

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6217536号
(P6217536)

(45) 発行日 平成29年10月25日 (2017.10.25)

(24) 登録日 平成29年10月6日 (2017.10.6)

(51) Int. Cl.

F I

FO2M 37/22 (2006.01)

FO2M 37/22 L

FO2D 45/00 (2006.01)

FO2M 37/22 E

BO1D 35/02 (2006.01)

FO2D 45/00 364D

FO2D 45/00 364Q

FO2D 45/00 364K

請求項の数 11 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-124529 (P2014-124529)
 (22) 出願日 平成26年6月17日 (2014.6.17)
 (65) 公開番号 特開2016-3616 (P2016-3616A)
 (43) 公開日 平成28年1月12日 (2016.1.12)
 審査請求日 平成28年11月1日 (2016.11.1)

(73) 特許権者 000161840
 京三電機株式会社
 茨城県古河市丘里 1 1 番地 3
 (74) 代理人 100106149
 弁理士 矢作 和行
 (74) 代理人 100121991
 弁理士 野々部 泰平
 (74) 代理人 100145595
 弁理士 久保 貴則
 (72) 発明者 加藤 崇文
 茨城県古河市丘里 1 1 番地 3 京三電機株
 式会社内
 (72) 発明者 米本 敏幸
 茨城県古河市丘里 1 1 番地 3 京三電機株
 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料フィルタ異常検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジン (2) の燃料供給装置 (3) に設けられ燃料を濾過する主フィルタ (6) の下流に装着可能であり、前記主フィルタの濾過容量より小さい濾過容量をもち、前記主フィルタの下流において異物を捕捉することにより前記主フィルタの異常を示す燃料の圧力変化を生じさせる副フィルタ (12) を備え、

さらに、前記副フィルタを収容するとともに、前記燃料供給装置 (3) に対して交換可能に接続されるハウジング (21) を備え、

前記ハウジングは、前記主フィルタより複雑な、および／または困難な交換作業を必要とするように構成されていることを特徴とする燃料フィルタ異常検出装置。

【請求項 2】

さらに、前記ハウジングに着脱可能に設けられ、前記副フィルタの詰まりに起因する前記ハウジングの内部における燃料の圧力を検出する検出手段 (13) を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料フィルタ異常検出装置。

【請求項 3】

さらに、前記検出手段から出力される信号を入力し、この信号に基づいて前記主フィルタの異常を判定し、前記燃料供給装置を保護するためのフェイルセーフ処理を実行する制御手段 (9) を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の燃料フィルタ異常検出装置。

【請求項 4】

エンジン (2) の燃料供給装置 (3) に設けられ燃料を濾過する主フィルタ (6) の下

10

20

流に装着可能であり、前記主フィルタの濾過容量より小さい濾過容量をもち、前記主フィルタの下流において異物を捕捉することにより前記主フィルタの異常を示す燃料の圧力変化を生じさせる副フィルタ（１２）を備え、

さらに、

前記副フィルタの上流側と下流側とを連通可能なバイパス通路（１４）と、

前記主フィルタの異常を示す燃料の圧力変化を前記副フィルタが生じると、前記バイパス通路を通して前記副フィルタの上流側から下流側へ燃料が流れることを許容するバイパス制御弁（１５）と、

前記バイパス通路を流れる燃料を濾過するバイパスフィルタ（１６）とを備えることを特徴とする燃料フィルタ異常検出装置。

10

【請求項５】

さらに、前記副フィルタを収容するとともに、前記燃料供給装置（３）に対して交換可能に接続されるハウジング（２１）を備えることを特徴とする請求項４に記載の燃料フィルタ異常検出装置。

【請求項６】

前記ハウジングは、前記主フィルタより複雑な、および／または困難な交換作業を必要とするように構成されていることを特徴とする請求項５に記載の燃料フィルタ異常検出装置。

【請求項７】

さらに、前記ハウジングに着脱可能に設けられ、前記副フィルタの詰まりに起因する前記ハウジングの内部における燃料の圧力を検出する検出手段（１３）を備えることを特徴とする請求項５または請求項６に記載の燃料フィルタ異常検出装置。

20

【請求項８】

さらに、前記検出手段から出力される信号を入力し、この信号に基づいて前記主フィルタの異常を判定し、前記燃料供給装置を保護するためのフェイルセーフ処理を実行する制御手段（９）を備えることを特徴とする請求項７に記載の燃料フィルタ異常検出装置。

