

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5352646号
(P5352646)

(45) 発行日 平成25年11月27日(2013.11.27)

(24) 登録日 平成25年8月30日(2013.8.30)

(51) Int.Cl.	F I
FO4B 53/14 (2006.01)	FO4B 21/04 Z
FO2M 59/44 (2006.01)	FO2M 59/44 A
	FO2M 59/44 Z

請求項の数 2 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2011-186135 (P2011-186135)	(73) 特許権者	000004695 株式会社日本自動車部品総合研究所 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地
(22) 出願日	平成23年8月29日(2011.8.29)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2012-167663 (P2012-167663A)	(74) 代理人	100093779 弁理士 服部 雅紀
(43) 公開日	平成24年9月6日(2012.9.6)	(72) 発明者	菱沼 修 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式 会社日本自動車部品総合研究所内
審査請求日	平成24年7月11日(2012.7.11)	(72) 発明者	松本 哲平 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内
(31) 優先権主張番号	特願2011-15644 (P2011-15644)		
(32) 優先日	平成23年1月27日(2011.1.27)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

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】

シリンダ孔、及び前記シリンダ孔に連通する加圧室を有するシリンダ形成部材と、
前記シリンダ孔の内壁面に沿って摺動する摺動面を有し、前記シリンダ孔内を軸方向に
往復移動することにより前記加圧室内に燃料を吸入し加圧するプランジャと、

前記シリンダ形成部材の前記加圧室と反対側のシリンダ端部を含み前記加圧室と反対側
に突出する筒状のシリンダ孔形成部に着脱可能に取り付けられ、前記プランジャの所定の
位置に形成された段付き部と協働し、前記プランジャの前記摺動面を前記シリンダ孔の内
壁面に接触させた状態で前記プランジャの移動を規制するプランジャストッパと、

を備え、

前記プランジャは、端部が前記加圧室に臨み前記摺動面を有する大径部と、前記大径部
から前記加圧室と反対側に延伸し前記大径部よりも外径の小さい小径部と、前記大径部と
前記小径部との境界をなす第1段付き部と、を有し、前記第1段付き部が、前記プランジ
ャストッパと協働する前記段付き部をなし、

前記プランジャストッパは、前記シリンダ孔の軸方向において、前記シリンダ形成部材
の前記シリンダ端部と同じ位置又は前記シリンダ端部から前記加圧室側寄りの位置にあり
前記プランジャの前記シリンダ孔内での移動に伴って前記段付き部が当接するストッパ部
を有し、

前記シリンダ形成部材の前記シリンダ孔形成部は、外壁面に外リセスが形成され、

前記プランジャストッパは、前記外リセスに係止して取り付けられていることを特徴と

する高圧ポンプ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の高圧ポンプであって、

前記シリンダ形成部材が、当該高圧ポンプの外郭をなすポンプボディと連続的な一体をなしていることを特徴とする高圧ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関に用いられる高圧ポンプに関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来、内燃機関の燃料供給系統に燃料を供給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る燃料は、高圧ポンプのシリンダ孔内で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され加圧される。

ところで、こうした高圧ポンプを組み立てる過程や、組み立てた高圧ポンプをエンジンに搭載する過程においては、シリンダ孔内に挿入したプランジャがそのシリンダ孔から落下しないようにする必要がある。

【0003】

特許文献 1 に記載の燃料高圧ポンプや特許文献 2 に記載の燃料ポンプ装置においても、プランジャのシリンダ孔からの落下を防止する措置が採られている。例えば特許文献 1 に
20
は、先行してケーシング 28 内に挿入されたピストン 36 の段部 48 が、ケーシング 28 に固定されているストッパエレメント 60 のストッパ 78 と協働する旨が記載されている（特許文献 1 の請求項 1 及び図 2 を参照）。

また、特許文献 2 には、プランジャ 12 の外向運動の範囲が舌片 17 と係合する円環 23 の形の受け台により制限され、それにより、搬送および関連のエンジンへの装置の組み立ての間中、プランジャ 12 が孔 11 から落下するのを防止する旨が記載されている（特許文献 2 の段落 [0010] 並びに図 1 及び図 2 を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【特許文献 1】特表 2008 - 525713 号公報

【特許文献 2】特開平 4 - 231673 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、特許文献 1 に記載の燃料高圧ポンプにおいては、その図 2 から明らかなように、ピストン 36 の直径の大きい領域 44 と直径の小さい領域 46 との境界の環状の段 48 が、ストッパエレメント 60 のストッパ 78 に当接する際には、ピストンブッシュ 34 の内壁面と摺動するピストン 36 の直径の大きい領域 44 の外周壁面、即ち摺動面の一部が、ピストンブッシュ 34 から露出した状態になる。
40

このため、ピストン 36 の段 48 がストッパ 78 に当接する際に、ピストン 36 の露出した摺動面に打痕が生じ、この打痕によってピストン 36 の摺動面が変形する恐れがあった。また、ピストン 36 の露出した摺動面に異物などが付着するおそれがあった。いずれの場合においても、ピストン 36 の摺動不良という問題が生じる。

【0006】

また、特許文献 2 に記載の燃料ポンプ装置においては、その図 1 及び図 2 から明らかなように、プランジャ 12 の外向運動の範囲を制限する円環 23 の形の受け台は、孔 11 を形成している本体部分 10 から離れた位置に設けられており、この円環 23 の受け台にプランジャ 12 が当接する際には、孔 11 の内壁面と摺動するプランジャ 12 の外周壁面の一部が、孔 11 から露出した状態になる。
50

このため、この特許文献2に記載の燃料ポンプ装置においても、上記の特許文献1に記載の燃料高圧ポンプの場合と同様に、プランジャ12の露出した摺動面における打痕や異物付着などに起因するプランジャ12の摺動不良という問題が生じる。

更に、この特許文献2に記載の燃料ポンプ装置においては、プランジャ12の孔11からの落下を防止するストッパ構成の体格が非常に大きいことや、この燃料ポンプ装置の用途に規定されることではあるが、プランジャ12の下端側に燃料領域を設けた場合のエンジンオイル領域との分離が考慮されていないストッパ構成となっているなどの問題もあった。

【0007】

本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、高圧ポンプを組み立てる過程や組み立てた高圧ポンプをエンジンに搭載する過程や組み立て後の高圧ポンプの作動中において、プランジャの摺動面に打痕や異物付着などが生じないように保護した状態で、プランジャのシリンダ孔からの落下や摺動不良を防止する高圧ポンプを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1に係る発明によると、シリンダ形成部材には、シリンダ孔、及びこのシリンダ孔に連通する加圧室が形成されている。このシリンダ孔内を軸方向に往復移動するプランジャは、シリンダ孔の内壁面に沿って摺動する摺動面を有し、シリンダ孔内の往復移動により加圧室内に燃料を吸入し加圧する。

シリンダ形成部材の加圧室と反対側のシリンダ端部を含み加圧室と反対側に突出するシリンダ孔形成部には、プランジャストッパが着脱可能に取り付けられている。このプランジャストッパは、プランジャの所定の位置に形成された段付き部と協働し、プランジャの摺動面をシリンダ孔の内壁面に接触させた状態で、プランジャの移動を規制する。

【0009】

このように請求項1に係る高圧ポンプは、シリンダ孔形成部（具体的にはシリンダ端部の近傍）に取り付けられたプランジャストッパが、プランジャの所定の位置に形成された段付き部と協働してプランジャのシリンダ孔内での移動を規制する。このことにより、プランジャストッパは、高圧ポンプの組み立て後の作動中において、プランジャがシリンダ孔内での往復移動する際の、特に上死点から下死点に向かって下降する際のストッパの機能を果たす。また、高圧ポンプを組み立てる過程や組み立てた高圧ポンプをエンジンに搭載する過程においても、プランジャがシリンダ孔から落下するのを防止するストッパの機能を果たす。

また、プランジャストッパがシリンダ形成部材のシリンダ孔形成部に着脱可能に取り付けられていることにより、特に高圧ポンプの組み立て過程やエンジン搭載過程における取り扱い上の利便性が高くなる。

しかも、このプランジャストッパは、プランジャの摺動面をシリンダ孔の内壁面に接触させた状態でプランジャの移動を規制することにより、高圧ポンプの組み立て後の作動中におけるプランジャのシリンダ孔内での往復移動の際や、高圧ポンプの組み立て過程やエンジン搭載過程におけるプランジャのシリンダ孔からの落下を防止する際に、プランジャの摺動面は打痕や異物付着などが生じないように保護された状態が保持される。

【0010】

プランジャは、端部が加圧室に臨み摺動面を有する大径部と、大径部から加圧室と反対側に延伸し大径部よりも外径の小さい小径部と、大径部と小径部との境界をなす第1段付き部と、を有している。そして、この第1段付き部が、プランジャストッパと協働する段付き部となる。

また、プランジャストッパは、プランジャのシリンダ孔内での移動に伴って段付き部が当接するストッパ部を有している。ストッパ部は、シリンダ孔の軸方向において、シリンダ形成部材のシリンダ端部と同じ位置に位置しているか、或いは、シリンダ形成部材のシリンダ端部から加圧室側寄りの位置に位置している。

このように、プランジャの大径部と小径部との境界をなす第1段付き部が、段付き部と

10

20

30

40

50

してプランジャストッパと協働し、プランジャの摺動面をシリンダ孔の内壁面に接触させた状態で、プランジャの移動を規制することができる。

【0012】

また、プランジャストッパのストッパ部のシリンダ孔の軸方向における位置が、シリンダ形成部材のシリンダ端部と同じ位置にあるか、或いは、シリンダ形成部材のシリンダ端部から加圧室側寄りの位置にあることにより、プランジャの第1段付き部がプランジャストッパのストッパ部に当接する際であっても、プランジャの大径部の摺動面全体がシリンダ孔の内壁面に接触している状態となる。よって、プランジャの摺動面をより確実に保護することができる。

【0013】

さらに、シリンダ形成部材のシリンダ孔形成部は、外壁面に外リセスが形成され、この外リセスにプランジャストッパが係止されて取り付けられている。

このように、シリンダ形成部材のシリンダ孔形成部の外壁面に形成された外リセスにプランジャストッパが係合されて取り付けられていることにより、プランジャストッパの外リセスへの係止、及びその係止の解除による取り外しが可能になる。即ち、プランジャストッパのシリンダ形成部材への着脱が可能になる。

【0025】

請求項2に係る発明によると、シリンダ形成部材が、高圧ポンプの外郭をなすポンプボディと連続的な一体をなしている。

即ち、シリンダ形成部材とポンプボディとが連続的な一体となっている、いわゆるシリンダ一体型ポンプボディを用いる場合であっても、シリンダ形成部材がポンプボディと異なる、いわゆる別体シリンダの場合であっても、請求項1に係る高圧ポンプの発明は適用される。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の第1実施形態による高圧ポンプを示す概略断面図である。

