

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4840376号  
(P4840376)

(45) 発行日 平成23年12月21日(2011.12.21)

(24) 登録日 平成23年10月14日(2011.10.14)

(51) Int. Cl. F 1  
**FO2M 55/02 (2006.01)** FO2M 55/02 310C  
**FO2M 37/00 (2006.01)** FO2M 37/00 D

請求項の数 8 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-27565 (P2008-27565)                  (22) 出願日 平成20年2月7日(2008.2.7)                  (65) 公開番号 特開2009-185725 (P2009-185725A)                  (43) 公開日 平成21年8月20日(2009.8.20)                  審査請求日 平成22年3月31日(2010.3.31)</p>	<p>(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                  (74) 代理人 100100022                  弁理士 伊藤 洋二                  (74) 代理人 100108198                  弁理士 三浦 高広                  (74) 代理人 100111578                  弁理士 水野 史博                  (72) 発明者 梅本 仁                  愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会                  社デンソー内                   審査官 八木 誠</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料を加圧して圧送する高圧ポンプ(33)と、  
 燃料を濾過する燃料フィルタ(2)を介して燃料を吸い上げて前記高圧ポンプ(33)へ供給するフィードポンプ(31)と、  
 前記フィードポンプ(31)と前記高圧ポンプ(33)との間に配置されて、前記フィードポンプ(31)から前記高圧ポンプ(33)へ供給される燃料の量を調整する吸入調量弁(34)と、  
 前記フィードポンプ(31)の下流側に配置されて、前記フィードポンプ(31)から吐出される燃料の圧力を気体の圧力エネルギーに変換して蓄えるアキュムレータ(35)と、  
前記高圧ポンプ(33)および前記吸入調量弁(34)を収容するハウジング(36、37)とを備え、  
前記フィードポンプ(31)は前記ハウジング(36、37)の端部に配置され、  
前記アキュムレータ(35)は、前記フィードポンプ(31)における反ハウジング(36、37)側の端面に沿って配置されていることを特徴とする燃料供給装置。

【請求項2】

前記アキュムレータ(35)の内部空間は、この内部空間内の下部側に位置して前記フィードポンプ(31)から吐出される燃料が蓄えられる液層部(351)と、前記内部空間内の上部側に位置して空気が蓄えられる気層部(352)とに分離され、

さらに、前記アキュムレータ(35)は、前記液層部(351)の燃料と前記気層部(352)の空気とが直接接触する構成であることを特徴とする請求項1に記載の燃料供給装置。

【請求項3】

前記フィードポンプ(31)は歯車ポンプであり、

前記フィードポンプ(31)は、前記フィードポンプ(31)から吐出される燃料の出口となる吐出ポート(315、316)を前記フィードポンプ(31)の軸方向一端面側と他端面側に備え、この2つの吐出ポート(315、316)のうち一方の吐出ポート(315)は前記吸入調量弁(34)に連通され、他方の吐出ポート(316)は前記アキュムレータ(35)に連通されていることを特徴とする請求項1または2に記載の燃料供給装置。

10

【請求項4】

前記高圧ポンプ(33)および前記吸入調量弁(34)を収容するハウジング(36、37)と、前記ハウジング(36、37)の端部に配置されて、前記フィードポンプ(31)を収容するポンプカバー(314)とを備え、

前記一方の吐出ポート(315)は前記ハウジング(36、37)に形成された燃料通路(361)を介して前記吸入調量弁(34)に連通され、前記他方の吐出ポート(316)は前記ポンプカバー(314)に形成された燃料通路(3141)を介して前記アキュムレータ(35)に連通されていることを特徴とする請求項3に記載の燃料供給装置。

【請求項5】

20

前記アキュムレータ(35)の内部空間は、軸方向寸法が軸直交方向の最大寸法よりも大きい柱状であり、

前記アキュムレータ(35)は、前記アキュムレータ(35)の内部空間の軸方向が略鉛直方向になっていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載の燃料供給装置。

【請求項6】

前記アキュムレータ(35)の内部空間における上部側空間と下部側空間とを部分的に分離する遮へい板(318)が、前記フィードポンプ(31)からの燃料の流入口となる流入ポート(353)よりも上方に設けられていることを特徴とする請求項2に記載の燃料供給装置。

30

【請求項7】

前記アキュムレータ(35)を除いた燃料供給装置の外形寸法内のデッドスペースに、前記アキュムレータ(35)が配置されていることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1つに記載の燃料供給装置。

【請求項8】

前記高圧ポンプ(33)および前記吸入調量弁(34)を収容するハウジング(36、37)を備え、

前記アキュムレータ(35)は、前記ハウジング(36、37)の外部に締結部材(356)によって締結され、前記ハウジング(36、37)に対する取付角度を任意に調整可能に構成されていることを特徴とする請求項5に記載の燃料供給装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関用燃料噴射システムに適用される燃料供給装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ディーゼルエンジン用畜圧式燃料噴射システムに適用される燃料供給装置は、畜圧式燃料噴射システムにおいて高圧燃料を蓄えるコモンレールへ高圧燃料を圧送する高圧ポンプ、燃料タンクから高圧ポンプへ燃料を供給するフィードポンプ、フィードポンプから高圧ポンプへ供給される燃料の量を調整する吸入調量弁、燃料を濾過する燃料フィルタ等を備

