

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-138595

(P2009-138595A)

(43) 公開日 平成21年6月25日(2009.6.25)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>FO2M 37/00 (2006.01)</b>	FO2M 37/00 331B	
<b>FO2M 69/00 (2006.01)</b>	FO2M 37/00 N	
<b>FO2M 37/16 (2006.01)</b>	FO2M 37/00 A	
	FO2M 37/00 R	
	FO2M 69/00 340S	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-314629 (P2007-314629)  
 (22) 出願日 平成19年12月5日 (2007.12.5)

(71) 出願人 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 佐野 敦  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

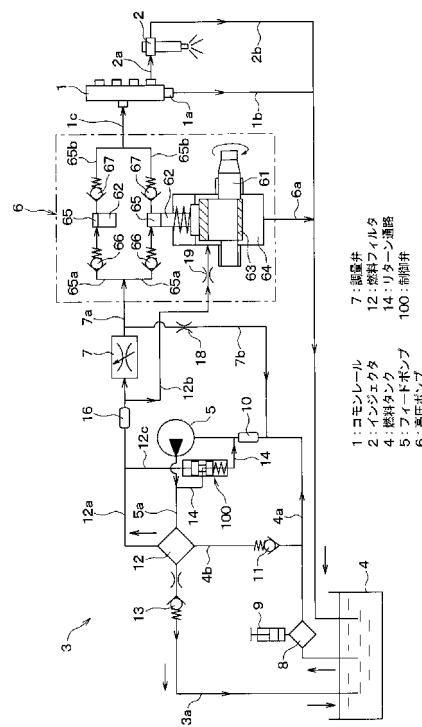
(54) 【発明の名称】 燃料供給装置

(57) 【要約】

【課題】燃料フィルタをフィードポンプの下流に配置した燃料供給装置において、コスト低減、構成の簡素化、車両への搭載性向上を図る。

【解決手段】リターン通路14によりフィードポンプ5と燃料フィルタ12との間の燃料をフィードポンプ5よりも上流側へ戻すようにし、燃料フィルタ12と調量弁7との間の燃料圧力が第1設定圧以上になったときに制御弁100がリターン通路14を開くようにする。これによると、制御弁100は、燃料フィルタ12と調量弁7間の燃料圧力を安定させる調圧弁の機能と、燃料フィルタ12への流量を制限するリリーフ弁の機能を発揮するため、弁の数が減少する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

高圧燃料を蓄えるコモンレール(1)内の高圧燃料を内燃機関の燃焼室内へ噴射するインジェクタ(2)を有する蓄圧式燃料噴射システムに適用され、前記コモンレール(1)内に高圧燃料を供給する燃料供給装置であって、

燃料を加圧して前記コモンレール(1)へ圧送する高圧ポンプ(6)と、

燃料を溜めておく燃料タンク(4)から燃料を汲み上げて前記高圧ポンプ(6)へ供給するフィードポンプ(5)と、

前記フィードポンプ(5)と前記高圧ポンプ(6)との間に配置されて、前記フィードポンプ(5)から吐出された燃料を濾過する燃料フィルタ(12)と、

前記燃料フィルタ(12)と前記高圧ポンプ(6)との間に配置されて、前記フィードポンプ(5)から前記高圧ポンプ(6)へ供給される燃料の量を調整する調量弁(7)と

、  
前記フィードポンプ(5)と前記燃料フィルタ(12)との間の燃料を前記フィードポンプ(5)よりも上流側へ戻すリターン通路(14)と、

前記燃料フィルタ(12)と前記調量弁(7)との間の燃料圧力が第1設定圧以上になったときに前記リターン通路(14)を開く制御弁(100)とを備えることを特徴とする燃料供給装置。

## 【請求項 2】

前記制御弁(100)は、前記燃料フィルタ(12)と前記調量弁(7)との間の燃料圧力を受けて作動し、前記燃料フィルタ(12)と前記調量弁(7)との間の燃料圧力が第1設定圧以上になったときに前記リターン通路(14)を開く第1弁体(140、160)と、前記フィードポンプ(5)と前記燃料フィルタ(12)との間の燃料圧力を受けて作動し、前記フィードポンプ(5)と前記燃料フィルタ(12)との間の燃料圧力が第2設定圧以上になったときに前記リターン通路(14)を開く第2弁体(150、170)とを備え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】

前記第1弁体(140)は、両端が前記リターン通路(14)に接続された連絡孔(142)を備え、

前記第2弁体(150)は、前記第1弁体(140)の内部において前記連絡孔(142)の途中に配置されて前記連絡孔(142)を開閉することを特徴とする請求項2に記載の燃料供給装置。

## 【請求項 4】

前記第1弁体(160)は、軸方向一端側に形成された第1円柱部(161)と、この第1円柱部(161)よりも小径で前記第1円柱部(161)から軸方向他端側に向かって延びる第2円柱部(162)と、この第2円柱部(162)よりも小径で前記第2円柱部(162)から軸方向他端側に向かって延びる第3円柱部(163)とを備え、

前記第2弁体(170)は、前記第2円柱部(162)よりも大径のリング状に形成されて前記第3円柱部(163)に摺動自在に嵌合され、

前記制御弁(100)は、前記第1弁体(160)を前記第2弁体(170)側に向かって付勢する第1スプリング(181)と、前記第2弁体(170)を前記第1弁体(160)側に向かって付勢する第2スプリング(182)とを備え、

前記第1円柱部(161)における軸方向一端側の面に前記燃料フィルタ(12)と前記調量弁(7)との間の燃料圧力が作用し、

前記第2弁体(170)における軸方向一端側の面に前記フィードポンプ(5)と前記燃料フィルタ(12)との間の燃料圧力が作用し、

前記燃料フィルタ(12)と前記調量弁(7)との間の燃料圧力が第1設定圧以上になったときに、前記第1弁体(160)および前記第2弁体(170)が一体的に変位して前記リターン通路(14)が開かれ、

前記フィードポンプ(5)と前記燃料フィルタ(12)との間の燃料圧力が第2設定圧

10

20

30

40

50

以上になったときに、前記第2弁体(170)が前記第1弁体(160)に対して相対的に変位して前記リターン通路(14)が開かれるように構成さ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。

【請求項5】

前記燃料タンク(4)と前記フィードポンプ(5)との間に配置されて、前記燃料タンク(4)から燃料を汲み上げて圧送するプライミングポンプ(9)を備え、

前記リターン通路(14)は、前記フィードポンプ(5)と前記燃料フィルタ(12)との間の燃料を、前記プライミングポンプ(9)と前記フィードポンプ(5)との間に戻すように構成され、

前記第3円柱部(163)および前記第2弁体(170)の少なくとも一方に、両端が前記リターン通路(14)に連通可能な連絡通路(190)を備え、

この連絡通路(190)は、前記第2円柱部(162)と前記第2弁体(170)とが当接しているときには閉じられるとともに、前記第2円柱部(162)と前記第2弁体(170)とが離れているときには開かれ、

さらに、前記第2円柱部(162)における前記第2弁体(170)と対向する面に、前記プライミングポンプ(9)にて圧送される燃料の圧力が前記連絡通路(190)を介して作用し、前記プライミングポンプ(9)にて圧送される燃料の圧力により、前記第1弁体(160)は前記第2円柱部(162)が前記第2弁体(170)から離れる向きに付勢されることを特徴とする請求項4に記載の燃料供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関用の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の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調量弁、燃料を濾過する燃料フィルタ等を備えている。この燃料フィルタにおける濾過材のメッシュサイズを細かくすれば、より小さな異物を捕獲することができるが、燃料フィルタの圧力損失が大きくなるという問題が発生する。また、長時間の使用による燃料フィルタの異物目詰まりや、低温時における燃料のワックス化によっても、燃料フィルタの圧力損失が大きくなり、ポンプ性能の劣化や作動不良が発生する。

