

(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2日(02.11.2017)



(10) 国際公開番号

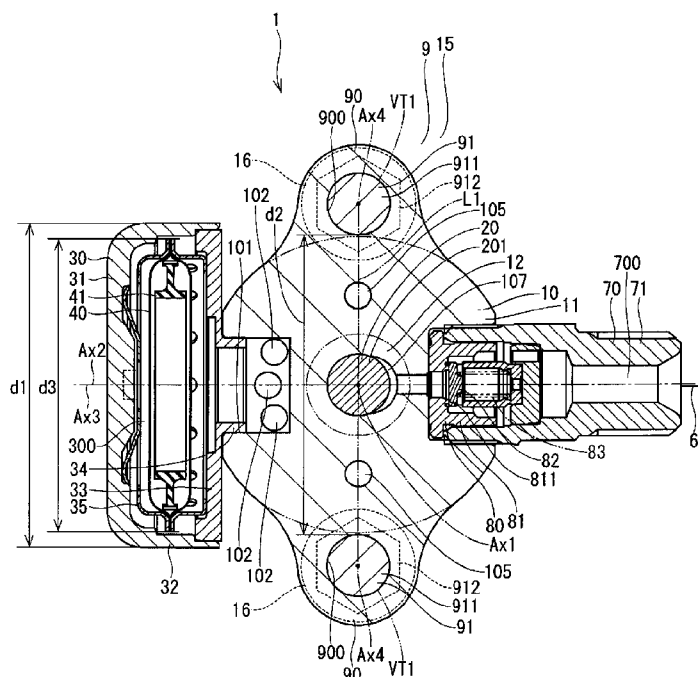
WO 2017/187876 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 59/44 (2006.01) F02M 59/36 (2006.01)
F02M 55/00 (2006.01) F02M 59/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/013165
- (22) 国際出願日: 2017年3月30日(30.03.2017)
- (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 2016-090327 2016年4月28日(28.04.2016) 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). 中岡 政治(NAKAOKA Masaharu); 〒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). 及川 忍(OIKAWA Shinobu); 〒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 (JIN Shunji); 〒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,

(54) Title: HIGH-PRESSURE PUMP

(54) 発明の名称: 高圧ポンプ

[図3]



(57) Abstract: A housing (10) has a pressurizing chamber (107). A plunger (20) moves so as to increase and decrease the volume of the pressurizing chamber (107), thus making it possible to pressurize fuel inside the pressurizing chamber (107). A fuel-chamber forming part (30) is provided at a radially outer side of the plunger (20) and forms a fuel chamber (300) that communicates with the pressurizing chamber (107). A pulsation damper (40) is provided inside the fuel chamber (300) and can reduce the pressure pulsation of fuel inside the fuel chamber (300). Parts to be fixed (90) are provided at

[続葉有]

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:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

radially outer sides of the plunger (20), have insertion holes (900), and are fixed to an engine (9) with bolts (91) that are provided corresponding to the insertion holes (900). The fuel-chamber forming part (30) is provided at a position away from axes (Ax4) of the insertion holes (900).

(57) 要約: ハウジング(10)は、加圧室(107)を有している。プランジャ(20)は、加圧室(107)の容積を増減するよう移動し、加圧室(107)内の燃料を加圧可能である。燃料室形成部(30)は、プランジャ(20)の径方向外側に設けられ、加圧室(107)に連通する燃料室(300)を形成している。パルセーションダンパ(40)は、燃料室(300)内に設けられ、燃料室(300)内の燃料の圧力脈動を低減可能である。被固定部(90)は、プランジャ(20)の径方向外側に設けられ、挿通穴部(900)を有し、挿通穴部(900)に対応して設けられるボルト(91)によりエンジン(9)に固定される。燃料室形成部(30)は、挿通穴部(900)の軸(Ax4)を避けた位置に設けられている。

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、2016年4月28日に出願された日本国特許出願第2016-90327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、燃料を加圧し吐出する高圧ポンプに関する。

背景技術

[0003] 従来、内燃機関に取り付けられ、プランジャで燃料を加圧し内燃機関に供給する高圧ポンプが知られている。例えば特許文献1の高圧ポンプは、ハウジングの外壁からプランジャの径方向外側へ延びるよう形成され、内燃機関に固定される被固定部を備えている。当該被固定部は、軸がプランジャの軸に対し平行な挿通穴部を有している。そして、固定部材を挿通穴部に挿通し内燃機関にねじ込んで固定することで、被固定部を内燃機関に固定している。

[0004] ところで、特許文献1の高圧ポンプは、加圧室に連通する燃料室内にパルセーションダンパを設け、燃料室内の燃料の脈動の低減を図っている。ここで、燃料室およびパルセーションダンパは、プランジャの軸上に位置している。また、パルセーションダンパは、中空の円板状に形成され、軸がプランジャの軸に対し平行となるよう設けられている。また、上記被固定部の挿通穴部は、プランジャの軸を対称軸として線対称となるよう2つ形成されている。そのため、燃料室を形成する部位である燃料室形成部、または、パルセーションダンパの外径が2つの挿通穴部間の距離より大きい場合、固定部材を内燃機関にねじ込むときに使用する工具が燃料室形成部に干渉し、高圧ポンプの内燃機関への取り付けが困難になるおそれがある。

[0005] そこで、工具が燃料室形成部に干渉しないよう燃料室形成部の外径を小さ

くした場合、パルセーションダンパの外径を小さくしなければならず、十分な脈動低減効果を奏することができなくなるおそれがある。一方、十分な脈動低減効果を奏するためにパルセーションダンパの外径を大きくした場合、燃料室形成部の外径も大きくなり、2つの挿通穴部間の距離を大きくしなければなくなる。これにより、高圧ポンプが大型化するおそれがある。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第5 6 1 6 2 4 6 号公報

発明の概要

[0007] 本開示は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、燃料室内の燃料の脈動低減効果が高く、内燃機関への取り付けが容易な小型の高圧ポンプを提供することにある。

[0008] 本開示は、内燃機関に取り付けられ、燃料を加圧し吐出し内燃機関に供給する高圧ポンプであって、ハウジングとプランジャと燃料室形成部とパルセーションダンパと吐出部と被固定部とを備えている。

[0009] ハウジングは、加圧室を有している。

[0010] プランジャは、加圧室の容積を増減するよう移動し、加圧室内の燃料を加圧可能である。

[0011] 燃料室形成部は、プランジャの径方向外側に設けられ、加圧室に連通する燃料室を形成している。

[0012] パルセーションダンパは、燃料室内に設けられ、燃料室内の燃料の圧力脈動を低減可能である。

[0013] 吐出部は、加圧室で加圧された燃料を吐出する。

[0014] 被固定部は、プランジャの径方向外側に設けられ、挿通穴部を有し、挿通穴部に対応して設けられる固定部材により内燃機関に固定される。

[0015] そして、本開示では、燃料室形成部は、挿通穴部の軸を避けた位置に設けられている。そのため、固定部材により高圧ポンプの被固定部を内燃機関に固定するとき使用する工具が燃料室形成部に干渉するのを抑制することが

できる。これにより、高圧ポンプの内燃機関への取り付けが容易になる。

[0016] また、本開示では、燃料室形成部は、プランジャの径方向外側に設けられているため、燃料室形成部を大きくしても挿通穴部の軸に干渉しにくい。そのため、本開示では、挿通穴部の軸を避けつつ燃料室形成部の体格を大きくすることが可能である。したがって、固定部材による被固定部の固定時の工具と燃料室形成部との干渉を抑えながら、パルセーションダンパの体格を大きくでき、燃料室内の燃料の脈動低減効果を高めることができる。

[0017] また、本開示では、燃料室形成部が、プランジャの径方向外側において挿通穴部の軸を避けた位置に設けられているため、挿通穴部をプランジャの軸に対し比較的近い位置に形成することができる。そのため、挿通穴部が形成される被固定部を含む高圧ポンプの体格を小さくすることができる。

[0018] なお、燃料室形成部を、挿通穴部の内壁を全て含む仮想筒状面を避けた位置に設けた場合、固定部材により高圧ポンプの被固定部を内燃機関に固定するときに使用する工具が燃料室形成部に干渉するのをより効果的に抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0019] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。

[0020] [図1]本開示の第1実施形態による高圧ポンプ、および、その適用先を示す模式図。

[図2]本開示の第1実施形態による高圧ポンプを示す断面図。

[図3]図2のⅠⅠⅠーⅠⅠⅠ線断面図。

[図4]本開示の第1実施形態による高圧ポンプの挿通穴部、および、その近傍を示す断面図。

[図5]本開示の第1実施形態による高圧ポンプを示す模式図。

[図6]本開示の第2実施形態による高圧ポンプの挿通穴部、および、その近傍を示す断面図。

[図7]本開示の第3実施形態による高圧ポンプを示す模式図。

[図8]本開示の第4実施形態による高圧ポンプを示す模式図。

[図9]本開示の第5実施形態による高圧ポンプを示す模式図。

[図10]本開示の第6実施形態による高圧ポンプを示す模式図。

[図11]本開示の第7実施形態による高圧ポンプを示す模式図。

[図12]本開示の第8実施形態による高圧ポンプを示す模式図。

[図13]本開示の第9実施形態による高圧ポンプを示す断面図。

[図14]本開示の第10実施形態による高圧ポンプを示す断面図。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本開示の複数の実施形態による高圧ポンプを図面に基づき説明する。なお、複数の実施形態において実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。また、複数の実施形態において実質的に同一の構成部位は、同一または同様の作用効果を奏する。

[0022] (第1実施形態)

本開示の第1実施形態による高圧ポンプを図2、3に示す。

[0023] 高圧ポンプ1は、図示しない車両に設けられる。高圧ポンプ1は、例えば内燃機関としてのエンジン9に、燃料を高圧で供給するポンプである。高圧ポンプ1がエンジン9に供給する燃料は、例えばガソリンである。すなわち、高圧ポンプ1の燃料供給対象は、ガソリンエンジンである。

[0024] 図1に示すように、燃料タンク2に貯留された燃料は、燃料ポンプ3により配管4を経由して高圧ポンプ1に供給される。高圧ポンプ1は、燃料ポンプ3から供給された燃料を加圧し、配管6を経由して燃料レール7に吐出する。これにより、燃料レール7内の燃料は、蓄圧され、燃料レール7に接続する燃料噴射弁8からエンジン9に噴射供給される。

[0025] 図2、3に示すように、高圧ポンプ1は、ハウジング10、プランジャ20、燃料室形成部30、インレット部26、パルセーションダンパ40、吸入弁部50、電磁駆動部60、吐出部70、被固定部90等を備えている。

[0026] ハウジング10は、例えばステンレス等の金属により形成されている。ハウジング10は、ハウジング本体11、シリンダ部12、ホルダ支持部13

を有している。

[0027] ハウジング本体 11 は、略円筒状に形成されている。シリンダ部 12 は、略円筒状に形成され、ハウジング本体 11 の中央に設けられている。本実施形態では、シリンダ部 12 は、ハウジング本体 11 と一体に形成されている。

[0028] ホルダ支持部 13 は、略円筒状に形成され、シリンダ部 12 の一端の径方向外側においてシリンダ部 12 と同軸となるようハウジング本体 11 に設けられている。本実施形態では、ホルダ支持部 13 は、ハウジング本体 11 と一体に形成されている。

[0029] ハウジング本体 11 は、流入穴部 101、穴部 102、穴部 105、吸入穴部 106、吐出穴部 109、穴部 108 を有している。

[0030] 流入穴部 101 は、シリンダ部 12 の径方向外側において、ハウジング本体 11 の外壁から内側に略円筒状に凹むようにして形成されている。具体的には、ハウジング本体 11 の側壁、すなわち、ハウジング本体 11 の円筒面状の外壁から内側に向かって略円筒状に凹むようにして形成されている。

[0031] 穴部 102 は、流入穴部 101 と、シリンダ部 12 とホルダ支持部 13 との間の空間とを接続するよう形成されている。本実施形態では、穴部 102 は、軸がシリンダ部 12 の軸と平行になるよう複数形成されている。具体的には、穴部 102 は、軸がシリンダ部 12 の軸と平行になるよう 3 つ形成されている。ここで、「平行」との表現は、厳密に平行となる 2 直線に限らず、わずかに非平行となる 2 直線も含むものとする。以下、同じ。

[0032] 穴部 105 は、シリンダ部 12 とホルダ支持部 13 との間の空間と、ハウジング本体 11 のホルダ支持部 13 とは反対側の端面とを接続するよう形成されている。本実施形態では、穴部 105 は、軸がシリンダ部 12 の軸と平行になるよう 2 つ形成されている。

[0033] 吸入穴部 106 は、シリンダ部 12 の軸方向において、ハウジング本体 11 のホルダ支持部 13 とは反対側の端面から略円筒状に凹むようにして形成されている。ここで、吸入穴部 106 は、シリンダ部 12 の内側の空間に接

続している。

[0034] 吐出穴部 109 は、シリンダ部 12 の径方向外側において、ハウジング本体 11 の外壁から内側に略円筒状に凹むようにして形成されている。本実施形態では、吐出穴部 109 は、シリンダ部 12 の軸を挟んで流入穴部 101 とは反対側に形成されている。

[0035] 穴部 105 は、シリンダ部 12 の内側の空間と吐出穴部 109 とを接続するように形成されている。

[0036] プランジャ 20 は、例えばステンレス等の金属により略円柱状に形成されている。プランジャ 20 は、大径部 201、小径部 202 を有している。小径部 202 は、外径が大径部 201 の外径よりも小さく形成されている。大径部 201 と小径部 202 とは、同軸に一体に形成されている。プランジャ 20 は、大径部 201 側がシリンダ部 12 の内側に挿し込まれるようにして設けられている。プランジャ 20 の大径部 201 の外径は、シリンダ部 12 の内径とほぼ同じか、シリンダ部 12 の内径よりやや小さく形成されている。これにより、プランジャ 20 は、大径部 201 の外壁がシリンダ部 12 の内壁に摺動し、シリンダ部 12 により軸方向に往復移動可能に支持される。

[0037] シリンダ部 12 の内壁とプランジャ 20 の大径部 201 側の端部との間に加圧室 107 が形成されている。すなわち、シリンダ部 12 は、内側に加圧室 107 を有している。加圧室 107 は、プランジャ 20 がシリンダ部 12 の内側で往復移動するとき、容積が変化する。加圧室 107 は、吸入穴部 106 と穴部 108 とに接続している。