50

えている。そして、フィードポンプの上流側に燃料フィルタを配し、フィードポンプが燃料タンクから燃料フィルタを介して燃料を吸い上げる形式の燃料供給装置が多用されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、従来の燃料供給装置は、燃料フィルタの目詰まり等によってフィードポンプの吸入系の圧力損失が増大すると、フィードポンプの吸入負圧は例えば正常状態の -10 ~ -30 kPa 程度から -70 kPa 程度まで大幅に低下する場合がある。

【0004】

このような、フィードポンプの吸入系の圧力損失が増大した状態で運転を継続すると、例えば燃料フィルタからフィードポンプに至る間の吸入配管中で多量の燃料ベーパーが発生し、これを多量に含んだ燃料をフィードポンプで加圧すると、フィードポンプから吐出された燃料の圧力（以下、フィード圧という）は、フィードポンプの吸入負圧レベルから最大7 ~ 8 MPa に至るようなスパイク波を繰り返し発生する不安定な圧力状態となってしまう。

【0005】

その結果、高圧ポンプの圧送量を制御するための吸入調量精度が悪化して高圧ポンプの圧送量のばらつきを生じる。また、吸入調量弁においては、負圧で生じた微細なキャビティが次に発生する高圧のスパイク波で崩壊してエロージョンが発生する。

【0006】

本発明は上記点に鑑みて、フィードポンプの吸入系の圧力損失が増大した状態でも、吸入調量精度の悪化を防止するとともに、吸入調量弁のキャビテーションエロージョンを防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、燃料を加圧して圧送する高圧ポンプ(33)と、燃料を濾過する燃料フィルタ(2)を介して燃料を吸い上げて高圧ポンプ(33)へ供給するフィードポンプ(31)と、フィードポンプ(31)と高圧ポンプ(33)との間に配置されて、フィードポンプ(31)から高圧ポンプ(33)へ供給される燃料の量を調整する吸入調量弁(34)と、フィードポンプ(31)の下流側に配置されて、フィードポンプ(31)から吐出される燃料の圧力を気体の圧力エネルギーに変換して蓄えるアキュムレータ(35)と、高圧ポンプ(33)および吸入調量弁(34)を収容するハウジング(36、37)とを備え、フィードポンプ(31)はハウジング(36、37)の端部に配置され、アキュムレータ(35)は、フィードポンプ(31)における反ハウジング(36、37)側の端面に沿って配置されていることを特徴とする。

【0008】

これによると、燃料フィルタ(2)の目詰まり等によってフィードポンプ(31)の吸入系の圧力損失が増大したときには、フィード圧における負圧域の発生およびスパイク波の発生をアキュムレータ(35)により抑制することができるため、吸入調量精度の悪化を防止することができる。また、吸入調量弁(34)のキャビテーションエロージョンを防止することができる。

また、アキュムレータ(35)を、フィードポンプ(31)における反ハウジング(36、37)側の端面に沿って配置することにより、アキュムレータ(35)の設置スペースを容易に確保することができる。

【0009】

請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の燃料供給装置において、アキュムレータ(35)の内部空間は、この内部空間内の下部側に位置してフィードポンプ(31)から吐出される燃料が蓄えられる液層部(351)と、内部空間内の上部側に位置して空気が蓄えられる気層部(352)とに分離され、さらに、アキュムレータ(35)は、液層部

10

20

30

40

50

(351)の燃料と気層部(352)の空気とが直接接触する構成であることを特徴とする。

【0010】

ところで、フィード圧の脈動周期は短く且つスパイク波の立ち上がりは急峻であることから、アキュムレータ(35)は高速応答が可能であることが要求される。このような場合、一般的にはブラダ型アキュムレータを用いることが多いが、燃料供給装置が例えば車両用内燃機関に用いられる場合は、高温環境および高温の燃料油での使用、また車両寿命までの機能保証が必要であることから判断すると、気液分離隔膜の耐久性および封入ガス圧維持の面での信頼性が懸念される。

【0011】

これに対し、請求項2の発明によると、アキュムレータ(35)は隔膜を持たないため、信頼性が高く、且つ簡素な構成となる。また、アキュムレータ(35)は簡素な構成であるためコンパクトにすることができる。

10

【0012】

請求項3に記載の発明のように、請求項1または2に記載の燃料供給装置において、フィードポンプ(31)を歯車ポンプとし、フィードポンプ(31)から吐出される燃料の出口となる吐出ポート(315、316)をフィードポンプ(31)の軸方向一端面側と他端面側に設け、この2つの吐出ポート(315、316)のうち一方の吐出ポート(315)を吸入調量弁(34)に連通させ、他方の吐出ポート(316)をアキュムレータ(35)に連通させることができる。

20

【0013】

請求項4に記載の発明では、請求項3に記載の燃料供給装置において、高圧ポンプ(33)および吸入調量弁(34)を収容するハウジング(36、37)と、ハウジング(36、37)の端部に配置されて、フィードポンプ(31)を収容するポンプカバー(314)とを備え、一方の吐出ポート(315)はハウジング(36、37)に形成された燃料通路(361)を介して吸入調量弁(34)に連通され、他方の吐出ポート(316)はポンプカバー(314)に形成された燃料通路(3141)を介してアキュムレータ(35)に連通されていることを特徴とする。