【0003】

そこで、特許文献1に開示された燃料供給装置では、燃料フィルタをフィードポンプの下流に配置している。これによると、燃料フィルタをフィードポンプの上流に配置する時よりも大きな差圧を燃料フィルタの前後に発生させることができる。このため、濾過材のメッシュサイズ縮小が可能となり、異物補足性が向上する。また、異物目詰まりや燃料の低温ワックス化時でも、ポンプ性能の劣化や作動不良発生を回避することができる。

【特許文献1】特開2006-207499号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、燃料フィルタをフィードポンプの下流に配置した燃料供給装置では、次の2つの理由からコストが高くなるという問題があった。

【0005】

コストが高い1つの理由は、燃料フィルタの前後に二つの弁を配置する必要があるからである。すなわち、調量弁の調量性を良くする為に、燃料フィルタと調量弁間の燃料圧力を安定させる調圧弁を備えている。また、燃料の通過流量が多いと濾過材の破れや目詰ま

10

20

30

40

50

りが早期に進行することが懸念されるため、余剰燃料をフィードポンプの上流に戻して燃料フィルタに供給される燃料の流量を制限するリリーフ弁を備えている。

【0006】

コストが高いもう一つの理由は、エンジン組付け後のプライミング（燃料充填）に係る。すなわち、燃料供給装置をエンジンに組み付け後、エンジンが確実に始動できるようにするために、燃料タンクからフィードポンプまでの燃料配管と燃料フィルタに燃料を充填する必要がある。しかしながら、燃料フィルタをフィードポンプの下流に配置した燃料供給装置では、燃料タンクからフィードポンプまでの燃料配管の燃料充填は比較的容易であるものの、フィードポンプ内部では燃料が通過するために充分広い燃料通路がなく、フィードポンプの下流に配置された燃料フィルタへの燃料充填が困難である。そのため、フィードポンプを迂回して燃料フィルタに連絡するバイパス通路を設け、プライミング時にはバイパス通路を介して燃料フィルタへの燃料充填を行うようにしている。また、プライミング後には、そのバイパス通路を燃料が逆流しないようにする逆止弁を備えている。このように、バイパス通路や逆止弁が必要となるためコストが高くなる。

10

【0007】

さらに、燃料フィルタをフィードポンプの下流に配置した燃料供給装置では、上記のように調圧弁、リリーフ弁、バイパス通路、逆止弁を備えているため、燃料供給装置の構成が複雑になるとともに、車両への搭載性が悪いという問題もあった。

【0008】

本発明は上記点に鑑みて、燃料フィルタをフィードポンプの下流に配置した燃料供給装置において、コスト低減、構成の簡素化、車両への搭載性向上を図ることを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、高圧燃料を蓄えるコモンレール（1）内の高圧燃料を内燃機関の燃焼室内へ噴射するインジェクタ（2）を有する蓄圧式燃料噴射システムに適用され、コモンレール（1）内に高圧燃料を供給する燃料供給装置であって、燃料を加圧してコモンレール（1）へ圧送する高圧ポンプ（6）と、燃料を溜めておく燃料タンク（4）から燃料を汲み上げて高圧ポンプ（6）へ供給するフィードポンプ（5）と、フィードポンプ（5）と高圧ポンプ（6）との間に配置されて、フィードポンプ（5）から吐出された燃料を濾過する燃料フィルタ（12）と、燃料フィルタ（12）と高圧ポンプ（6）との間に配置されて、フィードポンプ（5）から高圧ポンプ（6）へ供給される燃料の量を調整する調量弁（7）と、フィードポンプ（5）と燃料フィルタ（12）との間の燃料をフィードポンプ（5）よりも上流側へ戻すリターン通路（14）と、燃料フィルタ（12）と調量弁（7）との間の燃料圧力が第1設定圧以上になったときにリターン通路（14）を開く制御弁（100）とを備えることを特徴とする。

30

【0010】

これによると、制御弁（100）は、燃料フィルタ（12）と調量弁（7）間の燃料圧力を安定させる調圧弁の機能と、燃料フィルタ（12）への流量を制限するリリーフ弁の機能を発揮するため、弁の数が減少する。したがって、コスト低減、構成の簡素化、車両への搭載性向上を図ることができる。

40

【0011】

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、制御弁（100）は、燃料フィルタ（12）と調量弁（7）との間の燃料圧力を受けて作動し、燃料フィルタ（12）と調量弁（7）との間の燃料圧力が第1設定圧以上になったときにリターン通路（14）を開く第1弁体（140、160）と、フィードポンプ（5）と燃料フィルタ（12）との間の燃料圧力を受けて作動し、フィードポンプ（5）と燃料フィルタ（12）との間の燃料圧力が第2設定圧以上になったときにリターン通路（14）を開く第2弁体（150、170）とを備えることを特徴とする。

【0012】

これによると、燃料フィルタ（12）が目詰まりしたような場合においても、第2弁体

50

(150、170)の作動により、フィードポンプ(5)と燃料フィルタ(12)との間の燃料圧力が異常高圧になることを確実に防止することができる。

【0013】

請求項3に記載の発明のように、請求項2に記載の燃料供給装置において、第1弁体(140)は、両端がリターン通路(14)に接続された連絡孔(142)を備え、第2弁体(150)は、第1弁体(140)の内部において連絡孔(142)の途中に配置されて連絡孔(142)を開閉するように構成することができる。

【0014】

請求項4に記載の発明のように、請求項2に記載の燃料供給装置において、第1弁体(160)は、軸方向一端側に形成された第1円柱部(161)と、この第1円柱部(161)よりも小径で第1円柱部(161)から軸方向他端側に向かって延びる第2円柱部(162)と、この第2円柱部(162)よりも小径で第2円柱部(162)から軸方向他端側に向かって延びる第3円柱部(163)とを備え、第2弁体(170)は、第2円柱部(162)よりも大径のリング状に形成されて第3円柱部(163)に摺動自在に嵌合され、制御弁(100)は、第1弁体(160)を第2弁体(170)側に向かって付勢する第1スプリング(181)と、第2弁体(170)を第1弁体(160)側に向かって付勢する第2スプリング(182)とを備え、第1円柱部(161)における軸方向一端側の面に燃料フィルタ(12)と調量弁(7)との間の燃料圧力が作用し、第2弁体(170)における軸方向一端側の面にフィードポンプ(5)と燃料フィルタ(12)との間の燃料圧力が作用し、燃料フィルタ(12)と調量弁(7)との間の燃料圧力が第1設定圧以上になったときに、第1弁体(160)および第2弁体(170)が一体的に変位してリターン通路(14)が開かれ、フィードポンプ(5)と燃料フィルタ(12)との間の燃料圧力が第2設定圧以上になったときに、第2弁体(170)が第1弁体(160)に対して相対的に変位してリターン通路(14)が開かれるように構成することができる。

【0015】

請求項5に記載の発明では、請求項4に記載の燃料供給装置において、燃料タンク(4)とフィードポンプ(5)との間に配置されて、燃料タンク(4)から燃料を汲み上げて圧送するプライミングポンプ(9)を備え、リターン通路(14)は、フィードポンプ(5)と燃料フィルタ(12)との間の燃料を、プライミングポンプ(9)とフィードポンプ(5)との間に戻すように構成され、第3円柱部(163)および第2弁体(170)の少なくとも一方に、両端がリターン通路(14)に連通可能な連絡通路(190)を備え、この連絡通路(190)は、第2円柱部(162)と第2弁体(170)とが当接しているときには閉じられるとともに、第2円柱部(162)と第2弁体(170)とが離れているときには開かれ、さらに、第2円柱部(162)における第2弁体(170)と対向する面に、プライミングポンプ(9)にて圧送される燃料の圧力が連絡通路(190)を介して作用し、プライミングポンプ(9)にて圧送される燃料の圧力により、第1弁体(160)は第2円柱部(162)が第2弁体(170)から離れる向きに付勢されることを特徴とする。

