

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6569589号
(P6569589)

(45) 発行日 令和1年9月4日 (2019.9.4)

(24) 登録日 令和1年8月16日 (2019.8.16)

(51) Int.Cl.	F I	
FO2M 59/44 (2006.01)	FO2M 59/44	E
FO2M 55/00 (2006.01)	FO2M 55/00	E
FO2M 59/46 (2006.01)	FO2M 59/44	S
FO2M 59/36 (2006.01)	FO2M 59/44	U
	FO2M 59/46	Y
請求項の数 16 (全 24 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2016-90327 (P2016-90327)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成28年4月28日 (2016.4.28)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2017-198155 (P2017-198155A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成29年11月2日 (2017.11.2)	(74) 代理人	100093779
審査請求日	平成30年6月21日 (2018.6.21)		弁理士 服部 雅紀
		(72) 発明者	越本 振一郎
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	中岡 政治
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	及川 忍
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 高圧ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【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に供給する高圧ポンプ（1）であって、

加圧室（107）を有するハウジング（10）と、

前記加圧室の容積を増減するよう移動し、前記加圧室内の燃料を加圧可能なプランジャ（20）と、

前記プランジャの径方向外側に設けられ、前記加圧室に連通する燃料室（300）を形成する燃料室形成部（30）と、

前記燃料室内に設けられ、前記燃料室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に固定される被固定部（90）と、を備え、

前記燃料室形成部は、前記挿通穴部の軸（A×4）を避けた位置に設けられており、
前記燃料室形成部、前記被固定部および前記吐出部は、前記プランジャの軸を中心とし前記吐出部の端部を通る仮想円筒面（V T 2）の内側に位置している高圧ポンプ。

【請求項2】

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に供給する高圧ポン

プ(1)であって、

加圧室(107)を有するハウジング(10)と、

前記加圧室の容積を増減するよう移動し、前記加圧室内の燃料を加圧可能なプランジャ(20)と、

前記プランジャの径方向外側に設けられ、前記加圧室に連通する燃料室(300)を形成する燃料室形成部(30)と、

前記燃料室内に設けられ、前記燃料室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に固定される被固定部(90)と、を備え、

前記燃料室形成部は、前記挿通穴部の軸(A×4)を避けた位置に設けられており、

前記燃料室形成部の一部、前記被固定部および前記吐出部は、前記プランジャの軸を中心とし前記吐出部の端部を通る仮想円筒面(VT2)の内側に位置し、

前記燃料室形成部の一部は、前記仮想円筒面の外側に位置している高圧ポンプ。

【請求項3】

前記燃料室形成部は、前記挿通穴部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 または2に記載の高圧ポンプ。

【請求項4】

前記固定部材は、前記挿通穴部に挿通され前記内燃機関に固定されること、または、前記挿通穴部に挿通された前記内燃機関の一部(152)に固定されることにより、前記被固定部を前記内燃機関に固定可能である請求項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の軸(A×3)が前記プランジャの軸と交差する、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 ～4のいずれか一項に記載の高圧ポンプ。

【請求項6】

前記パルセーションダンパは、前記パルセーションダンパの軸が前記プランジャの軸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5に記載の高圧ポンプ。

【請求項7】

前記挿通穴部は、前記プランジャの軸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 ～6のいずれか一項に記載の高圧ポンプ。

【請求項8】

前記燃料室形成部は、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間の距離(d2)より大きい請求項7に記載の高圧ポンプ。

【請求項9】

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

前記インレット部は、前記燃料室形成部に接続している請求項1 ～8のいずれか一項に記載の高圧ポンプ。

【請求項10】

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

前記インレット部は、前記ハウジングに接続している請求項1 ～8のいずれか一項に記載の高圧ポンプ。

【請求項11】

前記インレット部は、前記挿通穴部の軸(A×4)を避けた位置に設けられている請求項9 または10に記載の高圧ポンプ。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

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

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

【請求項 1 3】

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

前記電磁駆動部は、前記挿通穴部の軸（A×4）を避けた位置に設けられている請求項 1 ～ 1 2 のいずれか一項に記載の高圧ポンプ。

10

【請求項 1 4】

前記電磁駆動部は、前記プランジャの軸上に設けられている請求項 1 3 に記載の高圧ポンプ。

【請求項 1 5】

前記電磁駆動部は、前記プランジャの径方向外側に設けられている請求項 1 3 に記載の高圧ポンプ。

【請求項 1 6】

前記電磁駆動部は、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、

20

前記コネクタは、前記挿通穴部の軸（A×4）を避けた位置に設けられている請求項 1 3 ～ 1 5 のいずれか一項に記載の高圧ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料を加圧し吐出する高圧ポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

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。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 5 6 1 6 2 4 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【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。

50

【 0 0 0 5 】

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らなくなる。これにより、高圧ポンプが大型化するおそれがある。

【 0 0 0 6 】

本発明は、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。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明は、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。

ハウジングは、加圧室を有している。

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。

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。

20

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。

吐出部は、加圧室で加圧された燃料を吐出する。

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。

【 0 0 0 8 】

そして、本発明では、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。

30

【 0 0 0 9 】

また、本発明では、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、本発明では、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。

【 0 0 1 0 】

また、本発明では、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。

40

【 0 0 1 1 】

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。

また、本発明の第1の態様では、燃料室形成部、被固定部および吐出部は、プランジャの軸を中心とし吐出部の端部を通る仮想円筒面の内側に位置している。

また、本発明の第2の態様では、燃料室形成部の一部、被固定部および吐出部は、プランジャの軸を中心とし吐出部の端部を通る仮想円筒面の内側に位置し、燃料室形成部の一

50

部は、仮想円筒面の外側に位置している。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明の第 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】本発明の第 1 実施形態による高圧ポンプを示す断面図。

【図 3】図 2 の I I I - I I I 線断面図。

【図 4】本発明の第 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】本発明の第 1 実施形態による高圧ポンプを示す模式図。

【図 6】本発明の第 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。 10

【図 7】本発明の第 3 実施形態による高圧ポンプを示す模式図。

【図 8】本発明の第 4 実施形態による高圧ポンプを示す模式図。

【図 9】本発明の第 5 実施形態による高圧ポンプを示す模式図。

【図 10】本発明の第 6 実施形態による高圧ポンプを示す模式図。

【図 11】本発明の第 7 実施形態による高圧ポンプを示す模式図。

【図 12】本発明の第 8 実施形態による高圧ポンプを示す模式図。

【図 13】本発明の第 9 実施形態による高圧ポンプを示す断面図。

【図 14】本発明の第 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】 20

【 0 0 1 3 】

以下、本発明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。

（第 1 実施形態）

本発明の第 1 実施形態による高圧ポンプを図 2、3 に示す。

【 0 0 1 4 】

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。 30

【 0 0 1 5 】

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。

【 0 0 1 6 】

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。 40

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。

【 0 0 1 7 】

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。

【 0 0 1 8 】

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 50

は、ホルダ支持部 1 3 は、ハウジング本体 1 1 と一体に形成されている。

ハウジング本体 1 1 は、流入穴部 1 0 1、穴部 1 0 2、穴部 1 0 5、吸入穴部 1 0 6、吐出穴部 1 0 9、穴部 1 0 8 を有している。