[0038] 本実施形態では、ホルダ支持部 13 の内側にシールホルダ 21 が設けられている。シールホルダ 21 は、例えばステンレス等の金属により筒状に形成されている。シールホルダ 21 は、外壁がホルダ支持部 13 の内壁に嵌合するように設けられている。また、シールホルダ 21 は、シリンダ部 12 とは反対側の端部の内壁とプランジャ 20 の小径部 202 の外壁との間に略円筒状のクリアランスを形成するように設けられている。シールホルダ 21 の内壁とプランジャ 20 の小径部 202 の外壁との間には、環状のシール 22 が設け

られている。シール２２は、径内側のフッ素樹脂製のリングと径外側のゴム製のリングとからなる。シール２２により、プランジャ２０の小径部２０２周囲の燃料油膜の厚さが調整され、エンジン９への燃料のリークが抑制される。また、シールホルダ２１のシリンダ部１２とは反対側の端部には、オイルシール２３が設けられている。オイルシール２３により、プランジャ２０の小径部２０２の周囲のオイル油膜の厚さが調整され、オイルが高圧ポンプ１内に浸入することを抑制する。

[0039] なお、プランジャ２０の大径部２０１と小径部２０２との間の段差面とシール２２との間には、プランジャ２０の往復移動時に容積が変化する可変容積室１０４が形成されている。

[0040] ここで、ハウジング本体１１とシリンダ部１２の外壁とホルダ支持部１３の内壁とシールホルダ２１との間に環状の空間である環状空間１０３が形成されている。環状空間１０３は、穴部１０２を経由して流入穴部１０１に接続している。また、環状空間１０３は、穴部１０５を経由してハウジング本体１１のホルダ支持部１３とは反対側の端面に接続している。また、環状空間１０３は、シールホルダ２１の内壁とシリンダ部１２の外壁との間の円筒状の空間を経由して可変容積室１０４に接続している。

[0041] プランジャ２０の小径部２０２の大径部２０１とは反対側の端部には、略円板状のスプリングシート２４が設けられている。シールホルダ２１とスプリングシート２４の間には、スプリング２５が設けられている。スプリング２５は、例えばコイルスプリングであり、一端がスプリングシート２４に当接し、他端がシールホルダ２１に当接するよう設けられている。スプリング２５は、スプリングシート２４を経由してプランジャ２０を加圧室１０７とは反対側に付勢している。

[0042] なお、高圧ポンプ１は、プランジャ２０の小径部２０２の大径部２０１とは反対側の端部が、エンジン９の駆動軸に連動して回転するカム軸のカム５に当接するようエンジン９のエンジンヘッド１５に設けられる。これにより、エンジン９が回転しているとき、カム５の回転により、プランジャ２０が

軸方向に往復移動する。このとき、加圧室１０７および可変容積室１０４の容積は、それぞれ周期的に変化する。

[0043] 燃料室形成部３０は、板部３１、筒部３２、板部３３、筒部３４、支持部材３５を有している。

[0044] 板部３１、筒部３２、板部３３、筒部３４、支持部材３５は、例えばステンレス等の金属により形成されている。

[0045] 板部３１は、略円板状に形成されている。筒部３２は、板部３１の外縁部から略円筒状に延びるよう板部３１と一体に形成されている。板部３３は、略円板状に形成され、筒部３２の板部３１とは反対側の端部を塞ぐよう設けられている。これにより、板部３１と筒部３２と板部３３との間に、扁平円形の空間である燃料室３００が形成されている。つまり、燃料室形成部３０は、中空の円板状に形成されている。なお、板部３３は、筒部３２とは別体に形成されている。

[0046] 筒部３４は、板部３３の中央から板部３１とは反対側へ略円筒状に延びるよう板部３３と一体に形成されている。これにより、燃料室形成部３０の内側、すなわち、燃料室３００と外部とは、筒部３４の内側の空間を経由して接続している。

[0047] 支持部材３５は、燃料室３００に設けられている。

[0048] 燃料室形成部３０は、筒部３４がハウジング本体１１の流入穴部１０１に嵌合するようハウジング１０に設けられている。これにより、燃料室３００と流入穴部１０１とは筒部３４を経由して接続している。

[0049] 燃料室形成部３０は、例えば溶接によりハウジング本体１１に固定されている。

[0050] 燃料室形成部３０は、プランジャ２０の径方向外側において、少なくとも一部がハウジング１０のハウジング本体１１の側壁より外側に位置するよう設けられている（図２、３参照）。また、燃料室形成部３０は、燃料室形成部３０の軸Ａ×２がプランジャ２０の軸Ａ×１と直交するよう設けられている（図２、３参照）。ここで、「直交」との表現は、厳密に直交する２直線

に限らず、わずかに傾斜して交差する２直線や、わずかに離れた２直線も含むものとする。以下、同じ。

[0051] インレット部２６は、例えばステンレス等の金属により略円筒状に形成されている。本実施形態では、インレット部２６は、軸がプランジャ２０の軸Ａ×１に対し平行になるよう燃料室形成部３０の筒部３２に接続している。これにより、燃料室形成部３０の内側、すなわち、燃料室３００と外部とは、インレット部２６の内側の空間を経由して接続している。インレット部２６には、配管４が接続される。これにより、燃料ポンプ３から吐出された燃料は、インレット部２６を経由して燃料室３００に流入する。

[0052] インレット部２６を筒部３２に接続する場合、インレット部２６の軸の方向は、燃料室形成部３０周りに自由に設定することが可能になり、高圧ポンプ１の搭載自由度が向上する。

[0053] パルセーションダンパ４０は、燃料室３００に設けられている。パルセーションダンパ４０は、例えば２枚のダイアフラムの周縁部が接合されることにより中空の円板状に形成され、内部に所定圧の気体が密封されている。パルセーションダンパ４０は、燃料室３００において支持部材３５により支持されている。ここで、パルセーションダンパ４０は、パルセーションダンパ４０の軸Ａ×３がプランジャ２０の軸Ａ×１と直交するよう設けられている（図２、３参照）。すなわち、本実施形態では、燃料室形成部３０の軸Ａ×２とパルセーションダンパ４０の軸Ａ×３とは略一致している。

[0054] パルセーションダンパ４０は、燃料室３００内の燃圧の変化に応じて弾性変形することで、燃料の圧力脈動を低減可能である。

[0055] 本実施形態では、パルセーションダンパ４０の内側に、振動抑制部材４１が設けられている。振動抑制部材４１は、例えばゴム等の弾性部材により略円環状に形成されている。振動抑制部材４１は、外縁部がパルセーションダンパ４０の内壁に当接している。振動抑制部材４１は、パルセーションダンパ４０が燃料の圧力脈動を抑制するときに生じる振動を抑制可能である。

[0056] 吸入弁部５０は、ハウジング本体１１の吸入穴部１０６に設けられている

。吸入弁部５０は、吸入弁座部５１、吸入弁５２、スプリング５３、ストッパ５４、ねじ止め部５５を有している。ここで、吸入弁部５０が設けられている吸入穴部１０６を吸入通路５００とする。

[0057] 吸入弁座部５１は、例えばステンレス等の金属により略円板状に形成され、吸入通路５００に設けられている。吸入弁座部５１は、一方の端面と他方の端面とを接続する穴部を複数有している。また、吸入弁座部５１の加圧室１０７側の端面の前記穴部の周囲には、吸入弁座５１１が形成されている。

[0058] 吸入弁５２は、例えばステンレス等の金属により略円板状に形成されている。

[0059] ストッパ５４は、例えばステンレス等の金属により略円板状に形成され、外縁部が吸入穴部１０６の内壁に嵌合するよう、吸入弁５２に対し加圧室１０７側に設けられている。ここで、ストッパ５４の加圧室１０７側の面の外縁部は、シリンダ部１２のシールホルダ２１とは反対側の端面に当接している。また、ストッパ５４の加圧室１０７とは反対側の外縁部は、吸入弁座部５１の概念部に当接している。ストッパ５４は、一方の面と他方の面とを接続する穴部を複数有している。

[0060] 吸入弁５２は、吸入弁座部５１とストッパ５４との間において往復移動可能に設けられている。吸入弁５２は、一方の端面が吸入弁座５１１に当接可能である。吸入弁５２は、吸入弁座５１１から離間、または、吸入弁座５１１に当接することで、吸入通路５００を開閉可能である。すなわち、吸入弁５２は、燃料室３００と加圧室１０７との間を開閉可能である。

[0061] 吸入弁５２は、他方の端面がストッパ５４に当接可能である。ストッパ５４は、吸入弁５２が当接したとき、吸入弁５２の加圧室１０７側への移動を規制可能である。

[0062] ねじ止め部５５は、例えばステンレス等の金属により略円筒状に形成されている。ねじ止め部５５の外壁には、ねじ山が形成されている。また、吸入穴部１０６の内壁には、ねじ止め部５５のねじ山に対応するねじ溝が形成されている。ねじ止め部５５は、吸入穴部１０６のねじ溝に螺合するようにし

て設けられている。これにより、ねじ止め部 5 5 は、吸入弁座部 5 1 を経由してストッパ 5 4 を、シリンダ部 1 2 のシールホルダ 2 1 とは反対側の端面に押し付けている。つまり、吸入弁座部 5 1 およびストッパ 5 4 は、ねじ止め部 5 5 とシリンダ部 1 2 とにより挟み込まれるようにして固定されている。

[0063] なお、ねじ止め部 5 5 は、プランジャ 2 0 と同軸（軸 A x 1）に設けられている。そのため、ねじ止め部 5 5 の螺合に伴う歪みがプランジャ 2 0 の摺動部に与える影響を小さくすることができる。

[0064] スプリング 5 3 は、例えばコイルスプリングであり、吸入弁 5 2 とストッパ 5 4 との間に設けられている。スプリング 5 3 は、吸入弁 5 2 を吸入弁座 5 1 1 側に付勢している。

[0065] 電磁駆動部 6 0 は、吸入弁部 5 0 に対しプランジャ 2 0 とは反対側に設けられている。電磁駆動部 6 0 は、ヨーク 6 1、ニードル 6 2、可動コア 6 3、筒部材 6 4、固定コア 6 5、スプリング 6 6、コイル 6 7、ヨーク 6 8、コネクタ 6 9 を有している。

[0066] ヨーク 6 1 は、例えば磁性材料により略円板状に形成されている。ヨーク 6 1 は、ハウジング本体 1 1 のホルダ支持部 1 3 とは反対側の端面との間に隙間 s 1 を形成した状態でハウジング本体 1 1 に固定されている。これにより、隙間 s 1 を経由して穴部 1 0 5 と吸入通路 5 0 0 とが接続している。

[0067] ニードル 6 2 は、例えば金属により棒状に形成されている。ニードル 6 2 は、ヨーク 6 1 の中央に形成された穴部により往復移動可能に支持されている。ニードル 6 2 は、一方の端部が、吸入弁座部 5 1 の中央に形成された穴部に挿通されており、吸入弁 5 2 の加圧室 1 0 7 とは反対側の端面に当接可能である。本実施形態では、ニードル 6 2 は、プランジャ 2 0 と同軸に設けられている。

[0068] 可動コア 6 3 は、例えば磁性材料により略円筒状に形成され、ニードル 6 2 の他方の端部に設けられている。

[0069] 筒部材 6 4 は、例えば非磁性材料により筒状に形成されており、可動コア

63の径方向外側においてヨーク61の吸入弁部50とは反対側に設けられている。

[0070] 固定コア65は、例えば磁性材料により形成され、筒部材64のヨーク61とは反対側に設けられている。

[0071] スプリング66は、例えばコイルスプリングであり、ニードル62と固定コア65との間に設けられている。スプリング66は、ニードル62を加圧室107側に付勢している。ここで、スプリング66の付勢力は、スプリング53の付勢力より大きく設定されている。そのため、吸入弁52は、吸入弁座511から離間している。

[0072] コイル67は、略円筒状に形成され、筒部材64および固定コア65の径方向外側に設けられている。

[0073] ヨーク68は、例えば磁性材料により有底筒状に形成され、コイル67を覆いつつ、開口部がヨーク61に当接するようにして設けられている。

[0074] コネクタ69は、ヨーク68の径方向外側へ延びるようにして形成されている。コネクタ69は、端子691を有している。端子691は、電気伝導性の材料により棒状に形成され、一端がコイル67に電氣的に接続されている。コネクタ69には、ハーネス692が接続される。これにより、ハーネス692および端子691を経由してコイル67に電力が供給される。

[0075] コイル67に電力が供給されると、ヨーク61、ヨーク68、固定コア65、可動コア63に磁気回路が形成される。これにより、可動コア63は、ニードル62とともに固定コア65側に吸引される。その結果、吸入弁52は、スプリング53の付勢力により吸入弁座511側に移動し、吸入弁座511に当接し閉弁する。

[0076] コイル67への通電が停止すると、可動コア63は、スプリング66の付勢力によりニードル62とともに加圧室107側へ移動する。これにより、吸入弁52は、ニードル62により加圧室107側に付勢され、吸入弁座511から離間し開弁する。

[0077] このように、電磁駆動部60は、通電されると吸入弁部50が加圧室10

7と燃料室300との間の吸入通路500を開閉するよう吸入弁部50を駆動可能である。なお、本実施形態では、電磁駆動部60は、非通電時に吸入弁52を開弁し、通電時に吸入弁52を閉弁する、所謂ノーマリーオープンタイプの弁装置を構成している。

[0078] 吐出部70は、ハウジング本体11の吐出穴部109に設けられている。吐出部70は、吐出筒部71を有している。

[0079] 吐出筒部71は、例えばステンレス等の金属により略円筒状に形成されている。吐出筒部71は、一方の端部が吐出穴部109の内壁にねじ込まれるようにしてハウジング本体11に設けられている。吐出筒部71の内側には、吐出通路700が形成されている。吐出筒部71の他方の端部には、配管6が接続される。

[0080] 吐出通路700には、吐出弁部80が設けられている。吐出弁部80は、吐出弁座部81、吐出弁82、スプリング83を有している。

[0081] 吐出弁座部81は、例えばステンレス等の金属により有底筒状に形成され、ハウジング本体11と吐出筒部71との間に設けられている。吐出弁座部81は、底部に穴部を有している。吐出弁座部81の底部の加圧室107とは反対側の面の前記穴部の周囲には、吐出弁座811が形成されている。