【0016】

これによると、プライミングの際には、リターン通路(14)を介して、すなわちフィードポンプ(5)を迂回して、燃料フィルタ(12)への燃料充填が行われる。したがって、プライミングのためのバイパス通路や逆止弁を用いることなく、燃料フィルタ(12)への燃料充填を容易に行うことができる。

【0017】

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】

【0018】

(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3を適用した車両用ディーゼルエンジンの蓄圧式燃料噴射システムの全体構成図である。

【0019】

この蓄圧式燃料噴射システムは、4気筒のディーゼルエンジンに使用されており、高圧燃料を蓄えるコモンレール1、コモンレール1内の高圧燃料をディーゼルエンジンの各燃焼室に噴射するインジェクタ2、コモンレール1に高圧燃料を供給する燃料供給装置3を備えて構成されている。

【0020】

コモンレール1は、燃料供給装置3より供給された高圧燃料を目標レール圧に保持して蓄える蓄圧手段である。なお、目標レール圧は、例えば、アクセル開度信号、エンジン回転数信号といったディーゼルエンジンの運転状態に基づいて、図示しない制御装置（以下、ECUという。）によって決定される。

10

【0021】

さらに、コモンレール1には、コモンレール1内の燃料圧力が予め定めた上限値を超えたときに開弁してコモンレール1の燃料圧力を逃がすプレッシャリミッタ1aが取り付けられている。プレッシャリミッタ1aより流出した燃料は、燃料配管1bを介して、後述する燃料供給装置3の燃料タンク4に戻される。

【0022】

インジェクタ2は、高圧燃料をディーゼルエンジンの燃焼室に噴射する燃料噴射手段である。インジェクタ2には、高圧配管2aを介してコモンレール1の高圧燃料が供給され、コモンレール1から供給された燃料のうち噴射されない余剰燃料は、燃料配管2bを介して、燃料タンク4へ戻される。なお、このインジェクタ2はECUに接続されており、ECU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。

20

【0023】

次に、燃料供給装置3は、燃料を溜めておく燃料タンク4、燃料タンク4から燃料を汲み上げるフィードポンプ5、フィードポンプ5から供給される燃料を加圧してコモンレール1へ圧送する高圧ポンプ6、フィードポンプ5から高圧ポンプ6へ供給される燃料流量を調整する吸入調量弁7等を有して構成される。

【0024】

フィードポンプ5は、吸入配管4aを介して、燃料タンク4から汲み上げた燃料を高圧ポンプ6に供給するものである。本実施形態では、フィードポンプ5として内接歯車ポンプであるトロコイドポンプを採用しており、後述する高圧ポンプ6のカム軸61に連結され、このカム軸61から回転駆動力が伝達される。

30

【0025】

吸入配管4aには、燃料タンク4より吸入された燃料を濾過して異物を除去するプレフィルタ8、および、車両の組立時等に配管内のエア抜きを行うプライミングポンプ9が配置されている。さらに、吸入配管4aのうちフィードポンプ5入口側には、プレフィルタ8以降の配管内で燃料に混入した異物を除去するゴーズフィルタ10が設けられている。なお、プレフィルタ8およびゴーズフィルタ10として、具体的に金属メッシュ等の金属製濾過材を採用できる。

40

【0026】

また、吸入配管4aのうち、プレフィルタ8下流側かつゴーズフィルタ10上流側には、プライミングポンプ9によって汲み上げられた燃料をフィードポンプ5下流側へ送るためのバイパス通路4bが接続されている。また、バイパス通路4bには、燃料の逆流を防止する逆止弁11が設けられている。

【0027】

一方、フィードポンプ5下流側には、燃料通路5aを介して、燃料フィルタ12が接続されている。この燃料フィルタ12により、フィードポンプ5から吐出される燃料が濾過される。燃料フィルタ12には、燃料フィルタ12に作用する燃料圧力が予め定めた値以上になったときに燃料フィルタ12に作用する燃料圧力を逃がす安全弁13が配置されて

50

いる。この安全弁 13 が開弁すると、フィードポンプ 5 より吐出された燃料の一部が、燃料配管 13 a を介して、燃料タンク 4 へ戻される。

【0028】

なお、本実施形態では、安全弁 13 が開弁する予め定めた値として、燃料フィルタ 12 の耐圧許容上限値以下の値で、かつ、ディーゼルエンジンのアイドル時に発生するフィードポンプ 5 の吐出圧より高い値を採用している。従って、この安全弁 13 の作用によって、フィードポンプ 5 からの過大な燃料圧力が燃料フィルタ 12 に作用することを防止できる。

【0029】

また、燃料フィルタ 12 には、フィードポンプ 5 からの吐出圧力を作用させることができるので、燃料フィルタ 12 は、プレフィルタ 8 およびゴーズフィルタ 10 に対して、目の細かい濾過性能の高い濾過材を採用できる。従って、燃料フィルタ 12 は、プレフィルタ 8 やゴーズフィルタ 10 で除去できない小さな異物や水分等を取り除くことができる。

10

【0030】

燃料フィルタ 12 下流側には、燃料通路 12 a を介して、吸入調量弁 7 が接続されている。さらに、燃料通路 12 a にはゴーズフィルタ 16 が設けられている。なお、ゴーズフィルタ 16 として、金属メッシュ等の金属製の濾過材を採用できる。吸入調量弁 7 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、ディーゼルエンジンの運転状態に基づいて ECU から出力される制御信号によって弁開度が制御される。

20

【0031】

燃料通路 12 a のうちゴーズフィルタ 16 下流側かつ吸入調量弁 7 上流側の部位には、後述する高圧ポンプ 6 のカム室 6 4 へ燃料を導く燃料通路 12 b が接続されている。

【0032】

吸入調量弁 7 下流側には、燃料通路 7 a を介して、高圧ポンプ 6 が接続される。さらに、この燃料通路 7 a には、オリフィス 18 を介して、ゴーズフィルタ 10 上流側へ燃料を戻す燃料通路 7 b が設けられており、例えば、吸入調量弁 7 が閉弁状態のときに、吸入調量弁 7 下流側の余剰燃料をフィードポンプ 5 上流側へ戻すことができる。

【0033】

フィードポンプ 5 下流側かつ燃料フィルタ 12 上流側と、フィードポンプ 5 上流側かつゴーズフィルタ 10 下流側との間は、リターン通路 14 により接続されている。このリターン通路 14 には、リターン通路 14 を開閉する制御弁 100 が配置されている。

30

【0034】

この制御弁 100 には、燃料フィルタ 12 と調量弁 7 との間（より詳細には、燃料フィルタ 12 とゴーズフィルタ 16 との間）から分岐した燃料通路 12 c を介して、燃料フィルタ 12 と調量弁 7 との間の燃料圧力が導かれる。そして、制御弁 100 は、燃料フィルタ 12 と調量弁 7 との間の燃料圧力が第 1 設定圧以上になったときにリターン通路 14 を開くようになっている。なお、制御弁 100 の詳細については後述する。

【0035】

高圧ポンプ 6 は、図 1 の一点鎖線の枠内に示すように、ディーゼルエンジンによって回転するカム軸 6 1、カム軸 6 1 から駆動力が伝達されてシリンダの内部を往復運動するプランジャ 6 2 等を有して構成される。なお、本実施形態の高圧ポンプ 6 では、プランジャ 6 2 がカム軸 6 1 の径方向に対向して 2 個設けられており、2 個のプランジャ 6 2 を交互に作動させて燃料の吸入および圧送を行う構成になっている。

40

【0036】

カム軸 6 1 には、カム軸 6 1 の回転運動を直線運動に変換してプランジャ 6 2 に伝達するカム 6 3 が連結されており、カム 6 3 はポンプハウジングに形成されるカム室 6 4 に配置される。従って、前述の燃料通路 12 c を介してカム室 6 4 へ導かれる燃料は、カム室 6 4 において、カム 6 3 からプランジャ 6 2 へ駆動力が伝達される際の潤滑油として作用する。

