設けられてもよい。

[0096] （８）上述の実施形態では、ガイド部は、径方向外側の外壁が「通路形成部材」としての上ハウジングの内壁に当接しているとした。しかしながら、ガイド部の外壁は、「通路形成部材」の内壁に当接していなくてもよい。

[0097] （９）上述の実施形態では、吸入弁部材とガイド部との間には燃料が流れる隙間が形成されるとした。しかしながら、隙間はなくてもよい。

[0098] このように本開示は、上述の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の形態に適用可能である。

請求の範囲

[請求項1] 往復移動可能なプランジャ（２１）と、

前記プランジャ（２１）を往復移動可能に支持し、前記プランジャ（２１）が移動すると容積が変化する加圧室（１４）を有するシリンダ（１３）と、

前記加圧室（１４）に連通する連通路（１５２）を形成する通路形成部材（１５）と、

前記連通路（１５２）に設けられ、前記加圧室（１４）側と前記加圧室（１４）とは反対側とを連通し前記加圧室（１４）への燃料が流通する複数の燃料通路（４３１）、及び、前記複数の燃料通路（４３１）の前記加圧室（１４）側の開口の周囲にそれぞれ形成される複数の弁座面（４３２）を有する弁座（４３）と、

前記複数の弁座面（４３２）に当接可能に設けられ、前記複数の弁座面（４３２）に当接すると前記複数の燃料通路（４３１）と前記加圧室（１４）との間の燃料の流れを遮断し、前記複数の弁座面（４３２）から離間すると前記複数の燃料通路（４３１）と前記加圧室（１４）との間の燃料の流れを許容する弁部材（４４、７４）と、

前記弁座（４３）とは別体に形成され、前記弁座（４３）の前記加圧室（１４）側に設けられ、前記弁部材（４４、７４）の外縁部（４４３、７４６）と摺動可能な摺動部（４６、７６）を有し前記弁部材（４４、７４）の移動を案内可能なガイド部材（４５、７５）と、

前記ガイド部材（４５、７５）と前記弁部材（４４、７４）との間に設けられ、前記弁部材（４４、７４）を前記弁座（４３）側に付勢可能な付勢部材（４９）と、

前記加圧室（１４）で加圧された燃料を外部に吐出する燃料吐出部（６０）と、

を備える高圧ポンプ。

[請求項2] 前記ガイド部材（４５、７５）は、前記弁部材（４４、７４）の前

記加圧室（１４）側に当接可能に形成され、前記弁部材（４４、７４）の前記加圧室（１４）側への移動を規制可能な規制部（４８３）を有する請求項１に記載の高圧ポンプ。

[請求項3] 前記規制部（４８３）は、前記弁部材（４４、７４）の中央に当接可能である請求項２に記載の高圧ポンプ。

[請求項4] 前記ガイド部材（４５、７５）は、前記弁部材（４４、７４）の径方向外側の外壁（４４４、７４４）を前記ガイド部材（４５、７５）の中心軸（Ｃ４５、Ｃ７５）方向に延ばした外壁延長面（ＶＰ４４４、ＶＰ７４４）の内側に形成されるガイド流路（４８１、７８１）を有する請求項１から３のいずれか一項に記載の高圧ポンプ。

[請求項5] 前記ガイド流路（４８１、７８１）は、前記ガイド部材（４５、７５）の中心軸（Ｃ４５、Ｃ７５）上に中心を有し前記弁部材（４４、７４）の前記弁座（４３）側と前記加圧室（１４）側とを連通する複数の弁部材流路（４４１、７４１）の径方向内側を結ぶ仮想円（Ｃ４４１、Ｃ７４１）を前記ガイド部材（４５、７５）の中心軸（Ｃ４５、Ｃ７５）方向に平行移動したときに形成される仮想延長面（ＶＰ４４１、ＶＰ７４１）と前記外壁延長面（ＶＰ４４４、ＶＰ７４４）との間に形成されている請求項４に記載の高圧ポンプ。