【0014】

これによると、フィードポンプ(31)から吐出された燃料をアキュムレータ(35)に導くための燃料通路(3141)は、ポンプカバー(314)に容易に形成することができる。

30

【0015】

請求項5に記載の発明では、請求項1ないし4のいずれか1つに記載の燃料供給装置において、アキュムレータ(35)の内部空間は、軸方向寸法が軸直交方向の最大寸法よりも大きい柱状であり、アキュムレータ(35)は、アキュムレータ(35)の内部空間の軸方向が略鉛直方向になっていることを特徴とする。

【0016】

これによると、内部空間のうち気層部(352)が占める容積割合を容易に多くすることができる。

40

【0017】

請求項6に記載の発明では、請求項2に記載の燃料供給装置において、アキュムレータ(35)の内部空間における上部側空間と下部側空間とを部分的に分離する遮へい板(318)が、フィードポンプ(31)からの燃料の流入口となる流入ポート(353)よりも上方に設けられていることを特徴とする。

【0018】

これによると、気層部(352)の空気が攪拌によって液層部(351)の燃料に巻き込まれることを防止することができる。

【0021】

請求項7に記載の発明では、請求項1ないし6のいずれか1つに記載の燃料供給装置にお

50

いて、アキュムレータ(35)を除いた燃料供給装置の外形寸法内のデッドスペースに、アキュムレータ(35)が配置されていることを特徴とする。

【0022】

これによると、アキュムレータ(35)の追加による外形寸法の増加を回避することができる。

【0023】

請求項8に記載の発明では、請求項5に記載の燃料供給装置において、高圧ポンプ(33)および吸入調量弁(34)を収容するハウジング(36、37)を備え、アキュムレータ(35)は、ハウジング(36、37)の外部に締結部材(356)によって締結され、ハウジング(36、37)に対する取付角度を任意に調整可能に構成されていることを特徴とする。

10

【0024】

これによると、例えば車両に対する燃料供給装置の取付姿勢が車種によって異なる場合でも、1つの種類の燃料供給装置を共通して用いることができる。

【0025】

なお、特許請求の範囲およびこの欄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。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

20

【0027】

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態について説明する。図1は第1実施形態に係る燃料供給装置を備える畜圧式燃料噴射システムの油圧回路図、図2は図1の燃料供給装置の構成を模式的に示す断面図である。

【0028】

本実施形態の燃料供給装置は、内燃機関(より詳細にはディーゼル機関)用蓄圧式燃料噴射装置に用いられ、高圧燃料を蓄圧するコモンレールに燃料を加圧して供給するものである。

30

【0029】

図1に示すように、この蓄圧式燃料噴射システムは、燃料を溜めておく燃料タンク1、燃料タンク1の下流側に配置され、燃料タンク1から吸い上げられる燃料を濾過する燃料フィルタ2、燃料フィルタ2の下流側に配置され、燃料タンク1から燃料を吸い上げた後にその燃料を加圧して圧送する燃料供給装置3、この燃料供給装置3から圧送された高圧燃料を蓄えるコモンレール4、コモンレール4内の高圧燃料を内燃機関の各燃焼室に噴射するインジェクタ5、燃料供給装置3の作動を制御してコモンレール4内の燃料圧力を目標レール圧力に制御する制御装置(以下、ECUという)6を備えている。

【0030】

コモンレール4には、コモンレール4内の燃料圧力を検出する圧力センサ41が取り付けられており、圧力センサ41の信号はECU6に出力される。インジェクタ5は、ECU6の制御信号によって、燃料の噴射時期および噴射量が制御される。ECU6は、アクセル開度信号、エンジン回転数信号といった内燃機関の運転状態に基づいて、目標レール圧力を決定する。

40

【0031】

図1、図2に示すように、燃料供給装置3は、燃料タンク1から燃料を汲み上げて吐出するフィードポンプ31、フィード圧を所定圧に制御する圧力制御弁32、フィードポンプ31から供給される燃料を加圧してコモンレール4へ圧送する高圧ポンプ33、フィードポンプ31から高圧ポンプ33へ供給される燃料流量を調整する吸入調量弁34、フィードポンプ31から吐出される燃料の圧力を気体の圧力エネルギーに変換して蓄えるアキ

50

キュムレータ 35 を備えている。

【0032】

フィードポンプ 31 は、内接歯車ポンプであるトロコイドポンプを採用している。具体的には、フィードポンプ 31 は、内周に歯が形成されたアウターロータ 311 と、外周に歯が形成されたインナーロータ 312 とからなる回転部を備えており、インナーロータ 312 が後述する高圧ポンプ 33 のカム軸 331 に連結され、このカム軸 331 から回転駆動力が伝達されるようになっている。

【0033】

圧力制御弁 32 は、フィード圧により開弁向きに付勢されるピストン 321、このピストン 321 を閉弁向きに付勢するスプリング 322 等を備え、フィード圧が所定圧を超え

10

【0034】

吸入調量弁 34 は、弁開度を連続的に変更可能に構成されたリニアソレノイド式の電磁弁であって、内燃機関の運転状態に基づいて ECU 6 から出力される制御信号によって弁開度が制御される。具体的には、吸入調量弁 34 は、ECU 6 から出力される制御信号によって吸引力が変更されるソレノイド 341、このソレノイド 341 に駆動されて弁開度を連続的に変更させる弁体 342 等を備えている。