[0082] 吐出弁82は、例えばステンレス等の金属により略円板状に形成され、吐出弁座811の加圧室107とは反対側において往復移動可能に設けられている。吐出弁82は、一方の端面が吐出弁座811に当接可能である。吐出弁82は、吐出弁座811から離間、または、吐出弁座811に当接することで、吐出通路700を開閉可能である。すなわち、吐出弁82は、加圧室107と配管6との間を開閉可能である。

[0083] スプリング83は、例えばコイルスプリングであり、吐出弁82を吐出弁座811側に付勢している。

[0084] 吐出弁82は、吐出弁座部81に対し加圧室107側の空間の燃料の圧力が、加圧室107とは反対側、すなわち、配管6側の空間の燃料の圧力とスプリング83の付勢力との合計（吐出弁82の開弁圧）より大きくなると、

吐出弁座 8 1 1 から離間し開弁する。これにより、加圧室 1 0 7 側の燃料は、吐出弁座 8 1 1 を経由して配管 6 側へ吐出される。なお、吐出弁 8 2 の開弁圧は、スプリング 8 3 の付勢力を調整することにより設定可能である。

[0085] 被固定部 9 0 は、ハウジング本体 1 1 の外壁のプランジャ 2 0 の径方向外側に設けられている。具体的には、被固定部 9 0 は、ハウジング本体 1 1 の側壁に設けられている。本実施形態では、被固定部 9 0 は、例えばステンレス等の金属により形成されている。被固定部 9 0 は、ハウジング本体 1 1 の側壁からプランジャ 2 0 の径方向外側へ突出するよう、ハウジング本体 1 1 と一体に形成されている。被固定部 9 0 は、プランジャ 2 0 の軸 A x 1 を対称軸として線対称の関係となるよう、複数設けられている。具体的には、被固定部 9 0 は、プランジャ 2 0 の軸 A x 1 を対称軸として線対称の関係となるよう、2 つ設けられている。すなわち、2 つの被固定部 9 0 は、プランジャ 2 0 の軸 A x 1 を間に挟むようにして、ハウジング本体 1 1 の外壁に設けられている。言い換えると、被固定部 9 0 は、ハウジング本体 1 1 の周方向に等間隔（1 8 0 ° 間隔）で 2 つ設けられている。

[0086] 2 つの被固定部 9 0 は、それぞれ、挿通穴部 9 0 0 を有している。挿通穴部 9 0 0 は、軸 A x 4 がプランジャ 2 0 の軸 A x 1 に対し平行となるよう形成されている。

[0087] 本実施形態では、被固定部 9 0 は、挿通穴部 9 0 0 に対応して設けられる固定部材としてのボルト 9 1 によりエンジンヘッド 1 5 に固定される。

[0088] 固定部材としてのボルト 9 1 は、軸部 9 1 1、頭部 9 1 2 を有している。軸部 9 1 1 は、略円柱状に形成され、一方の端部の外壁にねじ山が形成されている。頭部 9 1 2 は、例えば六角柱状に形成され、軸部 9 1 1 の他方の端部に設けられている。

[0089] エンジンヘッド 1 5 には、固定穴部 1 5 1 が形成されている。固定穴部 1 5 1 は、軸が取付穴部 1 5 0 の軸に対し略平行となるよう形成されている。固定穴部 1 5 1 の内壁には、ボルト 9 1 の軸部 9 1 1 のねじ山に対応するねじ溝が形成されている。

- [0090] ボルト 91 は、軸部 911 が被固定部 90 の挿通穴部 900 に挿通され、一方の端部がエンジンヘッド 15 の固定穴部 151 にねじ込まれることで、頭部 912 とエンジンヘッド 15 との間に被固定部 90 を挟み込んで固定可能である（図 4 参照）。これにより、高圧ポンプ 1 をエンジン 9 に固定することができる。
- [0091] 図 3、5 に示すように、本実施形態では、燃料室形成部 30 は、挿通穴部 900 の軸 A × 4、および、挿通穴部 900 の内壁を全て含む仮想筒状面 VT1 を、プランジャ 20 の径外方向に避けた位置に設けられている。つまり、軸 A × 4 および仮想筒状面 VT1 は燃料室形成部 30 およびパルセーションダンパ 40 を通っておらず、燃料室形成部 30 と軸 A × 4 および仮想筒状面 VT1 とは、所定距離以上離れている。
- [0092] なお、燃料室形成部 30 は、2 つの挿通穴部 900 の軸 A × 4 同士を結ぶ直線 L1 を避けた位置に設けられている。つまり、燃料室形成部 30 およびパルセーションダンパ 40 は、2 つの挿通穴部 900 間には設けられていない。なお、直線 L1 は、プランジャ 20 の軸 A × 1 を通る。
- [0093] また、燃料室形成部 30 は、外径 d1 が 2 つの挿通穴部 900 間の距離 d2 より大きい。なお、パルセーションダンパ 40 の外径 d3 は、2 つの挿通穴部 900 間の距離 d2 よりやや小さい。
- [0094] また、図 5 に示すように、電磁駆動部 60 は、軸 A × 4 および仮想筒状面 VT1 を避けた位置であって、プランジャ 20 の軸 A × 1 上に設けられている。なお、電磁駆動部 60 のニードル 62、可動コア 63、固定コア 65、コイル 67 は、軸がプランジャ 20 の軸 A × 1 に概ね一致するよう設けられている（図 2 参照）。
- [0095] また、コネクタ 69 は、吐出部 70 と同じ方向を向くよう設けられている。また、インレット部 26、吐出部 70 およびコネクタ 69 は、軸 A × 4 および仮想筒状面 VT1 を避けた位置に設けられている。また、燃料室形成部 30、被固定部 90、電磁駆動部 60、インレット部 26、吐出部 70 は、プランジャ 20 の軸 A × 1 を中心とし吐出部 70 の端部を通る仮想円筒面 V

T 2 の内側に位置している。

[0096] また、本実施形態では、吸入弁部 5 0 および電磁駆動部 6 0 をプランジャ 2 0 の軸上に設け、吸入弁 5 2 を加圧室 1 0 7 にできるだけ近づけて配置することにより、加圧室 1 0 7 に接続するデッドボリュームを比較的小さくすることができる。これにより、燃料を効果的に加圧することができる。

[0097] また、プランジャ 2 0 が上死点側に位置するときも、加圧室 1 0 7 と吸入弁 5 2 との間の流路を閉塞することがなく、燃料を加圧室 1 0 7 に効果的に吸入、および、加圧室 1 0 7 から効果的に排出することができる。

[0098] 次に、本実施形態による高圧ポンプ 1 のエンジン 9 への取り付け方法について説明する。

[0099] まず、図 2 に示すように、ハウジング 1 0 のホルダ支持部 1 3 をエンジンヘッド 1 5 の取付穴部 1 5 0 に挿し込む。このとき、被固定部 9 0 の挿通穴部 9 0 0 をエンジンヘッド 1 5 の固定穴部 1 5 1 に合わせる（図 4 参照）。続いて、ボルト 9 1 を挿通穴部 9 0 0 に挿通し、工具 1 6 によりボルト 9 1 を固定穴部 1 5 1 にねじ込む。これにより、被固定部 9 0 がエンジンヘッド 1 5 に固定され、高圧ポンプ 1 のエンジン 9 への取り付けが完了する。なお、本実施形態では、燃料室形成部 3 0、インレット部 2 6、吐出部 7 0、コネクタ 6 9 等が軸 A × 4 および仮想筒状面 V T 1 を避けた位置に設けられているため、工具 1 6 が干渉せず、ボルト 9 1 を容易にねじ込むことができる。

[0100] 次に、本実施形態の高圧ポンプ 1 の作動について、図 2 に基づき説明する。

[0101] 「吸入工程」

電磁駆動部 6 0 のコイル 6 7 への電力の供給が停止されているとき、吸入弁 5 2 は、スプリング 6 6 およびニードル 6 2 により加圧室 1 0 7 側へ付勢されている。よって、吸入弁 5 2 は、吸入弁座 5 1 1 から離間、すなわち、開弁している。この状態で、プランジャ 2 0 がカム 5 側に移動すると、加圧室 1 0 7 の容積が増大し、吸入通路 5 0 0 の吸入弁座 5 1 1 に対し加圧室 1

１０７とは反対側の燃料は、加圧室１０７に吸入される。

[0102] なお、吸入工程において、燃料室３００の燃料は流入穴部１０１に流入可能であり、流入穴部１０１の燃料は穴部１０２に流入可能であり、穴部１０２の燃料は環状空間１０３に流入可能であり、環状空間１０３の燃料は穴部１０５に流入可能であり、穴部１０５の燃料は隙間ｓ１に流入可能であり、隙間ｓ１の燃料は吸入通路５００に流入可能であり、吸入通路５００の燃料は加圧室１０７に流入可能である。

[0103] 「調量工程」

吸入弁５２が開弁した状態で、プランジャ２０がカム５とは反対側に移動すると、加圧室１０７の容積が減少し、加圧室１０７内の燃料は、吸入通路５００の吸入弁座５１１に対し加圧室１０７とは反対側に戻される。調量工程の途中、コイル６７に電力を供給すると、可動コア６３がニードル６２とともに固定コア６５側に吸引され、吸入弁５２が吸入弁座５１１に当接し閉弁する。プランジャ２０がカム５とは反対側に移動するとき、吸入弁５２を閉弁するタイミングを調整することで、加圧室１０７から吸入通路５００側に戻される燃料の量が調整される。その結果、加圧室１０７で加圧される燃料の量が決定される。吸入弁５２が閉弁することにより、燃料を加圧室１０７から吸入通路５００側に戻す調量工程は終了する。

[0104] なお、調量工程において、加圧室１０７の燃料は吸入通路５００に流出可能であり、吸入通路５００の燃料は隙間ｓ１に流出可能であり、隙間ｓ１の燃料は穴部１０５に流出可能であり、穴部１０５の燃料は環状空間１０３に流出可能であり、環状空間１０３の燃料は穴部１０２に流出可能であり、穴部１０２の燃料は流入穴部１０１に流出可能であり、流入穴部１０１の燃料は燃料室３００に流出可能である。

[0105] 「加圧工程」

吸入弁５２が閉弁した状態でプランジャ２０がカム５とは反対側にさらに移動すると、加圧室１０７の容積が減少し、加圧室１０７内の燃料は、圧縮され加圧される。加圧室１０７内の燃料の圧力が吐出弁８２の開弁圧以上に

なると、吐出弁 82 が開弁し、燃料が加圧室 107 から配管 6 側、すなわち、燃料レール 7 側に吐出される。

[0106] コイル 67 への電力の供給が停止され、プランジャ 20 がカム 5 側に移動すると、吸入弁 52 は再び開弁する。これにより、燃料を加圧する加圧工程が終了し、吸入通路 500 側から加圧室 107 側に燃料が吸入される吸入工程が再開する。

[0107] 上記の「吸入工程」、「調量工程」、「加圧工程」を繰り返すことにより、高圧ポンプ 1 は、吸入した燃料タンク 2 内の燃料を加圧、吐出し、燃料レール 7 に供給する。高圧ポンプ 1 から燃料レール 7 への燃料の供給量は、電磁駆動部 60 のコイル 67 への電力の供給タイミング等を制御することにより調節される。

[0108] なお、上述の「吸入工程」、「調量工程」等、吸入弁 52 が開弁しているときにプランジャ 20 が往復移動すると、燃料室 300 内の燃料に圧力脈動が生じることがある。燃料室 300 に設けられたパルセーションダンパ 40 は、燃料室 300 内の燃圧の変化に応じて弾性変形することで、燃料室 300 内の燃料の圧力脈動を低減可能である。

[0109] また、高圧ポンプ 1 が燃料レール 7 側への燃料の吐出を継続しているとき、インレット部 26 から流入した燃料は、燃料室 300、流入穴部 101、穴部 102、環状空間 103、穴部 105、ハウジング本体 11 とヨーク 61 との間の空間、吸入通路 500 を経由して加圧室 107 に流れる。また、プランジャ 20 が往復移動すると可変容積室 104 の容積が増減するため、環状空間 103 と可変容積室 104 との間で燃料が行き来する。これにより、プランジャ 20 とシリンダ部 12 との摺動による熱、および、加圧室 107 での燃料の加圧による熱で高温になったシリンダ部 12 およびプランジャ 20 を、低温の燃料により冷却することができる。これにより、プランジャ 20 およびシリンダ部 12 の焼き付きを抑制することができる。

[0110] また、加圧室 107 で高圧となった燃料の一部は、プランジャ 20 とシリンダ部 12 とのクリアランスを經由して可変容積室 104 に流入する。これ

により、プランジャ２０とシリンダ部１２との間に油膜が形成され、プランジャ２０およびシリンダ部１２の焼き付きを効果的に抑制することができる。なお、加圧室１０７から可変容積室１０４に流入した燃料は、環状空間１０３、穴部１０５、吸入通路５００を経由して再び加圧室１０７に流入する。

[0111] 以上説明したように、（１）本実施形態は、エンジン９に取り付けられ、燃料を加圧し吐出しエンジン９に供給する高圧ポンプ１であって、ハウジング１０とプランジャ２０と燃料室形成部３０とパルセーションダンパ４０と吐出部７０と被固定部９０とを備えている。

[0112] ハウジング１０は、加圧室１０７を有している。

[0113] プランジャ２０は、加圧室１０７の容積を増減するよう移動し、加圧室１０７内の燃料を加圧可能である。

[0114] 燃料室形成部３０は、プランジャ２０の径方向外側に設けられ、加圧室１０７に連通する燃料室３００を形成している。

[0115] パルセーションダンパ４０は、燃料室３００内に設けられ、燃料室３００内の燃料の圧力脈動を低減可能である。

[0116] 吐出部７０は、加圧室１０７で加圧された燃料を吐出する。

[0117] 被固定部９０は、ハウジング１０の外壁のプランジャ２０の径方向外側に設けられ、軸Ａ×４がプランジャ２０の軸Ａ×１に対し平行な挿通穴部９００を有し、挿通穴部９００に対応して設けられるボルト９１によりエンジン９に固定される。

