

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5531569号
(P5531569)

(45) 発行日 平成26年6月25日(2014.6.25)

(24) 登録日 平成26年5月9日(2014.5.9)

(51) Int.Cl. F 1
F 0 4 B 53/16 (2006.01)
 F O 4 B 21/00 K
 F O 4 B 21/08 Z

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2009-257886 (P2009-257886)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成21年11月11日(2009.11.11)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2011-102555 (P2011-102555A)	(74) 代理人	100100022 弁理士 伊藤 洋二
(43) 公開日	平成23年5月26日(2011.5.26)	(74) 代理人	100108198 弁理士 三浦 高広
審査請求日	平成24年2月1日(2012.2.1)	(74) 代理人	100111578 弁理士 水野 史博
		(72) 発明者	後藤 政典 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	▲高▼見澤 悟 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】 ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダ(13)に形成された円柱状空間のプランジャ孔(13a)と、
 前記シリンダ(13)に形成され、前記プランジャ孔(13a)よりもプランジャ孔径
 方向外側に位置して一端が前記プランジャ孔(13a)と交差する吐出孔(13c)と、
 前記プランジャ孔(13a)内で往復動して流体を加圧するプランジャ(14)とを備
 え、

前記プランジャ(14)にて加圧された流体が前記吐出孔(13c)を介して外部に導
 かれるポンプにおいて、

前記シリンダ(13)には、前記プランジャ孔(13a)と前記吐出孔(13c)との
 交差部に、プランジャ孔径方向外側に向かって窪んだ座ぐり部(13d)が設けられ、

前記座ぐり部(13d)をプランジャ孔径方向中心から見たとき、前記プランジャ孔(13a)と前記座ぐり部(13d)との境界部(13e、13f)のうち、前記吐出孔(13c)のプランジャ孔軸線方向両側に位置する第1境界部(13e)が、プランジャ孔軸線に対して垂直方向に直線状に延びているとともに、この直線状の前記第1境界部(13e)は前記吐出孔(13c)の直径よりも長く形成されており、

前記吐出孔(13c)のプランジャ孔周方向両側に位置する第2境界部(13f)が、円弧状であり、

前記座ぐり部(13d)をプランジャ孔径方向中心から見たとき、前記直線状の第1境界部(13e)と前記円弧状の第2境界部(13f)とが、前記プランジャ孔軸線に対し

10

20

て垂直方向に長い長穴形状をなしており、

前記プランジャ孔(13a)と前記座ぐり部(13d)との境界部(13e、13f)、および前記吐出孔(13c)と前記座ぐり部(13d)との境界部(13h)に、面取りが施されていることを特徴とするポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体を吸入・吐出するポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

圧縮着火式内燃機関に燃料を噴射するための燃料噴射装置は、燃料を加圧してコモンレールに供給するサプライポンプを備えている。そのサプライポンプは、シリンダに形成された円柱状空間のプランジャ孔内でプランジャが往復動して燃料が加圧され、その加圧された燃料がシリンダに形成された吐出孔を介してコモンレール側に吐出されるようになっている。そして、プランジャ孔と吐出孔との交差部に応力が集中してシリンダが破損する虞があるため、交差部に楕円形状の座ぐり部を設けて応力を分散させるようにしている(例えば、特許文献1参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-68371号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、更なる低エミッションを実現するため、燃料噴射装置に対して高圧化が要求されている。そのため、シリンダの耐圧強度をさらに高める必要が生じている。