【図2】(a)は図1の高圧ポンプのプランジャ部にプランジャストッパが取り付けられている状態を示す断面図であり、(b)はそのプランジャストッパを示す斜視図である。

【図3】本発明の第1実施形態の変形例による高圧ポンプのプランジャ部にプランジャストッパが取り付けられている状態を示す断面図である。

【図4】(a)は本発明の参考形態による高圧ポンプのプランジャ部にプランジャストッパが取り付けられている状態を示す断面図であり、(b)はそのプランジャストッパを示す斜視図である。

【図5】本発明の第3実施形態による高圧ポンプのプランジャ部拡大図である。

【図6】本発明の第3実施形態の基本例によるプランジャストッパを構成する(a)第2リング、(b)第1リングの斜視図である。

【図7】本発明の第3実施形態の基本例によるプランジャストッパを示す(a)斜視図、(b)(a)のb-b断面図である。

【図8】本発明の第3実施形態の第1変形例によるプランジャストッパを示す(a)斜視図、(b)(a)のb-b断面図である。

【図9】本発明の第3実施形態の第2変形例によるプランジャストッパを示す(a)斜視図、(b)(a)のb-b断面図である。

【図10】本発明の第3実施形態の第3変形例によるプランジャストッパを示す(a)斜視図、(b)(a)のb-b断面図である。

【図11】本発明の第3実施形態の第4変形例によるプランジャストッパを示す(a)斜視図、(b)(a)のb-b断面図である。

【図12】本発明の第3実施形態の第5変形例によるプランジャストッパを示す(a)斜視図、(b)(a)のb-b断面図である。

【図13】本発明の第4実施形態の基本例によるプランジャストッパを示す(a)斜視図、(b)(a)のb-b断面図である。

10

20

30

40

50

【図14】本発明の第4実施形態の変形例によるプランジャストッパを示す(a)斜視図、(b)(a)のb-b断面図である。

【図15】本発明の第5実施形態による高圧ポンプのプランジャ部にプランジャストッパが取り付けられている状態を示す断面図である。

【図16】本発明の第6実施形態による高圧ポンプを示す概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、本発明の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。

(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1に示し、そのプランジャ部にプランジャストッパが取り付けられている状態を図2(a)に示し、そのプランジャストッパを図2(b)に示す。

10

【0028】

先ず、本実施形態による高圧ポンプ1について、図1を用いて説明する。

高圧ポンプ1は、内燃機関に燃料を供給する燃料供給系統に設けられる。燃料タンクから汲み上げられた燃料は、高圧ポンプ1により加圧され、デリバリパイプに蓄圧される。そしてデリバリパイプに接続するインジェクタから内燃機関の各気筒に噴射供給される。

また、高圧ポンプ1は、ポンプボディ10、プランジャ部20、ダンパ室40、吸入弁部50、電磁駆動部60、吐出弁部70などを有している。尚、本実施形態では、ポンプボディ10は、特許請求の範囲に記載の「シリンダ形成部材」に相当する。

20

【0029】

(a)ポンプボディ10及びプランジャ部20について説明する。

ポンプボディ10には、円筒状のシリンダ孔11と、このシリンダ孔11に連通する加圧室12とが一体として形成されている。シリンダ孔形成部14は、ポンプボディ10のダンパ室40と反対側に突出する筒状部分であって、加圧室12と反対側のシリンダ端部141を含む。シリンダ孔形成部14の周囲には、シールエレメント25のプランジャスプリング28を係止する部分が収容される凹部13が略円環状に形成されている。

このシリンダ孔形成部14の凹部13側の壁面である外壁面142には、外リセス15が円周状に形成されている。

【0030】

30

プランジャ部20は、プランジャ21、プランジャストッパ23、燃料シール部材24、シールエレメント25、プランジャスプリング28等から構成される。

プランジャ21は、シリンダ孔11に収容され、その中心軸方向に往復移動可能に保持されている。また、プランジャ21は、一方の端部が加圧室12に臨み、シリンダ孔11を構成する内壁に沿って摺動する大径部211と、この大径部211よりも外径が小さく、大径部211から加圧室12側と反対側に延伸する小径部213とを有している。そして、これら大径部211及び小径部213は同軸形状をなし、その境界には段付き部214が形成されている。また、プランジャ21の小径部213側の端部には、スプリング座27が設けられている。そして、プランジャ21の小径部213の周囲に、プランジャストッパ23が配設されている。

40

【0031】

次に、プランジャストッパ23、及び、プランジャストッパ23がプランジャ21の小径部213の周囲に配設されている状態について図2(a)、(b)を用いて説明する。

プランジャストッパ23は、その断面が略凹形状をなし、その底面部231の中央に、プランジャ21の小径部213を通すための挿通穴239が開口されている。そして、この挿通穴239の端面は、所定の間隙をもって小径部213の外周壁面に相対している。尚、この間隙は、後で説明する可変容積室30と筒状通路31とを連通させるためのものである。

【0032】

プランジャストッパ23の底面部231の加圧室12側に向き合う面は、その中央側に

50

においてプランジャ 2 1 の段付き部 2 1 4 に相対しており、また、その外周側においてポンプボディ 1 0 のシリンダ孔形成部 1 4 のシリンダ端部 1 4 1 に当接する。そして、このプランジャ 2 1 の段付き部 2 1 4 に相対する面が、プランジャ 2 1 の段付き部 2 1 4 に対するストッパ部 2 3 2 となる。

【 0 0 3 3 】

プランジャストッパ 2 3 の略凹形状の外壁部 2 3 3 は、中央側に折れ曲がっており、その折れ曲がり部 2 3 4 が、シリンダ孔形成部 1 4 の外リセス 1 5 に係止するようになっている。また、プランジャストッパ 2 3 の略凹形状の外壁部 2 3 3 には、4 箇所切り欠き部 2 3 5 が形成され、折れ曲がり部 2 3 4 を含む外壁部 2 3 3 が 4 つに分離されている。このため、4 つに分離された外壁部 2 3 3 は多少ながら変形可能な自由度が与えられ、外壁部 2 3 3 の折れ曲がり部 2 3 4 を外リセス 1 5 に係止させたり、その係止を解除して取り外したりすることが可能となっている。

10

【 0 0 3 4 】

こうしてプランジャストッパ 2 3 は、その折れ曲がり部 2 3 4 をシリンダ孔形成部 1 4 の外リセス 1 5 に着脱可能に係止してポンプボディ 1 0 に固定される一方、シリンダ孔形成部 1 4 のシリンダ端部 1 4 1 に当接する位置においてストッパ部 2 3 2 をプランジャ 2 1 の段付き部 2 1 4 に相対させる。このため、プランジャ 2 1 がシリンダ孔 1 1 内を移動する場合には、その段付き部 2 1 4 がプランジャストッパ 2 3 のストッパ部 2 3 2 に当接することによりプランジャ 2 1 の移動が規制される。そして、プランジャ 2 1 の段付き部 2 1 4 がストッパ部 2 3 2 に当接する際でも、大径部 2 1 1 の摺動面は、その全部がシリンダ孔 1 1 の内壁面に接触した状態であり、シリンダ孔 1 1 からはみ出して露出状態になることはない。

20

【 0 0 3 5 】

プランジャストッパ 2 3 よりもスプリング座 2 7 側の小径部 2 1 3 の周囲には、燃料シール部材 2 4 が小径部 2 1 3 の周囲を囲んで装着されている。この燃料シール部材 2 4 は、小径部 2 1 3 の外周面に摺動可能に接触する内周側のテフロン（登録商標）リング 2 4 1 と外周側の Oリング 2 4 2（第 3 実施形態の図 5 参照）とからなり、小径部 2 1 3 の周囲の燃料油膜の厚さを規制し、プランジャ 2 1 の摺動によるエンジンへの燃料のリークを抑制するものである。

【 0 0 3 6 】

また、小径部 2 1 3 の周囲には、シールエレメント 2 5 が装着されている。このシールエレメント 2 5 は、略円環形状をなしており、その一部が燃料シール部材 2 4 の加圧室 1 2 側の端部、スプリング座 2 7 側の端部、及び外周側の端部に当接している。また、シールエレメント 2 5 の他の一部は、ポンプボディ 1 0 に形成された略円環状の凹部 1 3 に嵌め込まれ、例えば溶接により固定されている。こうしてシールエレメント 2 5 は、燃料シール部材 2 4 を固定するホルダの機能を果たしている。

30

【 0 0 3 7 】

また、シールエレメント 2 5 のスプリング座 2 7 側の端部には、オイルシール 2 6 が小径部 2 1 3 の周囲を囲んで装着されている。このオイルシール 2 6 は、小径部 2 1 3 の外周面に摺動可能に接触しており、小径部 2 1 3 の周囲のオイル油膜の厚さを規制し、プランジャ 2 1 の摺動によるオイルのリークを抑制するものである。

40

【 0 0 3 8 】

プランジャ 2 1 の下部には、スプリング座 2 7 が結合されている。このスプリング座 2 7 には、プランジャスプリング 2 8 の一方の端部が係止されている。このプランジャスプリング 2 8 の他方の端部は、ポンプボディ 1 0 に固定されているシールエレメント 2 5 の所定の端面に係止されている。即ち、シールエレメント 2 5 は、プランジャスプリング 2 8 の係止部材としても機能する。

【 0 0 3 9 】

シールエレメント 2 5 とスプリング座 2 7 とに両端部を係止されたプランジャスプリング 2 8 は、プランジャ 2 1 の戻しバネとして機能し、プランジャ 2 1 を図示しないタペッ

50

トに付勢する。そして、プランジャ 2 1 は、このプランジャスプリング 2 8 の戻しバネ機能により、タペットを介してカムシャフトのカムに当接することで、シリンダ孔 1 1 内をその軸方向に往復移動する。このプランジャ 2 1 の往復移動により、加圧室 1 2 の容積が変化することで燃料が吸入され、加圧される。

【 0 0 4 0 】

小径部 2 1 3 の外壁面、プランジャ 2 1 の段付き部 2 1 4 およびシリンダ孔 1 1 の内壁面に囲まれる略円環状の空間により、可変容積室 3 0 が形成される（図 2 の破線参照）。即ち、可変容積室 3 0 は、小径部 2 1 3 を略円環状に取り巻いて形成される。可変容積室 3 0 は、プランジャ 2 1 の往復移動に伴い、大径部 2 1 1 と小径部 2 1 3 との断面積差にプランジャ 2 1 の移動距離を乗じた容積が変化する。

10

また、シールエレメント 2 5 とポンプボディ 1 0 との間には、互いに連通する筒状通路 3 1 及び環状通路 3 2 が形成される。また、ポンプボディ 1 0 には、環状通路 3 2 に連通する戻し通路 3 3 が形成される。そして、可変容積室 3 0 は、これらの筒状通路 3 1、環状通路 3 2、及び戻し通路 3 3 を経由して、ダンパ室 4 0 に連通する。