【請求項９】

エンジン（２）の燃料供給装置（３）に設けられ燃料を濾過する主フィルタ（６）の下流に装着可能であり、前記主フィルタの濾過容量より小さい濾過容量をもち、前記主フィルタの下流において異物を捕捉することにより前記主フィルタの異常を示す燃料の圧力変化を生じさせる副フィルタ（１２）を備え、

30

さらに、

前記副フィルタを収容するとともに、前記燃料供給装置（３）に対して前記副フィルタとともに交換可能に接続されるハウジング（２１）と、

前記ハウジングに着脱可能に設けられ、前記副フィルタの詰まりに起因する前記ハウジングの内部における燃料の圧力を検出する検出手段（１３）と、

前記検出手段から出力される信号を入力し、この信号に基づいて前記主フィルタの異常を判定し、前記燃料供給装置を保護するためのフェイルセーフ処理を実行する制御手段（９）とを備え、

さらに、

40

前記ハウジング内に設けられ、前記ハウジング内において前記副フィルタの上流側と下流側とを連通可能なバイパス通路（１４）と、

前記ハウジング内に設けられ、前記主フィルタの異常を示す燃料の圧力変化を前記副フィルタが生じると、前記バイパス通路を通して前記副フィルタの上流側から下流側へ燃料が流れることを許容するバイパス制御弁（１５）と、

前記ハウジング内に設けられ、前記バイパス通路を流れる燃料を濾過し、前記ハウジングとともに交換可能であるバイパスフィルタ（１６）とを備えることを特徴とする燃料フィルタ異常検出装置。

【請求項１０】

前記バイパスフィルタの濾過容量は、前記主フィルタの濾過容量より小さく、前記副フ

50

フィルタの濾過容量より大きいことを特徴とする請求項 4 から請求項 9 のいずれかに記載の燃料フィルタ異常検出装置。

【請求項 11】

前記副フィルタ（12）の濾過容量は、前記主フィルタ（6）により燃料が濾過されない場合に、前記燃料供給装置の運転を許容できる許容期間以内の目詰まり期間で前記副フィルタが前記主フィルタの異常を示す前記圧力変化を生じるように設定されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載の燃料フィルタ異常検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

ここに開示される発明は、内燃機関に供給される燃料フィルタの異常を検出するための燃料フィルタ異常検出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 および特許文献 2 は、燃料供給装置の燃料通路上に直列的に複数の燃料フィルタを配置した燃料供給装置を開示する。かかる構成は、燃料を濾過可能な濾過容量を望ましい大きさに設定するために有利である。

【0003】

一方、特許文献 3 に開示されるように、燃料フィルタの詰まりを燃料圧力に基いて判定する燃料フィルタ異常検出装置が知られている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開昭 59-201965 号公報

【特許文献 2】特開平 11-200975 号公報

【特許文献 3】特開 2009-257103 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 および特許文献 2 に開示されるように、内燃機関（エンジン）を保護するために所定の濾過性能を設定する努力が払われている。その一方で、現実のエンジンの利用場面においては、費用削減、交換用フィルタの入手困難などの種々の理由によって燃料フィルタを敢えて装着しないままエンジンが運転されることがある。さらに、所定の濾過性能を備えない非純正の燃料フィルタが装着されることもある。このような場合、所期の濾過性能が得られない。加えて、上記のような使用環境においては、比較的多くの異物を含む粗悪燃料が使われる。よって、エンジンを保護することが困難となる。

30

【0006】

特許文献 3 は、燃料フィルタの異常のひとつである目詰りを検出する。しかし、上述のように燃料フィルタが装着されなかったり、粗悪品の燃料フィルタが装着されたりした場合には、目詰まりに相当する圧力が生じない。このため、従来技術では燃料フィルタを敢えて装着しない使用、または濾過性能が低い粗悪品の燃料フィルタの使用においては燃料フィルタの異常を検出できない。このような観点から、燃料フィルタがない状態、または燃料フィルタが期待される濾過性能を発揮していない状態といった燃料フィルタの濾過性能が低い異常を検出することが求められている。上述の観点において、または言及されていない他の観点において、燃料フィルタ異常検出装置にはさらなる改良が求められている。