流入穴部 1 0 1 は、シリンダ部 1 2 の径方向外側において、ハウジング本体 1 1 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 1 1 の側壁、すなわち、ハウジング本体 1 1 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。

【 0 0 1 9 】

穴部 1 0 2 は、流入穴部 1 0 1 と、シリンダ部 1 2 とホルダ支持部 1 3 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 1 0 2 は、軸がシリンダ部 1 2 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 1 0 2 は、軸がシリンダ部 1 2 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。

【 0 0 2 0 】

穴部 1 0 5 は、シリンダ部 1 2 とホルダ支持部 1 3 との間の空間と、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を接続するよう形成されている。本実施形態では、穴部 1 0 5 は、軸がシリンダ部 1 2 の軸と平行になるよう 2 つ形成されている。

【 0 0 2 1 】

吸入穴部 1 0 6 は、シリンダ部 1 2 の軸方向において、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 1 0 6 は、シリンダ部 1 2 の内側の空間に接続している。

【 0 0 2 2 】

吐出穴部 1 0 9 は、シリンダ部 1 2 の径方向外側において、ハウジング本体 1 1 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 1 0 9 は、シリンダ部 1 2 の軸を挟んで流入穴部 1 0 1 とは反対側に形成されている。

穴部 1 0 5 は、シリンダ部 1 2 の内側の空間と吐出穴部 1 0 9 とを接続するよう形成されている。

【 0 0 2 3 】

プランジャ 2 0 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 2 0 は、大径部 2 0 1、小径部 2 0 2 を有している。小径部 2 0 2 は、外径が大径部 2 0 1 の外径よりも小さく形成されている。大径部 2 0 1 と小径部 2 0 2 とは、同軸に一体に形成されている。プランジャ 2 0 は、大径部 2 0 1 側がシリンダ部 1 2 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 2 0 の大径部 2 0 1 の外径は、シリンダ部 1 2 の内径とほぼ同じか、シリンダ部 1 2 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 2 0 は、大径部 2 0 1 の外壁がシリンダ部 1 2 の内壁に摺動し、シリンダ部 1 2 により軸方向に往復移動可能に支持される。

【 0 0 2 4 】

シリンダ部 1 2 の内壁とプランジャ 2 0 の大径部 2 0 1 側の端部との間に加圧室 1 0 7 が形成されている。すなわち、シリンダ部 1 2 は、内側に加圧室 1 0 7 を有している。加圧室 1 0 7 は、プランジャ 2 0 がシリンダ部 1 2 の内側で往復移動するとき、容積が変化する。加圧室 1 0 7 は、吸入穴部 1 0 6 と穴部 1 0 8 とに接続している。

【 0 0 2 5 】

本実施形態では、ホルダ支持部 1 3 の内側にシールホルダ 2 1 が設けられている。シールホルダ 2 1 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 2 1 は、外壁がホルダ支持部 1 3 の内壁に嵌合するよう設けられている。また、シールホルダ 2 1 は、シリンダ部 1 2 とは反対側の端部の内壁とプランジャ 2 0 の小径部 2 0 2 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設けられている。シールホルダ 2 1 の内壁とプランジャ 2 0 の小径部 2 0 2 の外壁との間には、環状のシール 2 2 が設けられている。シール 2 2 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 2 2 により、プランジャ 2 0 の小径部 2 0 2 周囲の燃料油膜の厚さが調整さ

10

20

30

40

50

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 2 1 のシリンダ部 1 2 とは反対側の端部には、オイルシール 2 3 が設けられている。オイルシール 2 3 により、プランジャ 2 0 の小径部 2 0 2 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。

なお、プランジャ 2 0 の大径部 2 0 1 と小径部 2 0 2 との間の段差面とシール 2 2 との間には、プランジャ 2 0 の往復移動時に容積が変化する可変容積室 1 0 4 が形成されている。

【 0 0 2 6 】

ここで、ハウジング本体 1 1 とシリンダ部 1 2 の外壁とホルダ支持部 1 3 の内壁とシールホルダ 2 1 との間に環状の空間である環状空間 1 0 3 が形成されている。環状空間 1 0 3 は、穴部 1 0 2 を経由して流入穴部 1 0 1 に接続している。また、環状空間 1 0 3 は、穴部 1 0 5 を経由してハウジング本体 1 1 のホルダ支持部 1 3 とは反対側の端面に接続している。また、環状空間 1 0 3 は、シールホルダ 2 1 の内壁とシリンダ部 1 2 の外壁との間の円筒状の空間を経由して可変容積室 1 0 4 に接続している。

【 0 0 2 7 】

プランジャ 2 0 の小径部 2 0 2 の大径部 2 0 1 とは反対側の端部には、略円板状のスプリングシート 2 4 が設けられている。シールホルダ 2 1 とスプリングシート 2 4 との間には、スプリング 2 5 が設けられている。スプリング 2 5 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 2 4 に当接し、他端がシールホルダ 2 1 に当接するよう設けられている。スプリング 2 5 は、スプリングシート 2 4 を経由してプランジャ 2 0 を加圧室 1 0 7 とは反対側に付勢している。

【 0 0 2 8 】

なお、高圧ポンプ 1 は、プランジャ 2 0 の小径部 2 0 2 の大径部 2 0 1 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 1 5 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 2 0 が軸方向に往復移動する。このとき、加圧室 1 0 7 および可変容積室 1 0 4 の容積は、それぞれ周期的に変化する。

燃料室形成部 3 0 は、板部 3 1、筒部 3 2、板部 3 3、筒部 3 4、支持部材 3 5 を有している。

板部 3 1、筒部 3 2、板部 3 3、筒部 3 4、支持部材 3 5 は、例えばステンレス等の金属により形成されている。

【 0 0 2 9 】

板部 3 1 は、略円板状に形成されている。筒部 3 2 は、板部 3 1 の外縁部から略円筒状に延びるよう板部 3 1 と一体に形成されている。板部 3 3 は、略円板状に形成され、筒部 3 2 の板部 3 1 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 3 1 と筒部 3 2 と板部 3 3 との間に、扁平円形の空間である燃料室 3 0 0 が形成されている。つまり、燃料室形成部 3 0 は、中空の円板状に形成されている。なお、板部 3 3 は、筒部 3 2 とは別体に形成されている。