【 0 0 4 1 】

(b) ダンパ室 4 0 について説明する。

ダンパ室 4 0 は、凹部 4 1、カバー 4 2、ダンパユニット 4 3 などから構成される。

ポンプボディ 1 0 には、シリンダ孔 1 1 の反対側に、シリンダ孔 1 1 側に凹む凹部 4 1 が設けられている。この凹部 4 1 には、内部を外気から遮断するための有底筒状のカバー 4 2 が被せられている。

20

【 0 0 4 2 】

ダンパ室 4 0 には、ダンパユニット 4 3 が配設されている。ダンパユニット 4 3 は、2枚の金属ダイアフラム 4 4 1、4 4 2 を接合してなるパルセーションダンパ 4 4 と、凹部 4 1 の底部に配置される底側支持部 4 5 と、カバー 4 2 側に配置される蓋側支持部 4 6 とで構成される。

パルセーションダンパ 4 4 は、2枚の金属ダイアフラム 4 4 1、4 4 2 の内部に所定圧の気体が密封されている。そして、2枚の金属ダイアフラム 4 4 1、4 4 2 がダンパ室 4 0 の圧力変化に応じて弾性変形することで、ダンパ室 4 0 の燃圧脈動を低減する。

【 0 0 4 3 】

ダンパ室 4 0 の凹部 4 1 の底部には、底側支持部 4 5 に合わせた窪み 4 7 が形成されている。この窪み 4 7 により、底側支持部 4 5 が位置決めされる。また、この窪み 4 7 には、図示はしないが、燃料入口（インレット）の開口部が形成されているため、低圧ポンプからの燃料が、底側支持部 4 5 の径方向内側の領域へ供給される。即ち、ダンパ室 4 0 には、燃料入口を通じて燃料タンクの燃料が供給される。

30

蓋側支持部 4 6 の上方には、波ばね 4 8 が配置されている。これにより、カバー 4 2 をポンプボディ 1 0 に取り付けた状態で、波ばね 4 8 が蓋側支持部 4 6 を底側支持部 4 5 側へ押圧する。その結果、パルセーションダンパ 4 4 は、その周縁部を蓋側支持部 4 6 と底側支持部 4 5 とによって周方向に均等な力で挟持され固定される。

【 0 0 4 4 】

(c) 吸入弁部 5 0 について説明する。

吸入弁部 5 0 は、供給通路 5 2、弁ボディ 5 3、シート部 5 4、吸入弁 5 5 などから構成される。

40

ポンプボディ 1 0 には、シリンダ孔 1 1 の中心軸と略垂直に筒部 5 1 が設けられ、この筒部 5 1 の内部は燃料の供給通路 5 2 となっている。また、この筒部 5 1 の内側には弁ボディ 5 3 が收容され、係止部材によって固定されている。この弁ボディ 5 3 の内側には、凹テーパ状の円周面を有するシート部 5 4 が形成されており、このシート部 5 4 と相対して吸入弁 5 5 が配置されている。そして、この吸入弁 5 5 は、弁ボディ 5 3 の底部に設けられた孔の内壁に案内されて往復移動するものであり、吸入弁 5 5 がシート部 5 4 から離座することで供給通路 5 2 を開放し、吸入弁 5 5 がシート部 5 4 に着座することで供給通路 5 2 を閉塞する。

50

【 0 0 4 5 】

尚、弁ボディ 5 3 の内壁にはストッパ 5 6 が固定されており、このストッパ 5 6 が吸入弁 5 5 の開弁方向（図 1 の右方向）への移動を規制する。また、このストッパ 5 6 の内側と吸入弁 5 5 の端面との間には第 1 スプリング 5 7 が設けられており、この第 1 スプリング 5 7 が吸入弁 5 5 を閉弁方向（図 1 の左方向）へ付勢する。

また、ストッパ 5 6 には、ストッパ 5 6 の軸に対して傾斜する傾斜通路 5 8 が周方向に複数形成されている。供給通路 5 2 を通って供給されてきた燃料は、この傾斜通路 5 8 を通って加圧室 1 2 に吸入される。また、供給通路 5 2 は、加圧側通路 5 9 を介してダンパ室 4 0 に連通している。

【 0 0 4 6 】

（ d ）電磁駆動部 6 0 について説明する。

電磁駆動部 6 0 は、コネクタ 6 1、固定コア 6 2、可動コア 6 3、フランジ 6 4 などから構成される。

コネクタ 6 1 は、コイル 6 1 1 及び端子 6 1 2 を有し、端子 6 1 2 を通じてコイル 6 1 1 に通電されることにより磁界を発生するようになっている。固定コア 6 2 は磁性材料で作られ、コイル 6 1 1 の内側に收容されている。可動コア 6 3 は磁性材料で作られ、固定コア 6 2 と対向して配置されている。そして可動コア 6 3 は、フランジ 6 4 の内側に軸方向に往復移動可能に收容されている。

【 0 0 4 7 】

フランジ 6 4 は、磁性材料で作られ、ポンプボディ 1 0 の筒部 5 1 に取り付けられている。また、このフランジ 6 4 は、コネクタ 6 1 等をポンプボディ 1 0 に保持すると共に、筒部 5 1 の端部を塞いでいる。そして、このフランジ 6 4 の中央に設けられた孔の内壁には、筒状のガイド筒 6 5 が取り付けられている。非磁性材料で作られた筒部材 6 6 は、固定コア 6 2 とフランジ 6 4 との間の磁気的な短絡を防止する。

また、ニードル 6 7 は略円筒状に形成され、ガイド筒 6 5 の内壁に案内されて往復移動する。このニードル 6 7 は、一方の端部が可動コア 6 3 に固定され、他方の端部が吸入弁 5 5 の電磁駆動部 6 0 側の端面に当接可能である。

【 0 0 4 8 】

固定コア 6 2 と可動コア 6 3 との間には、第 2 スプリング 6 8 が設けられている。この第 2 スプリング 6 8 は、第 1 スプリング 5 7 が吸入弁 5 5 を閉弁方向に付勢する力よりも強い力で、可動コア 6 3 を開弁方向へ付勢している。

コイル 6 1 1 に通電していないとき、可動コア 6 3 と固定コア 6 2 とは、第 2 スプリング 6 8 の弾性力により互いに離れている。これにより、可動コア 6 3 と一体のニードル 6 7 が吸入弁 5 5 側へ移動し、ニードル 6 7 の端面が吸入弁 5 5 を押圧することで吸入弁 5 5 が開弁する。

【 0 0 4 9 】

（ e ）吐出弁部 7 0 について説明する。

吐出弁部 7 0 は、吐出通路 7 1、吐出弁装置 8 0 などから構成されている。

ポンプボディ 1 0 には、シリンダ孔 1 1 の中心軸と略垂直に吐出通路 7 1 が形成されている。この吐出通路 7 1 は、一方で加圧室 1 2 に連通し、他方で燃料出口 7 2 に連通している。そして、この吐出通路 7 1 には、吐出弁装置 8 0 が組み付けられている。

【 0 0 5 0 】

吐出弁装置 8 0 は、吐出弁部材 8 2、スプリング 8 3、アジャスティングパイプ 8 4 などから構成される。

吐出弁部材 8 2 は、ポンプボディ 1 0 の弁座 8 5 に相対して收容されている。

【 0 0 5 1 】

吐出弁部材 8 2 の燃料出口 7 2 側には、付勢部材としてのスプリング 8 3 が收容されている。このスプリング 8 3 は、その一方の端部が吐出弁部材 8 2 の第 2 端面に当接している。また、このスプリング 8 3 の燃料出口 7 2 側に、円筒状のアジャスティングパイプ 8 4 が收容されている。このアジャスティングパイプ 8 4 は、支持部材として、スプリング

10

20

30

40

50

83の他方の端部を係止している。

こうして、吐出弁部材82、スプリング83、及びアジャスティングパイプ84を有し、アジャスティングパイプ84に端部を係止されたスプリング83の付勢力により吐出弁部材82が付勢されている吐出弁装置80が、吐出弁部70に組み付けられている。

【0052】

このように吐出弁部70に組み付けられた吐出弁装置80は、次のように作動する。

プランジャ21がシリンダ孔11内を上昇するにつれ、加圧室12の燃料の圧力が上昇する。そして、吐出弁装置80の吐出弁部材82よりも加圧室12側(上流側)の燃料から吐出弁部材82が受ける力が、スプリング83の弾性力と吐出弁部材82より燃料出口72側(下流側)の燃料から受ける力との和よりも大きくなると、吐出弁部材82はポンプボディ10の弁座85から離座する。即ち、吐出弁装置80は開弁状態となる。これにより、加圧室12で加圧された高圧燃料は、吐出通路71を通過して燃料出口72に吐出される。

10

【0053】

他方、プランジャ21がシリンダ孔11内を下降するにつれて加圧室12の燃料の圧力が低下する。そして、上流側の燃料から吐出弁部材82が受ける力が、スプリング83の弾性力と下流側の燃料から受ける力との和と同等もしくは小さくなると、吐出弁部材82はポンプボディ10の弁座85に着座する。即ち、吐出弁装置80は閉弁状態となる。これにより、吐出弁部材82より下流側の燃料が上流側の加圧室12へ逆流することが防止される。

20

このようにして、吐出弁部70に組み付けられた吐出弁装置80は、加圧室12から燃料出口72に向かって吐出される高圧燃料に対する逆止弁として機能する。

【0054】

次に、高圧ポンプ1の作動について説明する。

(1) 吸入行程

カムシャフトの回転により、プランジャ21がシリンダ孔11内を上死点から下死点に向かって下降すると、加圧室12の容積が増加し、加圧室12内の燃料が減圧される。このとき、吐出弁部70においては、吐出弁装置80の吐出弁部材82が弁座85に着座して、吐出通路71を閉塞する。また、吸入弁部50においては、加圧室12と供給通路52との差圧により、吸入弁55が第1スプリング57の付勢力に抗して図1の右方向に移動して、開弁状態となる。このとき、電磁駆動部60のコイル611への通電は停止されているので、可動コア63及びこの可動コア63と一体のニードル67は第2スプリング68の付勢力により図1の右方向に移動する。従って、ニードル67と吸入弁55とが当接して、吸入弁55は開弁状態を維持する。これにより、供給通路52から加圧室12に燃料が吸入される。

30

【0055】

吸入行程では、プランジャ21の下降により、可変容積室30の容積が減少する。従って、可変容積室30の燃料は、筒状通路31、環状通路32、及び戻し通路33を経由して、ダンパ室40へ送り出される。

ここで、大径部211と可変容積室30の断面積比は概ね1:0.6である。従って、加圧室12の容積の増加分と可変容積室30の容積の減少分の比も1:0.6となる。このため、加圧室12が吸入する燃料の約60%が可変容積室30から供給され、残りの約40%が燃料入口から吸入される。これにより、加圧室12への燃料の吸入効率が向上する。

40

【0056】

(2) 調量行程

カムシャフトの回転により、プランジャ21がシリンダ孔11内を下死点から上死点に向かって上昇すると、加圧室12の容積が減少する。このとき、所定の時期まではコイル611への通電が停止されているので、第2スプリング68の付勢力によりニードル67と吸入弁55は図1の右方向に位置する。これにより、供給通路52は開放した状態が維