【0035】

高圧ポンプ 33 は、内燃機関によって駆動されて回転するカム軸 331 を備え、このカム軸 331 における軸方向中間部には、断面円形状のカム 332 がカム軸 331 に対して偏心して一体に形成されている。カム 332 の外周には、カム軸 331 の周りを公転してカム軸 331 の回転運動を直線運動に変換するカムリング 333 が嵌合されている。そして、このカムリング 333 に追従してプランジャ 334 が往復動するようになっている。

20

【0036】

カム 332 およびカムリング 333 はポンプハウジング 36 に形成されたカム室 335 に配置される。このカム室 335 には、フィードポンプ 31 から吐出された燃料の一部が導かれ、このカム室 335 へ導かれる燃料は、カム 332 とカムリング 333 とが摺動する際の潤滑油として作用するとともに、カムリング 333 とプランジャ 334 とが摺動する際の潤滑油として作用する。なお、カム室 335 からオーバーフローした余剰燃料は燃料

30

【0037】

シリンダ 37 の内部には、プランジャ 334 の往復運動に応じて容積変化する加圧室 336 が形成されている。また、シリンダ 37 の内部には、吸入調量弁 34 から加圧室 336 への燃料の流れのみを許容する吸入弁 337 と、加圧室 336 からコモンレール 4 への燃料の流れのみを許容する吐出弁 338 が配置されている。ここで、ポンプハウジング 36 およびシリンダ 37 は、ハウジングを構成している。

【0038】

なお、フィードポンプ 31 および高圧ポンプ 33 はともにカム軸 331 を介して駆動されるものであり、図 2 においては本来はフィードポンプ 31 はカムリング 333 等と重なるように図示すべき位置関係になるが、全体構成の理解を容易にするために、図 2 においては便宜的にフィードポンプ 31 を紙面下方側に移動させて図示している。

40

【0039】

アキュムレータ 35 は、内部に空間（以下、アキュムレータ内部空間という）が形成されている。アキュムレータ 35 の下端には流入ポート 353 が設けられており、フィードポンプ 31 から吐出される燃料が流入ポート 353 を介してアキュムレータ内部空間に流入可能になっている。フィードポンプ 31 の作動時には、そのアキュムレータ内部空間は、アキュムレータ内部空間内の下部側に位置してフィードポンプ 31 から吐出される燃料が蓄えられる液層部 351 と、アキュムレータ内部空間内の上部側に位置して空気が蓄えられる気層部 352 とに分離される。このアキュムレータ 35 は、液層部 351 と気層部

50

352とを分離する隔膜やピストン等を備えておらず、したがって、液層部351の燃料と気層部352の空気は接触している。

【0040】

次に、燃料供給装置3の作動について説明する。カム軸331が内燃機関に駆動されて回転すると、カム軸331の回転動作によってフィードポンプ31が駆動され、フィードポンプ31は燃料タンク1から燃料を吸入し加圧して吐出する。また、カム軸331の回転に伴いカム332が回転し、カム332の回転に伴いカムリング333が自転することなく公転し、カムリング333の公転に伴いプランジャ334が往復動する。

【0041】

カムリング333の公転に伴い上死点にあるプランジャ334が下死点に向けて移動すると、フィードポンプ31から吐出された燃料が吸入弁337を開弁させて加圧室336に流入する。下死点に達したプランジャ334が再び上死点に向けて移動すると、吸入弁337が閉じ、加圧室336の燃料圧力が上昇する。加圧室336の燃料圧力が上昇すると、吐出弁338が開弁して、高圧の燃料がコモンレール4に供給される。

10

【0042】

ここで、燃料フィルタ2の目詰まり等によってフィードポンプ31の吸入系の圧力損失が増大して、フィード圧の脈動が大きくなった場合には、アキュムレータ35によりフィード圧の脈動が抑制される。このときのアキュムレータ35の作動について説明する。

【0043】

まず、燃料供給装置3の新品時は、アキュムレータ内部空間は空状態、すなわち、大気圧で空気が充満した状態である。

20

【0044】

機関に装着して運転が開始されると、フィードポンプ31から吐出された燃料は、吸入調量弁34に供給される。同時に、フィードポンプ31から吐出された燃料は、アキュムレータ35の流入ポート353を通過してアキュムレータ内部空間に充填され、停止状態でアキュムレータ内部空間にあった空気は、フィード圧と平衡する状態まで圧縮されて、アキュムレータ内部空間内の上部側に蓄えられる。すなわち、アキュムレータ内部空間に、液層部351と気層部352が現れる。

【0045】

そして、フィード圧が平均フィード圧より低くなると、平均フィード圧相当に圧縮された気層部352の空気が膨張して、液層部351の燃料は流入ポート353を通過してフィードポンプ31の下流側に供給される。これにより、フィード圧が上昇し、フィード圧が大幅に低下することが回避される。

30

【0046】

一方、フィード圧が平均フィード圧より高くなると、流入ポート353を通過してアキュムレータ内部空間に圧力が伝播され、気層部352の空気を更に圧縮して液層部351に燃料が充填される。これによって、急峻なスパイク波が発生することが回避される。