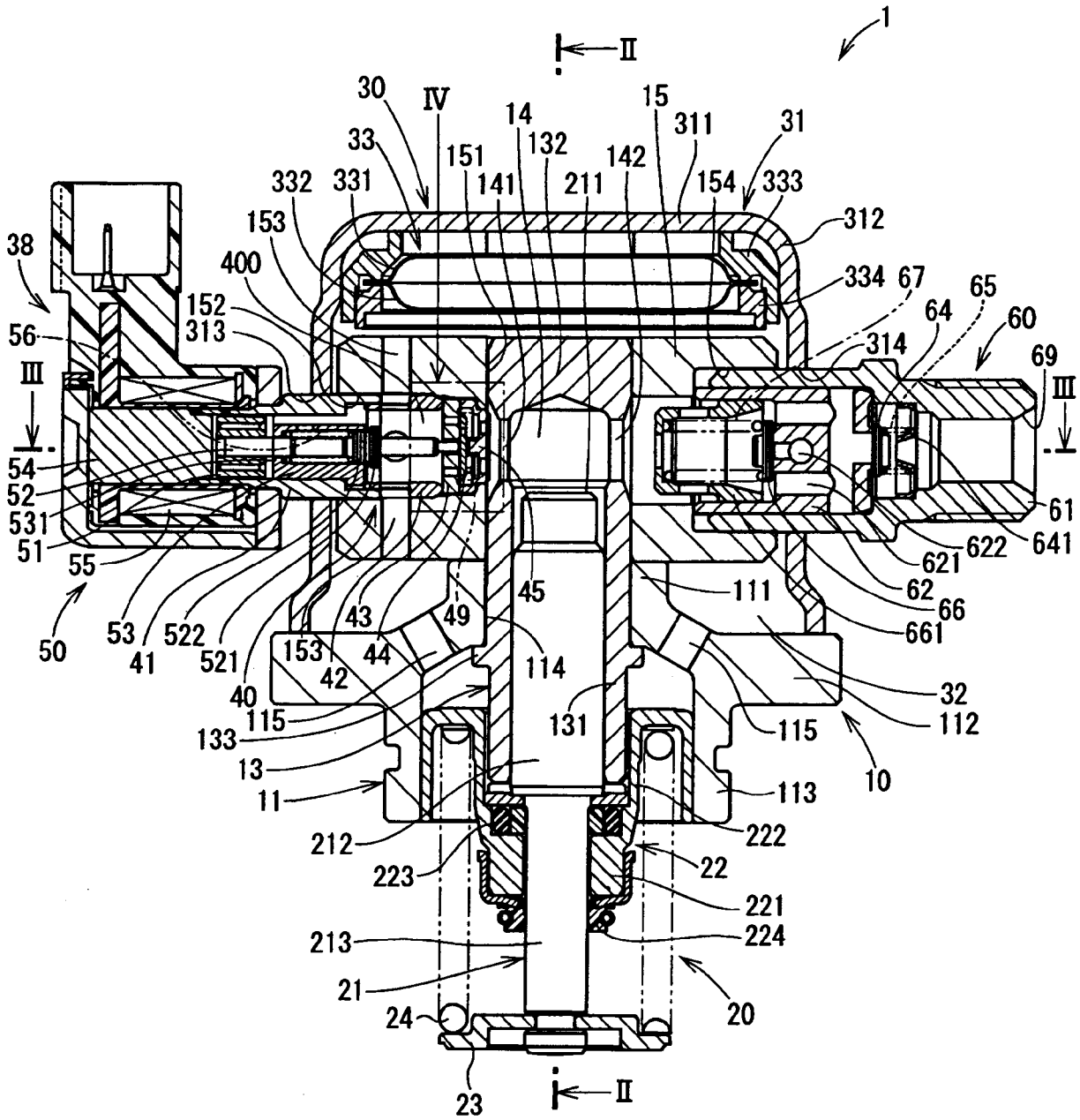
[請求項6] 前記ガイド部材（４５、７５）は、前記弁部材（４４、７４）の前記加圧室（１４）側に設けられ前記ガイド部材（４５、７５）の前記加圧室（１４）側の開口を閉塞する閉塞部（４８）を有する請求項１から５のいずれか一項に記載の高圧ポンプ。

[請求項7] 前記ガイド部材（４５、７５）は、前記付勢部材（４９）の前記加圧室（１４）側の一端が当接する当接部（４８２）を有する請求項１から６のいずれか一項に記載の高圧ポンプ。

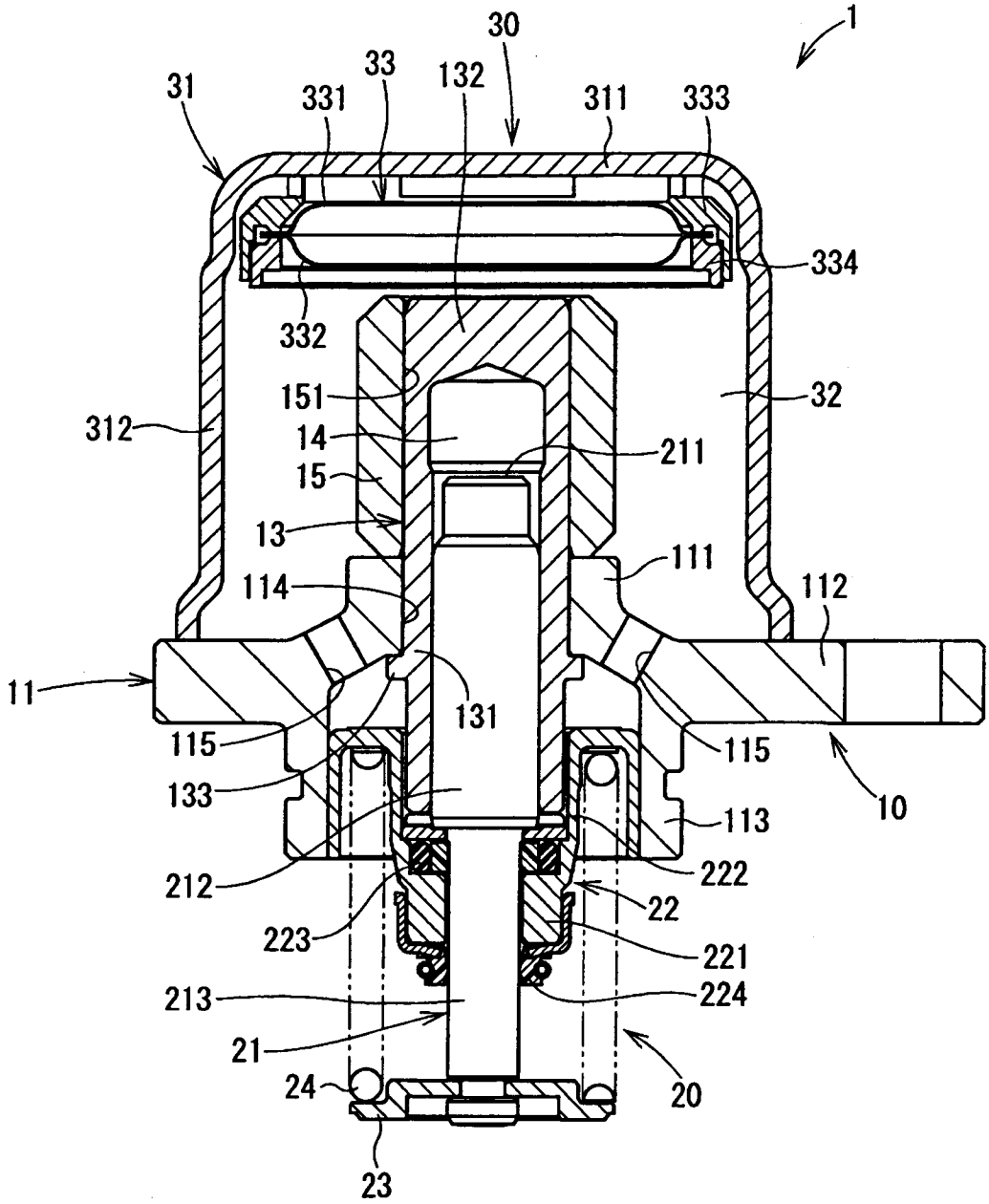
[請求項8] 前記ガイド部材（４５、７５）の径方向外側の外壁（４６１、７６１）と前記通路形成部材（１５）の内壁（１５５）とは当接している請求項１から７のいずれか一項に記載の高圧ポンプ。