50

## 【 0 0 3 7 】

なお、燃料通路 1 2 b には、オリフィス 1 9 が配置されており、このオリフィス 1 9 の作用によってカム室 6 4 へ供給される燃料（潤滑油）の流量が適切な値となる。また、カム室 6 4 からオーパフローした余剰燃料は、燃料通路 6 a を介して、燃料タンク 4 へ戻される。

## 【 0 0 3 8 】

シリンダの内部には、プランジャ 6 2 の往復運動に応じて容積変化する加圧室 6 5 が形成されている。この加圧室 6 5 には、燃料通路 7 a を介して加圧室 6 5 へ供給される燃料が通過する吸入通路 6 5 a、および、加圧室 6 5 からコモンレール 1 側へ吐出される燃料が通過する吐出通路 6 5 b が接続されている。

10

## 【 0 0 3 9 】

また、吸入通路 6 5 a には、加圧室 6 5 に燃料が吸入される際に開弁する吸入弁 6 6 が配置され、吐出通路 6 5 b には、加圧室 6 5 より燃料が吐出される際に開弁する吐出弁 6 7 が配置されている。そして、吐出通路 6 5 b は、燃料通路 1 c を介して、コモンレール 1 へ接続される。

## 【 0 0 4 0 】

図 2 は制御弁 1 0 0 の閉弁状態を示す断面図、図 3 は制御弁 1 0 0 の開弁状態を示す断面図である。この図 2、図 3 に示すように、制御弁 1 0 0 はハウジング H に螺合された円筒状のスリーブ 1 1 0 を備えている。スリーブ 1 1 0 の一端側に円筒状のストップ 1 2 0 が圧入されており、スリーブ 1 1 0 の一端側は、ストップ 1 2 0 内の燃料通路 1 2 c を介して、燃料フィルタ 1 2 と調量弁 7 との間の燃料通路 1 2 a に接続されている。スリーブ 1 1 0 の他端側に円柱状のプラグ 1 3 0 が圧入されており、このプラグ 1 3 0 によりスリーブ 1 1 0 の他端側は閉塞されている。

20

## 【 0 0 4 1 】

スリーブ 1 1 0 の軸方向中間部には、貫通した 2 つのスリーブ孔 1 1 1、1 1 2 が、スリーブ 1 1 0 の軸方向にずらして形成されている。2 つのスリーブ孔 1 1 1、1 1 2 のうち、ストップ 1 2 0 側に位置する第 1 スリーブ孔 1 1 1 は、リターン通路 1 4 を介して、フィードポンプ 5 と燃料フィルタ 1 2 との間の燃料通路 5 a に接続されている。2 つのスリーブ孔 1 1 1、1 1 2 のうち、プラグ 1 3 0 側に位置する第 2 スリーブ孔 1 1 2 は、リターン通路 1 4 を介して、フィードポンプ 5 と燃料タンク 4 との間の吸入配管 4 a に接続されている。

30

## 【 0 0 4 2 】

スリーブ 1 1 0 の内部には、第 1 弁体 1 4 0 が摺動自在に挿入されるとともに、この第 1 弁体 1 4 0 をストップ 1 2 0 側に向かって付勢するスプリング 1 4 9 が挿入されている。第 1 弁体 1 4 0 は、その軸方向中間部が細くなった円柱形状であり、その細くなった部位の逃がし空間 1 4 1 は、第 1 スリーブ孔 1 1 1 と常時連通するようになっている。

## 【 0 0 4 3 】

第 1 弁体 1 4 0 におけるストップ 1 2 0 側の端面には、燃料フィルタ 1 2 と調量弁 7 との間の燃料圧力が作用している。そして、燃料フィルタ 1 2 と調量弁 7 との間の燃料圧力が第 1 設定圧以上になると、図 3 に示すように、スプリング 1 4 9 に抗して第 1 弁体 1 4 0 がプラグ 1 3 0 側に向かって移動し、空間 1 4 1 が第 2 スリーブ孔 1 1 2 とも連通するようになっている。

40

## 【 0 0 4 4 】

次に、上記構成における本実施形態の作動を説明する。まず、車両用ディーゼルエンジンの作動に伴って、高圧ポンプ 6 のカム軸 6 1 が回転する。前述の如く、カム軸 6 1 にはフィードポンプ 5 が連結されているので、カム軸 6 1 からフィードポンプ 5 へ回転駆動力が伝達される。

## 【 0 0 4 5 】

この駆動力によって、フィードポンプ 5 は、吸入配管 4 a を介して、燃料タンク 4 から燃料を汲み上げる。この際、燃料はプレフィルタ 8 ゴーズフィルタ 1 0 の順に通過して

50



濾過される。さらに、フィードポンプ 5 から圧送された燃料は、燃料フィルタ 1 2 を通過する際に濾過されて、燃料通路 5 a および燃料通路 1 2 a を介して吸入調量弁 7 へ流入する。

【 0 0 4 6 】

吸入調量弁 7 の弁開度は、ECU から出力された制御信号によって制御されているので、車両用ディーゼルエンジンの作動に必要な十分な流量の燃料が、燃料通路 7 a を通過して高圧ポンプ 6 へ流入する。

【 0 0 4 7 】

さらに、カム軸 6 1 とともにカム 6 3 が回転すると、高圧ポンプ 6 1 のプランジャ 6 2 が往復運動する。この往復運動によってプランジャ 6 2 がシリンダの内部をカム軸 6 1 側へ移動すると、加圧室 6 5 の容積が拡大して加圧室 6 5 の圧力が低下する。これにより、吸入弁 6 6 が開弁して吸入調量弁 7 下流側の燃料が燃料通路 7 a 吸入通路 6 5 a の順に流れ加圧室 6 5 に吸入される。

10

【 0 0 4 8 】

また、プランジャ 6 2 がシリンダの内部を反カム軸側へ移動すると、加圧室 6 5 の容積が縮小して加圧室 6 5 に吸入された燃料が加圧される。加圧された燃料圧力が吐出弁 6 7 の開弁圧を超えると、吐出弁 6 7 が開弁して、加圧室 6 5 の燃料が吐出通路 6 5 b 燃料通路 1 c を通過してコモンレール 1 へ圧送される。

【 0 0 4 9 】

これにより、コモンレール 1 に高圧燃料が蓄えられる。そして、コモンレール 1 に蓄えられた高圧燃料は、ECU の制御信号によって駆動されるインジェクタ 2 からディーゼルエンジンの各燃焼室に噴射される。

20

【 0 0 5 0 】

ここで、燃料フィルタ 1 2 と調量弁 7 との間の燃料圧力が第 1 設定圧以上になると、図 3 に示すように、制御弁 1 0 0 は、スプリング 1 4 9 に抗して第 1 弁体 1 4 0 がプラグ 1 3 0 側に向かって移動して、空間 1 4 1 が第 1 スリーブ孔 1 1 1 および第 2 スリーブ孔 1 1 2 にともなひ連通し、リターン通路 1 4 を開いた状態になる。このため、フィードポンプ 5 と燃料フィルタ 1 2 との間の燃料の一部が、リターン通路 1 4、第 1 スリーブ孔 1 1 1、空間 1 4 1、第 2 スリーブ孔 1 1 2、リターン通路 1 4 の順に流れて、フィードポンプ 5 上流側にリリーフされる。これにより、フィードポンプ 5 と燃料フィルタ 1 2 との間の燃料圧力が低下し、ひいては、燃料フィルタ 1 2 と調量弁 7 との間の燃料圧力が低下する。