【0047】

運転を停止した後は、フィード圧の低下に伴って気層部352の空気が膨張し、液層部351の燃料がアキュムレータ35外に排出される。このときのアキュムレータ35内の残圧は、フィードポンプ31から吐出された燃料を高圧ポンプ33のカム室335に導く燃料通路、およびカム室335からオーバーフローした余剰燃料を燃料タンク1へ戻す燃料通路を介して、逃がされる。

40

【0048】

このとき、アキュムレータ35内の液層面は後述の第3燃料通路3141近傍の内部空間下部まで下がる。初回運転の停止後は装置温度の上昇により気層部容積が膨張して気層の一部を排出し、またその後の温度降下により気層部容積収縮を生ずるが、アキュムレータ内部空間形状が鉛直方向に長い形状であることによって、次回以降の運転時にも十分に機能を果たせる気層部容積を残すことができる。

【0049】

50

このように、本実施形態によると、フィード圧における負圧域の発生およびスパイク波の発生をアキュムレータ35により抑制し、ひいては吸入調量弁34の入口圧力変動を抑制できるため、吸入調量精度の悪化を防止することができるとともに、吸入調量弁34のキャビテーションエロージョンを防止することができる。

【0050】

また、運転時のアキュムレータ35の作用は、定常運転時における吸入調量弁34の入口圧力変動を更に平滑化できるため、定常運転時における吸入調量精度が向上する。

【0051】

さらに、運転時のアキュムレータ35の作用は、例えば燃料フィルタ2内に堆積していた空気が一気に流入して間欠圧送状態となって生ずるような圧力変動に対しても上記と同様な平滑化効果を得ることができるため、圧力制御弁32のピストン321の振幅が過大となるのを防止して、圧力制御弁32におけるスプリング322およびその他の構成部品の損傷を防止することができる。

10

【0052】

(第2実施形態)

本発明の第2実施形態について説明する。図3は第2実施形態に係る燃料供給装置の構成を示す正面断面図、図4は図3の右側面図である。

【0053】

本実施形態は、燃料供給装置3の主要構成部品である、フィードポンプ31、圧力制御弁32、高圧ポンプ33、吸入調量弁34、およびアキュムレータ35の、相互の位置関係や具体的な構成を示したものである。その他に関しては第1実施形態と同様であるため、異なる部分についてのみ説明する。

20

【0054】

図3、図4に示すように、高圧ポンプ33は、カム軸331の径方向に対向して2個設けられており、燃料の吸入および圧送を交互に行うようになっている。

【0055】

フィードポンプ31は、ポンプハウジング36の外部に配置されている。具体的には、ポンプハウジング36の端部外側に、円盤状のポンププレート313と、有底円筒状のポンプカバー314が配置されており、ポンププレート313とポンプカバー314とで形成される空間に、フィードポンプ31のアウトロータ311およびインナーロータ312が収容されている。

30

【0056】

圧力制御弁32は、ポンプハウジング36内において、フィードポンプ31と高圧ポンプ33との間で、且つカム軸331の下方に配置されている。また、圧力制御弁32の軸線は、カム軸331の軸線に対して垂直方向になっている。

【0057】

吸入調量弁34は、ポンプハウジング36内において、カム軸331の側方に配置されている。また、吸入調量弁34の軸線は、カム軸331の軸線と平行になっている。

【0058】

アキュムレータ35は、ポンプハウジング36の外部に配置されている。具体的には、フィードポンプ31のポンプカバー314における反ポンプハウジング36側に、有底円筒状のアキュムレータケース354がボルト355によって取り付けられており、ポンプカバー314とアキュムレータケース354とによってアキュムレータ内部空間が形成されている。このアキュムレータ内部空間の形状は、水平方向を軸とする円柱状になっている。

40

【0059】

フィードポンプ31は、フィードポンプ31から吐出される燃料の出口となる吐出ポート315、316を、その軸方向一端面側と他端面側に備えている。これらの吐出ポート315、316は、フィードポンプ31の上下方向範囲のうち下部側に位置している。第1吐出ポート315は、ポンププレート313に形成された第1燃料通路3131および

50

ポンプハウジング 3 6 に形成された第 2 燃料通路 3 6 1 を介して圧力制御弁 3 2 に連通している。また、第 1 吐出ポート 3 1 5 は、第 1 燃料通路 3 1 3 1、第 2 燃料通路 3 6 1、およびポンプハウジング 3 6 に形成された第 4 燃料通路 3 6 2 を介して吸入調量弁 3 4 に連通している。一方、第 2 吐出ポート 3 1 6 は、ポンプカバー 3 1 4 に形成された第 3 燃料通路 3 1 4 1 を介してアキュムレータ内部空間に連通している。この第 3 燃料通路 3 1 4 1 は、アキュムレータ内部空間のうち下部側にて、アキュムレータ内部空間に連通している。

**【 0 0 6 0 】**

本実施形態のように、フィードポンプ 3 1 における反ポンプハウジング 3 6 側にアキュムレータ 3 5 を配置する場合、アキュムレータ 3 5 の設置スペースを容易に確保することができる。そして、アキュムレータ 3 5 を除いた燃料供給装置 3 の外形寸法内のデッドスペースに、アキュムレータ 3 5 を配置することが可能であり、アキュムレータ 3 5 の追加による燃料供給装置 3 の外形寸法の増加を回避することができる。