50

持される。このため、加圧室 1 2 に一度吸入された低圧燃料が供給通路 5 2 へ戻される。従って、加圧室 1 2 の圧力は上昇しない。

【 0 0 5 7 】

調量行程では、プランジャ 2 1 の上昇により、可変容積室 3 0 の容積が増大する。従って、ダンパ室 4 0 の燃料は、戻し通路 3 3、環状通路 3 2、及び筒状通路 3 1を經由し、可変容積室 3 0 へ流入する。

このとき、加圧室 1 2 がダンパ室 4 0 側へ排出する低圧燃料の容積の約 6 0 % が、ダンパ室 4 0 から可変容積室 3 0 に吸入される。これにより、燃圧脈動の約 6 0 % が低減される。

【 0 0 5 8 】

(3) 加圧行程

プランジャ 2 1 がシリンダ孔 1 1 内を下死点から上死点に向かって上昇する途中の所定の時刻に、コイル 6 1 1 へ通電される。するとコイル 6 1 1 に発生する磁界により、固定コア 6 2 と可動コア 6 3 との間に磁気吸引力が発生する。この磁気吸引力が第 2 スプリング 6 8 の弾性力と第 1 スプリング 5 7 の弾性力との差より大きくなると、可動コア 6 3 とニードル 6 7 は固定コア 6 2 側 (図 1 の左方向) へ移動する。これにより、吸入弁 5 5 に対するニードル 6 7 の押圧力が解除される。吸入弁 5 5 は、第 1 スプリング 5 7 の弾性力、及び加圧室 1 2 からダンパ室 4 0 側へ排出される低圧燃料の流れによって生ずる力により、シート部 5 4 側へ移動する。従って、吸入弁 5 5 はシート部 5 4 に着座し、供給通路 5 2 が閉塞される。

【 0 0 5 9 】

吸入弁 5 5 がシート部 5 4 に着座した時から、加圧室 1 2 の燃料圧力は、プランジャ 2 1 の上死点に向かう上昇と共に高くなる。吐出弁部 7 0 において、上流側の燃料圧力が吐出弁装置 8 0 の吐出弁部材 8 2 に作用する力が、吐出弁部材 8 2 の下流側の燃料圧力が吐出弁部材 8 2 に作用する力及びスプリング 8 3 の付勢力の和よりも大きくなると、吐出弁部材 8 2 が開弁する。これにより、加圧室 1 2 で加圧された高圧燃料は吐出通路 7 1 を經由して燃料出口 7 2 から吐出される。

尚、加圧行程の途中でコイル 6 1 1 への通電が停止される。加圧室 1 2 の燃料圧力が吸入弁 5 5 に作用する力は、第 2 スプリング 6 8 の付勢力より大きいので、吸入弁 5 5 は閉弁状態を維持する。

【 0 0 6 0 】

高圧ポンプ 1 は、(1) 吸入行程、(2) 調量行程、(3) 加圧行程を繰り返し、内燃機関に必要な量の燃料を加圧して吐出する。

コイル 6 1 1 へ通電するタイミングを早くすれば、調量行程の時間が短くなると共に、加圧行程の時間が長くなる。これにより、加圧室 1 2 から供給通路 5 2 へ戻される燃料が少なくなり、吐出通路 7 1 から吐出される燃料が多くなる。一方、コイル 6 1 1 へ通電するタイミングを遅くすれば、調量行程の時間が長くなると共に、吐出行程の時間が短くなる。これにより、加圧室 1 2 から供給通路 5 2 へ戻される燃料が多くなり、吐出通路 7 1 から吐出される燃料が少なくなる。

このように、コイル 6 1 1 へ通電するタイミングを制御することで、高圧ポンプ 1 から吐出される燃料の量を内燃機関が必要とする量に制御する。

【 0 0 6 1 】

次に、本実施形態の作用効果について説明する。

本実施形態において、プランジャストッパ 2 3 は、その折れ曲がり部 2 3 4 をシリンダ孔形成部 1 4 の外リセス 1 5 に着脱可能に係止してポンプボディ 1 0 に固定される一方、そのストッパ部 2 3 2 をプランジャ 2 1 の段付き部 2 1 4 に相対させている。

このため、プランジャストッパ 2 3 のストッパ部 2 3 2 は、高圧ポンプ 1 の組み立て後に、プランジャ 2 1 がシリンダ孔 1 1 内を往復移動する際のストッパ機能を果たすことは勿論、高圧ポンプ 1 を組み立てる過程や組み立てた高圧ポンプ 1 をエンジンに搭載する過程においても、プランジャ 2 1 がシリンダ孔 1 1 から落下するのを防止するストッパ機能

10

20

30

40

50

を果たす。

【 0 0 6 2 】

しかも、プランジャストップパ 2 3 のストップパ部 2 3 2 のシリンダ孔 1 1 の軸方向における位置が、シリンダ孔形成部 1 4 のシリンダ端部 1 4 1 と同じ位置であることにより、シリンダ孔 1 1 内のプランジャ 2 1 の移動により段付き部 2 1 4 がストップパ部 2 3 2 に当接する際でも、大径部 2 1 1 の摺動面はその全部がシリンダ孔 1 1 の内壁面に接触した状態となり、シリンダ孔 1 1 からはみ出して露出状態になることはない。従って、プランジャ 2 1 の摺動面は、打痕や異物付着などが生じないように保護された状態が保持される。

【 0 0 6 3 】

即ち、高圧ポンプ 1 の作動中において、プランジャの摺動面に打痕や異物付着などが生じないように保護し、プランジャの摺動不良を防止することができる。また、高圧ポンプ 1 の組み立て過程やエンジン搭載過程においても、プランジャ 2 1 の摺動面を打痕や異物付着などが生じないように保護した状態で、プランジャ 2 1 のシリンダ孔 1 1 からの落下を防止することができる。

10

【 0 0 6 4 】

(第 1 実施形態の変形例)

上記の構成では、プランジャストップパ 2 3 のストップパ部 2 3 2 のシリンダ孔 1 1 の軸方向における位置を、シリンダ孔形成部 1 4 のシリンダ端部 1 4 1 と同じ位置にしているが、プランジャストップパ 2 3 のストップパ部 2 3 2 の位置を、シリンダ孔形成部 1 4 のシリンダ端部 1 4 1 から加圧室 1 2 側寄りにしても、同様の作用効果を奏することができる。

20

例えば図 3 に示すように、変形例のプランジャストップパ 2 3 A は、底面部 2 3 1 の中央寄りに、加圧室 1 2 側に突出する凸部を形成し、その凸部のプランジャ 2 1 の段付き部 2 1 4 に相対する面がストップパ部 2 3 2 a を形成する。そのため、ストップパ部 2 3 2 a は、底面部 2 3 1 の外周側のシリンダ孔形成部 1 4 のシリンダ端部 1 4 1 に当接する面よりも加圧室 1 2 側寄りに位置することとなる。

【 0 0 6 5 】

(参考形態)

参考形態による高圧ポンプのポンプボディにプランジャストップパが取り付けられている状態を図 4 (a) に示し、そのプランジャストップパを図 4 (b) に示す。

以下複数の実施形態及び参考形態において、上記第 1 実施形態と実質的に同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。なお、本明細書には、「第 2 実施形態」は存在しない。

30

本参考形態による高圧ポンプ 2 のポンプボディ 1 0 のシリンダ孔 1 1 の内壁面、即ちシリンダ孔形成部 1 4 の内壁面 1 4 3 には、内リセス 1 6 が円周状に形成されている。

【 0 0 6 6 】

プランジャストップパ 2 9 は、その断面が略円形をなし、所定のフレキシビリティを有する紐状の部材であり、円周状の内リセス 1 6 内に係合されている。また、内リセス 1 6 内に係合されているプランジャストップパ 2 9 は、その一部が内リセス 1 6 からシリンダ孔 1 1 の中心軸側にはみ出している。そして、この内リセス 1 6 からはみ出しているプランジャストップパ 2 9 の円周面であって、加圧室 1 2 側に向き、プランジャ 2 1 の段付き部 2 1 4 に相対する円周面が、プランジャ 2 1 の段付き部 2 1 4 に対するストップパ部 2 9 2 となる。

40

尚、プランジャストップパ 2 9 は、所定のフレキシビリティを有する紐状の部材であることから、変形が可能であるため、内リセス 1 6 内に係合したり、係合を解除して取り外したりすることが可能となっている。

【 0 0 6 7 】

次に、本参考形態の作用効果について説明する。

本参考形態において、プランジャストップパ 2 9 は、内リセス 1 6 に着脱可能に係合されてポンプボディ 1 0 に固定される一方、シリンダ孔形成部 1 4 のシリンダ端部 1 4 1 から加圧室 1 2 側に寄った位置において、ストップパ部 2 9 2 をプランジャ 2 1 の段付き部 2 1

50

4に相對させている。

【0068】

このため、上記第1実施形態の場合と同様に、シリンダ孔11内のプランジャ21の移動により段付き部214がストッパ部292に当接する際でも、大径部211の摺動面はその全部がシリンダ孔11の内壁面に接触した状態となり、シリンダ孔11からはみ出して露出状態になることはない。

こうして、プランジャ21の摺動面を打痕や異物付着などが生じないように保護された状態において、高圧ポンプ2の作動中におけるプランジャ21の摺動不良を防止することができ、高圧ポンプ2の組み立て過程やエンジン搭載過程におけるプランジャ21のシリンダ孔11からの落下を防止することができる。

10

【0069】

(第3実施形態)

本発明の第3実施形態による高圧ポンプ3のプランジャ部拡大図を図5に示す。また、第3実施形態の基本例によるプランジャストッパを構成する第1リングおよび第2リング、並びに、当該プランジャストッパを図6、図7に示す。

図5に示すように、第3実施形態のプランジャストッパ34は、第1実施形態のプランジャストッパ23と同様、シリンダ孔形成部14の外壁面142に固定される。ただし、第1実施形態のプランジャストッパ23は、折れ曲がり部234が外壁面142の外リセス15に係止されて外壁面142に固定されるのに対し、第3実施形態のプランジャストッパ34は、複数の係合部351が有する径内方向への弾性力によって、シリンダ孔形成部14の外壁面142に押圧され、外壁面142を抱きかかえるように固定される。

20

【0070】

プランジャストッパ34は、図6に示す第1リング35および第2リング36から構成される。本実施形態では、第1リング35および第2リング36は、いずれもステンレス鋼等の金属をプレス加工することにより形成される。

第1リング35は、比較的板厚の薄いバネ鋼板等の板材で形成され、本体350の略中央に、プランジャ21の小径部213が挿通可能な挿通穴359が、軸Zを中心として形成される。