30

【 0 0 5 1 】

このリリーフにより燃料フィルタ 1 2 と調量弁 7 との間の燃料圧力が低下すると、第 1 弁体 1 4 0 はスプリング 1 4 9 に付勢されてストッパ 1 2 0 側に移動し、空間 1 4 1 と第 2 スリーブ孔 1 1 2 との連通面積が減少して、フィードポンプ 5 上流側へリリーフされる燃料量が減少する。また、リリーフにより燃料フィルタ 1 2 と調量弁 7 との間の燃料圧力が第 1 設定圧未満まで低下した場合は、図 2 に示すように、空間 1 4 1 と第 2 スリーブ孔 1 1 2 との連通が断たれ、フィードポンプ 5 上流側へのリリーフが停止される。このようなリリーフ燃料量の減少ないしはリリーフ停止により燃料フィルタ 1 2 と調量弁 7 との間の燃料圧力が上昇する。

40

【 0 0 5 2 】

そして、以上のように制御弁 1 0 0 により燃料フィルタ 1 2 と調量弁 7 との間の燃料圧力に基づくリリーフ燃料量の制御が行われることにより、燃料フィルタ 1 2 と調量弁 7 との間の燃料圧力は第 1 設定圧に制御される。また、制御弁 1 0 0 の開弁によりフィードポンプ 5 と燃料フィルタ 1 2 との間の燃料をリリーフするため、燃料フィルタ 1 2 に流れ込む燃料の量が抑制される。

【 0 0 5 3 】

このように、制御弁 1 0 0 は、燃料フィルタ 1 2 と調量弁 7 間の燃料圧力を安定させる調圧弁の機能と、燃料フィルタ 1 2 への流量を制限するリリーフ弁の機能を発揮するため

50

、弁の数が減少する。したがって、コスト低減、構成の簡素化、車両への搭載性向上を図ることができる。

【0054】

(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4は第2実施形態に係る燃料供給装置における制御弁100の構成を示す断面図である。本実施形態は、フィードポンプ5と燃料フィルタ12との間の燃料圧力が第2設定圧以上になったときにリターン通路14を開く機能を追加したものである。なお、第1実施形態と同一もしくは均等部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0055】

図4に示すように、制御弁100の第1弁体140の内部には、両端がリターン通路14に接続される連絡孔142が形成されている。より詳細には、この連絡孔142の一端は、空間141に連通しており、空間141および第1スリーブ孔111を介してリターン通路14に接続されている。また、連絡孔142の他端は、第1弁体140におけるプラグ130側の端面に開口しており、第2スリーブ孔112を介してリターン通路14に接続されている。

【0056】

連絡孔142の途中には、連絡孔142の途中に形成された弁座面143と接離して連絡孔142を開閉する球状の第2弁体150と、この第2弁体150を弁座面143に向かって(すなわち、閉弁向きに)付勢するスプリング151と、第1弁体140に圧入されてスプリング151を支持するバネ受け152が配置されている。

【0057】

第2弁体150は、フィードポンプ5と燃料フィルタ12との間の燃料圧力が作用し、その圧力により開弁向きに付勢される。そして、フィードポンプ5と燃料フィルタ12との間の燃料圧力が第2設定圧以上になると、第2弁体150はスプリング151に抗して移動して弁座面143から離れて、連絡孔142を開く(すなわち、リターン通路14を開く)ようになっている。なお、第2設定圧は、第1設定圧よりも高く設定されている。

【0058】

燃料フィルタ12が目詰まりした場合、燃料フィルタ12で圧力損失が大きくなり、燃料フィルタ12と調量弁7間の燃料圧力が低下し、第1弁体140が作動しなくなるため、第1弁体140は燃料フィルタ12への流量を制限するリリーフ弁の機能を果さなくなる。

【0059】

その場合、フィードポンプ5と燃料フィルタ12との間の燃料圧力が第2設定圧以上になると、第2弁200は連絡孔142を開いた開弁状態になる。このため、フィードポンプ5と燃料フィルタ12との間の燃料の一部が、リターン通路14、第1スリーブ孔111、空間141、連絡孔142、第2スリーブ孔112、リターン通路14の順に流れて、フィードポンプ5上流側にリリーフされる。これにより、フィードポンプ5と燃料フィルタ12との間の燃料圧力が低下し、その燃料圧力が異常高圧になることを防止することができる。

【0060】

(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5は第3実施形態に係る燃料供給装置における制御弁100の構成を示す断面図、図6は制御弁100の他の作動状態を示す断面図、図7は制御弁100のさらに他の作動状態を示す断面図である。本実施形態は、フィードポンプ5と燃料フィルタ12との間の燃料圧力が第2設定圧以上になったときにリターン通路14を開く機能を追加したものである。なお、第1実施形態と同一もしくは均等部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0061】

図5～図7に示すように、制御弁100は円柱状の第1弁体160を備えており、この

10

20

30

40

50

第1弁体160は、軸方向一端側（本実施形態ではストッパ120側）に形成された第1円柱部161と、この第1円柱部161よりも小径で第1円柱部161から軸方向他端側（本実施形態ではプラグ130側）に向かって延びる第2円柱部162と、この第2円柱部162よりも小径で第2円柱部162から軸方向他端側に向かって延びる第3円柱部163とを備えている。そして、第1円柱部161における軸方向一端側の面には、燃料フィルタ12と調量弁7との間の燃料圧力が作用している。第2円柱部162の外周側の逃がし空間164は、第1スリーブ孔111と常時連通するようになっている。

【0062】

第2弁体170は、リング状に形成され、第3円柱部163に摺動自在に嵌合されている。第2弁体170は、第2円柱部162よりも大径であり、より詳細には第1円柱部161と同径である。そして、第2弁体170における軸方向一端側の面にフィードポンプ5と燃料フィルタ12との間の燃料圧力が作用している。

10

【0063】

ストッパ120と第1円柱部161との間に第1スプリング181が配置されており、この第1スプリング181は第1弁体160を第2弁体170側に向かって付勢している。プラグ130と第2弁体170との間に第2スプリング182が配置されており、この第2スプリング182は第2弁体170を第1弁体160側に向かって付勢している。

【0064】

本実施形態に係る燃料供給装置は、燃料フィルタ12と調量弁7との間の燃料圧力が第1設定圧以上になると、図6に示すように、第2スプリング182に抗して第1弁体160および第2弁体170がプラグ130側に向かって一体的に変位し、空間164が第1スリーブ孔111および第2スリーブ孔112とともに連通し、リターン通路14を開いた状態になる。このため、フィードポンプ5と燃料フィルタ12との間の燃料の一部が、フィードポンプ5上流側にリリーフされる。

20

【0065】

このリリーフにより燃料フィルタ12と調量弁7との間の燃料圧力が低下すると、第1弁体160および第2弁体170が第2スプリング182に付勢されてストッパ120側に移動し、空間164と第2スリーブ孔112との連通面積が減少して、フィードポンプ5上流側へリリーフされる燃料量が減少する。また、リリーフにより燃料フィルタ12と調量弁7との間の燃料圧力が第1設定圧未満まで低下した場合は、図5に示すように、空間164と第2スリーブ孔112との連通が断たれ、フィードポンプ5上流側へのリリーフが停止される。このようなりリーフ燃料量の減少ないしはリリーフ停止により燃料フィルタ12と調量弁7との間の燃料圧力が上昇する。

30

【0066】

そして、以上のような燃料フィルタ12と調量弁7との間の燃料圧力に基づくリリーフ燃料量の制御が行われることにより、燃料フィルタ12と調量弁7との間の燃料圧力は第1設定圧に制御される。

【0067】

また、燃料フィルタ12の目詰まり等によりフィードポンプ5と燃料フィルタ12との間の燃料圧力が上昇した場合、フィードポンプ5と燃料フィルタ12との間の燃料圧力が第2設定圧以上になると、図7に示すように、第2スプリング182に抗して第2弁体170が第1弁体160に対して相対的に変位し、空間164が第1スリーブ孔111および第2スリーブ孔112とともに連通し、リターン通路14を開いた状態になる。このため、フィードポンプ5と燃料フィルタ12との間の燃料の一部が、フィードポンプ5上流側にリリーフされる。これにより、フィードポンプ5と燃料フィルタ12との間の燃料圧力が低下し、その燃料圧力が異常高圧になることを防止することができる。