10

**【 0 0 6 1 】**

また、フィードポンプ 3 1 における反ポンプハウジング 3 6 側にアキュムレータ 3 5 を配置し、フィードポンプ 3 1 の吐出ポート 3 1 5、3 1 6 を軸方向一端側と他端面側に設けているため、フィードポンプ 3 1 から吐出された燃料をアキュムレータ 3 5 に導くための第 3 燃料通路 3 1 4 1 は、ポンプカバー 3 1 4 に容易に形成することができる。

**【 0 0 6 2 】**

なお、第 2 吐出ポート 3 1 6 がフィードポンプ 3 1 の上下方向範囲のうち上部側に位置している場合には、図 5 に示す変形例のように、第 3 燃料通路 3 1 4 1 を下方に向かって延ばして、第 3 燃料通路 3 1 4 1 の下端（すなわち、流入ポート 3 5 3）を、アキュムレータ内部空間のうち下部側にてアキュムレータ内部空間に連通させる。

20

**【 0 0 6 3 】**

（第 3 実施形態）

本発明の第 3 実施形態について説明する。図 6 は第 3 実施形態に係る燃料供給装置の構成を示す正面断面図である。

**【 0 0 6 4 】**

本実施形態は、第 2 実施形態におけるアキュムレータ 3 5 の構成を変更したものである。その他に関しては第 2 実施形態と同様であるため、異なる部分についてのみ説明する。

30

**【 0 0 6 5 】**

図 6 に示すように、フィードポンプ 3 1 のポンプカバー 3 1 4 には、反ポンプハウジング 3 6 側の端面からさらに反ポンプハウジング 3 6 側に向かって伸びる円筒状の筒部 3 1 7 が形成されている。この筒部 3 1 7 の外周に雄ねじが形成されるとともに、アキュムレータケース 3 5 4 の内周に雌ねじが形成されており、筒部 3 1 7 にアキュムレータケース 3 5 4 が螺合されている。

**【 0 0 6 6 】**

また、フィードポンプ 3 1 のポンプカバー 3 1 4 には、アキュムレータ内部空間における上部側空間と下部側空間とを部分的に分離する遮へい板 3 1 8 が形成されている。この遮へい板 3 1 8 は、筒部 3 1 7 内に位置するとともに、フィードポンプ 3 1 からの燃料の流入口となる流入ポート 3 5 3 よりも上方に配置されている。

40

**【 0 0 6 7 】**

そして、フィード圧の脈動に伴って液層部 3 5 1 の燃料が出入りする場合に、気層部 3 5 2 の空気が攪拌によって液層部 3 5 1 の燃料に巻き込まれることが、遮へい板 3 1 8 によって防止される。

**【 0 0 6 8 】**

（第 4 実施形態）

本発明の第 4 実施形態について説明する。図 7 は第 4 実施形態に係る燃料供給装置の側面図である。

**【 0 0 6 9 】**

50

本実施形態は、第2実施形態におけるアキュムレータ35の配置および構成を変更したものである。その他に関しては第2実施形態と同様であるため、異なる部分についてのみ説明する。

【0070】

図7に示すように、アキュムレータ35は、ポンプハウジング36の外部に配置されている。また、アキュムレータ35は、締結部材としてのボルト356によってポンプハウジング36に締結されており、ポンプハウジング36に対する取付角度を任意に調整可能になっている。

【0071】

アキュムレータ35は、円筒状のアキュムレータケース354と、このアキュムレータケース354の上端開口部を塞ぐプラグ357とを備えている。アキュムレータケース354とプラグ357とによって形成されるアキュムレータ内部空間は、軸方向寸法が軸直交方向の最大寸法よりも大きい柱状である。より詳細には、アキュムレータ内部空間は、軸方向寸法が直径よりも大きい円柱状である。そして、アキュムレータ内部空間の軸方向が略鉛直方向になるように、ポンプハウジング36に対するアキュムレータ35の取付角度が調整されている。

10

【0072】

アキュムレータ内部空間は、アキュムレータケース354の底部に形成されたアキュムレータケース内燃料通路3541、ボルト356に形成されたボルト内燃料通路3561等を介して、フィードポンプ31の第1吐出ポート315（図3参照）に連通している。

20

なお、ポンプカバー314の第3燃料通路3141（図3参照）は、廃止されている。

【0073】

本実施形態のように、軸方向寸法が軸直交方向の最大寸法よりも大きい柱状のアキュムレータ内部空間とし、アキュムレータ内部空間の軸方向が略鉛直方向になるように取付角度を調整することにより、アキュムレータ内部空間のうち気層部352が占める容積割合を容易に多くすることができる。

【0074】

また、ポンプハウジング36に対するアキュムレータ35の取付角度が調整調整可能になっているため、例えば車両に対する燃料供給装置3の取付姿勢が車種によって異なる場合でも、1つの種類の燃料供給装置3を共通して用いることができる。

30

【0075】

なお、図8に示す変形例は、燃料供給装置3の天地方向が第4実施形態の燃料供給装置3と180°異なっているものである。この場合も、アキュムレータ内部空間の軸方向が略鉛直方向になるように、また、アキュムレータケース内燃料通路3541がアキュムレータ内部空間の下部に位置するように、ポンプハウジング36に対するアキュムレータ35の取付角度を調整する。