【 0 0 3 0 】

筒部 3 4 は、板部 3 3 の中央から板部 3 1 とは反対側へ略円筒状に延びるよう板部 3 3 と一体に形成されている。これにより、燃料室形成部 3 0 の内側、すなわち、燃料室 3 0 0 と外部とは、筒部 3 4 の内側の空間を経由して接続している。

支持部材 3 5 は、燃料室 3 0 0 に設けられている。

燃料室形成部 3 0 は、筒部 3 4 がハウジング本体 1 1 の流入穴部 1 0 1 に嵌合するようハウジング 1 0 に設けられている。これにより、燃料室 3 0 0 と流入穴部 1 0 1 とは筒部 3 4 を経由して接続している。

燃料室形成部 3 0 は、例えば溶接によりハウジング本体 1 1 に固定されている。

【 0 0 3 1 】

燃料室形成部 3 0 は、プランジャ 2 0 の径方向外側において、少なくとも一部がハウジング 1 0 のハウジング本体 1 1 の側壁より外側に位置するよう設けられている（図 2、3

10

20

30

40

50

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。

【0032】

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。

10

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。

【0033】

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 枚のダイヤ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。

20

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。

【0034】

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。

30

【0035】

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。

【0036】

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。

40

【0037】

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。

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。

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、

50

吸入弁座 5 1 1 から離間、または、吸入弁座 5 1 1 に当接することで、吸入通路 5 0 0 を開閉可能である。すなわち、吸入弁 5 2 は、燃料室 3 0 0 と加圧室 1 0 7 との間を開閉可能である。

吸入弁 5 2 は、他方の端面がストッパ 5 4 に当接可能である。ストッパ 5 4 は、吸入弁 5 2 が当接したとき、吸入弁 5 2 の加圧室 1 0 7 側への移動を規制可能である。

ねじ止め部 5 5 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 5 5 の外壁には、ねじ山が形成されている。また、吸入穴部 1 0 6 の内壁には、ねじ止め部 5 5 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 5 5 は、吸入穴部 1 0 6 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。

10

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。

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。

【 0 0 3 8 】

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。

20

【 0 0 3 9 】

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。

【 0 0 4 0 】

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。

30

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。

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 6 3 の径方向外側においてヨーク 6 1 の吸入弁部 5 0 とは反対側に設けられている。

固定コア 6 5 は、例えば磁性材料により形成され、筒部材 6 4 のヨーク 6 1 とは反対側に設けられている。

【 0 0 4 1 】

スプリング 6 6 は、例えばコイルスプリングであり、ニードル 6 2 と固定コア 6 5 との間に設けられている。スプリング 6 6 は、ニードル 6 2 を加圧室 1 0 7 側に付勢している。ここで、スプリング 6 6 の付勢力は、スプリング 5 3 の付勢力より大きく設定されている。そのため、吸入弁 5 2 は、吸入弁座 5 1 1 から離間している。

40

コイル 6 7 は、略円筒状に形成され、筒部材 6 4 および固定コア 6 5 の径方向外側に設けられている。

ヨーク 6 8 は、例えば磁性材料により有底筒状に形成され、コイル 6 7 を覆いつつ、開口部がヨーク 6 1 に当接するようにして設けられている。

【 0 0 4 2 】

コネクタ 6 9 は、ヨーク 6 8 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 6 9 は、端子 6 9 1 を有している。端子 6 9 1 は、電気伝導性の材料により棒状に形成

50

され、一端がコイル 6 7 に電氣的に接続されている。コネクタ 6 9 には、ハーネス 6 9 2 が接続される。これにより、ハーネス 6 9 2 および端子 6 9 1 を経由してコイル 6 7 に電力が供給される。

【 0 0 4 3 】

コイル 6 7 に電力が供給されると、ヨーク 6 1、ヨーク 6 8、固定コア 6 5、可動コア 6 3 に磁気回路が形成される。これにより、可動コア 6 3 は、ニードル 6 2 とともに固定コア 6 5 側に吸引される。その結果、吸入弁 5 2 は、スプリング 5 3 の付勢力により吸入弁座 5 1 1 側に移動し、吸入弁座 5 1 1 に当接し閉弁する。

【 0 0 4 4 】

コイル 6 7 への通電が停止すると、可動コア 6 3 は、スプリング 6 6 の付勢力によりニードル 6 2 とともに加圧室 1 0 7 側へ移動する。これにより、吸入弁 5 2 は、ニードル 6 2 により加圧室 1 0 7 側に付勢され、吸入弁座 5 1 1 から離間し開弁する。

【 0 0 4 5 】

このように、電磁駆動部 6 0 は、通電されると吸入弁部 5 0 が加圧室 1 0 7 と燃料室 3 0 0 との間の吸入通路 5 0 0 を開閉するよう吸入弁部 5 0 を駆動可能である。なお、本実施形態では、電磁駆動部 6 0 は、非通電時に吸入弁 5 2 を開弁し、通電時に吸入弁 5 2 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。

吐出部 7 0 は、ハウジング本体 1 1 の吐出穴部 1 0 9 に設けられている。吐出部 7 0 は、吐出筒部 7 1 を有している。

【 0 0 4 6 】

吐出筒部 7 1 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 7 1 は、一方の端部が吐出穴部 1 0 9 の内壁にねじ込まれるようにしてハウジング本体 1 1 に設けられている。吐出筒部 7 1 の内側には、吐出通路 7 0 0 が形成されている。吐出筒部 7 1 の他方の端部には、配管 6 が接続される。

吐出通路 7 0 0 には、吐出弁部 8 0 が設けられている。吐出弁部 8 0 は、吐出弁座部 8 1、吐出弁 8 2、スプリング 8 3 を有している。

【 0 0 4 7 】

吐出弁座部 8 1 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 1 1 と吐出筒部 7 1 との間に設けられている。吐出弁座部 8 1 は、底部に穴部を有している。吐出弁座部 8 1 の底部の加圧室 1 0 7 とは反対側の面の前記穴部の周囲には、吐出弁座 8 1 1 が形成されている。

【 0 0 4 8 】

吐出弁 8 2 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 8 1 1 の加圧室 1 0 7 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 8 2 は、一方の端面が吐出弁座 8 1 1 に当接可能である。吐出弁 8 2 は、吐出弁座 8 1 1 から離間、または、吐出弁座 8 1 1 に当接することで、吐出通路 7 0 0 を開閉可能である。すなわち、吐出弁 8 2 は、加圧室 1 0 7 と配管 6 との間を開閉可能である。