[請求項9] 前記弁部材（４４、７４）と前記ガイド部材（４５、７５）との間には、前記弁部材（４４、７４）の前記加圧室（１４）側と、前記弁部材（４４、７４）の前記加圧室（１４）とは反対側とを連通する隙間（４６２、７４５）が形成される請求項１から８のいずれか一項に記載の高圧ポンプ。

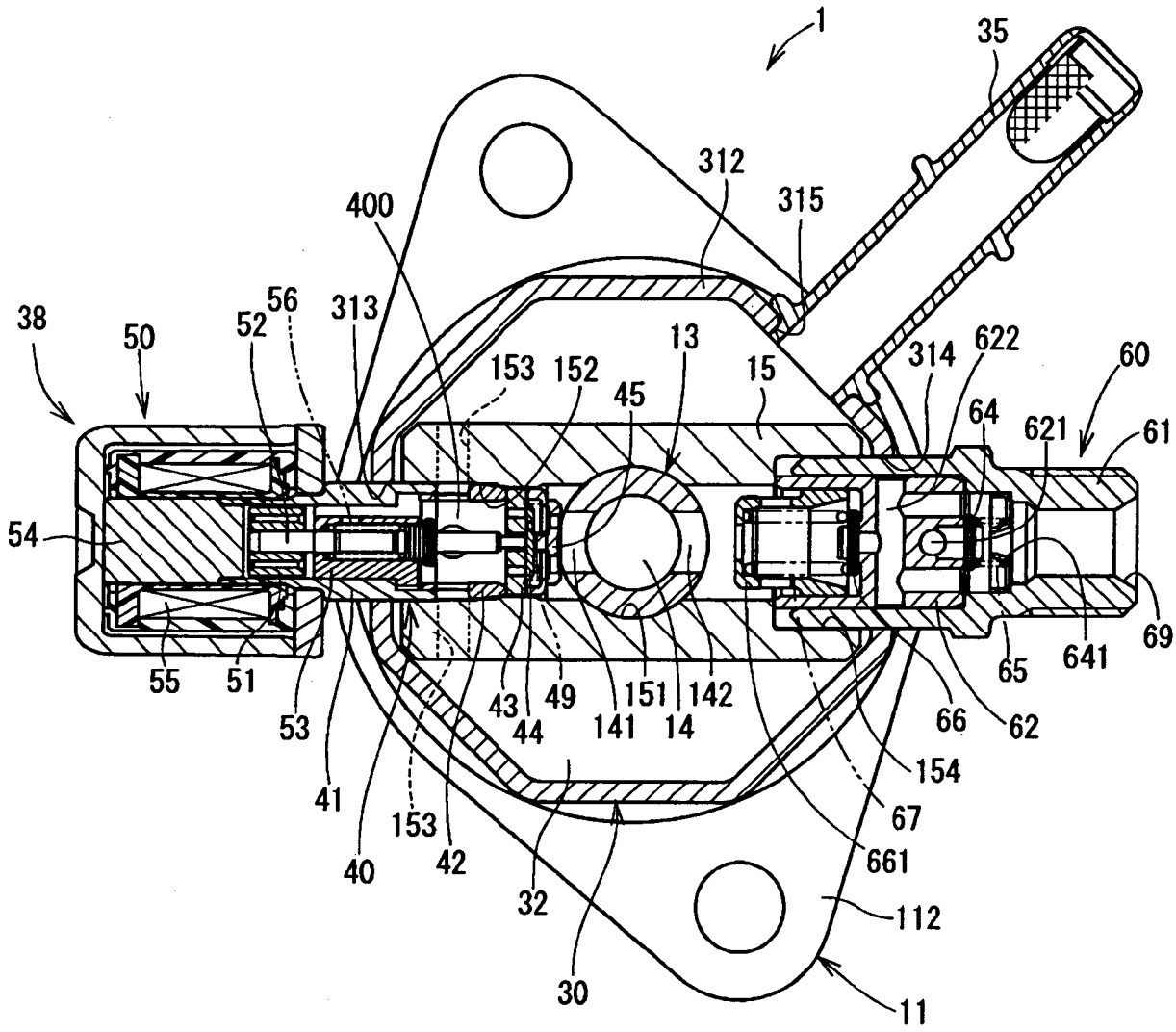
[図1]