40

【0007】

発明の目的のひとつは、燃料フィルタが異物を通過させてしまう異常を検出することができる燃料フィルタ異常検出装置を提供することである。

【0008】

50

発明の目的のひとつは、燃料フィルタの異常が検出された後も、所定の制限の下でエンジンに燃料を供給することができる燃料フィルタ異常検出装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

ここに開示される発明は上記目的を達成するために以下の技術的手段を採用する。なお、特許請求の範囲およびこの項に記載した括弧内の符号は、ひとつの態様として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って、発明の技術的範囲を限定するものではない。

【0010】

開示される発明のひとつにより、燃料フィルタ異常検出装置が提供される。発明は、エンジン（２）の燃料供給装置（３）に設けられ燃料を濾過する主フィルタ（６）の下流に装着可能であり、主フィルタの濾過容量より小さい濾過容量をもち、主フィルタの下流において異物を捕捉することにより主フィルタの異常を示す燃料の圧力変化を生じさせる副フィルタ（１２）を備え、さらに、副フィルタを収容するとともに、燃料供給装置（３）に対して交換可能に接続されるハウジング（２１）を備え、ハウジングは、主フィルタより複雑な、および／または困難な交換作業を必要とするように構成されていることを特徴とする。

10

【0011】

この発明では、主フィルタとは別の副フィルタが設けられる。副フィルタは異物を捕捉することによって主フィルタの異常を示す燃料の圧力変化を生じさせる。副フィルタは、主フィルタより小さいに濾過容量をもつから、比較的早期に詰まりを生じる。この結果、主フィルタが装着されない、主フィルタの中のエレメントがない、主フィルタの濾過性能が低い粗悪品である、主フィルタの中のエレメントが破損しているといった場合であっても、副フィルタによって主フィルタの異常を検出することができる。

20

開示される発明のひとつは、エンジン（２）の燃料供給装置（３）に設けられ燃料を濾過する主フィルタ（６）の下流に装着可能であり、主フィルタの濾過容量より小さい濾過容量をもち、主フィルタの下流において異物を捕捉することにより主フィルタの異常を示す燃料の圧力変化を生じさせる副フィルタ（１２）を備え、さらに、副フィルタの上流側と下流側とを連通可能なバイパス通路（１４）と、主フィルタの異常を示す燃料の圧力変化を副フィルタが生じると、バイパス通路を通して副フィルタの上流側から下流側へ燃料が流れることを許容するバイパス制御弁（１５）と、バイパス通路を流れる燃料を濾過するバイパスフィルタ（１６）とを備えることを特徴とする。

30

開示される発明のひとつは、エンジン（２）の燃料供給装置（３）に設けられ燃料を濾過する主フィルタ（６）の下流に装着可能であり、主フィルタの濾過容量より小さい濾過容量をもち、主フィルタの下流において異物を捕捉することにより主フィルタの異常を示す燃料の圧力変化を生じさせる副フィルタ（１２）を備え、さらに、副フィルタを収容するとともに、燃料供給装置（３）に対して副フィルタとともに交換可能に接続されるハウジング（２１）と、ハウジングに着脱可能に設けられ、副フィルタの詰まりに起因するハウジングの内部における燃料の圧力を検出する検出手段（１３）と、検出手段から出力される信号を入力し、この信号に基づいて主フィルタの異常を判定し、燃料供給装置を保護するためのフェイルセーフ処理を実行する制御手段（９）とを備え、さらに、ハウジング内に設けられ、ハウジング内において副フィルタの上流側と下流側とを連通可能なバイパス通路（１４）と、ハウジング内に設けられ、主フィルタの異常を示す燃料の圧力変化を副フィルタが生じると、バイパス通路を通して副フィルタの上流側から下流側へ燃料が流れることを許容するバイパス制御弁（１５）と、ハウジング内に設けられ、バイパス通路を流れる燃料を濾過し、ハウジングとともに交換可能であるバイパスフィルタ（１６）とを備えることを特徴とする。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図１】発明の第１実施形態に係る車両用動力システムのブロック図である。