【0071】

また、本体350の外縁には、周方向に略等間隔に3つの係合部351が設けられる。係合部351は、本体350の基面358に対し略直交方向(図の上方)に向かって曲げられる。より詳しくは、3つの係合部351の上端部寄りの径内面に形成されるフィット部352による仮想直径がシリンダ孔形成部14の外壁面142の直径よりもやや小さくなるように、係合部351は、基面358に対する直交方向よりやや径内方向に傾いて曲げられる。これにより、プランジャストッパ34がシリンダ孔形成部14に取り付けられたとき、3つの係合部351は径内方向への弾性力を有する。

30

なお、3つの係合部351を周方向に均等に配置すれば、最小の個数でバランスよく係合させることができる。しかし他の実施形態では、係合部の数や配置はこれに限らない。

【0072】

係合部351の曲げ方向の中間部には、径内方向に突出する突起354が形成される。突起354は、第1リング35と第2リング36とを組み合わせたとき、第2リング36の本体360に係合して、第1リング35と第2リング36との離脱を防止する。このとき、係合部351の根元部353が第2リング36の本体360の外壁面に対向する。

40

【0073】

第2リング36は、比較的板厚の厚い板材で形成される。本体360の略中央には、第1リング35の挿通穴359に対応し、プランジャ21の小径部213が挿通可能な挿通穴369が形成される。第1リング35と第2リング36とを組み合わせたとき、第2リング36の本体360の下面362が、第1リング35の基面358に当接する。第2リング36の本体360は比較的厚肉であるため、プランジャストッパ34の剛性を高め、燃料圧力による変形等を防止することができる。

50

【 0 0 7 4 】

本体 3 6 0 の外縁には、第 1 リング 3 5 の係合部 3 5 1 の位置に対応する 3 箇所 3 6 7 の切り欠き部 3 6 7 が設けられる。第 1 リング 3 5 と第 2 リング 3 6 とを組み合わせると、係合部 3 5 1 が切り欠き部 3 6 7 に係合することで、係合部 3 5 1 は、第 2 リング 3 6 の外径の内側に配置される。このため、第 2 リング 3 6 の外径をシールエレメント 2 5 の内径に対応させ、スペースを有効に使用することができる（図 5 参照）。また、第 1 リング 3 5 と第 2 リング 3 6 とが回り止めされる。

【 0 0 7 5 】

また、本体 3 6 0 には、周方向の切り欠き部 3 6 7 同士の間、図の上方に突出する 3 つの凸部 3 6 3 が設けられる。3 つの凸部 3 6 3 の上面 3 6 4 の高さは略同一であり、上面 3 6 4 がシリンダ端部 1 4 1 に突き当てられることで、シリンダ孔形成部 1 4 に対するプランジャストッパ 3 4 の軸方向の位置決めがされる。

周方向の凸部 3 6 3 同士の間は、連通路 3 6 6 を形成する。連通路 3 6 6 の高さは、本体 3 6 0 の上面 3 6 1 と、凸部 3 6 3 の上面 3 6 4 との高さの差に相当する。連通路 3 6 6 は、プランジャストッパ 3 4 の径内方向の可変容積室 3 0 と径外方向の筒状通路 3 1 とを連通する。

【 0 0 7 6 】

凸部 3 6 3 の内壁 3 6 5 を結ぶ仮想円の径は、プランジャ 2 1 の大径部 2 1 1 の直径よりわずかに大きく形成されており、プランジャ 2 1 の大径部 2 1 1 を案内可能である。また、3 つの凸部 3 6 3 の内壁 3 6 5 を結ぶ仮想円と挿通穴 3 6 9 との間に、環状のストッパ部 3 6 8 が形成される。ストッパ部 3 6 8 は、本体 3 6 0 の上面 3 6 1 に対し、図の下方、すなわち凸部 3 6 3 と反対側に段差として形成される。ストッパ部 3 6 8 は、プランジャ 2 1 の下降時、段付き部 2 1 4 が当接してプランジャ 2 1 の移動を規制する。

【 0 0 7 7 】

このため、プランジャストッパ 3 4 のストッパ部 3 6 8 は、高圧ポンプ 3 の組み立て後に、プランジャ 2 1 がシリンダ孔 1 1 内を往復移動する際のストッパ機能を果たすことは勿論、高圧ポンプ 3 を組み立てる過程や組み立てた高圧ポンプ 3 をエンジンに搭載する過程においても、プランジャ 2 1 がシリンダ孔 1 1 から落下するのを防止するストッパ機能を果たす。

【 0 0 7 8 】

本実施形態では、プランジャ 2 1 の下降時、大径部 2 1 1 の周方向の連通路 3 6 6 に対応する部分に、連通路 3 6 6 を経由して燃料が接触するため、摺動部の一部が露出しているようにも思われる。しかし、少なくとも、高圧ポンプ 3 の組み立て後の作動中におけるプランジャ 2 1 のシリンダ孔 1 1 内での往復移動の際や、高圧ポンプ 3 の組み立て過程やエンジン搭載過程におけるプランジャ 2 1 のシリンダ孔 1 1 からの落下を防止する際に、プランジャ 2 1 の摺動面は、打痕等が生じないように保護された状態が保持される。

【 0 0 7 9 】

また、本実施形態では、係合部 3 5 1 を有する第 1 リング 3 5 と、凸部 3 6 3 を揺する第 2 リング 3 6 とを組み合わせるとプランジャストッパ 3 4 を構成する。これにより、弾性が要求される第 1 リング 3 5 と、剛性が要求される第 2 リング 3 6 とを、それぞれプレス加工に適した板厚の材料で形成することができる。したがって、製造効率を向上させ、トータルの製造コストを低減することができる。

【 0 0 8 0 】

（第 3 実施形態の変形例）

第 3 実施形態の第 1 ～ 第 5 変形例を、図 8 ～ 図 1 2 を参照して説明する。これらの変形例は、上記基本例に対し、第 1 リングと第 2 リングとを係合させ、且つ離脱を防止する構成が異なる。具体的には、第 1 リングにおいて、上記基本例の突起 3 5 4 に代えて補助爪等が採用される。なお、第 1 ～ 第 3 実施例については、第 2 リング 3 6 は、基本例の第 2 リング 3 6 と実質的に同一である。

【 0 0 8 1 】

10

20

30

40

50

図 8 に示すように、第 3 実施形態の第 1 変形例のプランジャストッパ 3 4 A は、第 1 リング 3 5 A の係合部 3 5 1 a に窓部 3 5 5 a が形成され、窓部 3 5 5 a 内に補助爪 3 5 6 a が設けられる。補助爪 3 5 6 a は、フィット部 3 5 2 を形成する主爪部分とは独立して、係合部 3 5 1 a の根元部 3 5 3 側から上方に曲げられる。補助爪 3 5 6 a は、径内方向に向かって弾性力を有し、第 2 リング 3 6 の本体 3 6 0 の上面 3 6 1 または切り欠き部 3 6 7 の側面を押さえ、第 1 リング 3 5 A からの離脱を防止する。

【 0 0 8 2 】

図 9 に示すように、第 3 実施形態の第 2 変形例のプランジャストッパ 3 4 B は、第 1 リング 3 5 B の係合部 3 5 1 b に窓部 3 5 5 b が形成され、窓部 3 5 5 b 内に補助爪 3 5 6 b が設けられる。補助爪 3 5 6 b は、フィット部 3 5 2 を形成する主爪部分とは独立して、窓部 3 5 5 b の上端から径内側の斜め下方に曲げられる。補助爪 3 5 6 b は、第 2 リング 3 6 の本体 3 6 0 の上面 3 6 1 を押さえ、第 1 リング 3 5 B からの離脱を防止する。

【 0 0 8 3 】

図 1 0 に示すように、第 3 実施形態の第 3 変形例のプランジャストッパ 3 4 C は、第 1 リング 3 5 C の係合部 3 5 1 c に窓部 3 5 5 c が形成され、窓部 3 5 5 c 内に補助爪 3 5 6 c が設けられる。補助爪 3 5 6 c は、フィット部 3 5 2 を形成する主爪部分とは独立して、係合部 3 5 1 c の根元部 3 5 3 側から上方に、次いで径内方向に鉤形に曲げられる。補助爪 3 5 6 c は、第 2 リング 3 6 の本体 3 6 0 の上面 3 6 1 を押さえ、第 1 リング 3 5 C からの離脱を防止する。

【 0 0 8 4 】

次に図 1 1 に示すように、第 3 実施形態の第 4 変形例のプランジャストッパ 3 4 D は、第 1 リング 3 5 D の係合部 3 5 1 d とは別の補助爪 3 5 7 d が、係合部 3 5 1 d の周方向に隣接して設けられる。補助爪 3 5 7 d は、本体 3 5 0 の基面 3 5 8 から上方に曲げられる。第 2 リング 3 6 D は、基本例の第 2 リング 3 6 に対し、切り欠き部 3 6 7 d の周方向の長さが長く形成される。補助爪 3 5 7 d は、径内方向に向かって弾性力を有し、第 2 リング 3 6 D の本体 3 6 0 の上面 3 6 1 または切り欠き部 3 6 7 d の側面を押さえ、第 1 リング 3 5 D からの離脱を防止する。

【 0 0 8 5 】

また図 1 2 に示すように、第 3 実施形態の第 6 変形例のプランジャストッパ 3 4 E は、第 1 リング 3 5 E の係合部 3 5 1 e とは別の補助爪 3 5 7 e が、係合部 3 5 1 e 同士の間隔に設けられる。補助爪 3 5 7 e は、本体 3 5 0 の基面 3 5 8 から上方に曲げられる。第 2 リング 3 6 E は、基本例の第 2 リング 3 6 と同様、本体 3 6 0 の凸部 3 6 3 e 同士の間隔に係合部 3 5 1 e 用の切り欠き部 3 6 7 が 3 箇所設けられる他、凸部 3 6 3 e に、補助爪 3 5 7 e 用の切り欠き部 3 6 7 e が 3 箇所設けられる。補助爪 3 5 7 e は、径内方向に向かって弾性力を有し、第 2 リング 3 6 E の切り欠き部 3 6 7 e の側面を押さえ、第 1 リング 3 5 E からの離脱を防止する。

【 0 0 8 6 】

(第 4 実施形態)

本発明の第 4 実施形態によるプランジャストッパを図 1 3 に示す。第 4 実施形態の基本例のプランジャストッパ 3 7 は、第 3 実施形態のプランジャストッパ 3 4 等と同様、複数の係合部 3 7 1 が有する径内方向への弾性力によって、シリンダ孔形成部 1 4 に外リセスを形成する必要なく、外壁面 1 4 2 を抱きかかえるように固定される。

【 0 0 8 7 】

図 1 3 に示すように、第 4 実施形態のプランジャストッパ 3 7 は、ステンレス鋼等の金属をプレス加工することにより、一部品で構成される。

プランジャストッパ 3 7 は、第 3 実施形態の第 1 リング 3 5 の材料に相当する比較的板厚の薄いバネ鋼板等で形成され、本体 3 7 0 の略中央に、プランジャ 2 1 の小径部 2 1 3 が挿通可能な挿通穴 3 7 9 が、軸 Z を中心として形成される。