【0005】

本発明は上記点に鑑みて、プランジャ孔と吐出孔とが交差する構成のポンプにおいて、シリンダの耐圧強度を高めることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、シリンダ(13)に形成された円柱状空間のプランジャ孔(13a)と、シリンダ(13)に形成され、プランジャ孔(13a)よりもプランジャ孔径方向外側に位置して一端がプランジャ孔(13a)と交差する吐出孔(13c)と、プランジャ孔(13a)内で往復動して流体を加圧するプランジャ(14)とを備え、プランジャ(14)にて加圧された流体が吐出孔(13c)を介して外部に導かれるポンプにおいて、シリンダ(13)には、プランジャ孔(13a)と吐出孔(13c)との交差部に、プランジャ孔径方向外側に向かって窪んだ座ぐり部(13d)が設けられ、座ぐり部(13d)をプランジャ孔径方向中心から見たとき、プランジャ孔(13a)と座ぐり部(13d)との境界部(13e、13f)のうち、吐出孔(13c)のプランジャ孔軸線方向両側に位置する第1境界部(13e)が、プランジャ孔軸線に対して垂直方向に直線状に延びているとともに、この直線状の第1境界部(13e)は吐出孔(13c)の直径よりも長く形成されており、吐出孔(13c)のプランジャ孔周方向両側に位置する第2境界部(13f)が、円弧状であり、座ぐり部(13d)をプランジャ孔径方向中心から見たとき、直線状の第1境界部(13e)と円弧状の第2境界部(13f)とが、プランジャ孔軸線に対して垂直方向に長い長穴形状をなしており、プランジャ孔(13a)と座ぐり部(13d)との境界部(13e、13f)、および吐出孔(13c)と座ぐり部(13d)との境界部(13h)に、面取りが施されていることを特徴とする。

【0007】

10

20

30

40

50

これによると、第1境界部(13e)はプランジャ孔軸線に対して垂直方向に(すなわち応力と同方向に)延びているため、第1境界部(13e)は応力集中係数が1(すなわち最小)になって第1境界部(13e)付近に発生する応力が小さくなり、プランジャ孔(13a)と吐出孔(13c)とが交差する構成のポンプにおいてシリンダ(13)の耐圧強度を高めることができる。

【0008】

請求項1に記載の発明では、座ぐり部(13d)をプランジャ孔径方向中心から見たとき、プランジャ孔(13a)と座ぐり部(13d)との境界部(13e、13f)のうち、吐出孔(13c)のプランジャ孔周方向両側に位置する第2境界部(13f)が、円弧状であることを特徴とする。

10

【0009】

ところで、第1境界部(13e)と第2境界部(13f)とがともに直線である場合は、両境界部(13e、13f)の接続部が角部形状になり、両境界部(13e、13f)の接続部に応力が集中するのに対し、第2境界部(13f)を円弧状にすることにより両境界部(13e、13f)の接続部がR形状になり、両境界部(13e、13f)の接続部への応力集中を緩和することができる。

【0010】

請求項1に記載の発明では、プランジャ孔(13a)と座ぐり部(13d)との境界部(13e、13f)、および吐出孔(13c)と座ぐり部(13d)との境界部(13h)に、面取りが施されていることを特徴とする。

20

【0011】

これによると、各境界部(13e、13f、13h)への応力集中を緩和することができる。

【0012】

なお、この欄および特許請求の範囲に記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の一実施形態に係るポンプの構成を示す断面図である。

【図2】(a)は図1のポンプにおけるシリンダ13の要部を示す断面図、(b)は(a)のA-A線に沿う断面図、(c)は(a)のB-B線に沿う断面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の一実施形態について説明する。本実施形態に係るポンプは、圧縮着火式内燃機関に燃料を噴射するための燃料噴射装置において、高压の燃料を蓄えるコモンレールに高压の燃料を供給するサプライポンプとして用いられる。

【0015】

図1は本実施形態に係るポンプの構成を示すもので、ポンプハウジング10には、その下端側に位置するカム室10aと、このカム室10aからポンプハウジング10の上方に向かって延びる円柱状空間の摺動子挿入孔10bと、この摺動子挿入孔10bからポンプハウジング10の上端面まで延びる円柱状空間のシリンダ挿入孔10cとが形成されている。

40

【0016】

カム室10aには、図示しない圧縮着火式内燃機関(以下、内燃機関という)にて駆動されるカム軸11が配置され、このカム軸11はポンプハウジング10に回転自在に支持されている。また、カム軸11にはカム12が形成されている。

【0017】

シリンダ挿入孔10cには、シリンダ挿入孔10cを塞ぐようにしてシリンダ13が取り付けられている。このシリンダ13には、円柱状空間のプランジャ孔13aが形成されており、このプランジャ孔13aに、円柱状のプランジャ14が往復動自在に挿入されて