[0118] そして、本実施形態では、燃料室形成部３０は、挿通穴部９００の軸Ａ×４を避けた位置に設けられている。そのため、ボルト９１により高圧ポンプ１の被固定部９０をエンジン９に固定するときに使用する工具１６が燃料室形成部３０に干渉するのを抑制することができる。これにより、高圧ポンプ１のエンジン９への取り付けが容易になる。

[0119] また、本実施形態では、燃料室形成部３０は、プランジャ２０の径方向外側に設けられているため、挿通穴部９００の軸Ａ×４を避けつつ体格を大き

くすることが可能である。そのため、ボルト 91 による被固定部 90 の固定時の工具 16 と燃料室形成部 30 との干渉を抑えながら、パルセーションダンパ 40 の体格を大きくでき、燃料室 300 内の燃料の脈動低減効果を高めることができる。

[0120] また、本実施形態では、燃料室形成部 30 が、プランジャ 20 の径方向外側において挿通穴部 900 の軸 A × 4 を避けた位置に設けられているため、挿通穴部 900 をプランジャ 20 の軸 A × 1 に近い位置に形成することができる。そのため、挿通穴部 900 が形成される被固定部 90 を含む高圧ポンプ 1 の体格を小さくすることができる。

[0121] また、(2) 本実施形態では、燃料室形成部 30 は、挿通穴部 900 の内壁を全て含む仮想筒状面 VT1 を避けた位置に設けられている。そのため、ボルト 91 により高圧ポンプ 1 の被固定部 90 をエンジン 9 に固定するとき使用する工具 16 が燃料室形成部 30 に干渉するのをより効果的に抑制することができる。

[0122] また、(3) 本実施形態では、ボルト 91 は、挿通穴部 900 に挿通されエンジン 9 に固定されることにより、被固定部 90 をエンジン 9 に固定可能である。これは、被固定部 90 をエンジン 9 に固定するときに用いる固定部材の構成を具体的に例示するものである。

[0123] また、(4) 本実施形態では、パルセーションダンパ 40 は、中空の円板状に形成されており、軸 A × 3 がプランジャ 20 の軸 A × 1 と交差する関係となるよう設けられている。

[0124] また、(5) 本実施形態では、パルセーションダンパ 40 は、軸 A × 3 がプランジャ 20 の軸 A × 1 と直交するよう設けられている。これは、パルセーションダンパ 40 の形状および配置について、具体例を示すものである。パルセーションダンパ 40 の形状および配置を上述のようにすることにより、燃料室形成部 30 を、挿通穴部 900 の軸 A × 4 を避けつつ配置し、燃料室形成部 30 およびパルセーションダンパ 40 の体格を大きくすることが容易である。

- [0125] また、（６）本実施形態では、挿通穴部９００は、プランジャ２０の軸Ａ×１を対称軸として線対称の関係となるよう２つ設けられている。本実施形態では、燃料室形成部３０が、挿通穴部９００の軸Ａ×４を避けた位置に設けられているため、挿通穴部９００がプランジャ２０の軸Ａ×１に対し線対称となるよう２つ設けられる構成であっても、ボルト９１により高圧ポンプ１の被固定部９０をエンジン９に固定するときに使用する工具１６が燃料室形成部３０に干渉するのを抑制しつつ、燃料室３００およびパルセーションダンパ４０の体格を大きくすることができる。
- [0126] また、（７）本実施形態では、燃料室形成部３０は、中空の円板状に形成されており、外径ｄ１が２つの挿通穴部９００間の距離ｄ２より大きい。そのため、挿通穴部９００が形成される被固定部９０を含む高圧ポンプ１の体格の増大を抑えつつ、パルセーションダンパ４０の体格を大きくすることができ、燃料室３００内の燃料の脈動低減効果を高めることができる。
- [0127] また、（８）本実施形態は、燃料室３００に連通し外部からの燃料を燃料室３００に導く筒状のインレット部２６をさらに備えている。インレット部２６は、燃料室形成部３０に接続している。これは、本実施形態の具体的な構成を例示するものである。
- [0128] また、（１０）本実施形態では、インレット部２６は、挿通穴部９００の軸Ａ×４、および、仮想筒状面ＶＴ１を避けた位置に設けられている。そのため、ボルト９１により高圧ポンプ１の被固定部９０をエンジン９に固定するときに使用する工具１６がインレット部２６に干渉するのを抑制することができる。これにより、高圧ポンプ１のエンジン９への取り付けが容易になる。
- [0129] なお、本実施形態では、燃料室形成部３０が、挿通穴部９００の軸Ａ×４を、プランジャ２０の径外方向に避けるようにしてプランジャ２０の径方向外側に設けられているため、インレット部２６を、挿通穴部９００の軸Ａ×４を避けつつ燃料室形成部３０に接続して設けるのが容易である。そのため、燃料室形成部３０に対するインレット部２６の接続位置および接続方向の

自由度が向上する。

[0130] また、(12) 本実施形態は、吸入弁部50と電磁駆動部60とをさらに備えている。

[0131] 吸入弁部50は、加圧室107と燃料室300との間を開閉可能である。

[0132] 電磁駆動部60は、通電されると吸入弁部50が加圧室107と燃料室300との間を開閉するよう吸入弁部50を駆動可能である。

[0133] 電磁駆動部60は、挿通穴部900の軸A×4、および、仮想筒状面VT1を避けた位置に設けられている。そのため、ボルト91により高圧ポンプ1の被固定部90をエンジン9に固定するときに使用する工具16が電磁駆動部60に干渉するのを抑制することができる。これにより、高圧ポンプ1のエンジン9への取り付けが容易になる。

[0134] また、(13) 本実施形態では、電磁駆動部60は、プランジャ20の軸A×1上に設けられている。これは、本実施形態の具体的な構成を例示するものである。

[0135] また、(15) 本実施形態では、電磁駆動部60は、通電のためのハーネス692が接続されるコネクタ69を有している。

[0136] コネクタ69は、挿通穴部900の軸A×4、および、仮想筒状面VT1を避けた位置に設けられている。そのため、ボルト91により高圧ポンプ1の被固定部90をエンジン9に固定するときに使用する工具16がコネクタ69に干渉するのを抑制することができる。これにより、高圧ポンプ1のエンジン9への取り付けが容易になる。

[0137] (第2実施形態)

本開示の第2実施形態による高圧ポンプの一部を図6に示す。第2実施形態では、被固定部90をエンジン9に固定する固定部材の構成が第1実施形態と異なる。

[0138] 第2実施形態では、エンジン9のエンジンヘッド15に軸部152が形成されている。軸部152は、エンジンヘッド15から略円柱状に延びるようエンジンヘッド15と一体に形成されている。軸部152は、軸が取付穴部

１５０の軸に対し略平行となるよう形成されている。軸部１５２のエンジンヘッド１５とは反対側の端部の外壁には、ねじ山が形成されている。

[0139] 本実施形態では、被固定部９０は、挿通穴部９００に対応して設けられる固定部材としてのナット９２によりエンジンヘッド１５に固定される。ナット９２は、六角柱状に形成され、中央に穴部９２１が形成されている。穴部９２１の内壁には、軸部１５２のねじ山に対応するねじ溝が形成されている。

[0140] ナット９２は、被固定部９０の挿通穴部９００に挿通された軸部１５２にねじ込まれることで、エンジンヘッド１５との間に被固定部９０を挟み込んで固定可能である（図６参照）。これにより、高圧ポンプをエンジン９に固定することができる。

[0141] 第２実施形態は、上述した点以外は、第１実施形態と同様である。

[0142] 以上説明したように、（３）本実施形態では、固定部材としてのナット９２は、挿通穴部９００に挿通されたエンジン９の一部である軸部１５２に固定されることにより、被固定部９０をエンジン９に固定可能である。これは、被固定部９０をエンジン９に固定するときに用いる固定部材の構成を具体的に例示するものである。

[0143] 第２実施形態においても、第１実施形態と同様、種々の効果を奏することができる。

[0144] （第３実施形態）

本開示の第３実施形態による高圧ポンプを図７に示す。燃料室形成部３０の配置等が第１実施形態と異なる。

[0145] 第３実施形態は、リリーフ弁部８５をさらに備えている。リリーフ弁部８５は、ハウジング１０のハウジング本体１１の外壁に設けられている。本実施形態では、リリーフ弁部８５は、ハウジング本体１１の外壁からプランジャ２０の軸Ａ×１と略平行な方向に突出するよう設けられている。リリーフ弁部８５は、図示しないリリーフ弁等を有している。当該リリーフ弁は、吐出部７０の吐出筒部７１の内側の吐出弁座８１１に対し加圧室１０７とは反

対側と、ハウジング本体 11 とヨーク 61 との間の隙間 s1（図 2 参照）とを接続する通路を開閉可能に設けられている。リリーフ弁部 85 は、吐出部 70 の吐出筒部 71 の内側の吐出弁座 811 に対し加圧室 107 とは反対側の燃料の圧力が所定値以上になったとき、リリーフ弁が開弁することにより、当該燃料を、ハウジング本体 11 とヨーク 61 との間の隙間 s1 へ逃がすことが可能である。そのため、吐出部 70 の吐出筒部 71 の内側の吐出弁座 811 に対し加圧室 107 とは反対側の燃料の圧力が過大になるのを抑制することができる。これにより、吐出部 70 に接続される配管 6 の破損等を抑制することができる。

[0146] なお、本実施形態では、リリーフ弁の開弁時、加圧室 107 に比較的近い隙間 s1 に高圧の燃料を逃がす構成のため、例えば燃料室 300 に高圧の燃料を逃がす構成と比べ、配管 4 や燃料ポンプ 3 等、低圧の環境に設けられた部材に対する燃圧の影響を小さくすることができる。

[0147] 図 7 に示すように、本実施形態では、リリーフ弁部 85 は、挿通穴部 900 の軸 A×4、および、仮想筒状面 VT1 を避けた位置に設けられている。

[0148] また、本実施形態では、燃料室形成部 30、吐出部 70、コネクタ 69 は、第 1 実施形態と比べ、それぞれ、ハウジング本体 11 の周方向にずれた位置であって、軸 A×4 および仮想筒状面 VT1 を避けた位置に設けられている。なお、吐出部 70 とコネクタ 69 は、互いに異なる方向を向くようにして設けられている。

[0149] 第 3 実施形態は、上述した点以外は、第 1 実施形態と同様である。

[0150] 以上説明したように、（11）本実施形態は、リリーフ弁部 85 をさらに備えている。

[0151] リリーフ弁部 85 は、吐出部 70 内の燃料の圧力が所定値以上になったとき、吐出部 70 内の燃料を吐出部 70 に対し加圧室 107 側へ逃がすことが可能である。これにより、吐出部 70 に接続される配管 6 の破損等を抑制することができる。

[0152] リリーフ弁部 85 は、挿通穴部 900 の軸 A×4、および、仮想筒状面 V

T 1 を避けた位置に設けられている。そのため、ボルト 9 1 により高圧ポンプの被固定部 9 0 をエンジン 9 に固定するとき使用する工具 1 6 がリリーフ弁部 8 5 に干渉するのを抑制することができる。これにより、高圧ポンプのエンジン 9 への取り付けが容易になる。

[0153] (第 4 実施形態)

本開示の第 4 実施形態による高圧ポンプを図 8 に示す。第 4 実施形態は、リリーフ弁部 8 5 およびインレット部 2 6 の配置等が第 3 実施形態と異なる。

[0154] 第 4 実施形態では、リリーフ弁部 8 5 は、ハウジング 1 0 のハウジング本体 1 1 の外壁から径方向外側に突出するよう設けられている。なお、リリーフ弁部 8 5 は、吐出部 7 0 を通りプランジャ 2 0 の軸 A x 1 に直交する仮想平面上に設けられている。

[0155] また、第 4 実施形態では、インレット部 2 6 は、ハウジング本体 1 1 の外壁に接続するよう設けられている。インレット部 2 6 の内側の空間は、例えばハウジング本体 1 1 の流入穴部 1 0 1 に連通している。

[0156] 図 8 に示すように、リリーフ弁部 8 5 およびインレット部 2 6 は、挿通穴部 9 0 0 の軸 A x 4、および、仮想筒状面 V T 1 を避けた位置に設けられている。なお、インレット部 2 6 は、ハウジング本体 1 1 とは反対側の端部が、仮想円筒面 V T 2 の外側に位置するよう設けられている。

[0157] 第 4 実施形態は、上述した点以外は、第 3 実施形態と同様である。

[0158] 以上説明したように、(9) 本実施形態では、インレット部 2 6 は、ハウジング 1 0 に接続している。これは、本実施形態の具体的な構成を例示するものである。

[0159] また、(1 0) 本実施形態では、インレット部 2 6 は、挿通穴部 9 0 0 の軸 A x 4、および、仮想筒状面 V T 1 を避けた位置に設けられている。

[0160] また、(1 1) 本実施形態では、リリーフ弁部 8 5 は、挿通穴部 9 0 0 の軸 A x 4、および、仮想筒状面 V T 1 を避けた位置に設けられている。そのため、ボルト 9 1 により高圧ポンプの被固定部 9 0 をエンジン 9 に固定する

ときに使用する工具 16 がインレット部 26 およびリリーフ弁部 85 に干渉するのを抑制することができる。これにより、高圧ポンプのエンジン 9 への取り付けが容易になる。

[0161] (第 5 実施形態)

本開示の第 5 実施形態による高圧ポンプを図 9 に示す。第 5 実施形態は、電磁駆動部 60 およびインレット部 26 の配置等が第 4 実施形態と異なる。

[0162] 第 5 実施形態では、電磁駆動部 60 は、ハウジング 10 のハウジング本体 11 の外壁から径方向外側に突出するよう設けられている。なお、コネクタ 69 は、プランジャ 20 の軸 A×1 に対し略平行な方向を向くようにして設けられている。

[0163] インレット部 26 は、ハウジング本体 11 の外壁の電磁駆動部 60 と吐出部 70 との間に接続するようにして設けられている。

[0164] ここで、電磁駆動部 60、コネクタ 69、インレット部 26 は、挿通穴部 900 の軸 A×4、および、仮想筒状面 VT1 を避けた位置に設けられている。