スプリング 8 3 は、例えばコイルスプリングであり、吐出弁 8 2 を吐出弁座 8 1 1 側に付勢している。

【 0 0 4 9 】

吐出弁 8 2 は、吐出弁座部 8 1 に対し加圧室 1 0 7 側の空間の燃料の圧力が、加圧室 1 0 7 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 8 3 の付勢力との合計（吐出弁 8 2 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。

【 0 0 5 0 】

被固定部 9 0 は、ハウジング本体 1 1 の外壁のブランジャ 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

10

20

30

40

50

定部 90 は、ハウジング本体 11 の側壁からプランジャ 20 の径方向外側へ突出するように、ハウジング本体 11 と一体に形成されている。被固定部 90 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、複数設けられている。具体的には、被固定部 90 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。すなわち、2 つの被固定部 90 は、プランジャ 20 の軸 A × 1 を間に挟むようにして、ハウジング本体 11 の外壁に設けられている。言い換えると、被固定部 90 は、ハウジング本体 11 の周方向に等間隔 (180° 間隔) で 2 つ設けられている。

2 つの被固定部 90 は、それぞれ、挿通穴部 900 を有している。挿通穴部 900 は、軸 A × 4 がプランジャ 20 の軸 A × 1 に対し平行となるよう形成されている。

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ボルト 91 によりエンジンヘッド 15 に固定される。

10

【0051】

固定部材としてのボルト 91 は、軸部 911、頭部 912 を有している。軸部 911 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 912 は、例えば六角柱状に形成され、軸部 911 の他方の端部に設けられている。

【0052】

エンジンヘッド 15 には、固定穴部 151 が形成されている。固定穴部 151 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。固定穴部 151 の内壁には、ボルト 91 の軸部 911 のねじ山に対応するねじ溝が形成されている。

【0053】

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。

20

【0054】

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 を通っており、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。

30

【0055】

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。

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。

【0056】

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)。

40

【0057】

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 VT2 の内側に位置している。

【0058】

50

また、本実施形態では、吸入弁部 50 および電磁駆動部 60 をプランジャ 20 の軸上に設け、吸入弁 52 を加圧室 107 にできるだけ近づけて配置することにより、加圧室 107 に接続するデッドボリウ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。

また、プランジャ 20 が上死点側に位置するときも、加圧室 107 と吸入弁 52 との間の流路を閉塞することがなく、燃料を加圧室 107 に効果的に吸入、および、加圧室 107 から効果的に排出することができる。

【0059】

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。

10

まず、図 2 に示すように、ハウジング 10 のホルダ支持部 13 をエンジンヘッド 15 の取付穴部 150 に挿し込む。このとき、被固定部 90 の挿通穴部 900 をエンジンヘッド 15 の固定穴部 151 に合わせる（図 4 参照）。続いて、ボルト 91 を挿通穴部 900 に挿通し、工具 16 によりボルト 91 を固定穴部 151 にねじ込む。これにより、被固定部 90 がエンジンヘッド 15 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 30、インレット部 26、吐出部 70、コネクタ 69 等が軸 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ため、工具 16 が干渉せず、ボルト 91 を容易にねじ込むことができる。

【0060】

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。

20

「吸入工程」

電磁駆動部 60 のコイル 67 への電力の供給が停止されているとき、吸入弁 52 は、スプリング 66 およびニードル 62 により加圧室 107 側へ付勢されている。よって、吸入弁 52 は、吸入弁座 511 から離間、すなわち、開弁している。この状態で、プランジャ 20 がカム 5 側に移動すると、加圧室 107 の容積が増大し、吸入通路 500 の吸入弁座 511 に対し加圧室 107 とは反対側の燃料は、加圧室 107 に吸入される。

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 s 1 に流入可能であり、隙間 s 1 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。

30

【0061】

「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。

40

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 s 1 に流出可能であり、隙間 s 1 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。

【0062】

「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、

50

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。

【００６３】

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。

【００６４】

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。

10

【００６５】

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。

【００６６】

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を經由して加圧室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。

20

【００６７】

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を經由して再び加圧室１０７に流入する。

30

【００６８】

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。

ハウジング１０は、加圧室１０７を有している。

40

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。

吐出部７０は、加圧室１０７で加圧された燃料を吐出する。

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。

50

【 0 0 6 9 】

そして、本実施形態では、燃料室形成部 3 0 は、挿通穴部 9 0 0 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 9 1 により高圧ポンプ 1 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 が燃料室形成部 3 0 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。

【 0 0 7 0 】

また、本実施形態では、燃料室形成部 3 0 は、ブランジャ 2 0 の径方向外側に設けられているため、挿通穴部 9 0 0 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 9 1 による被固定部 9 0 の固定時の工具 1 6 と燃料室形成部 3 0 との干渉を抑えながら、パルセーションダンパ 4 0 の体格を大きくでき、燃料室 3 0 0 内の燃料の脈動低減効果を高めることができる。

10

【 0 0 7 1 】

また、本実施形態では、燃料室形成部 3 0 が、ブランジャ 2 0 の径方向外側において挿通穴部 9 0 0 の軸 A × 4 を避けた位置に設けられているため、挿通穴部 9 0 0 をブランジャ 2 0 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 9 0 0 が形成される被固定部 9 0 を含む高圧ポンプ 1 の体格を小さくすることができる。

【 0 0 7 2 】

また、(2) 本実施形態では、燃料室形成部 3 0 は、挿通穴部 9 0 0 の内壁を全て含む仮想筒状面 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 1 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 が燃料室形成部 3 0 に干渉するのをより効果的に抑制することができる。

20

【 0 0 7 3 】

また、(3) 本実施形態では、ボルト 9 1 は、挿通穴部 9 0 0 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 9 0 をエンジン 9 に固定可能である。これは、被固定部 9 0 をエンジン 9 に固定するとき用いる固定部材の構成を具体的に例示するものである。

また、(4) 本実施形態では、パルセーションダンパ 4 0 は、中空の円板状に形成されており、軸 A × 3 がブランジャ 2 0 の軸 A × 1 と交差する関係となるよう設けられている。

【 0 0 7 4 】

30

また、(5) 本実施形態では、パルセーションダンパ 4 0 は、軸 A × 3 がブランジャ 2 0 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 4 0 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 4 0 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 3 0 を、挿通穴部 9 0 0 の軸 A × 4 を避けつつ配置し、燃料室形成部 3 0 およびパルセーションダンパ 4 0 の体格を大きくすることが容易である。