1
II
30
IV
14
15
311
31
33
151
132
142
332
331
141
211
154
333
312
153
400
334
67
65
38
152
64
60
56
313
314
69
III
III
54
52
531
51
55
61
641
622
621
62
66
661
111
45
50
53
41
522
521
153
42
43
44
49
114
40
115
133
13
11
131
32
112
115
10
113
212
222
223
22
221
213
224
21
20
24
23
II

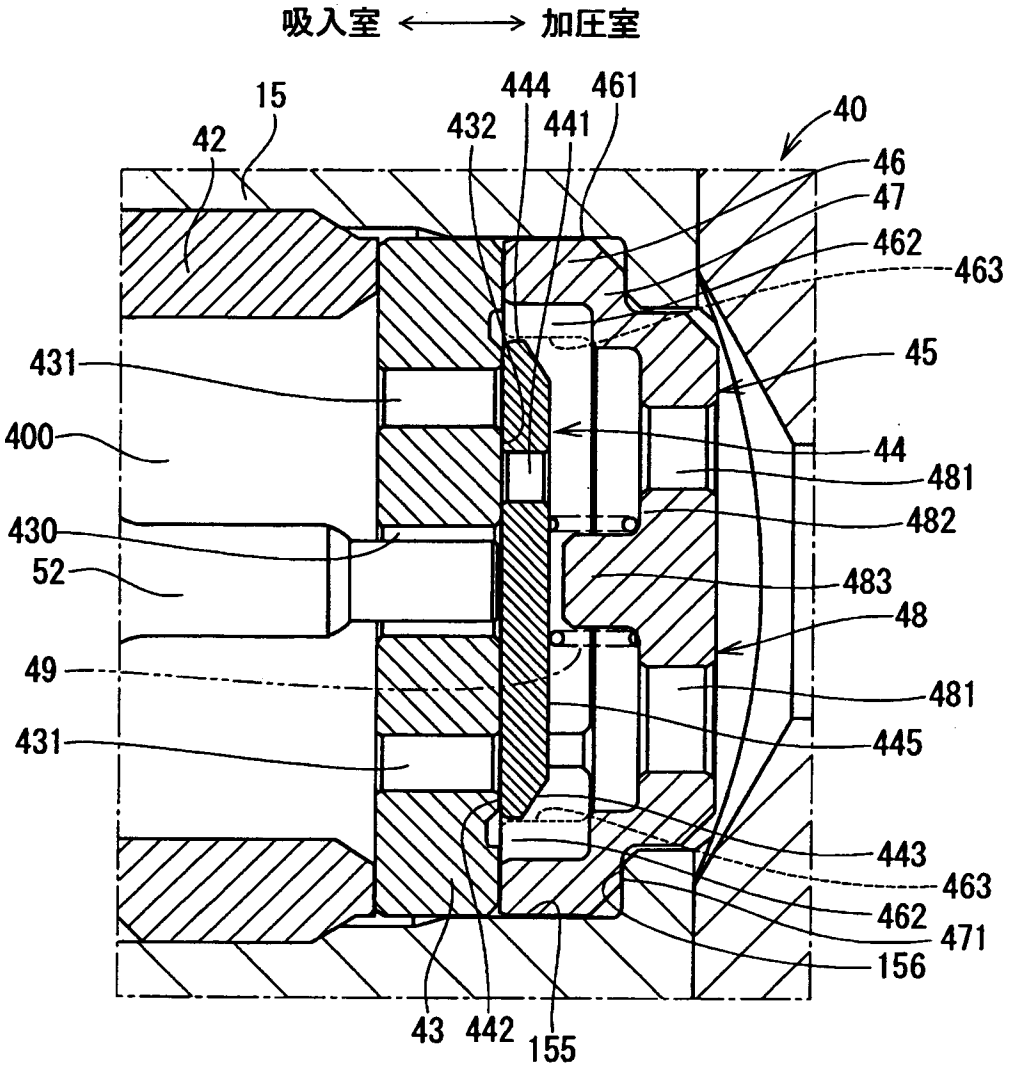
[図2]


1
30
31
331
33
132
311
333
334
332
151
32
312
14
211
15
13
111
114
112
11
131
115
115
133
10
113
212
222
22
223
221
213
224
21
24
20
23

[図3]