[0165] 第 5 実施形態は、第 4 実施形態で示したリリーフ弁部 85 を備えていない。

[0166] 第 5 実施形態は、上述した点以外は、第 4 実施形態と同様である。

[0167] (第 6 実施形態)

本開示の第 6 実施形態による高圧ポンプを図 10 に示す。第 6 実施形態は、電磁駆動部 60 の配置が第 4 実施形態と異なる。

[0168] 第 6 実施形態では、電磁駆動部 60 は、第 5 実施形態と同様、ハウジング 10 のハウジング本体 11 の外壁から径方向外側に突出するよう設けられている。なお、コネクタ 69 は、第 5 実施形態と同様、プランジャ 20 の軸 A×1 に対し略平行な方向を向くようにして設けられている。電磁駆動部 60 は、ハウジング本体 11 の外壁のリリーフ弁部 85 と被固定部 90 との間に設けられている。

[0169] 第 6 実施形態は、上述した点以外は、第 4 実施形態と同様である。

[0170] (第7実施形態)

本開示の第7実施形態による高圧ポンプを図11に示す。第7実施形態は、電磁駆動部60のコネクタ69の向きが第6実施形態と異なる。

[0171] 第7実施形態では、電磁駆動部60のコネクタ69は、プランジャ20の軸A×1に対しねじれの関係となる方向を向くようにして設けられている。なお、コネクタ69の向く方向に沿う直線L2と軸A×1との成す角は、略直角である。また、直線L2とインレット部26の軸とは概ね平行である。

[0172] 第7実施形態は、上述した点以外は、第6実施形態と同様である。

[0173] (第8実施形態)

本開示の第8実施形態による高圧ポンプを図12に示す。第8実施形態は、燃料室形成部30およびパルセーションダンパ40の大きさが第3実施形態と異なる。

[0174] 第8実施形態では、燃料室形成部30は、外径d1が2つの挿通穴部900間の距離d2より大きい。また、パルセーションダンパ40の外径d3は、2つの挿通穴部900間の距離d2より大きい。

[0175] なお、燃料室形成部30およびパルセーションダンパ40の一部は、プランジャ20の軸A×1を中心とし吐出部70の端部を通る仮想円筒面VT2の外側に位置している。

[0176] 第8実施形態は、上述した点以外は、第3実施形態と同様である。

[0177] 第8実施形態では、燃料室形成部30の外径d1およびパルセーションダンパ40の外径d3が、2つの挿通穴部900間の距離d2より大きい。そのため、第3実施形態と比べ、パルセーションダンパ40による燃料室300内の燃料の脈動低減効果を高めることができる。

[0178] (第9実施形態)

本開示の第9実施形態による高圧ポンプを図13に示す。第9実施形態は、ハウジング10および燃料室形成部30の構成等が第1実施形態と異なる。

[0179] 第9実施形態では、シリンダ部12は、ハウジング本体11とは別体に形

成されている。シリンダ部 12 は、略円筒状に形成され、外壁がハウジング本体 11 の内壁に嵌合するよう設けられている。

[0180] 燃料室形成部 30 は、板部 31 は、筒部 32 とは別体に形成されている。筒部 32 は、板部 33 と一体に形成されている。板部 31 は、筒部 32 の筒部 34 とは反対側を塞ぐようにして設けられている。

[0181] 第 9 実施形態は、上述した点以外は、第 1 実施形態と同様である。

[0182] (第 10 実施形態)

本開示の第 10 実施形態による高圧ポンプを図 14 に示す。第 10 実施形態は、被固定部 90 の構成等が第 1 実施形態と異なる。

[0183] 第 10 実施形態では、被固定部 90 は、ハウジング本体 11 とは別体に形成されている。なお、被固定部 90 のエンジンヘッド 15 とは反対側の端面は、例えば燃料室形成部 30 の軸 A × 2 に対しエンジンヘッド 15 側に位置するよう形成されている。

[0184] 第 10 実施形態は、上述した点以外は、第 1 実施形態と同様である。

[0185] (他の実施形態)

本開示の他の実施形態では、燃料室形成部 30 は、挿通穴部 900 の軸 A × 4 を避けた位置であれば、仮想筒状面 VT1 が通る位置に設けられていてもよい。

[0186] また、本開示の他の実施形態では、挿通穴部 900 に対応して設けられる固定部材であれば、ボルト 91 またはナット 92 に限らず、どのような部材で被固定部 90 を固定することとしてもよい。

[0187] また、本開示の他の実施形態では、パルセーションダンパ 40 は、軸 A × 3 がプランジャ 20 の軸 A × 1 に対し傾斜して交差するよう設けられていてもよい。また、パルセーションダンパ 40 は、軸 A × 3 がプランジャ 20 の軸 A × 1 とねじれの関係となるよう設けられていてもよい。この場合、パルセーションダンパ 40 は、軸 A × 3 がプランジャ 20 の軸 A × 1 と直角にねじれるよう設けられていてもよい。すなわち、このとき、パルセーションダンパ 40 の軸 A × 3 とプランジャ 20 の軸 A × 1 との成す角は、直角である

。なお、ねじれの関係にある2直線の成す角は、任意の1点を始点として2直線に対しそれぞれ平行に延びる2つの半直線の成す角に対応している。

[0188] また、本開示の他の実施形態では、燃料室形成部30の外径d1は、2つの挿通穴部900間の距離d2より小さくてもよい。

[0189] また、本開示の他の実施形態では、挿通穴部900は、プランジャ20の軸A×1を対称軸として線対称の関係となるよう4つ以上設けられていてもよい。また、挿通穴部900は、プランジャ20の周方向に等間隔で3つ以上設けられていてもよい。

[0190] また、上述の第1実施形態等では、インレット部26が、軸がプランジャ20の軸A×1に対し略平行となるよう燃料室形成部30に接続される例を示した。これに対し、本開示の他の実施形態では、インレット部26は、高圧ポンプの車両への搭載スペースや配管4の位置等を考慮し、燃料室形成部30に対し、どのような向きで接続されていてもよい。また、吐出部70およびインレット部26は、高圧ポンプの車両への搭載スペースや配管4、6の位置等を考慮し、ハウジング本体11に対し、どのような向きで接続されていてもよい。また、インレット部26を省略してもよい。

[0191] また、電磁駆動部60のコネクタ69は、高圧ポンプの車両への搭載スペースやハーネス692の位置等を考慮し、ハウジング本体11に対し、どのような方向を向くように設けられていてもよい。

[0192] また、上述の実施形態では、リリーフ弁部85が、吐出部70の吐出筒部71の内側の吐出弁座811に対し加圧室107とは反対側の燃料を、ハウジング本体11とヨーク61との間の隙間s1へ逃がす例を示した。これに対し、本開示の他の実施形態では、リリーフ弁部85は、吐出部70の吐出筒部71の内側の燃料を、例えば、比較的高圧となる吸入弁52と吐出弁82との間の加圧室107を含む空間、または、比較的低圧となる流入穴部101や燃料室300へ逃がすこととしてもよい。

[0193] また、本開示の他の実施形態では、パルセーションダンパ40の内側の振動抑制部材41は省略してもよい。

- [0194] また、本開示の他の実施形態では、燃料室形成部 30 は、ハウジング本体 11 と一体に形成されていてもよい。
- [0195] また、本開示の他の実施形態では、高圧ポンプを、車両のエンジン以外の装置等へ向けて燃料を吐出する燃料ポンプとして用いてもよい。
- [0196] このように、本開示は、上記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で実施可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関（９）に取り付けられ、燃料を加圧し吐出し前記内燃機関（９）に供給する高圧ポンプであって、
加圧室（１０７）を有するハウジング（１０）と、
前記加圧室（１０７）の容積を増減するよう移動し、前記加圧室（１０７）内の燃料を加圧可能なプランジャ（２０）と、
前記プランジャ（２０）の径方向外側に設けられ、前記加圧室（１０７）に連通する燃料室（３００）を形成する燃料室形成部（３０）と、
前記燃料室（３００）内に設けられ、前記燃料室（３００）内の燃料の圧力脈動を低減可能なパルセーションダンパ（４０）と、
前記加圧室（１０７）で加圧された燃料を吐出する吐出部（７０）と、
前記プランジャ（２０）の径方向外側に設けられ、挿通穴部（９００）を有し、前記挿通穴部（９００）に対応して設けられる固定部材（９１、９２）により前記内燃機関（９）に固定される被固定部（９０）と、を備え、
前記燃料室形成部（３０）は、前記挿通穴部（９００）の軸（ $A \times 4$ ）を避けた位置に設けられている高圧ポンプ。
- [請求項2] 前記燃料室形成部（３０）は、前記挿通穴部（９００）の内壁を全て含む仮想筒状面（ $VT1$ ）を避けた位置に設けられている請求項１に記載の高圧ポンプ。
- [請求項3] 前記固定部材（９１、９２）は、前記挿通穴部（９００）に挿通され前記内燃機関（９）に固定されること、または、前記挿通穴部（９００）に挿通された前記内燃機関（９）の一部（１５２）に固定されることにより、前記被固定部（９０）を前記内燃機関（９）に固定可能である請求項１または２に記載の高圧ポンプ。
- [請求項4] 前記パルセーションダンパ（４０）は、中空の円板状に形成されて

おり、前記パルセーションダンパ（４０）の軸（ $A \times 3$ ）が前記プランジャ（２０）の軸（ $A \times 1$ ）と交差する、または、ねじれの関係となるよう設けられている請求項１～３のいずれか一項に記載の高圧ポンプ。

[請求項５] 前記パルセーションダンパ（４０）は、前記パルセーションダンパ（４０）の軸（ $A \times 3$ ）が前記プランジャ（２０）の軸（ $A \times 1$ ）と直交または直角にねじれるよう設けられている請求項４に記載の高圧ポンプ。

[請求項６] 前記挿通穴部（９００）は、前記プランジャ（２０）の軸（ $A \times 1$ ）を対称軸として線対称の関係となるよう複数設けられている請求項１～５のいずれか一項に記載の高圧ポンプ。

[請求項７] 前記燃料室形成部（３０）は、中空の円板状に形成されており、外径（ $d1$ ）が複数の前記挿通穴部（９００）間の距離（ $d2$ ）より大きい請求項６に記載の高圧ポンプ。

[請求項８] 前記燃料室（３００）に連通し外部からの燃料を前記燃料室（３００）に導く筒状のインレット部（２６）をさらに備え、

前記インレット部（２６）は、前記燃料室形成部（３０）に接続している請求項１～７のいずれか一項に記載の高圧ポンプ。

[請求項９] 前記加圧室（１０７）に連通し外部からの燃料を前記燃料室（３００）に導く筒状のインレット部（２６）をさらに備え、

前記インレット部（２６）は、前記ハウジング（１０）に接続している請求項１～７のいずれか一項に記載の高圧ポンプ。

[請求項１０] 前記インレット部（２６）は、前記挿通穴部（９００）の軸（ $A \times 4$ ）を避けた位置に設けられている請求項８または９に記載の高圧ポンプ。

[請求項１１] 前記吐出部（７０）内の燃料の圧力が所定値以上になったとき、前記吐出部（７０）内の燃料を前記吐出部（７０）に対し前記加圧室（１０７）側へ逃がすことが可能なリリーフ弁部（８５）をさらに備え

、

前記リリース弁部（８５）は、前記挿通穴部（９００）の軸（Ａ×４）を避けた位置に設けられている請求項１～１０のいずれか一項に記載の高圧ポンプ。

[請求項12] 前記加圧室（１０７）と前記燃料室（３００）との間を開閉可能な吸入弁部（５０）と、

通電されると前記吸入弁部（５０）が前記加圧室（１０７）と前記燃料室（３００）との間を開閉するよう前記吸入弁部（５０）を駆動可能な電磁駆動部（６０）と、をさらに備え、

前記電磁駆動部（６０）は、前記挿通穴部（９００）の軸（Ａ×４）を避けた位置に設けられている請求項１～１１のいずれか一項に記載の高圧ポンプ。

[請求項13] 前記電磁駆動部（６０）は、前記プランジャ（２０）の軸（Ａ×１）上に設けられている請求項１２に記載の高圧ポンプ。

[請求項14] 前記電磁駆動部（６０）は、前記プランジャ（２０）の径方向外側に設けられている請求項１２に記載の高圧ポンプ。

[請求項15] 前記電磁駆動部（６０）は、通電のためのハーネス（６９２）が接続されるコネクタ（６９）を有し、

前記コネクタ（６９）は、前記挿通穴部（９００）の軸（Ａ×４）を避けた位置に設けられている請求項１２～１４のいずれか一項に記載の高圧ポンプ。

[図1]