【 0 0 7 5 】

また、(6) 本実施形態では、挿通穴部 9 0 0 は、ブランジャ 2 0 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 3 0 が、挿通穴部 9 0 0 の軸 A × 4 を避けた位置に設けられているため、挿通穴部 9 0 0 がブランジャ 2 0 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 9 1 により高圧ポンプ 1 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 が燃料室形成部 3 0 に干渉するのを抑制しつつ、燃料室 3 0 0 およびパルセーションダンパ 4 0 の体格を大きくすることができる。

40

【 0 0 7 6 】

また、(7) 本実施形態では、燃料室形成部 3 0 は、中空の円板状に形成されており、外径 d 1 が 2 つの挿通穴部 9 0 0 間の距離 d 2 より大きい。そのため、挿通穴部 9 0 0 が形成される被固定部 9 0 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 4 0 の体格を大きくすることができ、燃料室 3 0 0 内の燃料の脈動低減効果を高めることができる。

50

【 0 0 7 7 】

また、(8) 本実施形態は、燃料室 3 0 0 に連通し外部からの燃料を燃料室 3 0 0 に導く筒状のインレット部 2 6 をさらに備えている。インレット部 2 6 は、燃料室形成部 3 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。

【 0 0 7 8 】

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。そのため、ボルト 9 1 により高圧ポンプ 1 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 1 6 がインレット部 2 6 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。

10

なお、本実施形態では、燃料室形成部 3 0 が、挿通穴部 9 0 0 の軸 A x 4 を、プランジャ 2 0 の径外方向に避けるようにしてプランジャ 2 0 の径方向外側に設けられているため、インレット部 2 6 を、挿通穴部 9 0 0 の軸 A x 4 を避けつつ燃料室形成部 3 0 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 3 0 に対するインレット部 2 6 の接続位置および接続方向の自由度が向上する。

【 0 0 7 9 】

また、(1 2) 本実施形態は、吸入弁部 5 0 と電磁駆動部 6 0 とをさらに備えている。

吸入弁部 5 0 は、加圧室 1 0 7 と燃料室 3 0 0 との間を開閉可能である。

電磁駆動部 6 0 は、通電されると吸入弁部 5 0 が加圧室 1 0 7 と燃料室 3 0 0 との間を開閉するよう吸入弁部 5 0 を駆動可能である。

20

電磁駆動部 6 0 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 1 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 1 6 が電磁駆動部 6 0 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。

【 0 0 8 0 】

また、(1 3) 本実施形態では、電磁駆動部 6 0 は、プランジャ 2 0 の軸 A x 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。

また、(1 5) 本実施形態では、電磁駆動部 6 0 は、通電のためのハーネス 6 9 2 が接続されるコネクタ 6 9 を有している。

コネクタ 6 9 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 1 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 1 6 がコネクタ 6 9 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。

30

【 0 0 8 1 】

(第 2 実施形態)

本発明の第 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 9 0 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。

【 0 0 8 2 】

第 2 実施形態では、エンジン 9 のエンジンヘッド 1 5 に軸部 1 5 2 が形成されている。軸部 1 5 2 は、エンジンヘッド 1 5 から略円柱状に延びるようエンジンヘッド 1 5 と一体に形成されている。軸部 1 5 2 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。軸部 1 5 2 のエンジンヘッド 1 5 とは反対側の端部の外壁には、ねじ山が形成されている。

40

【 0 0 8 3 】

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ナット 9 2 によりエンジンヘッド 1 5 に固定される。ナット 9 2 は、六角柱状に形成され、中央に穴部 9 2 1 が形成されている。穴部 9 2 1 の内壁には、軸部 1 5 2 のねじ山に対応するねじ溝が形成されている。

【 0 0 8 4 】

ナット 9 2 は、被固定部 9 0 の挿通穴部 9 0 0 に挿通された軸部 1 5 2 にねじ込まれる

50

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。

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。

【0085】

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。

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。

【0086】

（第 3 実施形態）

本発明の第 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。

【0087】

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 x 1 と略平行な方向に突出するように設けられている。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。

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。

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 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。

【0088】

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 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、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。

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。

【0089】

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。

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。

【0090】

リリーフ弁部 85 は、挿通穴部 900 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 91 により高圧ポンプの被固定部 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。

【0091】

(第4実施形態)

本発明の第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85およびインレット部26の配置等が第3実施形態と異なる。

【0092】

第4実施形態では、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85は、吐出部70を通りプランジャ20の軸A×1に直交する仮想平面上に設けられている。

また、第4実施形態では、インレット部26は、ハウジング本体11の外壁に接続するよう設けられている。インレット部26の内側の空間は、例えばハウジング本体11の流入穴部101に連通している。

10

【0093】

図8に示すように、リリーフ弁部85およびインレット部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。なお、インレット部26は、ハウジング本体11とは反対側の端部が、仮想円筒面VT2の外側に位置するよう設けられている。

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。

【0094】

以上説明したように、(9)本実施形態では、インレット部26は、ハウジング10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。

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。

20

また、(11)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。そのため、ボルト91により高圧ポンプの被固定部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。

【0095】

(第5実施形態)

本発明の第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。

30

【0096】

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。

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して設けられている。

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。

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。

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。

40

【0097】

(第6実施形態)

本発明の第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。

【0098】

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。

50

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。

【 0 0 9 9 】

(第 7 実施形態)

本発明の第 7 実施形態による高圧ポンプを図 1 1 に示す。第 7 実施形態は、電磁駆動部 6 0 のコネクタ 6 9 の向きが第 6 実施形態と異なる。

【 0 1 0 0 】

第 7 実施形態では、電磁駆動部 6 0 のコネクタ 6 9 は、プランジャ 2 0 の軸 A x 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 6 9 の向く方向に沿う直線 L 2 と軸 A x 1 との成す角は、略直角である。また、直線 L 2 とインレット部 2 6 の軸とは概ね平行である。

10

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。

【 0 1 0 1 】

(第 8 実施形態)

本発明の第 8 実施形態による高圧ポンプを図 1 2 に示す。第 8 実施形態は、燃料室形成部 3 0 およびパルセーションダンパ 4 0 の大きさが第 3 実施形態と異なる。

第 8 実施形態では、燃料室形成部 3 0 は、外径 d 1 が 2 つの挿通穴部 9 0 0 間の距離 d 2 より大きい。また、パルセーションダンパ 4 0 の外径 d 3 は、2 つの挿通穴部 9 0 0 間の距離 d 2 より大きい。