40

【0068】

（第4実施形態）

本発明の第4実施形態について説明する。本実施形態は、プライミングのためのバイパス通路4b（図1参照）や逆止弁11（図1参照）を不要にしたものである。なお、第3

50

実施形態と同一もしくは均等部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0069】

図8は第4実施形態に係る燃料供給装置3を適用した車両用ディーゼルエンジンの畜圧式燃料噴射システムの全体構成図である。図8に示すように、リターン通路14は、一端がフィードポンプ5と燃料フィルタ12との間に接続され、他端がプライミングポンプ9とフィードポンプ5との間に接続されている。また、バイパス通路4bおよび逆止弁11が廃止されている。

【0070】

図9は図8の制御弁100の構成を示す断面図、図10(a)は図9の第1弁体160および第2弁体170の正面断面図、図10(b)は図10(a)の下面図、図11は制御弁100の他の作動状態を示す断面図である。

10

【0071】

図9～図11に示すように、本実施形態の制御弁100は、第3実施形態の制御弁100における第2弁体170に、両端がリターン通路14に連通可能な連絡通路190を設けている。より詳細には、この連絡通路190は、第2弁体170の内周面に設けられた溝であり、軸方向一端側から他端側まで延びている。また、連絡通路190は、一端が空間164と連通可能であり、他端が第2スリーブ孔112と常時連通している。そして、第2円柱部162と第2弁体170とが当接しているときには、連絡通路190と空間164との間は第2円柱部162の端面によって遮断されている。一方、第2円柱部162と第2弁体170とが離れているときには、連絡通路190と空間164との間が連通する。

20

【0072】

本実施形態に係る燃料供給装置は、プライミングポンプ9によって汲み上げられた燃料の圧力が、吸入配管4a、リターン通路14、第2スリーブ孔112、および連絡通路190を介して、第2円柱部162と第2弁体170との当接部に作用する。そして、図11に示すように、その圧力により、第1弁体160は第1スプリング181に抗して第2円柱部162が第2弁体170から離れる向きに移動する。これにより、第2円柱部162と第2弁体170とが離れて、連絡通路190と空間164との間が連通する。

【0073】

したがって、プライミングポンプ9によって汲み上げられた燃料は、吸入配管4a、リターン通路14、第2スリーブ孔112、連絡通路190、空間164、第1スリーブ孔111、リターン通路14の順に流れて、燃料フィルタ12に供給される。すなわちフィードポンプ5を迂回して、燃料フィルタ12への燃料充填が行われる。したがって、プライミングのためのバイパス通路4bや逆止弁11を用いることなく、燃料フィルタ12への燃料充填を容易に行うことができる。

30

【0074】

(他の実施形態)

上記第4実施形態では、第2弁体170に設けた連絡通路190は溝であったが、図12に示すように、連絡通路190は第2弁体170の軸方向に貫通する穴であってもよい。

40

【0075】

また、上記第4実施形態では、第2弁体170に連絡通路190を設けたが、図13に示すように、連絡通路190は第1弁体160における第3円柱部163の外周面に設けてもよい。その際、第3円柱部163に設ける連絡通路190は、図13に示すような溝であってもよいし、あるいは図14に示すような、第3円柱部163の外周面を断面弓形に削除したものでもよい。

【図面の簡単な説明】

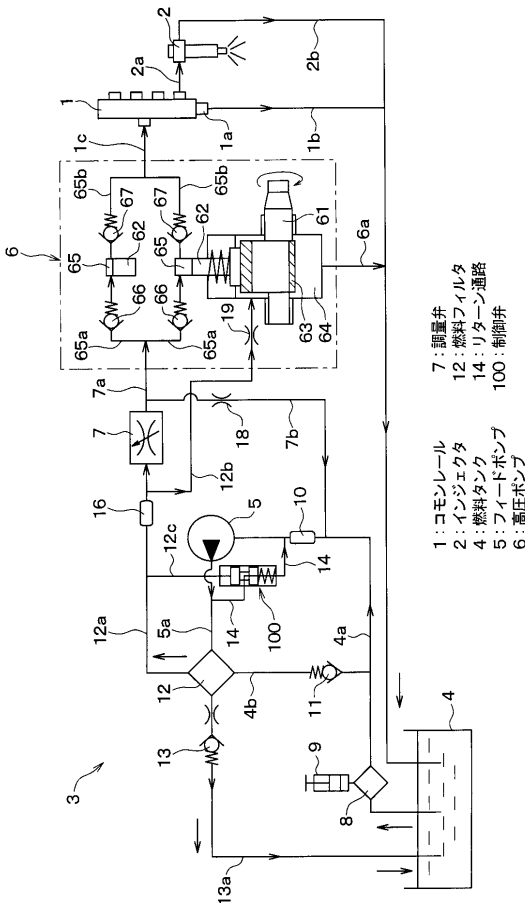
【0076】

【図1】本発明の第1実施形態に係る燃料供給装置3を適用した車両用ディーゼルエンジンの畜圧式燃料噴射システムの全体構成図である。

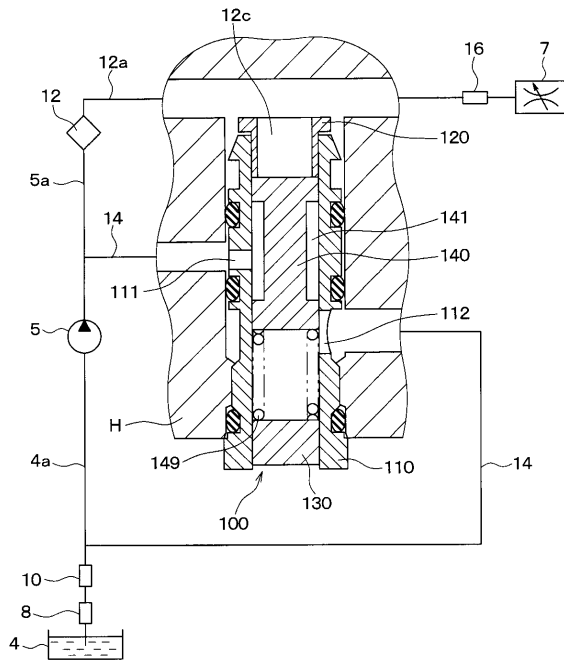
50

【図2】図1の制御弁100の閉弁状態を示す断面図である。  
 【図3】図1の制御弁100の開弁状態を示す断面図である。  
 【図4】本発明の第2実施形態に係る燃料供給装置における制御弁100の構成を示す断面図である。  
 【図5】本発明の第3実施形態に係る燃料供給装置における制御弁100の構成を示す断面図である。  
 【図6】図5の制御弁100の他の作動状態を示す断面図である。  
 【図7】図5の制御弁100のさらに他の作動状態を示す断面図である。  
 【図8】図8は第4実施形態に係る燃料供給装置3を適用した車両用ディーゼルエンジンの蓄圧式燃料噴射システムの全体構成図である。  
 【図9】図8の制御弁100の構成を示す断面図である。  
 【図10】(a)は図9の第1弁体160および第2弁体170の正面断面図、(b)は(a)の下面図である。  
 【図11】図9の制御弁100の他の作動状態を示す断面図である。  
 【図12】(a)は第4実施形態の変形例を示す第1弁体160および第2弁体170の正面断面図、(b)は(a)の下面図である。  
 【図13】(a)は第4実施形態の他の変形例を示す第1弁体160および第2弁体170の正面断面図、(b)は(a)の下面図である。  
 【図14】(a)は第4実施形態のさらに他の変形例を示す第1弁体160および第2弁体170の正面断面図、(b)は(a)の下面図である。  
 【符号の説明】  
 【0077】  
 1...コモンレール、2...インジェクタ、4...燃料タンク、5...フィードポンプ、6...高圧ポンプ、7...調量弁、12...燃料フィルタ、14...リターン通路、100...制御弁。