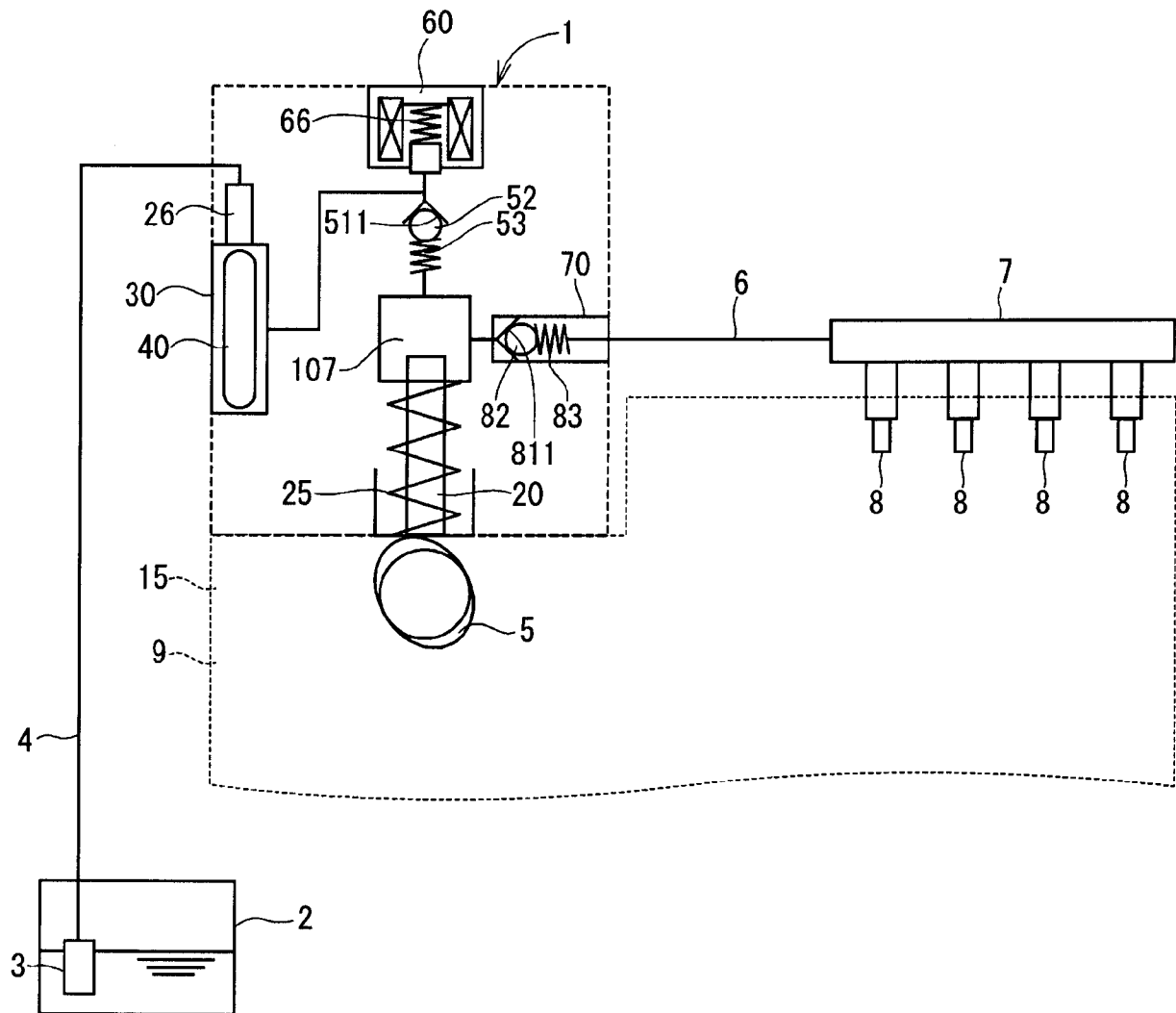
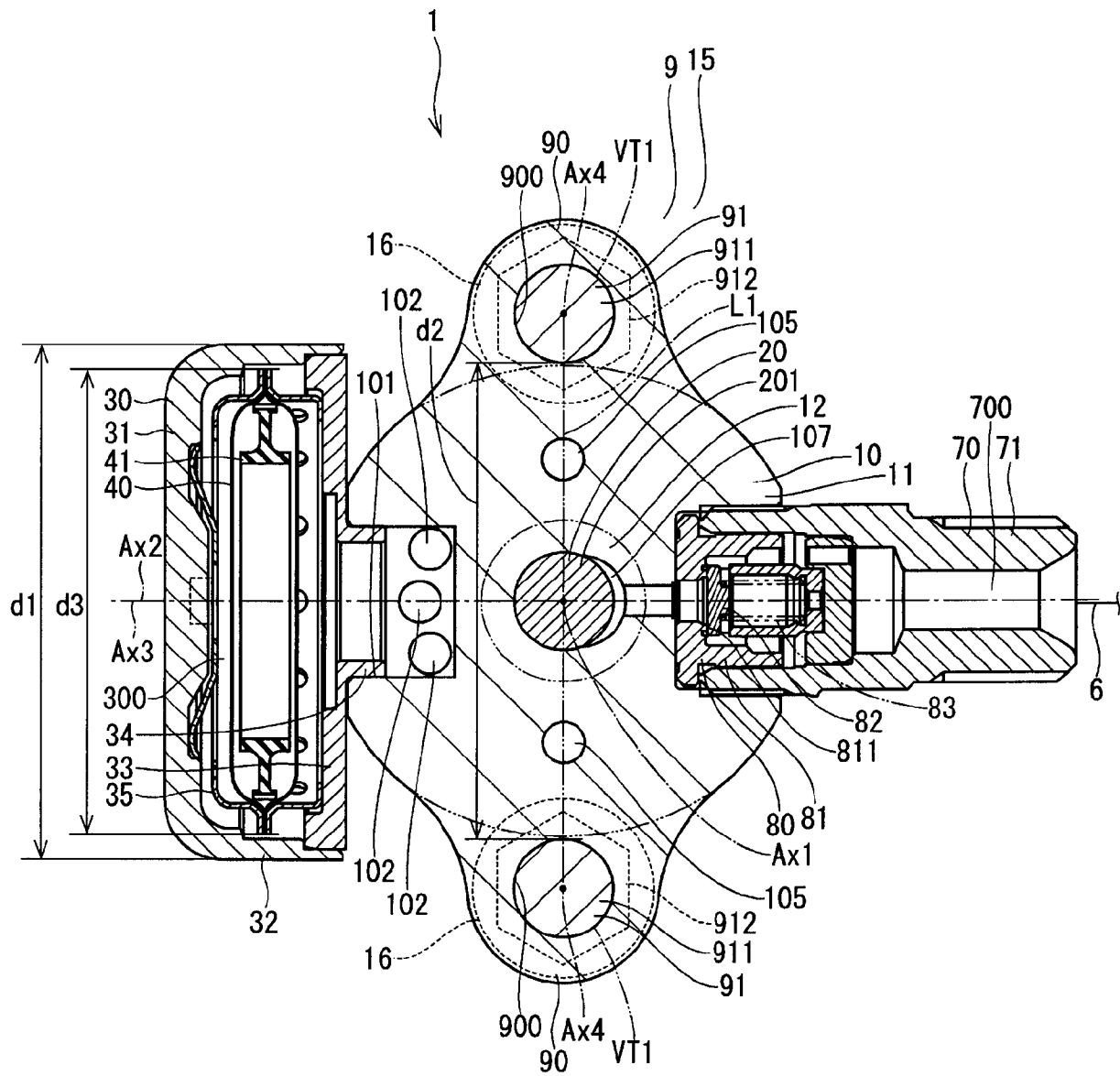
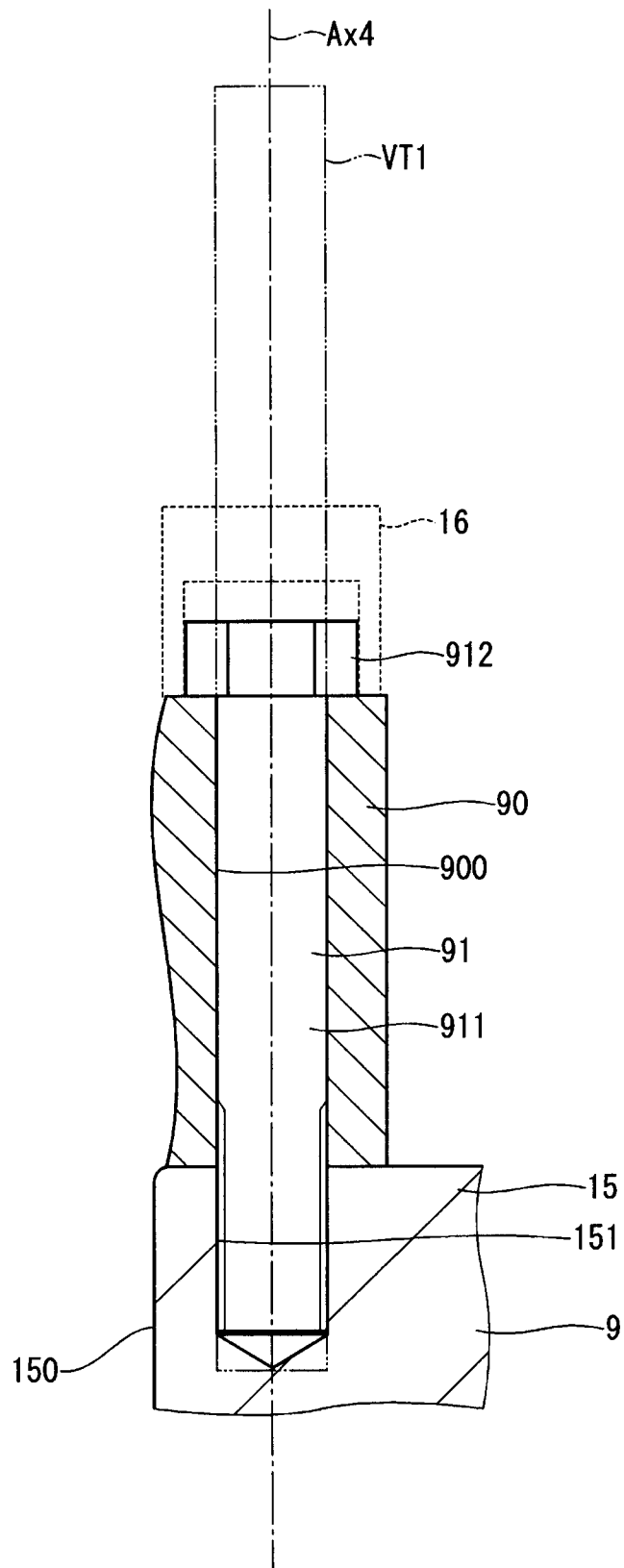


Figure 1 is a detailed cross-sectional view of a mechanical assembly, likely a pump or valve, showing various components and their interactions. The assembly is centered around a vertical shaft (1) and a horizontal shaft (Ax1). Key components include a housing (15), a central shaft (1), a piston (10), a valve (11), and various seals and bearings. Dimensions d1, d3, and Ax2 are indicated. The assembly is shown in a cross-section with hatching for different materials. A dashed line indicates a section line III-III.

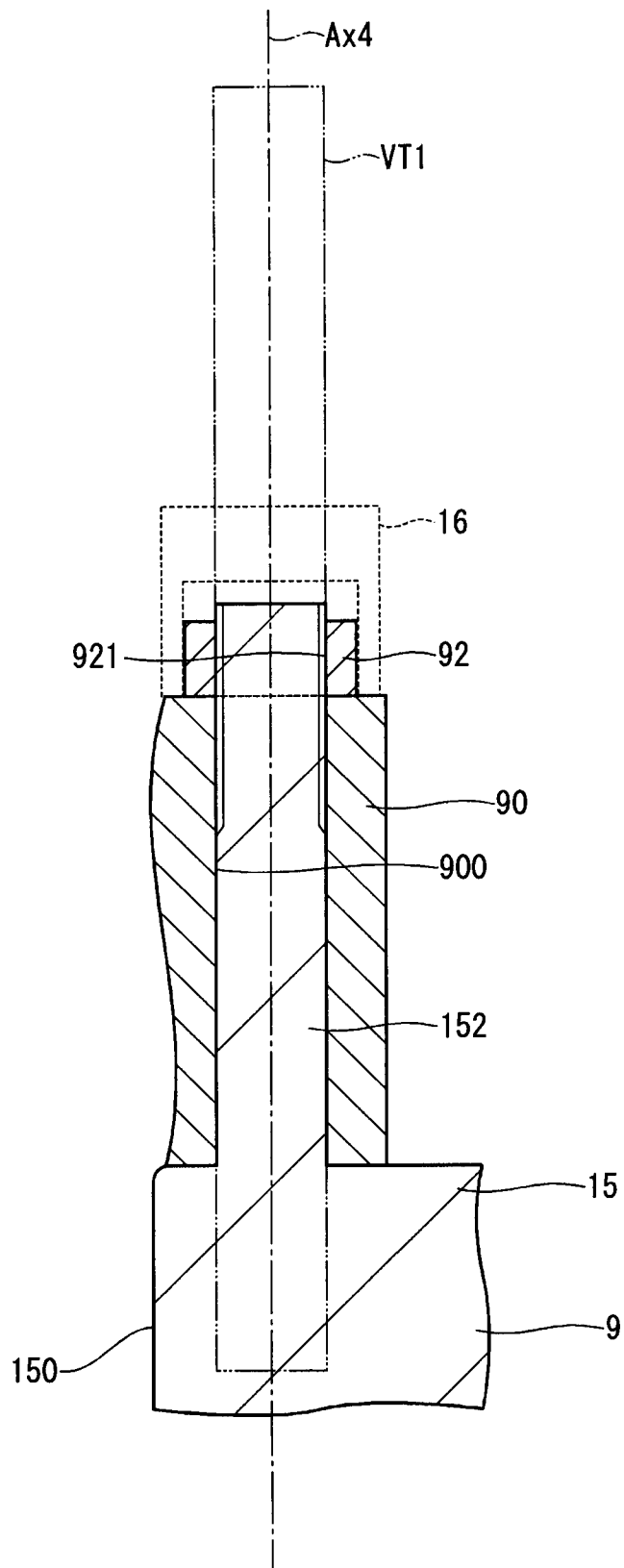
[図3]