【0076】

（他の実施形態）

上記実施形態では、液層部351と気層部352とを分離する隔膜やピストン等を備えていない形式のアキュムレータ35を用いたが、液層部351と気層部352とを隔膜やピストンにて分離する形式のアキュムレータ35を用いてもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図1】本発明の第1実施形態に係る燃料供給装置を備える畜圧式燃料噴射システムの油圧回路図である。

【図2】図1の燃料供給装置の構成を模式的に示す断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る燃料供給装置の構成を示す正面断面図である。

【図4】図3の右側面図である。

【図5】第2実施形態の変形例を示す燃料供給装置の正面断面図である。

【図6】本発明の第3実施形態に係る燃料供給装置の構成を示す正面断面図である。

50

【図7】本発明の第4実施形態に係る燃料供給装置の側面図である。

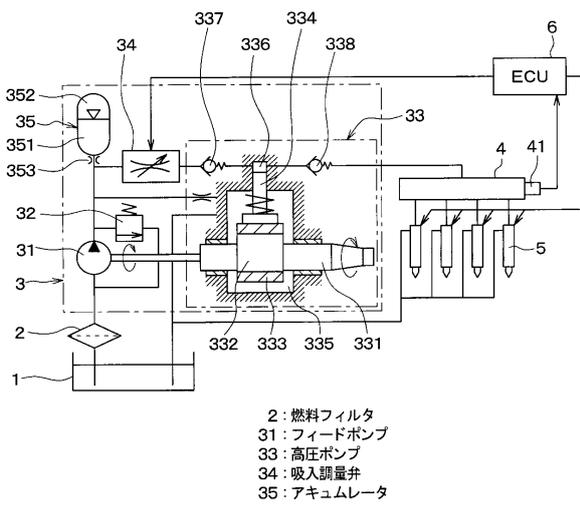
【図8】第4実施形態の変形例を示す燃料供給装置の側面図である。

【符号の説明】