50

いる。そして、このプランジャ 14 の上端面とシリンダ 13 の内周面とによりポンプ室 15 が形成されている。

【0018】

プランジャ 14 の下端にシート 14 a が連結されており、このシート 14 a はスプリング 16 によって摺動子 17 に押し付けられている。この摺動子 17 は、有底円筒状に形成されており、摺動子挿入孔 10 b に往復動自在に挿入されている。また、摺動子 17 にはカムローラ 18 が回転自在に取り付けられており、このカムローラ 18 はカム 12 に当接している。そして、カム軸 11 の回転によりカム 12 が回転すると、シート 14 a、摺動子 17 およびカムローラ 18 とともに、プランジャ 14 が往復駆動されるようになっている。

10

【0019】

シリンダ 13 とポンプハウジング 10 との間には、燃料溜り 19 が形成されている。この燃料溜り 19 には、図示しないフィードポンプから吐出される低圧の燃料が、図示しない低圧燃料配管を介して供給されるようになっている。また、燃料溜り 19 は、シリンダ 13 に形成された吸入通路 13 b、および電磁弁 30 内の吸入通路 31 a を介して、ポンプ室 15 に連通可能になっている。

【0020】

シリンダ 13 には、プランジャ孔 13 a よりもプランジャ孔径方向外側に吐出孔 13 c が形成されている。この吐出孔 13 c は、一端がプランジャ孔 13 a と交差して、ポンプ室 15 に常時連通している。そして、ポンプ室 15 は、この吐出孔 13 c、吐出弁 20、および図示しない高圧燃料配管を介して図示しないコモンレールに接続されている。

20

【0021】

吐出弁 20 は、吐出孔 13 c の下流側においてシリンダ 13 に取り付けられている。この吐出弁 20 は、吐出孔 13 c を開閉する弁体 20 a と、この弁体 20 a を閉弁向きに付勢するスプリング 20 b とを備えている。そして、ポンプ室 15 で加圧された燃料は、スプリング 20 b の付勢力に抗して弁体 20 a を開弁向きに移動させ、コモンレールに圧送されるようになっている。

【0022】

電磁弁 30 は、プランジャ 14 の上端面に対向した位置において、ポンプ室 15 を閉塞するようにしてシリンダ 13 に螺合固定されている。電磁弁 30 のボディ 31 には、一端がポンプ室 15 に連通し他端が吸入通路 13 b に連通する吸入通路 31 a と、この吸入通路 31 a 中に配置されたシート部（図示せず）とが形成されている。

30

【0023】

また、この電磁弁 30 は、通電時に吸引力を発生するソレノイド 32、ソレノイド 32 により吸引されるアーマチャ 33、このアーマチャ 33 を反吸引側に向かって付勢するスプリング 34、アーマチャ 33 と一体に移動してシート部に接離することにより吸入通路 31 a を開閉する弁体 35、この弁体 35 の開弁時の位置を規制するストッパ 36 とを有している。ストッパ 36 は、電磁弁 30 のボディ 31 とシリンダ 13 に挟持されており、吸入通路 31 a とポンプ室 15 とを連通させる連通孔（図示せず）が多数形成されている。

40

【0024】

次に、本実施形態になるポンプの要部の構成について詳述する。図 2 (a) は図 1 のポンプにおけるシリンダ 13 の要部を示す断面図、図 2 (b) は図 2 (a) の A - A 線に沿う断面図、図 2 (c) は図 2 (a) の B - B 線に沿う断面図である。

【0025】

図 2 に示すように、吐出孔 13 c のうちプランジャ孔 13 a に近い部位は、プランジャ孔軸線 J1 に対して直交している。

【0026】

シリンダ 13 の内周面においてプランジャ孔 13 a と吐出孔 13 c とが交差する交差部に、吐出孔 13 c を囲むようにして、シリンダ 13 の内周面からプランジャ孔径方向外側

50

に向かって窪んだ座ぐり部 13d が設けられている。

【0027】

プランジャ孔 13a を正面にして座ぐり部 13d をプランジャ孔径方向中心から見たとき（図 2（a）参照）、プランジャ孔 13a と座ぐり部 13d との境界部のうち、吐出孔 13c のプランジャ孔軸線 J1 方向両側に位置する第 1 境界部 13e は、プランジャ孔軸線 J1 に対して垂直方向に直線状に延びている。ここで、2 つの第 1 境界部 13e 間の間隔を c、吐出孔 13c の内径を d とすると、 $c > d$ である。