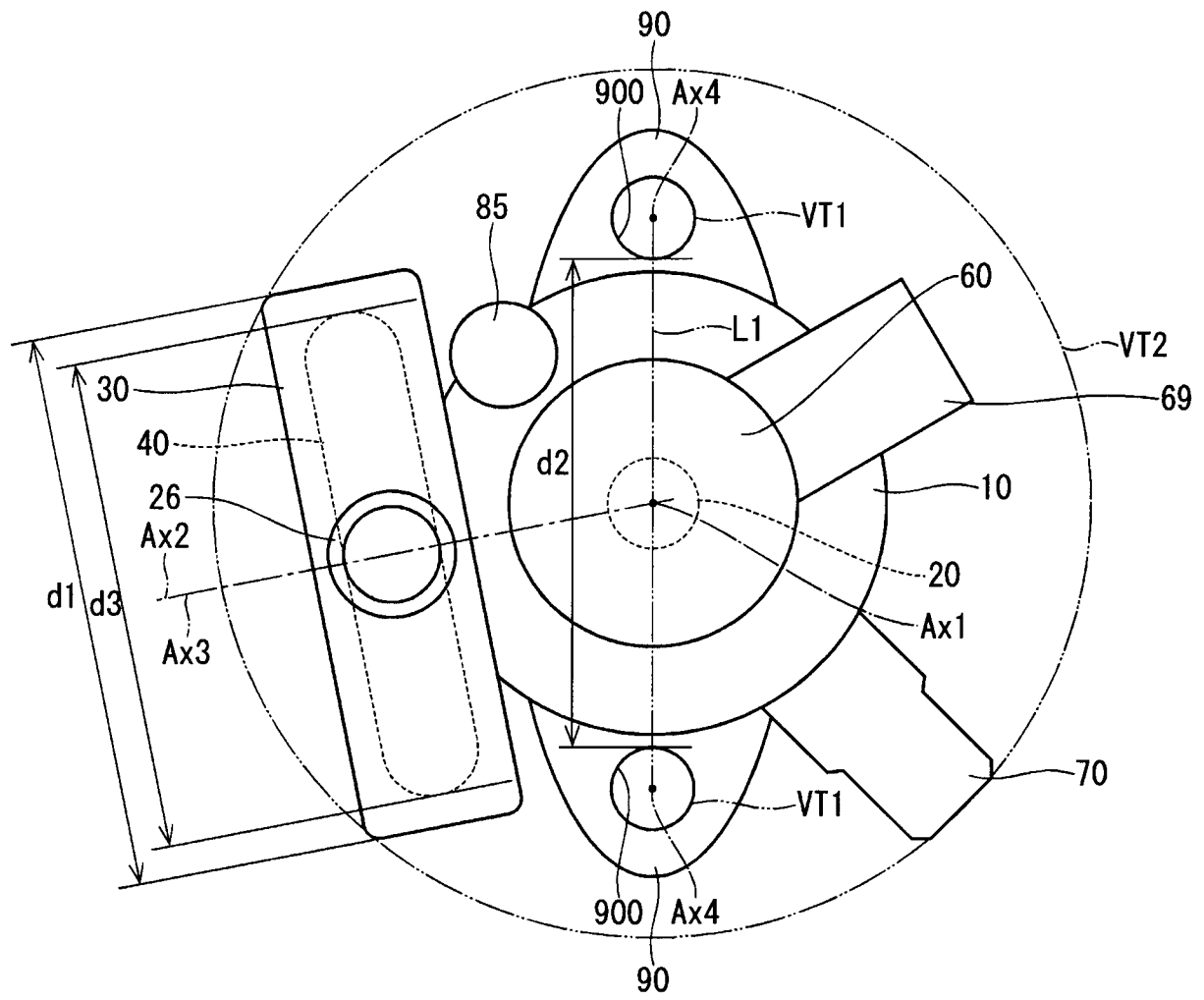
[図4]



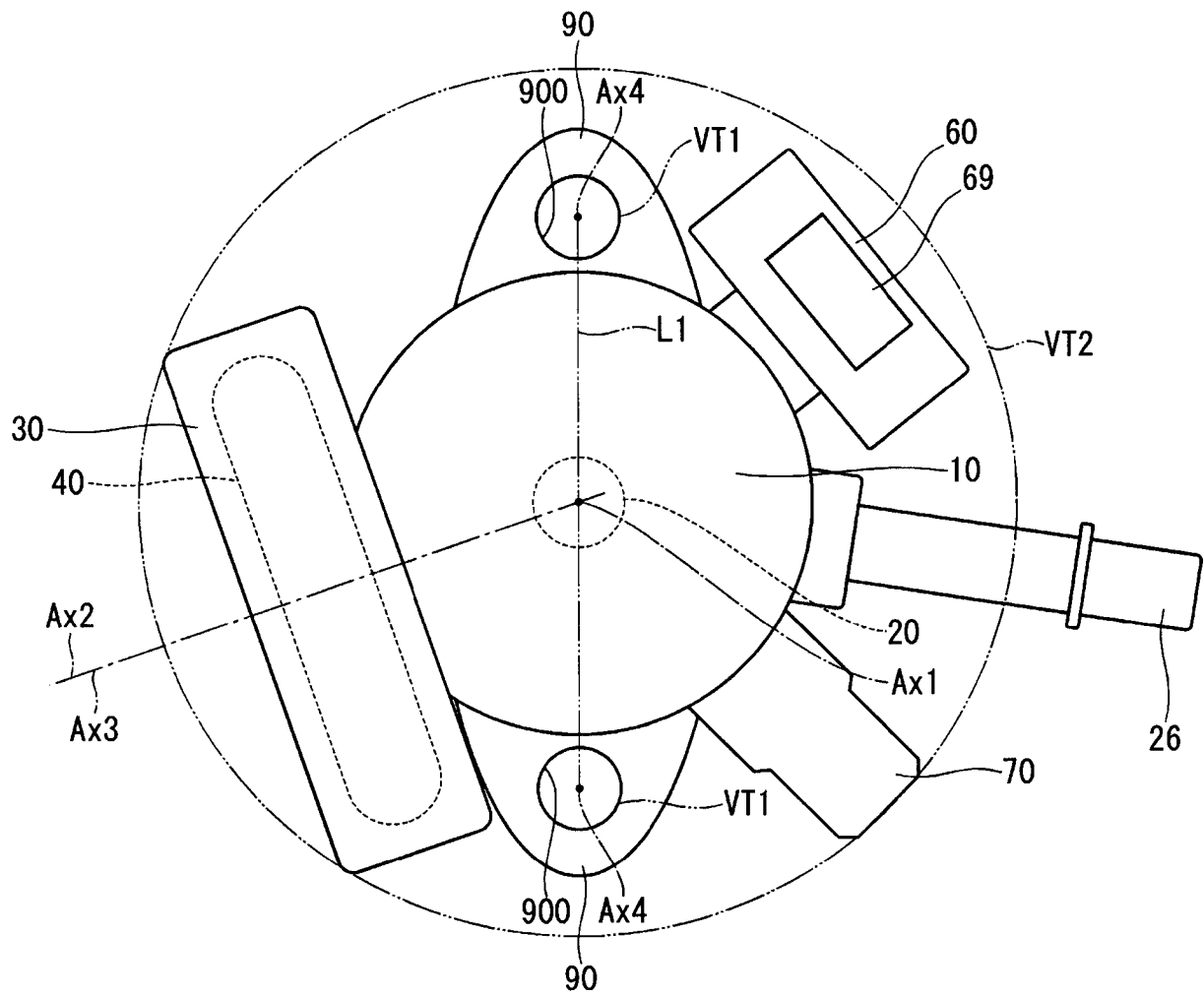
[図6]



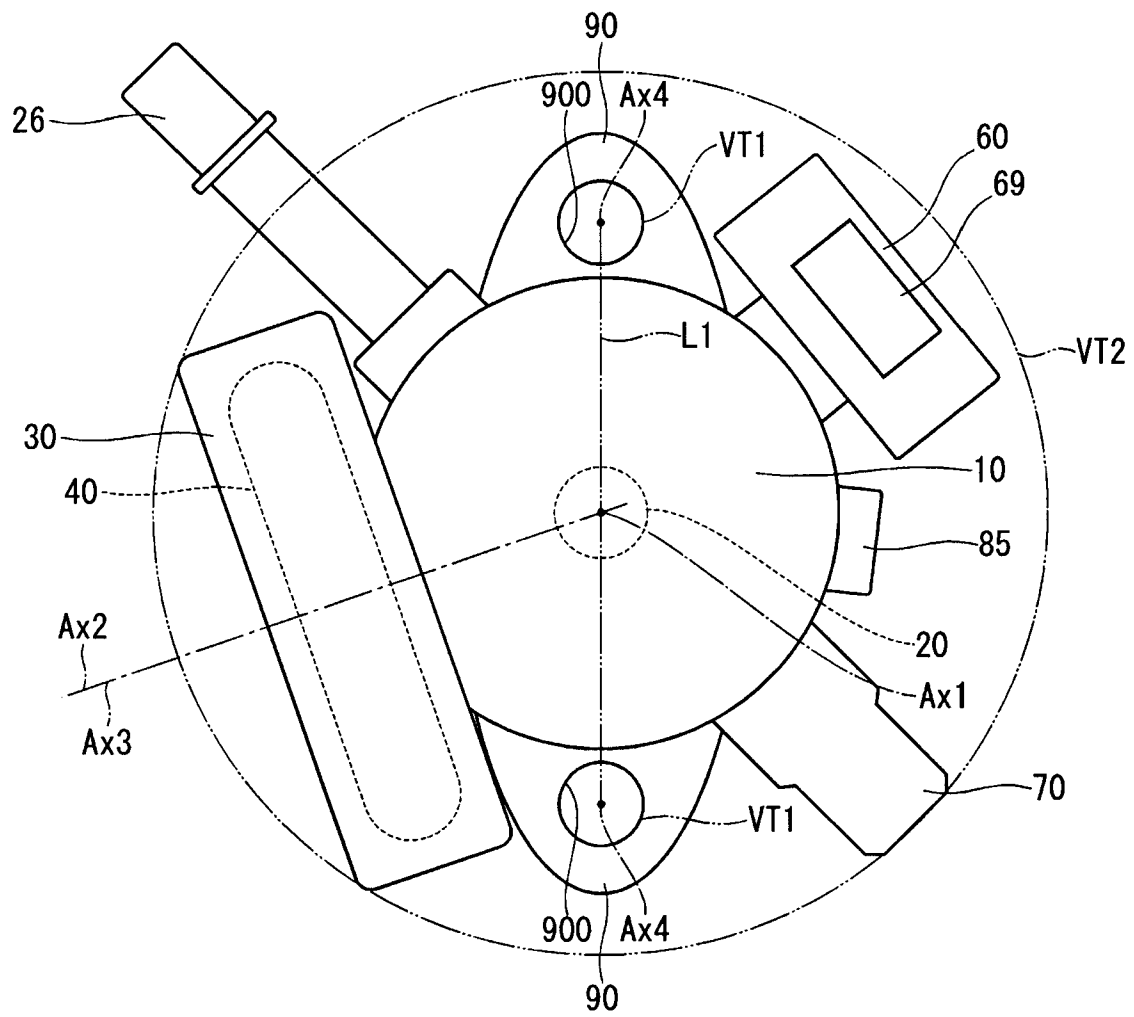
[図7]



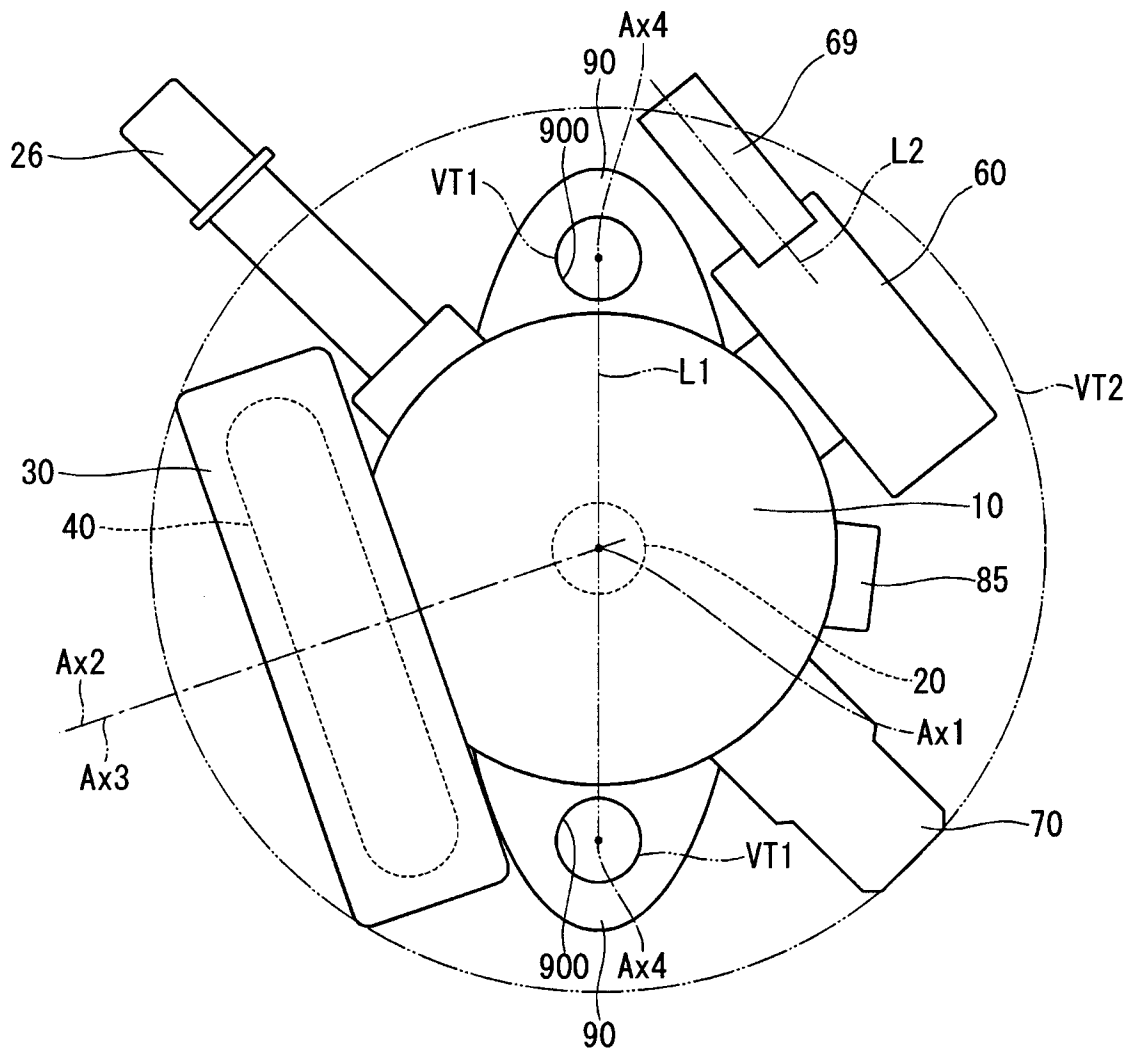
[図9]