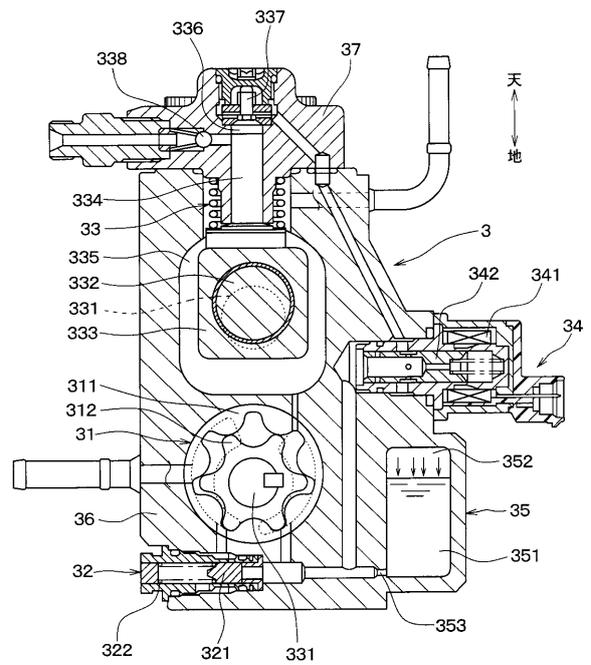
【0078】

- 2 燃料フィルタ
- 3 1 フィードポンプ
- 3 3 高圧ポンプ
- 3 4 吸入調量弁
- 3 5 アキュムレータ

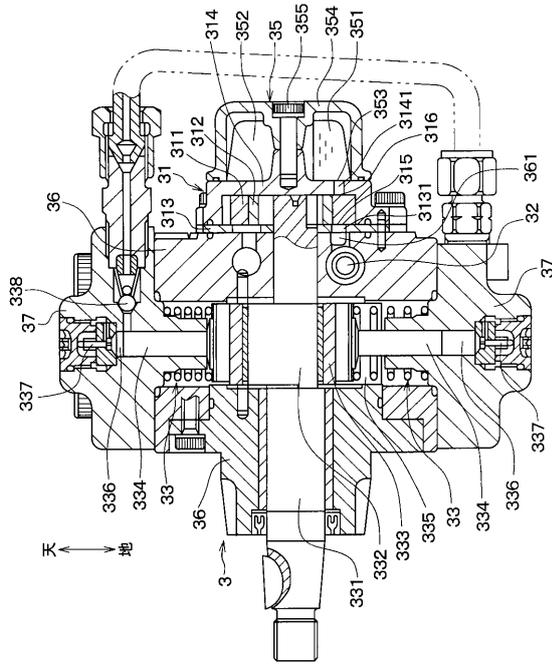
【図1】



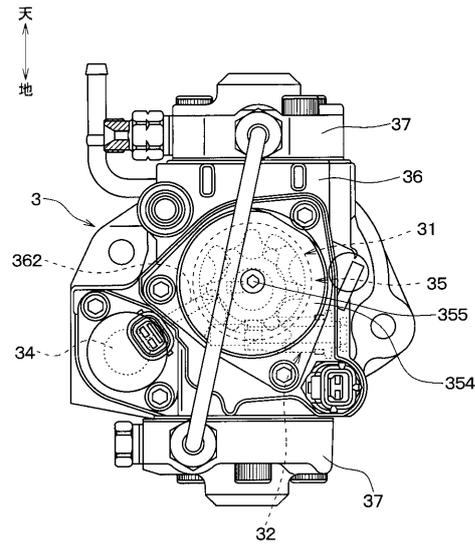
【図2】



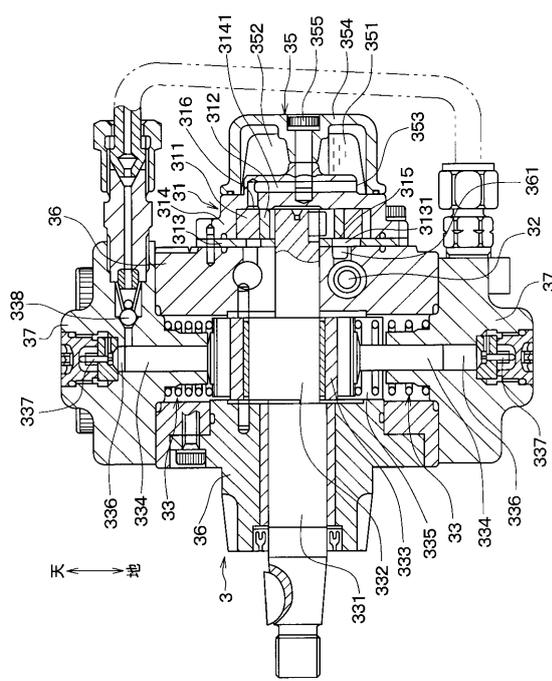
【 図 3 】



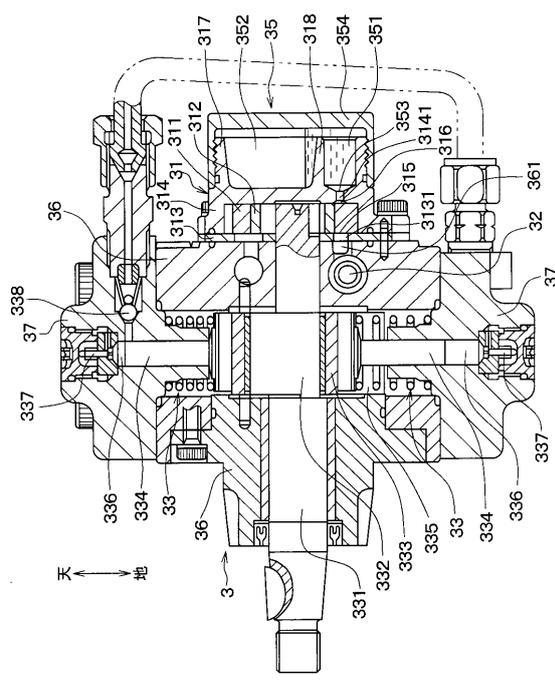
【 図 4 】



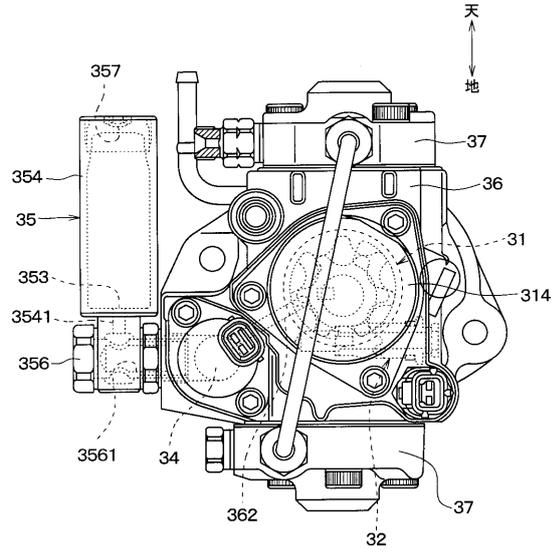
【 図 5 】



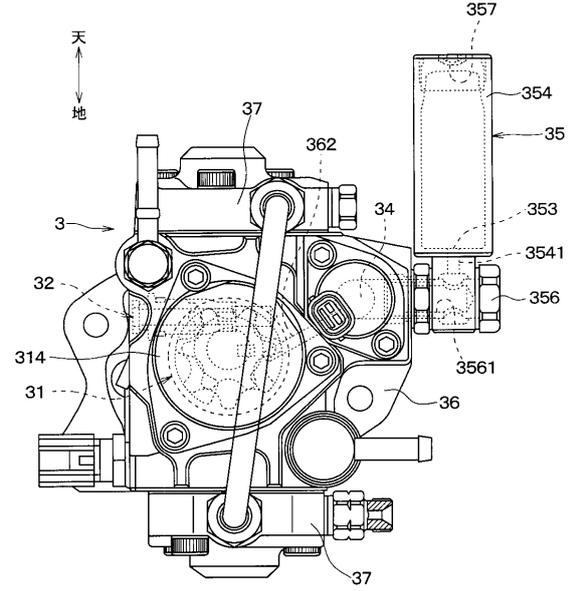
【 図 6 】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-332842(JP,A)  
特開昭62-147198(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F02M55/02、37/00、55/00、59/44