【 0 0 8 8 】

また、本体 3 7 0 の外縁に周方向に略等間隔に 3 つの係合部 3 7 1 が設けられること、

10

20

30

40

50

係合部 371 は本体 370 の基面 377 に対し略直交方向（図の上方）に向かって曲げられること、及び、係合部 371 の上端部寄りの径内面に形成されるフィット部 372 がシリンダ孔形成部 14 の外壁面 142 に当接することは、第 3 実施形態と同様である。

【0089】

一方、第 3 実施形態とは異なり、プランジャストッパ 37 では、3 つの凸部 373 が曲げ加工で本体 370 と一体に形成される。3 つの凸部 373 の上面 374 の高さは略同一であり、上面 374 がシリンダ端部 141 に突き当てられることで、シリンダ孔形成部 14 に対するプランジャストッパ 37 の軸方向の位置決めがされる。

周方向の凸部 373 同士の間隔は、連通路 376 を形成する。連通路 376 の高さは、本体 370 の基面 377 と、凸部 373 の上面 374 との高さの差に相当する。

また、特に図 13 に示す基本例では、凸部 373 の内壁 375 より径内側の基面 377 は、ストッパ部を兼ねる。

【0090】

第 4 実施形態は、2 つの部品を組み合わせてプランジャストッパ 34 を構成する第 3 実施形態に比べ、凸部やストッパ部の剛性を高めるといっては不利であるものの、一部品でプランジャストッパ 37 を構成するため、部品点数を低減することができる。したがって、製造コストを低減することができる。

【0091】

（第 4 実施形態の変形例）

図 14 に示す第 4 実施形態の変形例のプランジャストッパ 37A は、基本例に対し凸部 373a の構成のみが異なる。すなわち凸部 373a は、内壁 375 がさらに畳み込まれるように曲げられて、ストッパ部 378 が形成される。

これにより、基本例に比べ、ストッパ部 378 の剛性を向上させることができる。

【0092】

（第 5 実施形態）

本発明の第 5 実施形態による高圧ポンプのプランジャ部にプランジャストッパが取り付けられている状態を図 15 に示す。

本実施形態による高圧ポンプ 5 のプランジャ部 20A について、図 15 を用いて説明する。尚、プランジャ部 20 以外の部分は、上記第 1 実施形態の図 1 に示す高圧ポンプ 1 と同じ構成を有しているため、その説明を省略する。

プランジャ部 20A には、プランジャ 21A、プランジャストッパ 38、燃料シール部材 24、シールエレメント 25A、プランジャスプリング 28、可変容積室 30 などから構成される。

【0093】

プランジャ 21A は、一方の端部が加圧室 12 に臨み、シリンダ孔 11 を構成する内壁に沿って摺動する大径部 211a と、この大径部 211a よりも外径が小さく、大径部 211a から加圧室 12 側と反対側に延伸する中径部 212a と、この中径部 212a よりも外径が小さく、中径部 212a から加圧室 12 側と反対側に延伸する小径部 213a とを有している。そして、これら大径部 211a、中径部 212a、及び小径部 213a は同軸形状をなし、大径部 211a と中径部 212a との境界には第 1 段付き部 214a が形成され、中径部 212a と小径部 213a との境界には第 2 段付き部 214b が形成されている。

【0094】

プランジャ 21A の中径部 212a の周囲には、プランジャ 21A の摺動によるエンジンへの燃料のリークを抑制するための燃料シール部材 24 が装着されている。また、同じく小径部 213a の周囲には、シールエレメント 25A が装着されている。このシールエレメント 25A は、その全体が略円環形状をなしており、その一部が燃料シール部材 24 の加圧室 12 側の端部、及び外周側の端部に当接している。また、シールエレメント 25A の他の一部は、ポンプボディ 10 に形成された略円環状の凹部 13 に嵌め込まれ、例えば溶接により固定されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 5 】

燃料シール部材 2 4 よりも加圧室 1 2 と反対側の中径部 2 1 2 a 及び小径部 2 1 3 a の周囲には、プランジャストッパ 3 8 が略円環状に配設されている。このプランジャストッパ 3 8 の内壁面側には、プランジャ 2 1 A の第 2 段付き部 2 1 4 b に相対する端面が形成されており、この端面がプランジャ 2 1 A の第 2 段付き部 2 1 4 b に対するストッパ部 3 8 2 となる。

ここで、このプランジャストッパ 3 8 のストッパ部 3 8 2 とシリンダ孔形成部 1 4 のシリンダ端部 1 4 1 との距離 L 1 は、プランジャ 2 1 A の中径部 2 1 2 a の軸方向の長さ L 2、即ちプランジャ 2 1 A の第 1 段付き部 2 1 4 a と第 2 段付き部 2 1 4 b との距離 L 2 と等しくなっている。

10

【 0 0 9 6 】

また、プランジャストッパ 3 8 の外周壁面は、シールエレメント 2 5 A に連結されている。即ち、プランジャストッパ 3 8 は、シールエレメント 2 5 A を介してポンプボディ 1 0 に固定されている。また、プランジャストッパ 3 8 の加圧室 1 2 側の端部は、燃料シール部材 2 4 の加圧室 1 2 と反対側の端部 2 2 に当接している。こうしてプランジャストッパ 3 8 は、シールエレメント 2 5 A と一体となって燃料シール部材 2 4 を固定するホルダの機能も果たしている。

【 0 0 9 7 】

次に、本実施形態の作用効果について説明する。

本実施形態において、プランジャストッパ 3 8 は、シールエレメント 2 5 A を介してポンプボディ 1 0 に固定される一方、ストッパ部 3 8 2 をプランジャ 2 1 A の第 2 段付き部 2 1 4 b に相対させている。しかも、プランジャストッパ 3 8 のストッパ部 3 8 2 とシリンダ孔形成部 1 4 のシリンダ端部 1 4 1 との距離 L 1 は、第 1 段付き部 2 1 4 a と第 2 段付き部 2 1 4 b との距離 L 2、即ちプランジャ 2 1 A の中径部 2 1 2 a の軸方向の長さ L 2 と等しくなっている。

20

【 0 0 9 8 】

このため、上記第 1 実施形態の場合と同様に、シリンダ孔 1 1 内のプランジャ 2 1 A の移動により第 2 段付き部 2 1 4 b がストッパ部 3 8 2 に当接する際でも、大径部 2 1 1 a の摺動面はその全部がシリンダ孔 1 1 の内壁面に接触した状態となり、シリンダ孔 1 1 からはみ出して露出状態になることはない。こうして、プランジャ 2 1 A の摺動面を打痕や異物付着などが生じないように保護された状態において、高圧ポンプ 2 の作動中におけるプランジャ 2 1 A の摺動不良や、高圧ポンプ 2 の組み立て過程やエンジン搭載過程におけるプランジャ 2 1 A のシリンダ孔 1 1 からの落下を防止することができる。

30

【 0 0 9 9 】

また、プランジャ 2 1 A の第 1 段付き部 2 1 4 a とプランジャストッパ 3 8 のストッパ部 3 8 2 との間に燃料シール部材 2 4 が介在していることにより、このストッパ部 3 8 2 は、可変容積室 3 0 等の燃料領域から完全に分離される。このため、プランジャ 2 1 A の第 1 段付き部 2 1 4 a がプランジャストッパ 3 8 のストッパ部 3 8 2 に当接する際に僅かな異物が発生しても、その異物が大径部 2 1 1 a の摺動面とシリンダ孔 1 1 の内壁面と間に侵入することを排除する。従って、高圧ポンプ 2 の作動中におけるプランジャ 2 1 A の摺動不良を防止することができる。

40

【 0 1 0 0 】

(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 1 6 に示す

先ず、本実施形態による高圧ポンプ 6 について、図 1 6 を用いて説明する。

高圧ポンプ 6 は、シリンダ孔がポンプボディ 1 0 とは別の部材で形成されているシリンダ別体型の高圧ポンプである。即ち、シリンダ形成部材 9 0 は、ポンプボディ 1 0 と連結しているものの、ポンプボディ 1 0 とは別体をなす部材である。そして、このシリンダ形成部材 9 0 には、円筒状のシリンダ孔 9 1 及びこのシリンダ孔 9 1 に連通する加圧室 9 2 が一体として形成されている。

50

【0101】

シリンダ形成部材90の加圧室92と反対側の端部近傍の外壁面には、外リセス93が円周状に形成されている。そして、上記第1実施形態の場合と同様に、シリンダ形成部材90の加圧室92と反対側の端部近傍に、上記第1実施形態のプランジャストッパ23と実質的に同一の構造を有するプランジャストッパ23が取り付けられている。

即ち、プランジャストッパ23は、その折れ曲がり部234がシリンダ形成部材90の外リセス93に着脱可能に係止してポンプボディ10に固定されている。また、プランジャストッパ23のストッパ部232は、シリンダ形成部材90の加圧室92側と反対側の端部の位置においてプランジャ21の段付き部214に相対している。

【0102】

このため、上記第1実施形態の場合と同様に、プランジャ21がシリンダ孔91内を移動し、その段付き部214がプランジャストッパ23のストッパ部232に当接する際でも、大径部211の摺動面はその全部がシリンダ孔91の内壁面に接した状態であり、シリンダ孔91からはみ出して露出状態になることはない。こうして、プランジャ21の摺動面を打痕や異物付着などが生じないように保護する状態が保持される。

【0103】

次に、本実施形態の作用効果について説明する。

上記第1実施形態の高圧ポンプ1がシリンダー体型ポンプボディを用いているのに対して、本実施形態の高圧ポンプ6はポンプボディ10とシリンダ形成部材90とが別体であるシリンダ別体型ポンプボディを用いている。また、上記第1実施形態における外リセス15がポンプボディ10のシリンダ孔形成部14の凹部13側の壁面に形成されているのに対して、本実施形態においては外リセス93がシリンダ形成部材90の外壁部に形成されている点で異なる。

【0104】

しかし、本実施形態は、このような上記第1実施形態との相違点があるにも拘らず、プランジャストッパ23のストッパ部232のシリンダ孔91の軸方向における位置が、シリンダ形成部材90の端部と同じ位置であることにより、上記第1実施形態の場合と同様の作用効果を奏する。換言すれば、プランジャストッパ23は、シリンダー体型ポンプボディを用いる高圧ポンプ1にも、シリンダ別体型ポンプボディを用いる高圧ポンプ6にも好適に使用できるという汎用性を有する。

【0107】

(他の実施形態)

上記第3、第4実施形態では、プランジャストッパ34、37の係合部351、371等は径内方向への弾性力を有しているため、シリンダ孔形成部14の外壁面142に外リセスを形成しなくても、弾性力によって押圧されることにより外壁面142に係合することができる。しかし、シリンダ孔形成部14の外壁面142に外リセスを形成し、この外リセスに係合部が係合するようにしてもよい。