【0028】

また、座ぐり部 13d をプランジャ孔径方向中心から見たとき、プランジャ孔 13a と座ぐり部 13d との境界部のうち、吐出孔 13c のプランジャ孔周方向（図 2（a）の紙面左右方向）両側に位置する第 2 境界部 13f は、プランジャ孔周方向外側に向かって凸の円弧状になっている。

【0029】

さらに、座ぐり部 13d において第 1 境界部 13e と吐出孔 13c との間には、吐出孔 13c の軸線に対して傾斜した傾斜面 13g が形成されている。この傾斜面 13g は、シリンダ 13 の内周面からプランジャ孔径方向外側に向かって、漸次吐出孔 13c の軸線に近づくように傾斜している。

【0030】

座ぐり部 13d は、切削加工（例えばフライス加工）によって形成される。そして、切削加工が完了した時点では、第 1 境界部 13e、第 2 境界部 13f、および吐出孔 13c と座ぐり部 13d との第 3 境界部 13h は、エッジ状になっている。そこで、本実施形態では、切削加工後に電解加工を行って、第 1 境界部 13e、第 2 境界部 13f、および第 3 境界部 13h のエッジ状部位を溶融・除去して、それらの境界部 13e、13f、13h に面取りを施している。

【0031】

上記構成になるポンプの作動を説明する。まず、電磁弁 30 のソレノイド 32 に通電されていないときには、弁体 35 はスプリング 34 の付勢力により開弁位置に移動されている。すなわち、弁体 35 がボディ 31 のシート部から離れており、吸入通路 31a が開かれている。

【0032】

そして、吸入通路 31a が開かれている状態でプランジャ 14 が下降するときには、フィールドポンプから吐出される低圧の燃料が、燃料溜り 19、吸入通路 13b、および吸入通路 31a を介して、ポンプ室 15 に供給される。

【0033】

次いで、プランジャ 14 が上昇し始めると、プランジャ 14 はポンプ室 15 内の燃料を加圧しようとする。しかし、プランジャ 14 の上昇開始初期においては、電磁弁 30 に通電されておらず、吸入通路 31a が開かれているため、ポンプ室 15 内の燃料は、吸入通路 31a および吸入通路 13b を介して燃料溜り 19 側に溢流し、加圧されない。

【0034】

このポンプ室 15 内の燃料の溢流中に電磁弁 30 に通電されると、アーマチャ 33 および弁体 35 がスプリング 34 に抗して吸引され、弁体 35 がボディ 31 のシート部に着座して吸入通路 31a が閉塞される。これにより、燃料溜り 19 側への燃料の溢流が停止されて、プランジャ 14 によるポンプ室 15 内の燃料の加圧が開始される。そして、ポンプ室 15 内の燃料圧力により吐出弁 20 が開弁され、燃料がコモンレールに圧送される。

【0035】

次に、シリンダ 13 の内周面に発生する引張応力について詳述する。プランジャ 14 にて加圧された燃料の圧力により、シリンダ 13 をプランジャ孔径方向に膨らませるようにシリンダ 13 に対して力が作用し、シリンダ 13 に応力が発生する。その応力の方向は、プランジャ孔周方向（換言すると、シリンダ 13 を展開した状態でプランジャ孔軸線 J1 に対して垂直方向）である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

ここで、第1境界部13eは、プランジャ孔軸線J1に対して垂直方向に、すなわち応力と同方向に、延びている。この場合、第1境界部13eの応力集中係数は1（すなわち最小）になるため、第1境界部13e付近に発生する応力が小さくなり、シリンダ13の耐圧強度を高めることができる。

【 0 0 3 7 】

また、第1境界部13eと第2境界部13fとがともに直線である場合は、両境界部13e、13fの接続部が角部形状になり、両境界部13e、13fの接続部に応力が集中するのに対し、第2境界部13fを円弧状にすることにより両境界部13e、13fの接続部がR形状になり、両境界部13e、13fの接続部への応力集中を緩和することができる。

10

【 0 0 3 8 】

さらに、第1境界部13e、第2境界部13f、および第3境界部13hに面取りを施しているため、それらの境界部13e、13f、13hへの応力集中を緩和することができる。

【 0 0 3 9 】

なお、第1境界部13eおよび第2境界部13f付近への応力集中を回避する観点からは、座ぐり部13dは、プランジャ孔13aの位置を中心にして、プランジャ孔周方向に180度程度の範囲に設けるのが望ましい。同様に、第1境界部13e付近への応力集中を回避する観点からは、間隔cと内径dとの寸法差は小さい方が望ましい。