50

- 【図 2】燃料フィルタ異常検出装置の固定状態を示す正面図である。
【図 3】第 1 実施形態の燃料フィルタ異常検出装置の平面図である。
【図 4】第 1 実施形態の燃料フィルタ異常検出装置の正面図である。
【図 5】第 1 実施形態の燃料フィルタ異常検出装置の左側面図である。
【図 6】第 1 実施形態の燃料フィルタ異常検出装置の断面図である。
【図 7】第 1 実施形態の燃料フィルタ異常検出装置の断面図である。
【図 8】発明の第 2 実施形態に係る車両用動力システムのブロック図である。
【図 9】発明の第 3 実施形態に係る車両用動力システムのブロック図である。
【発明を実施するための形態】

【0013】

10

図面を参照しながら、ここに開示される発明を実施するための複数の形態を説明する。各形態において、先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。また、後続の実施形態においては、先行する実施形態で説明した事項に対応する部分に百以上の位だけが異なる参照符号を付することにより対応関係を示し、重複する説明を省略する場合がある。各形態において、構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については他の形態の説明を参照し適用することができる。

【0014】

(第 1 実施形態)

図 1 において、車両に搭載された車両用の動力システム 1 は、車両用の内燃機関（エンジン）2 と、このエンジン 2 に燃料を供給するための燃料供給装置 3 とを備える。エンジン 2 は、車両を走行させるための動力、発電するための動力、または空調装置のような機器を駆動するための動力を提供するために車両に搭載されている。エンジン 2 は、軽油などを燃料とする圧縮点火式のディーゼルエンジンである。

20

【0015】

燃料供給装置 3 は、燃料タンク 4 から燃料を汲み上げ、高圧に加圧する。高圧に加圧された燃料は、噴射用燃料として、内燃機関に供給される。燃料供給装置 3 は、燃料供給経路に設けられた低圧ポンプ 5、主フィルタ 6、検出器 7、高圧ポンプ 8 を有する。低圧ポンプ 5 は、燃料タンク 4 から燃料を汲み上げる。低圧ポンプ 5 は、高圧ポンプ 8 内に設けられてもよい。

30

【0016】

主フィルタ 6 は、燃料タンク 4 と検出器 7 との間に設けられている。主フィルタ 6 は、燃料経路を流れる燃料の全量を濾過し、燃料から異物を除去する。主フィルタ 6 は、良く管理された燃料が利用される環境下では、数万キロにわたって利用可能である。主フィルタ 6 は、異物を多く含有する粗悪燃料が使用されても短時間、例えば数時間以内では詰まらない程度の比較的大きな濾過容量を有する。主フィルタ 6 は、交換のために着脱可能に構成されている。主フィルタ 6 は、使用者または作業者が容易に交換することができるように構成されている。例えば、主フィルタ 6 は、濾過エレメントがケース内に収容され、ケースとともに濾過エレメントを交換可能なカートリッジフィルタ、または濾過エレメントだけが交換可能なエレメント交換型フィルタによって提供される。

40

【0017】

検出器 7 は、主フィルタ 6 における異常を検出する。検出器 7 は、高圧ポンプ 8 に装着されている。検出器 7 は、主フィルタ 6 における濾過エレメントの破損、濾過エレメントの抜き取り、濾過エレメントの濾過性能が低い粗悪品の利用といった異物漏洩を検出するために利用される。さらに、検出器 7 は、主フィルタ 6 における詰まりの検出にも利用することができる。検出器 7 は燃料フィルタ異常検出装置を提供する。

【0018】

検出器 7 は、複数の部品をひとつの部品として取り扱い可能とするように構成されている。検出器 7 は、複数の部品を一体化した検出ユニットとも呼ぶことができる。

【0019】

50

検出器 7 は、主フィルタ 6 と高圧ポンプ 8 との間に設けられた主通路 1 1 を形成する。主通路 1 1 には、副フィルタ 1 2 が設けられている。副フィルタ 1 2 は、主フィルタ 6 より小さい濾過容量を有する。副フィルタ 1 2 は、異物を多く含有する粗悪燃料が使用されると、も短時間、例えば数時間以内に詰まる程度の小濾過容量フィルタである。副フィルタ 1 2 が捕捉可能な異物の最小の大きさは、主フィルタ 6 が捕捉可能な異物の最小の大きさ以下である。副フィルタ 1 2 が捕捉可能な異物の最小の大きさは、主フィルタ 6 が捕捉可能な異物の最小の大きさ未満とすることができる。このような濾目の設定は、主フィルタ 6 の異常を高感度に検出するために貢献する。