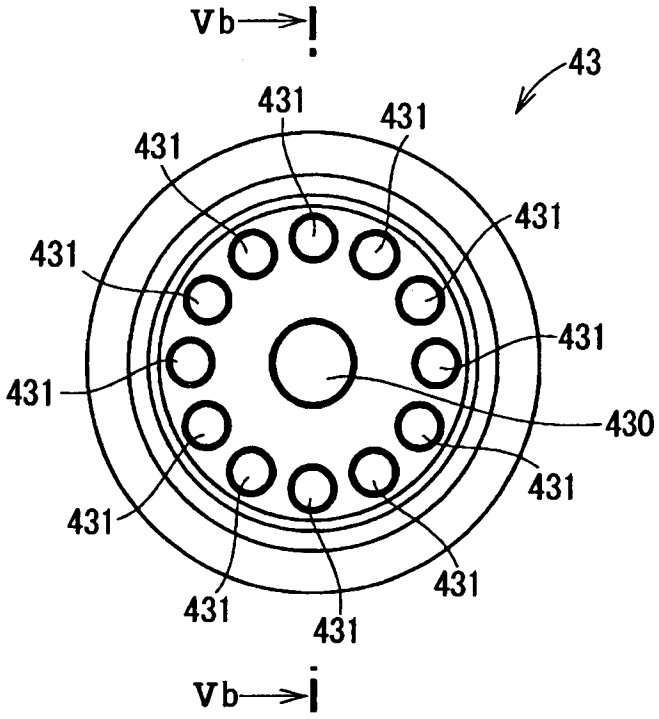

1
35
312
315
400
313
56
52
50
38
153
152
45
13
15
314
622
60
64
621
61
54
55
51
53
43
44
49
141
151
14
142
65
641
69
66
62
154
67
661
41
153
40
42
32
30
112
11

[図4]

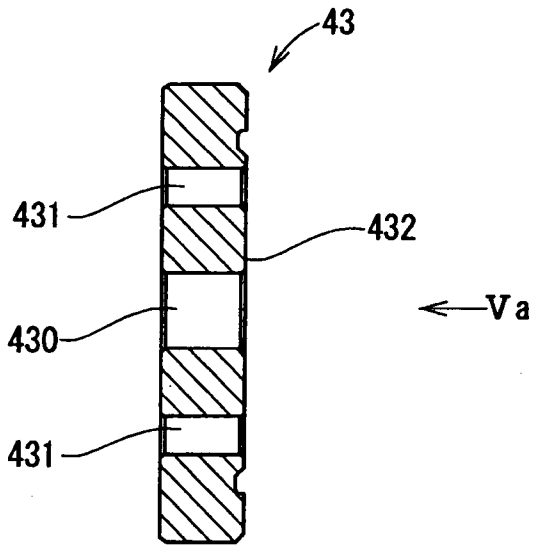

吸入室 ⟷ 加圧室
15
42
444
461
432
441
40
46
47
462
463
431
45
400
44
481
430
482
52
483
48
49
481
431
445
443
463
462
471
156
43
442
155

[図5]

(a)

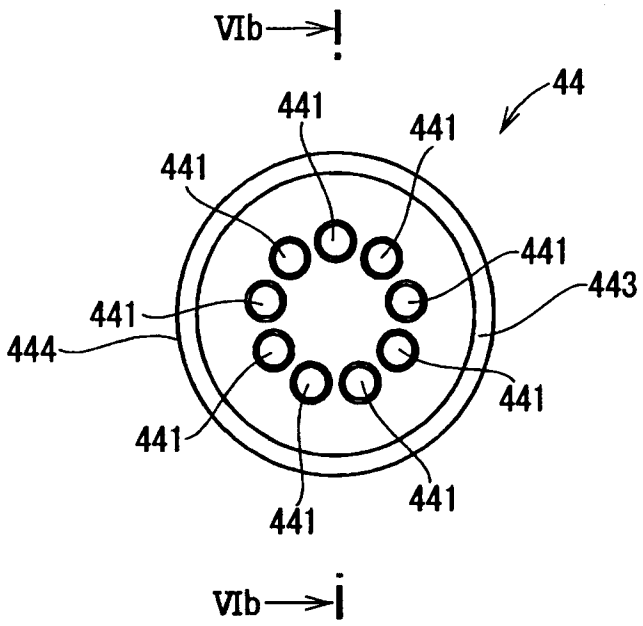

Vb
Vb
43
431
431
431
431
431
431
431
431
431
431
431
431
430

(b)

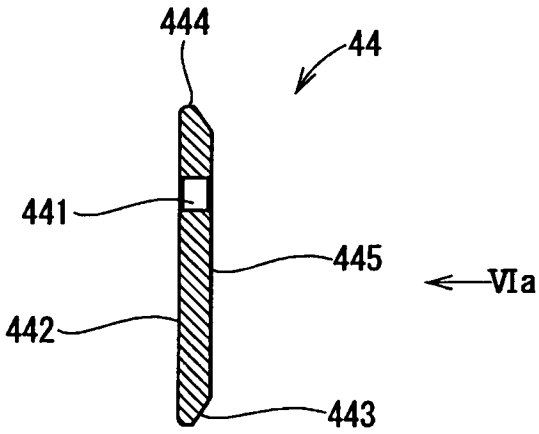

43
431
432
430
431
Va

[図6]