【0108】

また、上記第5実施形態では、プランジャストッパ38のストッパ部382とシリンダ孔形成部14のシリンダ端部141との距離L1を、第1段付き部214aと第2段付き部214bとの距離L2、即ちプランジャ21Aの中径部212aの軸方向の長さL2と等しくしているが、上記の距離L1を上記の長さL2より短くしても、同様の作用効果を奏することができる。この場合、プランジャストッパ38の取り付け位置を変更するか、プランジャ21Aの形状を変更することにより、容易に実現可能である。

【0109】

また、上記第6実施形態では、ポンプボディ10とは別体をなすシリンダ形成部材90に上記第1実施形態のプランジャストッパ23と実質的に同一の構造のプランジャストッパを取り付ける場合について述べているが、このシリンダ形成部材90に上記第3～第5実施形態のプランジャストッパ34、37、38と実質的に同一の構造のプランジャストッパを取り付けることも可能である。

10

20

30

40

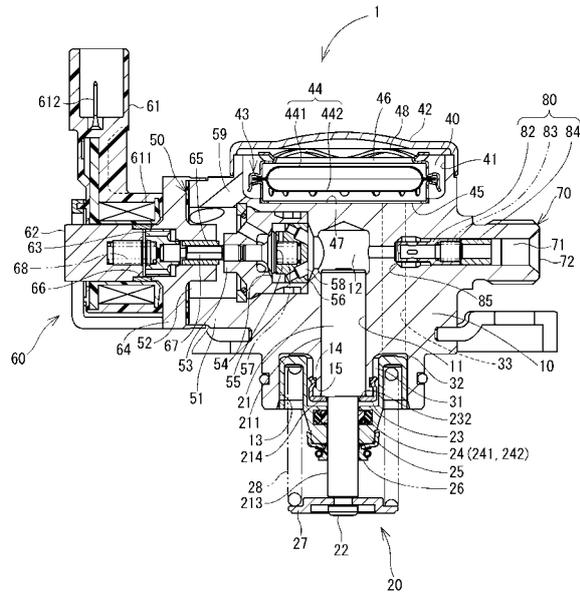
50

【符号の説明】

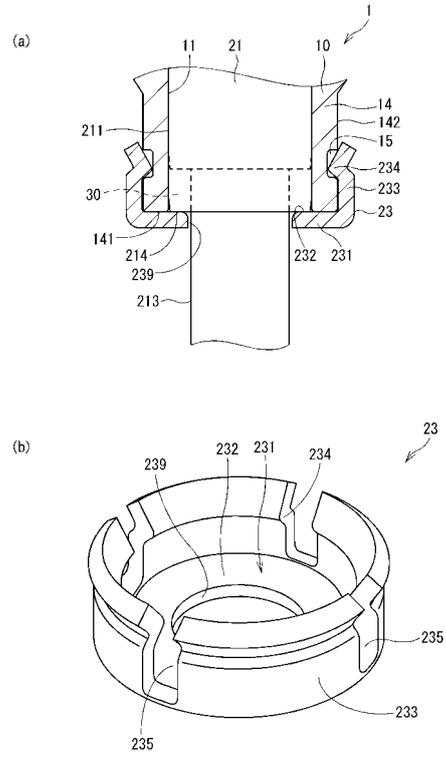
【0110】

<u>1</u> 、3、5、6	・・・	高压ポンプ	
10	・・・	ポンプボディ（シリンダ形成部材）	
11、91	・・・	シリンダ孔	
12、92	・・・	加圧室	
13	・・・	凹部	
14	・・・	シリンダ孔形成部	
141	・・・	シリンダ端部	
142	・・・	外壁面	10
<u>15</u> 、93	・・・	外リセス（第1、第6実施形態）	
<u>20</u> 、20A	・・・	プランジャ部	
21、21A	・・・	プランジャ	
211、211a	・・・	大径部	
212a	・・・	中径部	
213、213a	・・・	小径部	
214	・・・	段付き部	
214a	・・・	第1段付き部（第5実施形態）	
214b	・・・	第2段付き部（第5実施形態）	
23、23A	・・・	プランジャストッパ（第1実施形態）	20
231	・・・	底面部	
232、232a	・・・	ストッパ部	
233	・・・	外壁部	
234	・・・	折れ曲がり部	
24	・・・	燃料シール部材	
25、25A	・・・	シールエレメント	
<u>34</u> 、34A～34E、37	・・・	プランジャストッパ（第3、第4実施形態）	
35、35A～35E	・・・	第1リング	
351、351a～351e、371	・・・	係合部	
36、36D、36E	・・・	第2リング	30
363、363e、373、373a	・・・	凸部	
366、376	・・・	連通路	
<u>367</u>	・・・	切り欠き部	
<u>368</u> 、 <u>377</u> 、 <u>378</u>	・・・	ストッパ部	
38	・・・	プランジャストッパ（第5実施形態）	
382	・・・	ストッパ部	
<u>90</u>	・・・	シリンダ形成部材（第6実施形態）	