なお、燃料室形成部 3 0 およびパルセーションダンパ 4 0 の一部は、プランジャ 2 0 の軸 A x 1 を中心とし吐出部 7 0 の端部を通る仮想円筒面 V T 2 の外側に位置している。

20

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。

【 0 1 0 2 】

第 8 実施形態では、燃料室形成部 3 0 の外径 d 1 およびパルセーションダンパ 4 0 の外径 d 3 が、2 つの挿通穴部 9 0 0 間の距離 d 2 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 4 0 による燃料室 3 0 0 内の燃料の脈動低減効果を高めることができる。

【 0 1 0 3 】

(第 9 実施形態)

本発明の第 9 実施形態による高圧ポンプを図 1 3 に示す。第 9 実施形態は、ハウジング 1 0 および燃料室形成部 3 0 の構成等が第 1 実施形態と異なる。

30

第 9 実施形態では、シリンダ部 1 2 は、ハウジング本体 1 1 とは別体に形成されている。シリンダ部 1 2 は、略円筒状に形成され、外壁がハウジング本体 1 1 の内壁に嵌合するように設けられている。

燃料室形成部 3 0 は、板部 3 1 は、筒部 3 2 とは別体に形成されている。筒部 3 2 は、板部 3 3 と一体に形成されている。板部 3 1 は、筒部 3 2 の筒部 3 4 とは反対側を塞ぐようにして設けられている。

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。

【 0 1 0 4 】

(第 1 0 実施形態)

本発明の第 1 0 実施形態による高圧ポンプを図 1 4 に示す。第 1 0 実施形態は、被固定部 9 0 の構成等が第 1 実施形態と異なる。

40

【 0 1 0 5 】

第 1 0 実施形態では、被固定部 9 0 は、ハウジング本体 1 1 とは別体に形成されている。なお、被固定部 9 0 のエンジンヘッド 1 5 とは反対側の端面は、例えば燃料室形成部 3 0 の軸 A x 2 に対しエンジンヘッド 1 5 側に位置するように形成されている。

第 1 0 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。

【 0 1 0 6 】

(他の実施形態)

本発明の他の実施形態では、燃料室形成部 3 0 は、挿通穴部 9 0 0 の軸 A x 4 を避けた位置であれば、仮想円筒面 V T 1 が通る位置に設けられていてもよい。

50

また、本発明の他の実施形態では、挿通穴部 9 0 0 に対応して設けられる固定部材であれば、ボルト 9 1 またはナット 9 2 に限らず、どのような部材で被固定部 9 0 を固定することとしてもよい。

【0107】

また、本発明の他の実施形態では、パルセーションダンパ 4 0 は、軸 A x 3 がプランジャ 2 0 の軸 A x 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 4 0 は、軸 A x 3 がプランジャ 2 0 の軸 A x 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 4 0 は、軸 A x 3 がプランジャ 2 0 の軸 A x 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 4 0 の軸 A x 3 とプランジャ 2 0 の軸 A x 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。

10

また、本発明の他の実施形態では、燃料室形成部 3 0 の外径 d 1 は、2 つの挿通穴部 9 0 0 間の距離 d 2 より小さくてもよい。

【0108】

また、本発明の他の実施形態では、挿通穴部 9 0 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 4 つ以上設けられていてもよい。また、挿通穴部 9 0 0 は、プランジャ 2 0 の周方向に等間隔で 3 つ以上設けられていてもよい。

【0109】

また、上述の第 1 実施形態等では、インレット部 2 6 が、軸がプランジャ 2 0 の軸 A x 1 に対し略平行となるよう燃料室形成部 3 0 に接続される例を示した。これに対し、本発明の他の実施形態では、インレット部 2 6 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 3 0 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 7 0 およびインレット部 2 6 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 1 1 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 2 6 を省略してもよい。

20

また、電磁駆動部 6 0 のコネクタ 6 9 は、高圧ポンプの車両への搭載スペースやハーネス 6 9 2 の位置等を考慮し、ハウジング本体 1 1 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。

【0110】

30

また、上述の実施形態では、リリーフ弁部 8 5 が、吐出部 7 0 の吐出筒部 7 1 の内側の吐出弁座 8 1 1 に対し加圧室 1 0 7 とは反対側の燃料を、ハウジング本体 1 1 とヨーク 6 1 との間隙 s 1 へ逃がす例を示した。これに対し、本発明の他の実施形態では、リリーフ弁部 8 5 は、吐出部 7 0 の吐出筒部 7 1 の内側の燃料を、例えば、比較的高圧となる吸入弁 5 2 と吐出弁 8 2 との間隙 s 2 へ逃がすこととしてもよい。

また、本発明の他の実施形態では、パルセーションダンパ 4 0 の内側の振動抑制部材 4 1 は省略してもよい。

また、本発明の他の実施形態では、燃料室形成部 3 0 は、ハウジング本体 1 1 と一体に形成されていてもよい。

40

また、本発明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燃料を吐出する燃料ポンプとして用いてもよい。