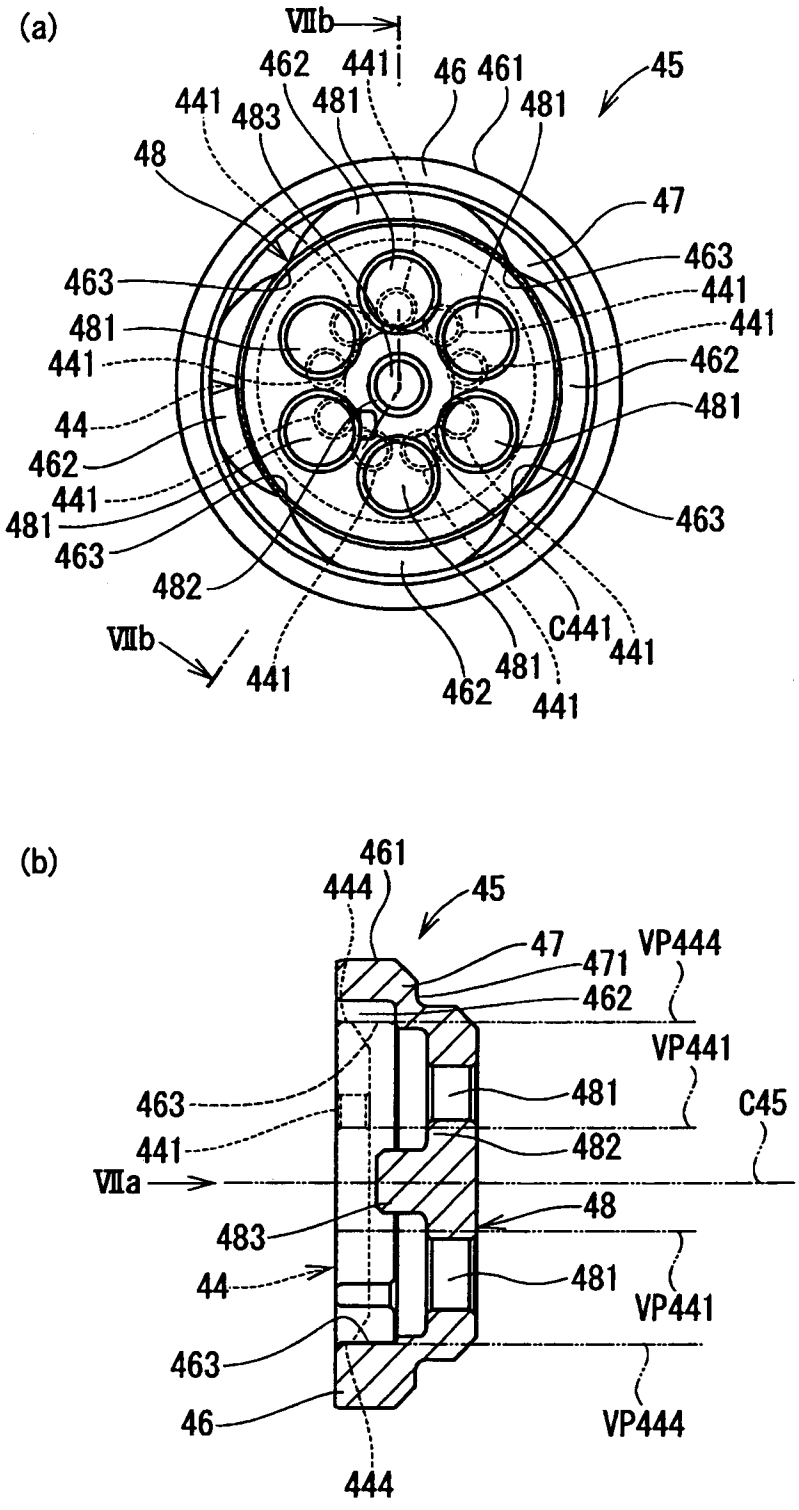
(a)