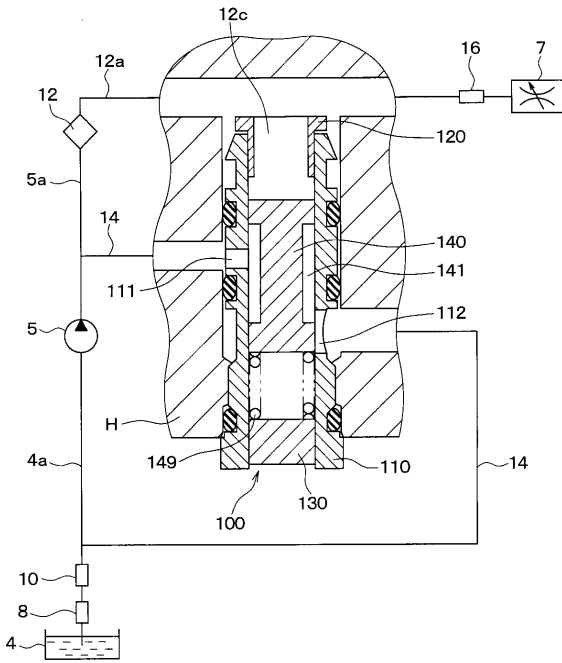
【図1】



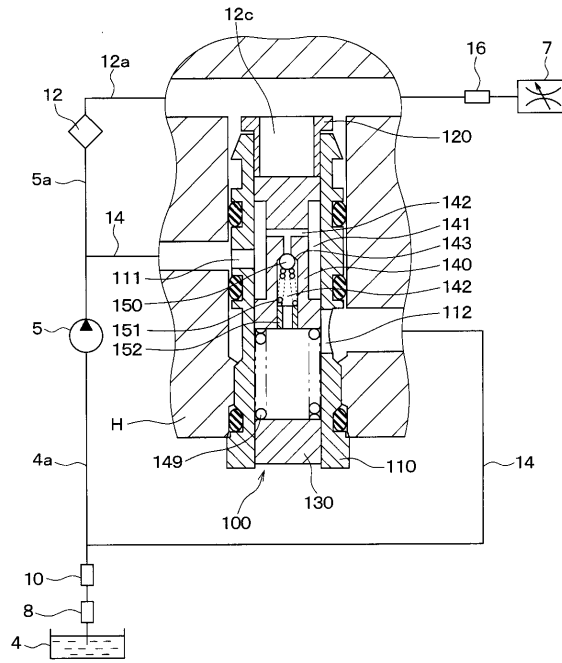
【図2】



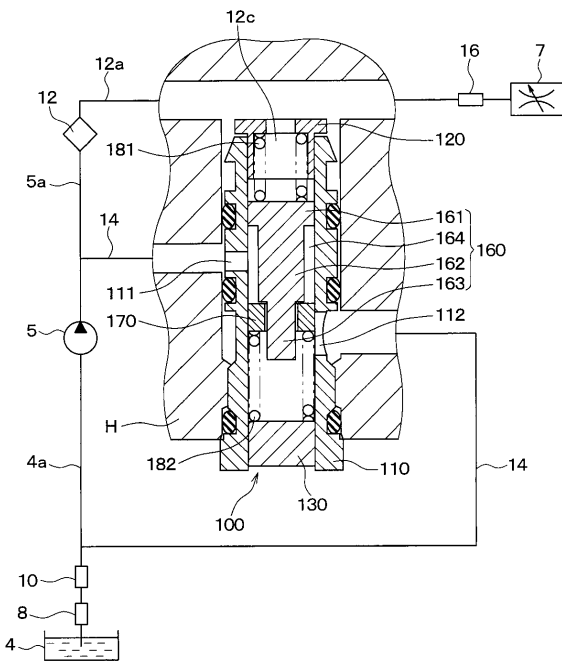
【 図 3 】



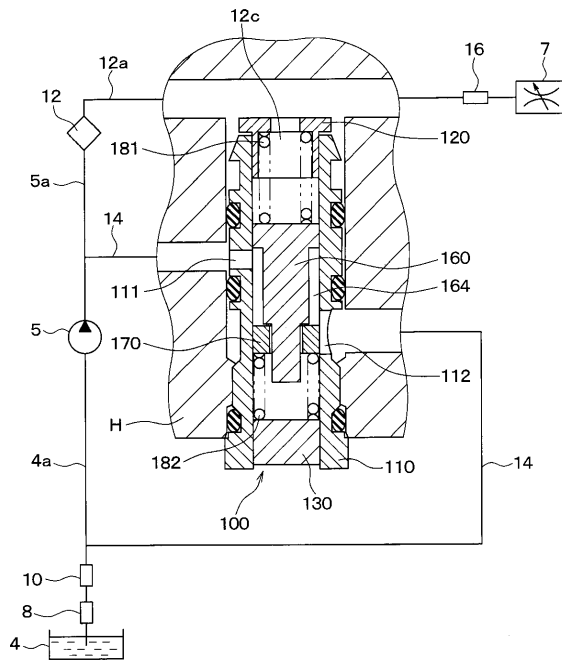
【 図 4 】



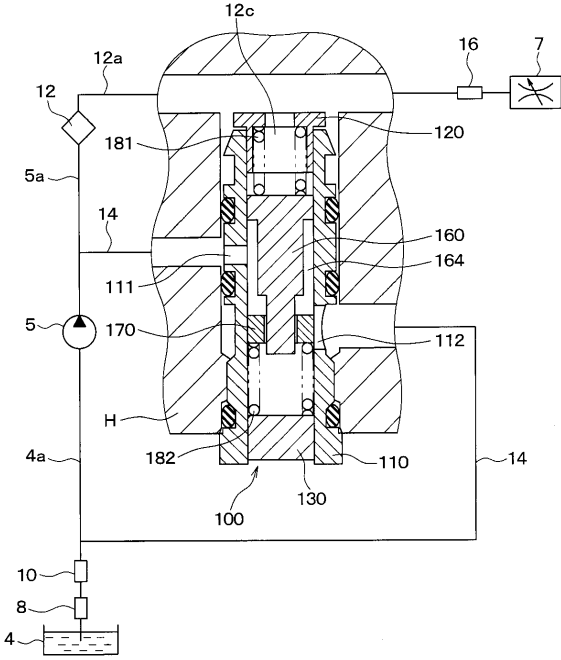
【 図 5 】



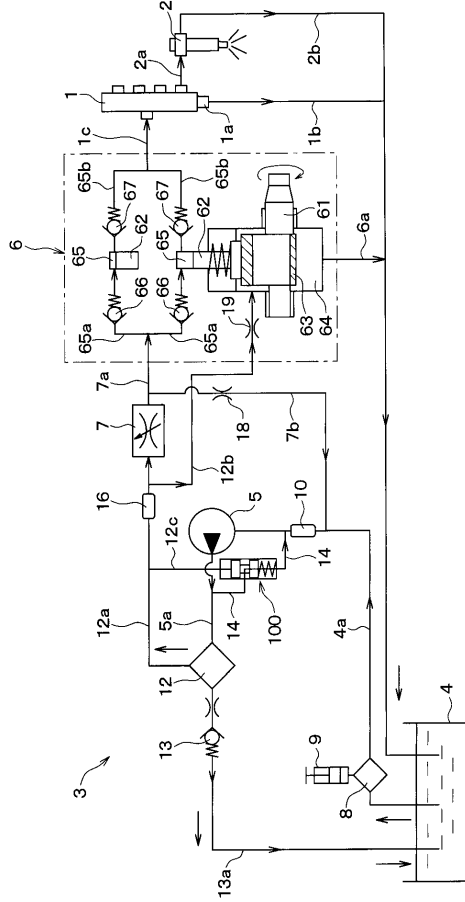
【 図 6 】



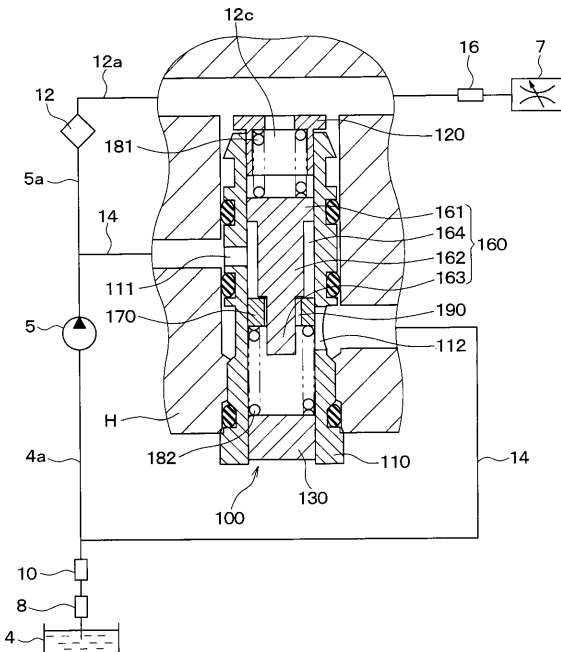
【図 7】