このように、本発明は、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。

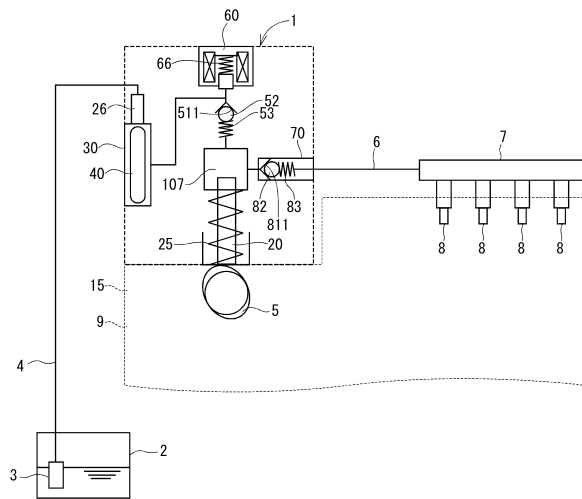
【符号の説明】

【0111】

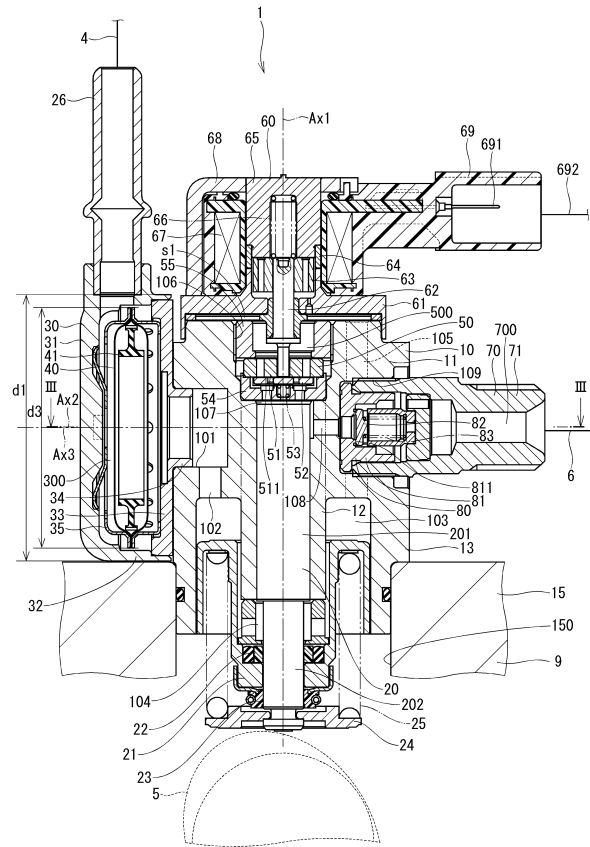
1 高圧ポンプ、9 エンジン（内燃機関）、10 ハウジング、107 加圧室、20 プランジャ、30 燃料室形成部、300 燃料室、40 パルセーションダンパ、70 吐出部、90 被固定部、900 挿通穴部、91 ボルト（固定部材）、92 ナット（固定部材）、A x 1 プランジャの軸、A x 4 挿通穴部の軸