VIb
44
441
441
441
441
443
441
444
441
441
441
441
VIb

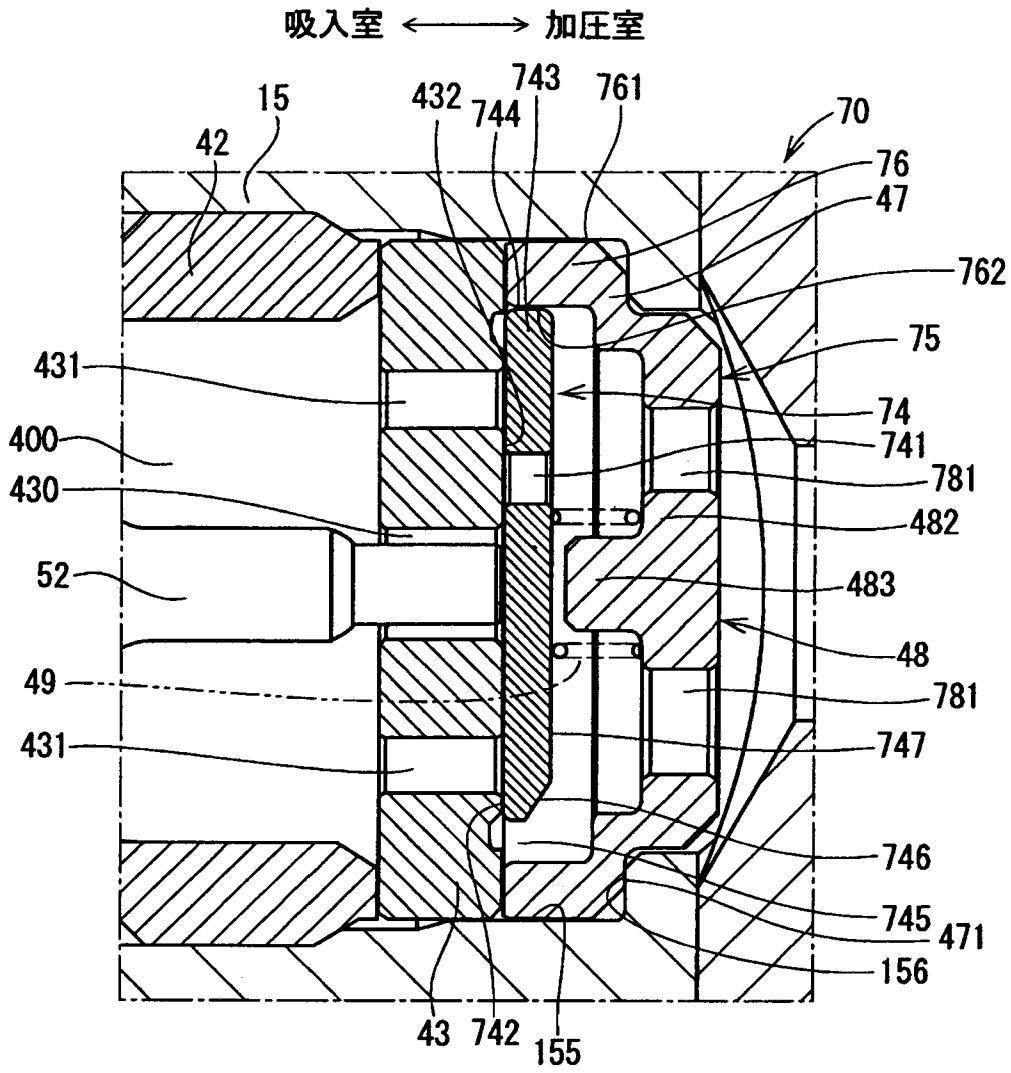
(b)


444
44
441
445
VIa
442
443

[図7]

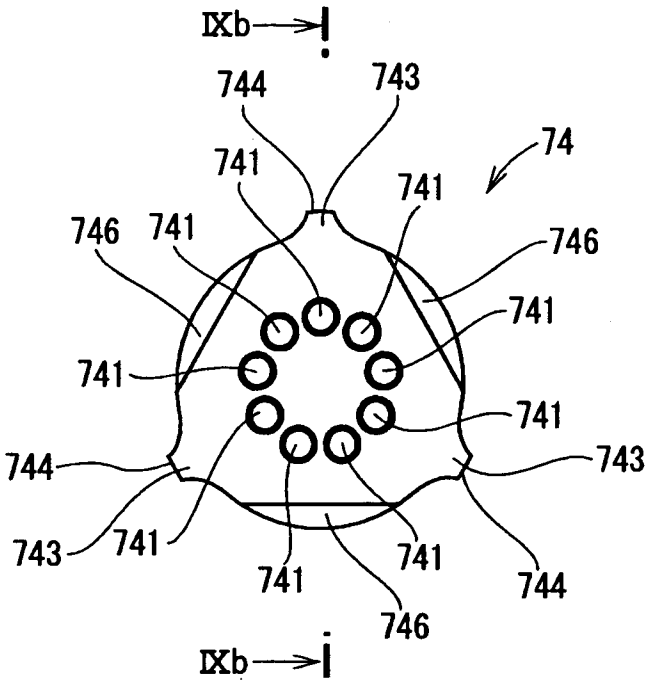

(a)
VIIb
462
441
46
461
45
441
483
481
481
48
47
463
441
441
462
481
463
481
441
44
462
441
481
463
463
482
VIIb
441
462
481
441
C441
441
(b)
461
444
45
47
471
462
VP444
VP441
481
C45
463
441
482
VIIa
48
483
44
481
VP441
463
46
VP444
444

[図8]

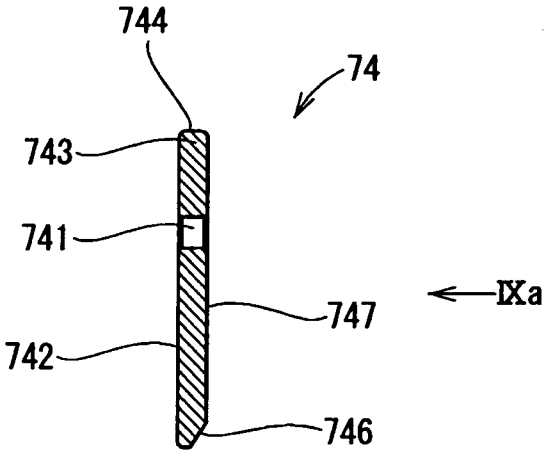

吸入室 ⟷ 加圧室
15
42
432
744
743
761
70
76
47
762
75
431
74
400
741
781
430
482
52
483
48
49
781
431
747
746
745
471
156
43
742
155

[図9]