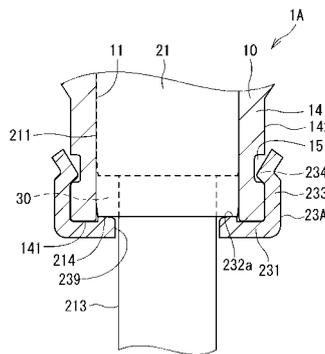
【図1】



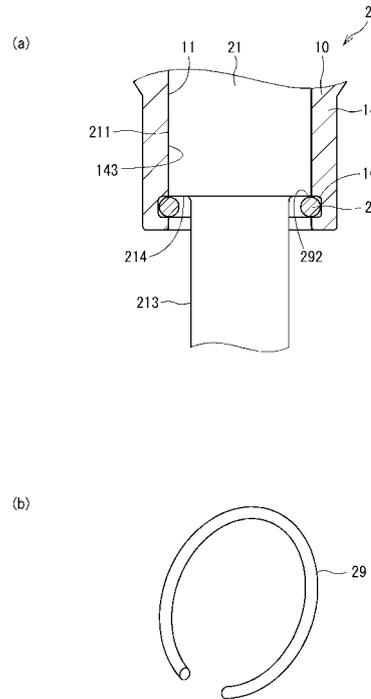
【図2】



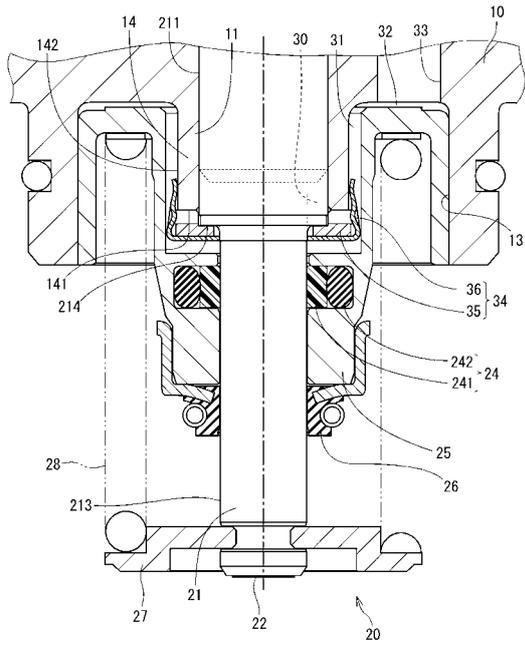
【図3】



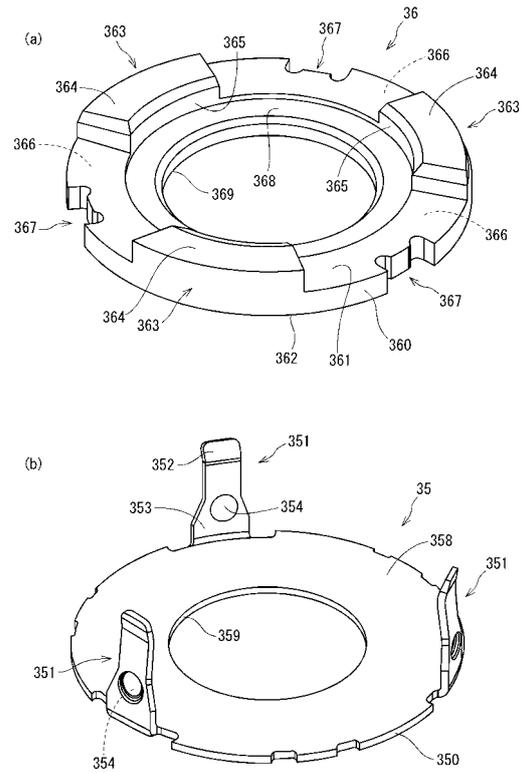
【図4】



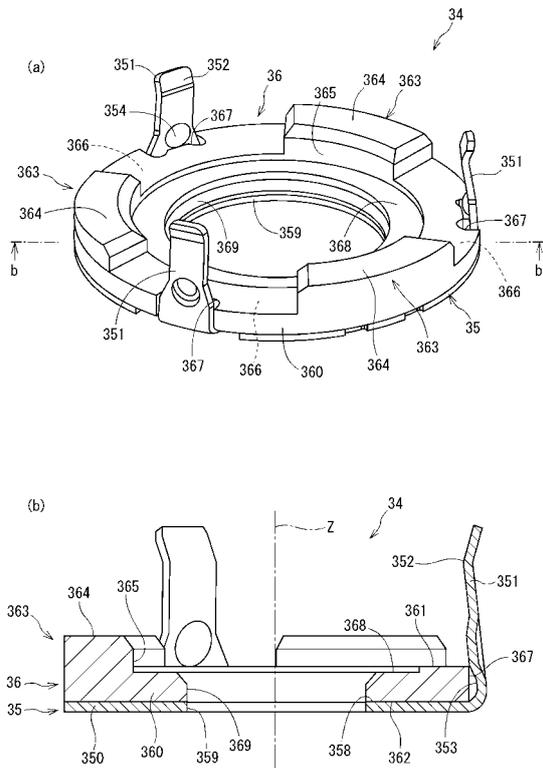
【図5】



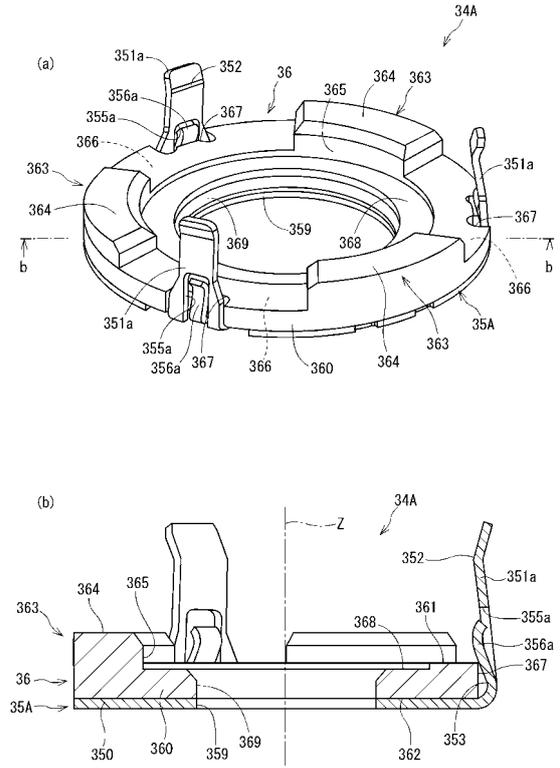
【図6】



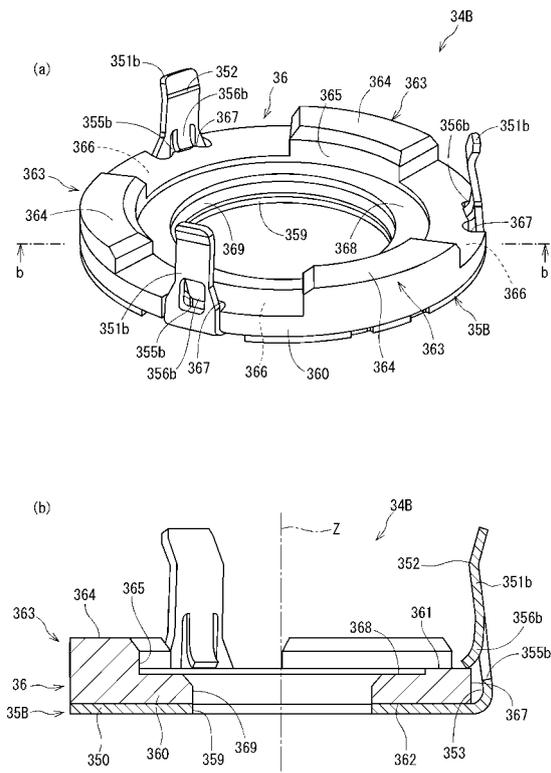
【図7】



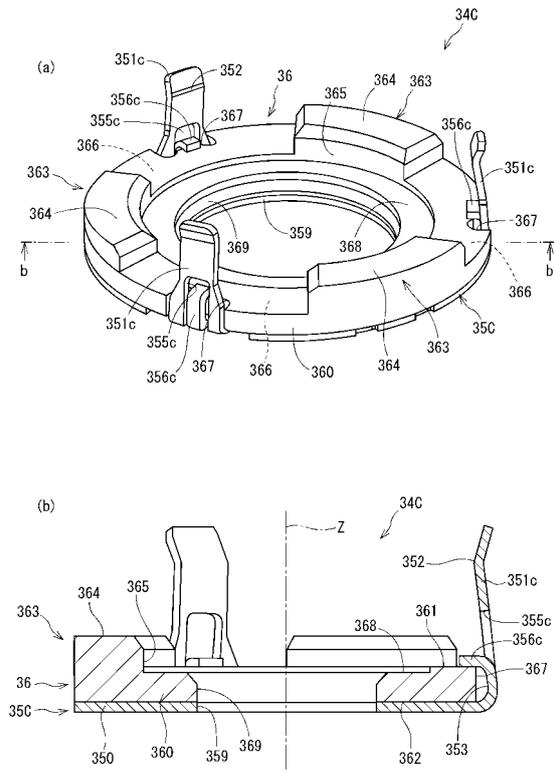
【図8】



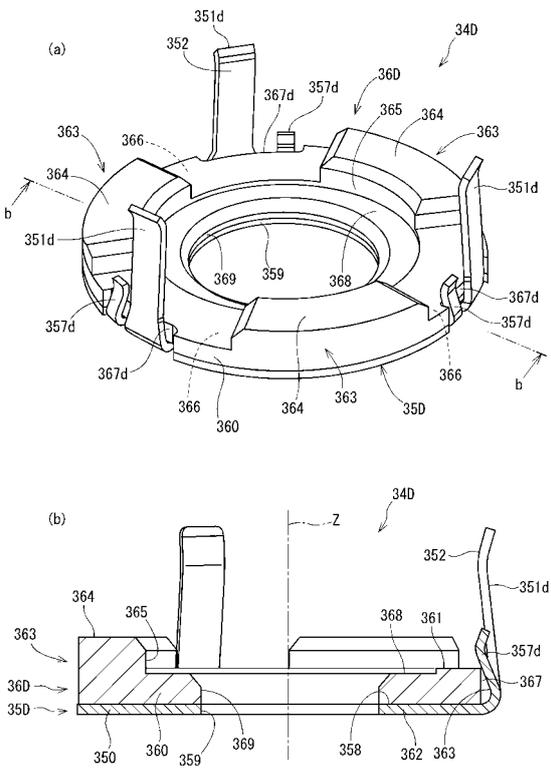
【図9】



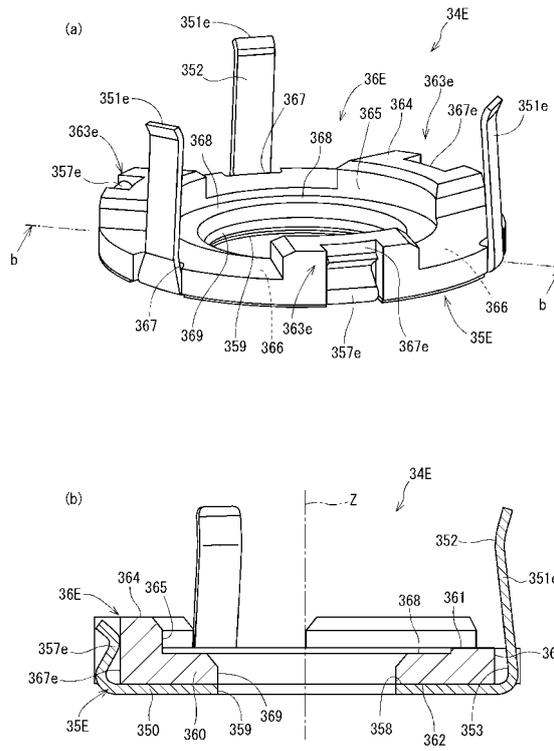
【図10】



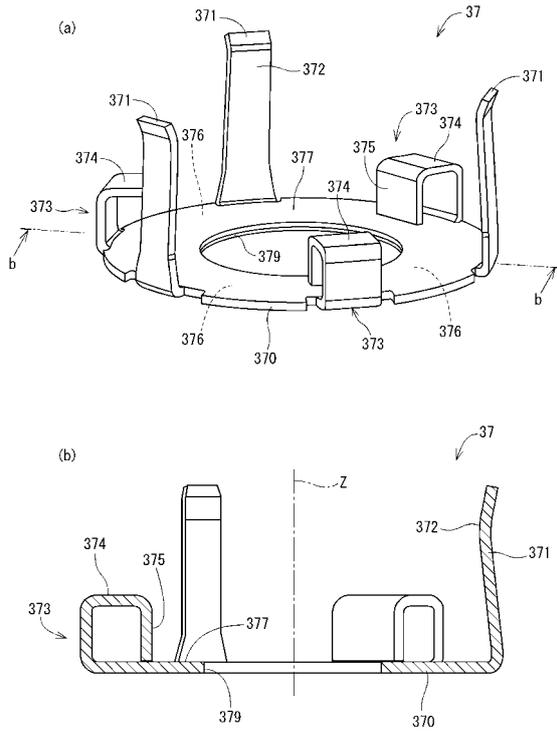
【図11】



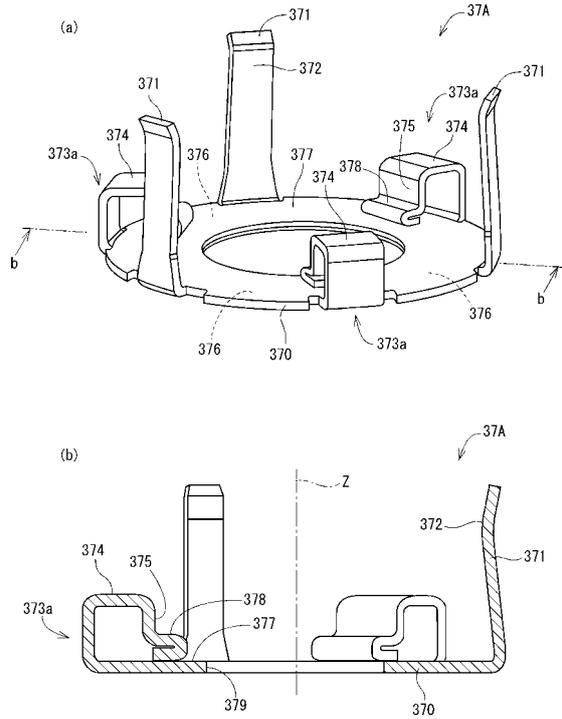
【図12】



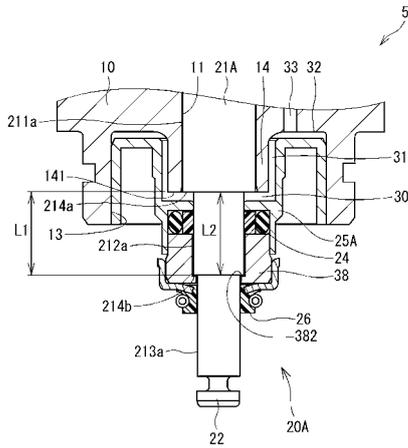
【図13】



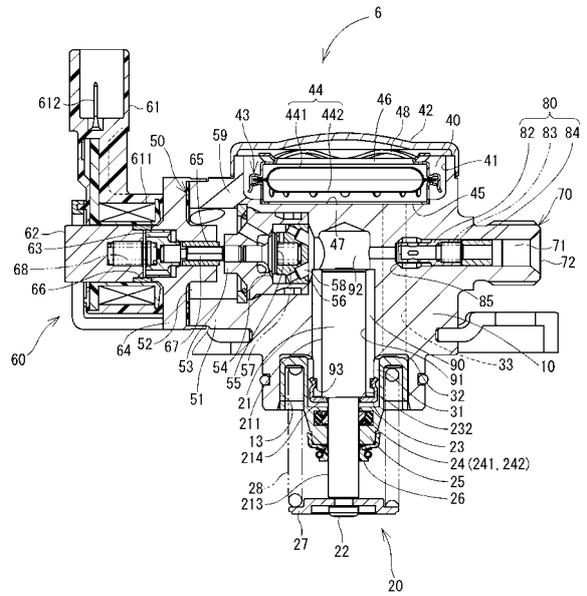
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 入野 裕一

東京都北区田端6 - 1 - 1 田端アスカタワー 株式会社アドバネクス内

審査官 吉田 昌弘

(56)参考文献 特開2006 - 200407 (JP, A)

特開2010 - 156263 (JP, A)

特表2002 - 506163 (JP, A)

特表2008 - 525713 (JP, A)

特開平04 - 231673 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B 53/14

F02M 59/44