50

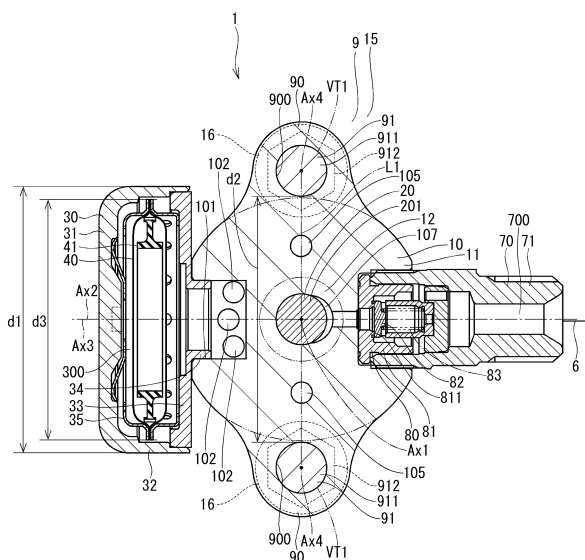
【図 1】



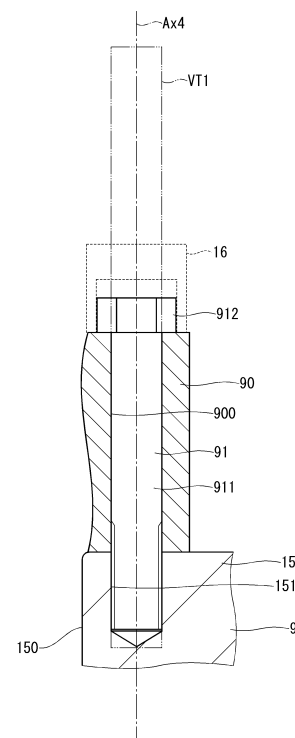
【図 2】



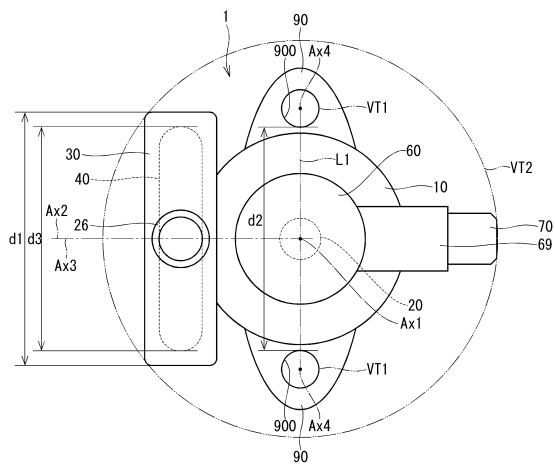
【図 3】



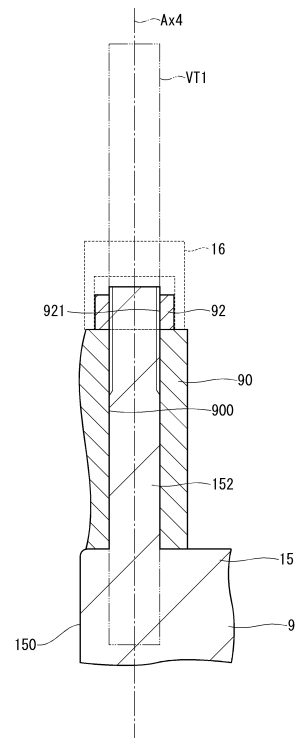
【図 4】



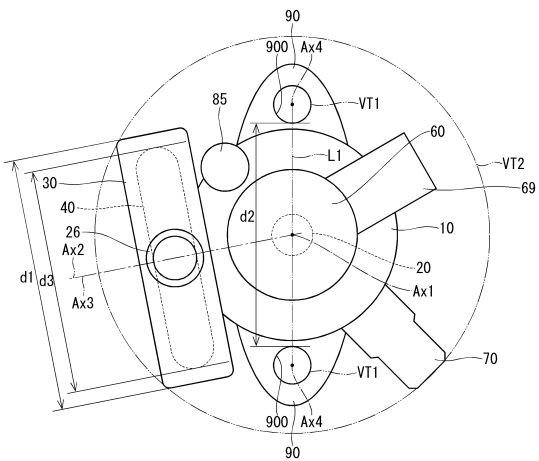
【図 5】



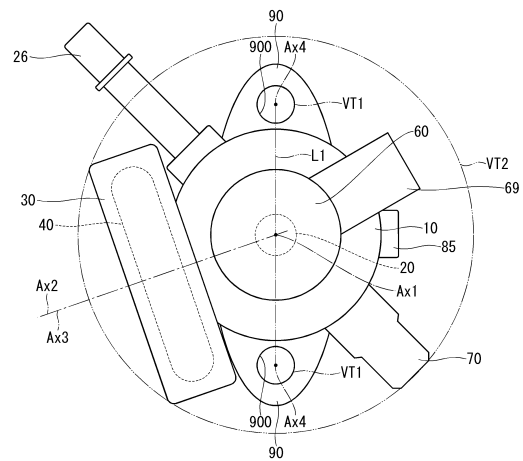
【図 6】



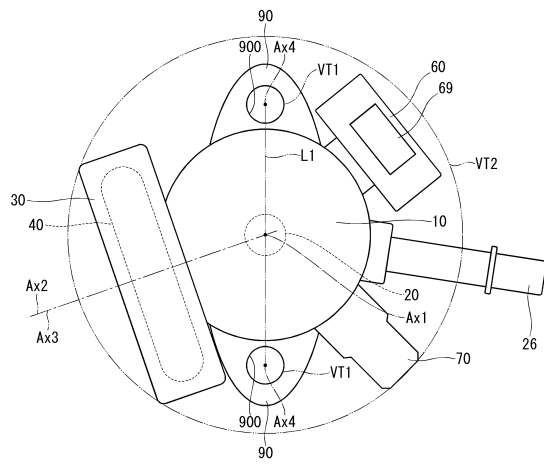
【図 7】



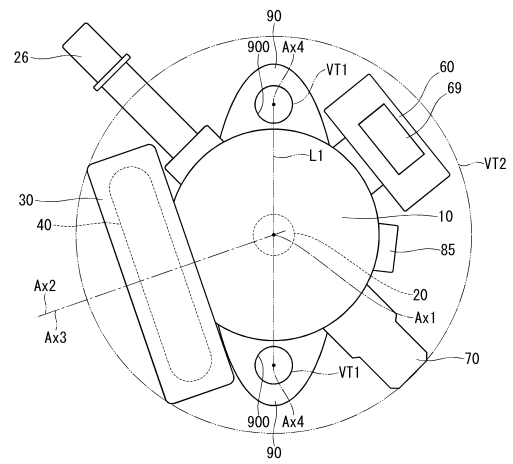
【図 8】



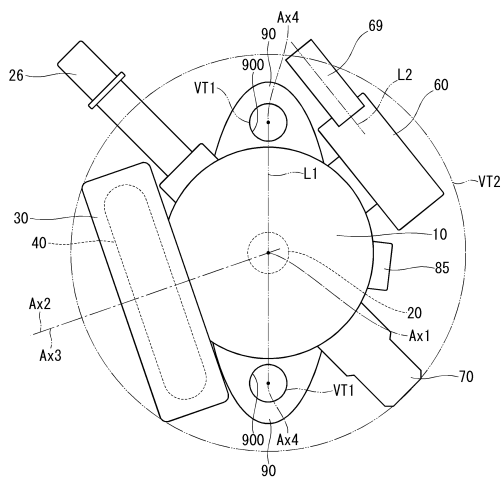
【図 9】



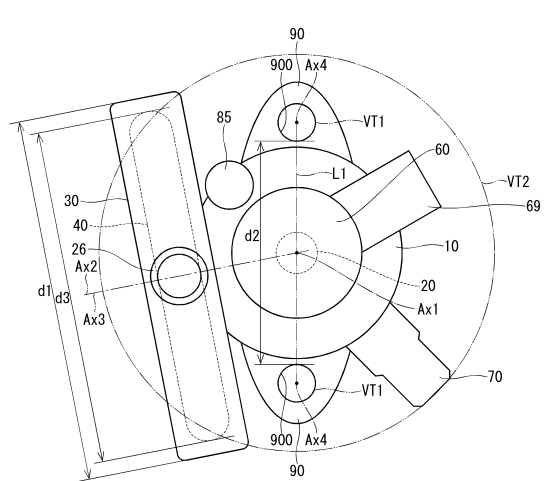
【図 10】



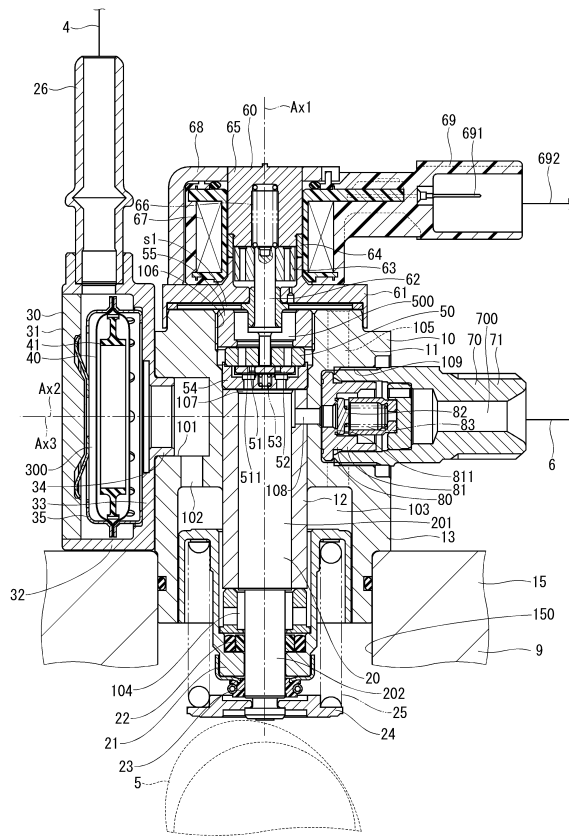
【図 11】



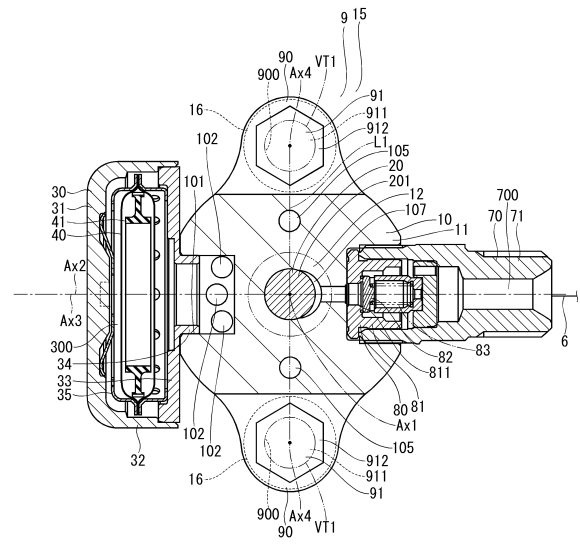
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 0 2 M 59/36

審査官 櫻田 正紀

(56)参考文献 特開平 1 1 - 1 5 9 4 1 6 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 3 8 0 7 1 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 0 1 7 4 9 8 (J P , A)
特表 2 0 0 9 - 5 0 1 8 6 6 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 4 / 0 8 3 9 7 9 (W O , A 1)
特開 2 0 1 6 - 1 6 4 4 0 0 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 8 2 2 9 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 0 2 M 5 9 / 4 4

F 0 2 M 5 9 / 3 6

F 0 2 M 5 9 / 4 6

F 0 2 M 5 5 / 0 0