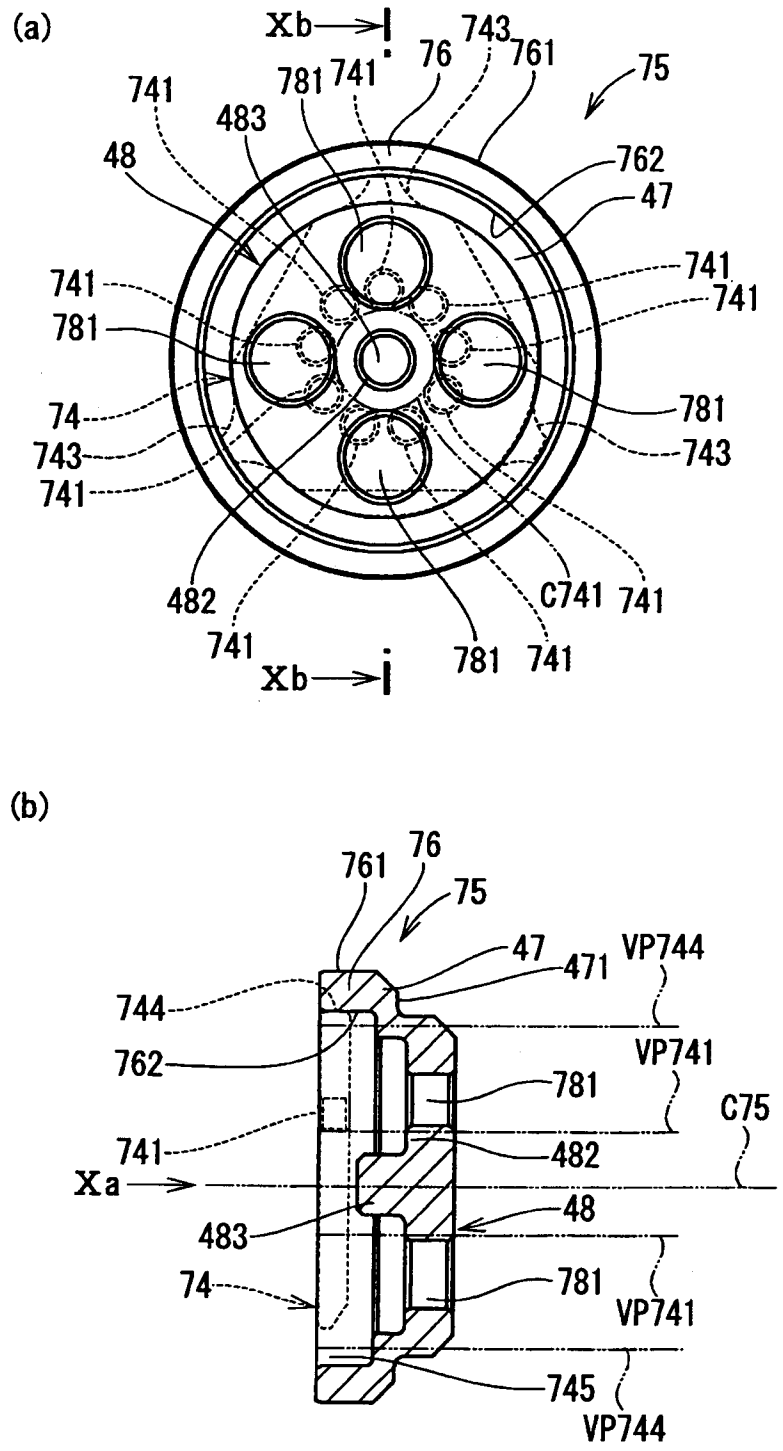
(a)


IXb
744
743
74
741
741
746
741
746
741
741
741
744
743
743
741
741
741
744
746
IXb

(b)


744
74
743
741
IXa
747
742
746

[図10]


(a)
Xb
Xb
743
761
76
741
781
741
75
741
483
48
762
47
741
741
741
781
781
74
743
743
741
482
741
C741
741
781
741
(b)
761
76
75
47
471
VP744
744
762
VP741
781
C75
741
482
Xa
48
483
74
781
VP741
745
VP744

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/006430

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
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)
F02M59/36

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 1996-2016
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	JP 5830492 B2 (Denso Corp.), 09 December 2015 (09.12.2015), paragraphs [0007] to [0047]; fig. 1 to 16 & US 2014/0348676 A1 paragraphs [0026] to [0120]; fig. 1 to 16	1-9
X Y	JP 2010-156266 A (Denso Corp.), 15 July 2010 (15.07.2010), paragraphs [0012] to [0050]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1,2 3-9
Y	JP 5370792 B2 (Denso Corp.), 18 December 2013 (18.12.2013), paragraphs [0086] to [0114]; fig. 25 to 34 & US 2012/0288389 A1 paragraphs [0146] to [0177]; fig. 25 to 34 & DE 102012207923 A1 & CN 102777300 A	3-9

☐ 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
02 March 2016 (02.03.16)	15 March 2016 (15.03.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／００６４３０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　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.　F02M59/36

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	１９７１－２０１６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	JP 5830492 B2 (株式会社デンソー) 2015.12.09, 段落【0007】～【0047】、図 1～16 & US 2014/0348676 A1 段落[0026]～[0120]、FIG.1～16	1-9
X Y	JP 2010-156266 A (株式会社デンソー) 2010.07.15, 段落【0012】～【0050】、図 1～4 (ファミリーなし)	1,2 3-9
Y	JP 5370792 B2 (株式会社デンソー) 2013.12.18, 段落【0086】～【0114】、図 25～34	3-9

☑　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
０２．０３．２０１６	１５．０３．２０１６

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）　３Ｇ　３９２６
赤間　充
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
	& US 2012/0288389 A1 段落[0146]～[0177]、FIG.25～34 & DE 102012207923 A1 & CN 102777300 A	