20

【 0 0 4 0 】

（他の実施形態）

上記実施形態では、本発明を内燃機関用燃料噴射装置のサプライポンプに適用したが、本発明は、流体を吸入・吐出するポンプに広く適用することができる。

【 0 0 4 1 】

また、上記実施形態では、吐出孔13cのうちプランジャ孔13aに近い部位が、プランジャ孔軸線J1に対して直交しているが、吐出孔13cのうちプランジャ孔13aに近い部位、或いは吐出孔13c全体が、プランジャ孔軸線J1に対して傾斜しているポンプにも、本発明は適用することができる。

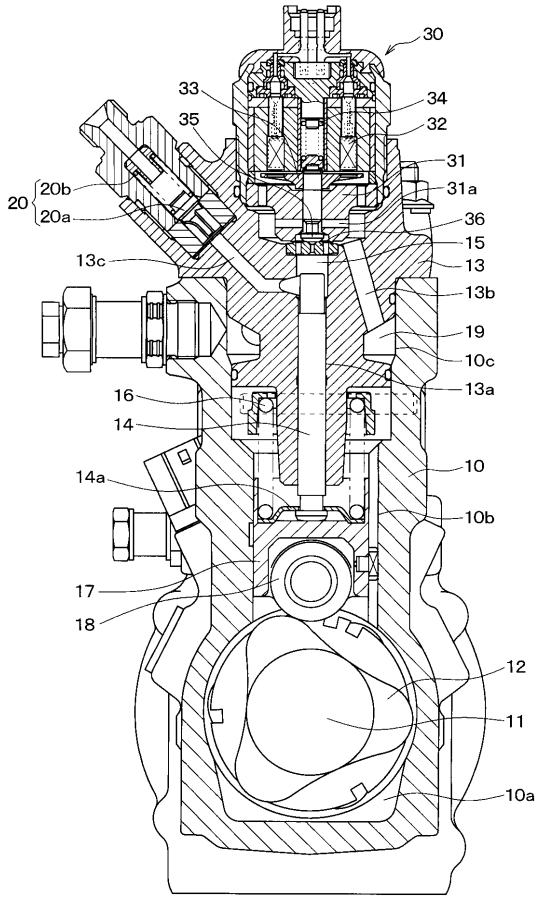
30

【 符号の説明 】

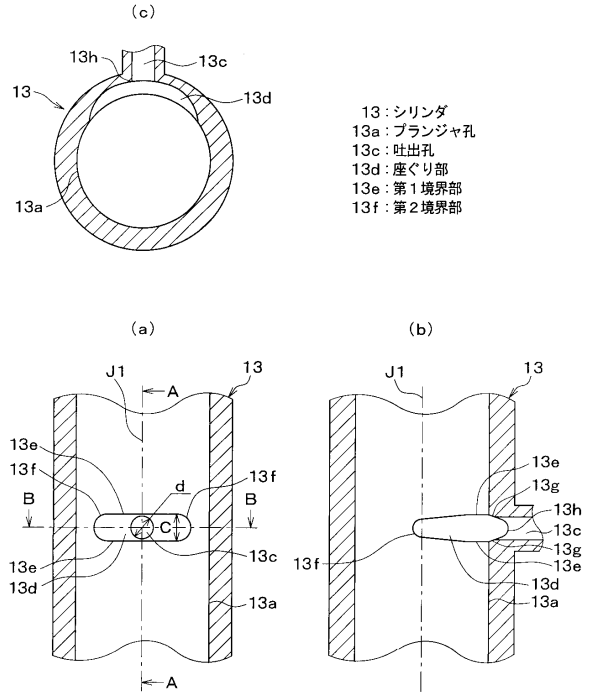
【 0 0 4 2 】

- 13 シリンダ
- 14 プランジャ
- 13a プランジャ孔
- 13c 吐出孔
- 13d 座ぐり部
- 13e 第1境界部
- 13f 第2境界部

【図1】



【図2】



フロントページの続き

審査官 吉田 昌弘

(56)参考文献 特表2008-532780(JP,A)
特開2001-248520(JP,A)
特開2009-068371(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04B 53/16