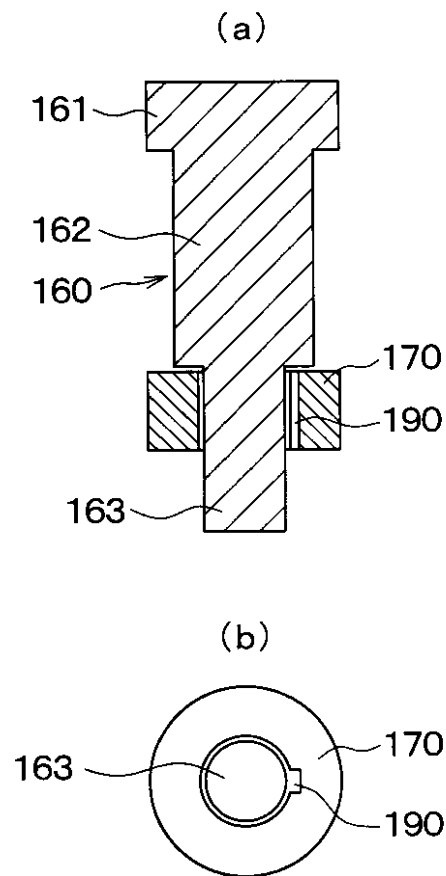
【図 8】



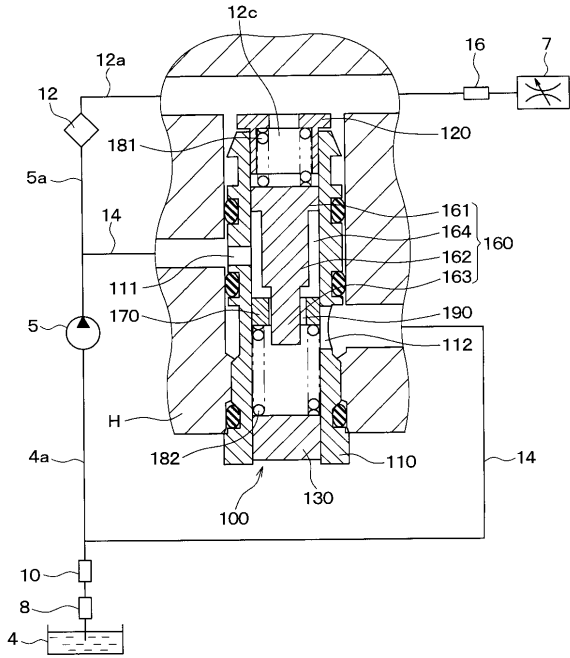
【図 9】



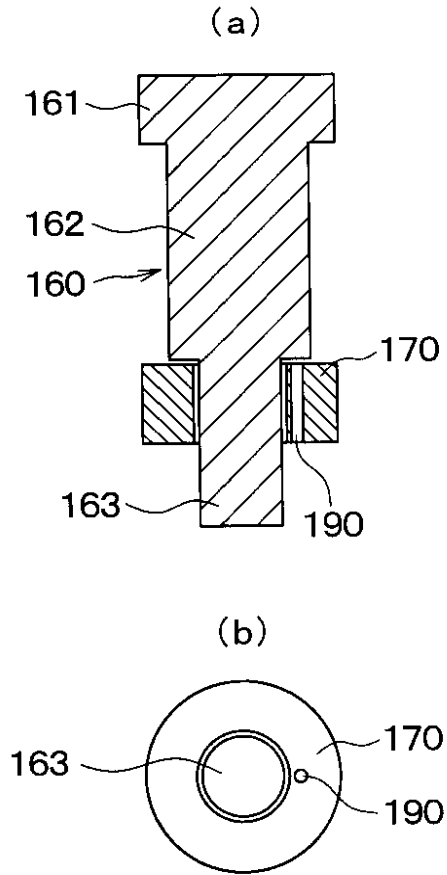
【図 10】



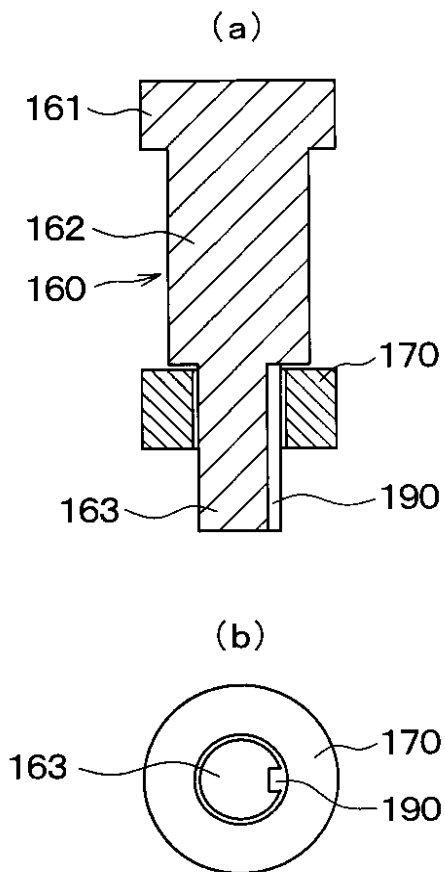
【 図 1 1 】



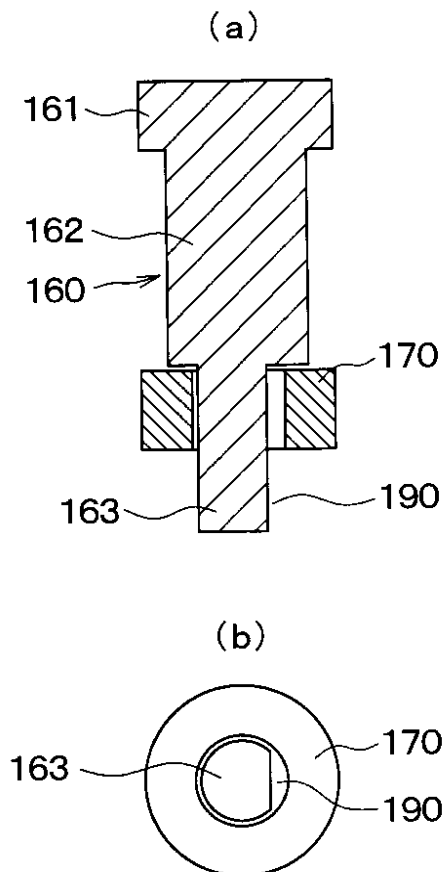
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】





フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 0 2 M 37/16

A