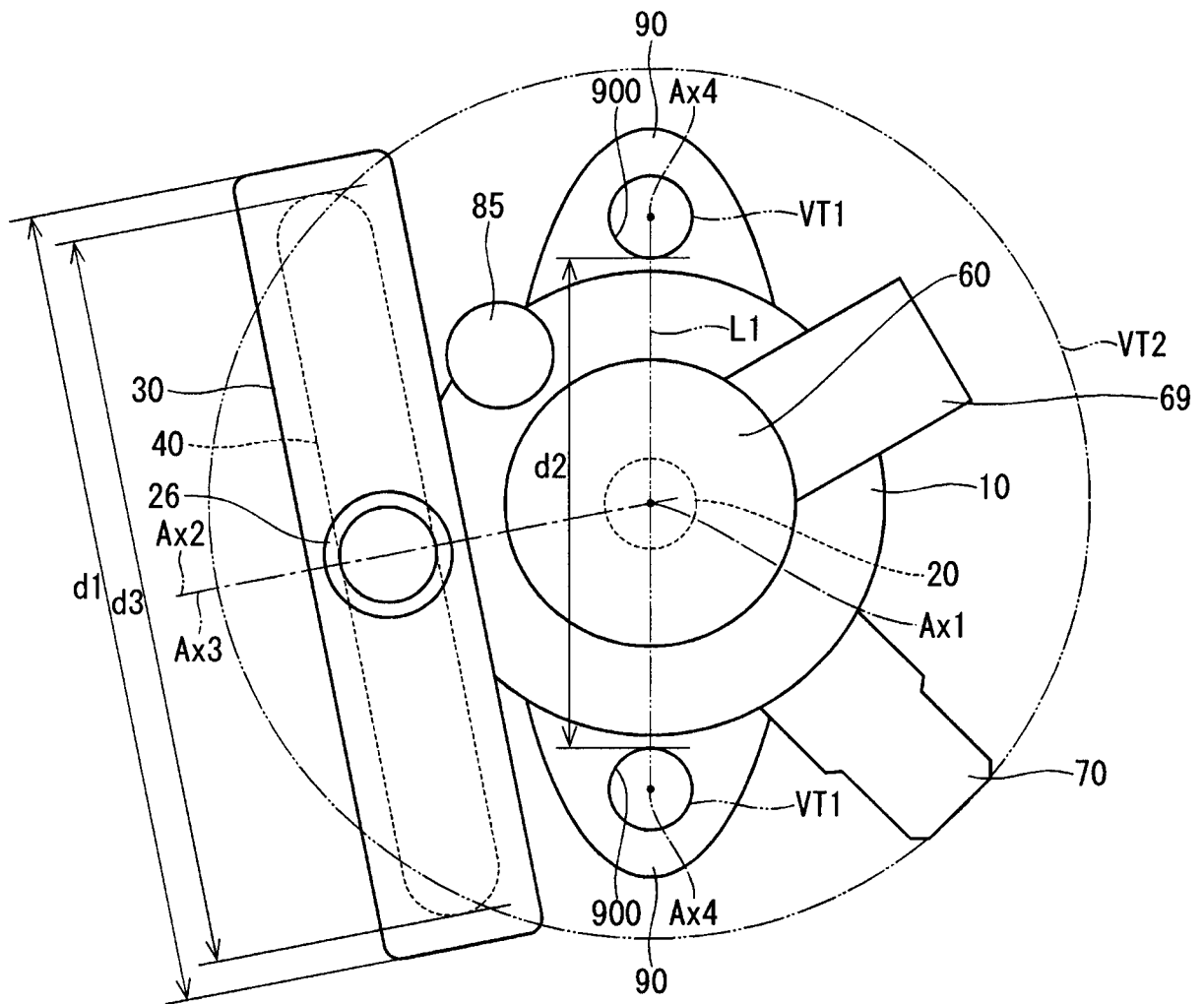
[図10]



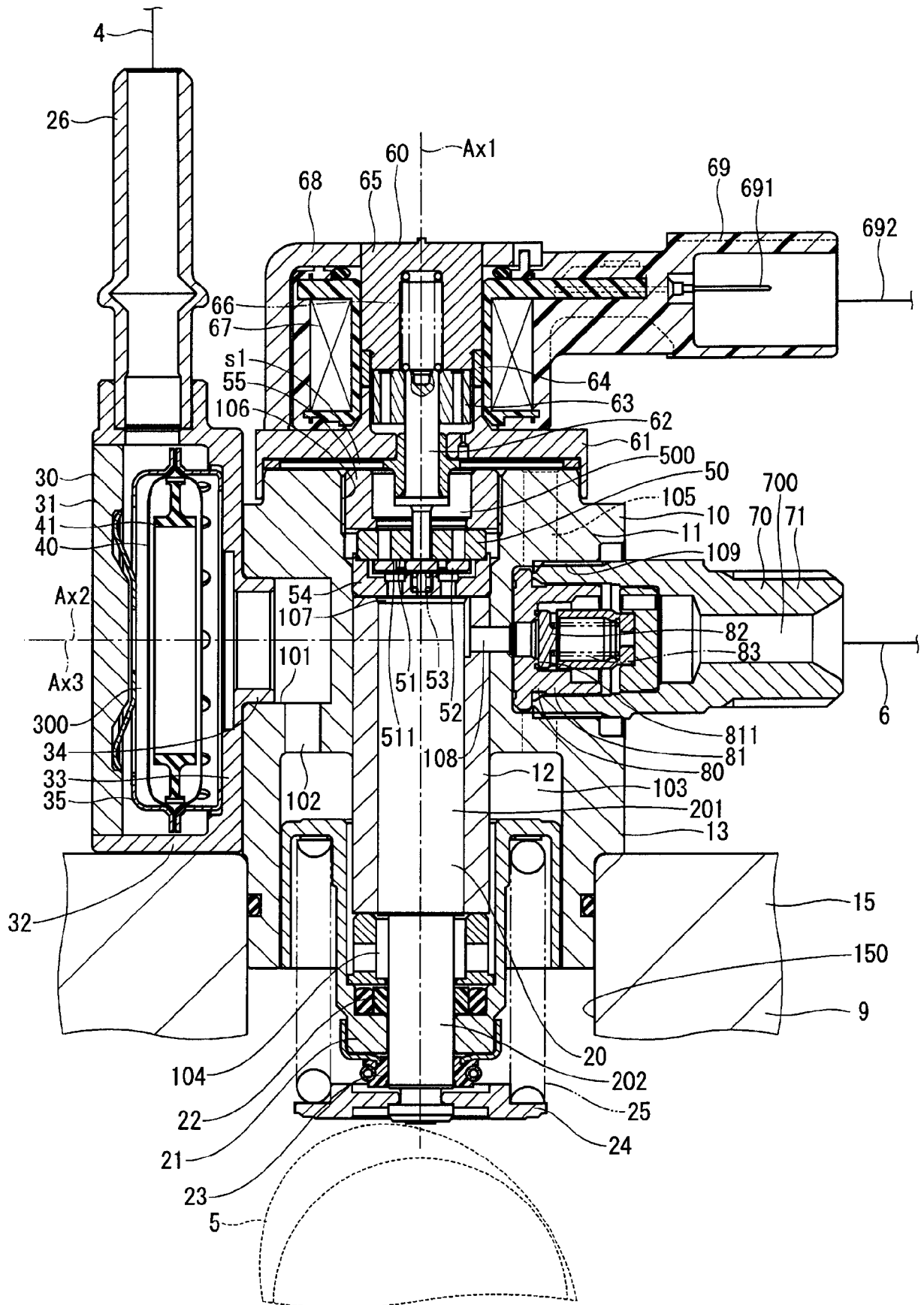
[図11]



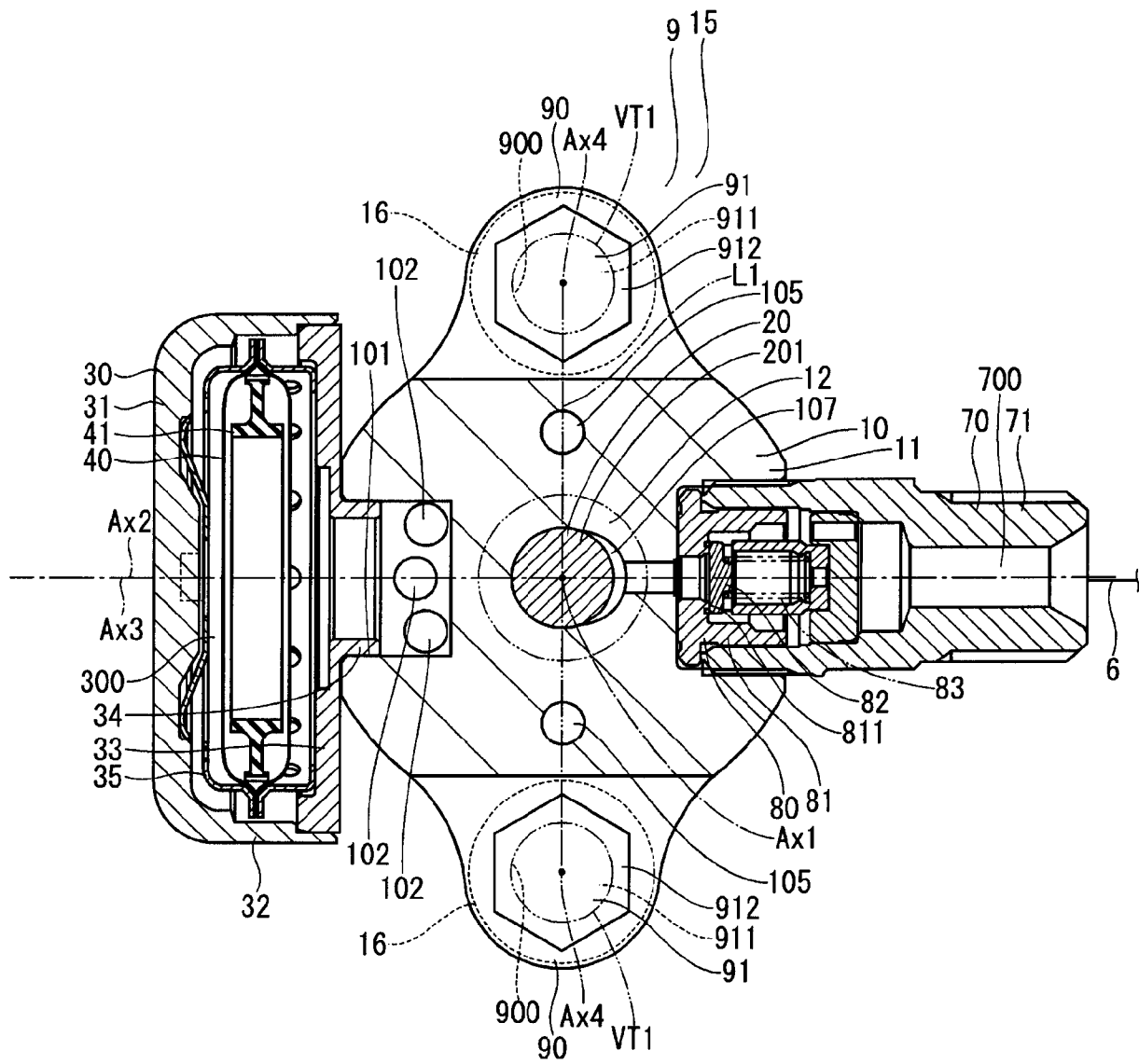
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/013165

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M59/44(2006.01)i, F02M55/00(2006.01)i, F02M59/36(2006.01)i, F02M59/46(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, F02M55/00, F02M59/36, F02M59/46

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.
Y	JP 11-159416 A (Mitsubishi Electric Corp.), 15 June 1999 (15.06.1999), paragraphs [0017] to [0045]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-15
Y A	JP 2004-138071 A (Robert Bosch GmbH), 13 May 2004 (13.05.2004), paragraphs [0048], [0070] to [0078]; fig. 7 to 8 & EP 1411236 A2 & EP 2278150 A1 & EP 2278151 A1 & EP 2284384 A2 & DE 10327408 A1	1-3, 6-15 4-5
Y	JP 2016-17498 A (Denso Corp.), 01 February 2016 (01.02.2016), paragraphs [0012] to [0033]; fig. 1 to 13 (Family: none)	1-15

☒ 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
08 June 2017 (08.06.17)

Date of mailing of the international search report
20 June 2017 (20.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/013165

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-501866 A (Robert Bosch GmbH), 22 January 2009 (22.01.2009), paragraph [0018]; fig. 1 to 14 & US 2010/0126474 A1 paragraph [0025]; fig. 1 to 14 & WO 2007/009828 A1 & DE 102005033634 A1	1-15
Y	WO 2014/083979 A1 (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 05 June 2014 (05.06.2014), paragraphs [0034] to [0035]; fig. 2 to 3 & JP 2014-105669 A	1-15
P, X	JP 2016-164400 A (Keihin Corp.), 08 September 2016 (08.09.2016), paragraphs [0019] to [0058]; fig. 1 to 3 & US 2016/0258427 A1 paragraphs [0022] to [0065]; fig. 1 to 3B & DE 102016203606 A1 & CN 105937468 A	1-3, 6, 8-9
A	JP 2001-82290 A (Mitsubishi Electric Corp.), 27 March 2001 (27.03.2001), & US 6254364 B1	1-15

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, F02M55/00(2006.01)i, F02M59/36(2006.01)i, F02M59/46(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, F02M55/00, F02M59/36, F02M59/46

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
Y	JP 11-159416 A（三菱電機株式会社）1999.06.15, 段落[0017]-[0045], 図1-9（ファミリーなし）	1-15
Y A	JP 2004-138071 A（ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミツ ト ベシユレンクテル ハフツング）2004.05.13, 段落[0048], [0070]-[0078], 図7-8 & EP 1411236 A2 & EP 2278150 A1 & EP 2278151 A1 & EP 2284384 A2 & DE 10327408 A1	1-3, 6-15 4-5

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

08.06.2017

国際調査報告の発送日

20.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

田村 耕作

3G

9618

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
Y	JP 2016-17498 A (株式会社デンソー) 2016. 02. 01, 段落[0012]-[0033], 図 1-13 (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 2009-501866 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミツ ト ベシユレンクテル ハフツング) 2009. 01. 22, 段落[0018], 図 1-14 & US 2010/0126474 A1, 段落[0025], 図 1-14 & WO 2007/009828 A1 & DE 102005033634 A1	1-15
Y	WO 2014/083979 A1 (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2014. 06. 05, 段落[0034]-[0035], 図 2-3 & JP 2014-105669 A	1-15
P, X	JP 2016-164400 A (株式会社ケーヒン) 2016. 09. 08, 段落[0019]-[0058], 図 1-3 & US 2016/0258427 A1, 段落 [0022]-[0065], 図 1-3B & DE 102016203606 A1 & CN 105937468 A	1-3, 6, 8-9
A	JP 2001-82290 A (三菱電機株式会社) 2001. 03. 27, & US 6254364 B1	1-15