【0020】

主通路 1 1 における副フィルタ 1 2 の下流側の位置には、圧力センサ 1 3 が設けられている。圧力センサ 1 3 は、副フィルタ 1 2 と高圧ポンプ 8 との間の燃料の圧力を検出する。副フィルタ 1 2 が詰まると、副フィルタ 1 2 下流の燃料の圧力は、高圧ポンプ 8 の吸引作用によって低下する。また、主フィルタ 6 が詰まっても、副フィルタ 1 2 下流の燃料の圧力は、高圧ポンプ 8 の吸引作用によって低下する。圧力センサ 1 3 は、このような燃料の圧力の低下を検出するために利用される。

【0021】

検出器 7 は、副フィルタ 1 2 をバイパスするバイパス通路 1 4 を有する。バイパス通路 1 4 は、副フィルタ 1 2 の上流側と、副フィルタ 1 2 の下流側とを連通可能である。

【0022】

バイパス通路 1 4 には、開閉弁 1 5 と、バイパスフィルタ 1 6 とが設けられている。バイパス通路 1 4 は、副フィルタ 1 2 が詰まった後に、燃料の通路として利用される。バイパス通路 1 4 は、副フィルタ 1 2 が詰まった後に、所定の期間だけエンジン 2 に燃料を供給する。バイパス通路 1 4 は、主フィルタ 6 に異常が生じた後に、車両にリンプホーム機能を与える。

【0023】

開閉弁 1 5 は、副フィルタ 1 2 が詰まっていない場合に閉じている。開閉弁 1 5 は、副フィルタ 1 2 が詰まった後に開く。開閉弁 1 5 は、前後の差圧に応答して開閉する差圧弁である。開閉弁 1 5 は、前後の差圧が小さい場合に閉じている。開閉弁 1 5 は、下流側の圧力が低下し、前後の差圧が所定値を上回ると開く。開閉弁 1 5 は、主フィルタ 6 の異常を示す燃料の圧力変化を副フィルタ 1 2 が生じると、バイパス通路 1 4 を通して副フィルタ 1 2 の上流側から下流側へ燃料が流れることを許容するバイパス制御弁を提供する。開閉弁 1 5 は、バイパス通路 1 4 を通る燃料流れを実質的に断続する。

【0024】

バイパスフィルタ 1 6 は、バイパス通路 1 4 を流れる燃料を濾過する。バイパスフィルタ 1 6 は、バイパス通路 1 4 を流れる燃料から異物を除去する。バイパスフィルタ 1 6 の濾過容量は、主フィルタ 6 の濾過容量より小さく、副フィルタ 1 2 の濾過容量より大きい。バイパスフィルタ 1 6 が捕捉可能な異物の最小の大きさは、主フィルタ 6 が捕捉可能な異物の最小の大きさと同程度である。バイパスフィルタ 1 6 は、主フィルタ 6 に異常が生じた後であって、かつ、副フィルタ 1 2 が詰まった後に、エンジン 2 に供給される燃料を濾過する。これにより、例えば、主フィルタ 6 が必要な濾過能力を備えないために副フィルタ 1 2 が詰まった場合に、バイパスフィルタ 1 6 は、エンジン 2 に濾過された清浄な燃料を供給する。

【0025】

高圧ポンプ 8 は、燃料を高圧に加圧し、エンジン 2 に供給する。高圧ポンプ 8 は、ベーン式のポンプと、プランジュ式のポンプとを備えることができる。高圧ポンプ 8 は、エンジン 2 の複数の燃焼気筒に設けられた燃料噴射弁に燃料を供給する。高圧ポンプ 8 からエンジン 2 へ燃料を供給する方式は、コモンレール型、分配型、列型などの多様な形式を採用することができる。

【0026】

燃料供給装置 3 は、エンジン 2 および燃料供給装置 3 を制御するための制御装置 9 を備

10

20

30

40

50

える。制御装置 9 は、マイクロコンピュータを利用した電子制御装置である。制御装置 9 は、検出手段である圧力センサ 13 から出力される信号を入力し、この信号に基づいて主フィルタ 6 の異常を判定し、燃料供給装置 3 を保護するためのフェイルセーフ処理を実行する。検出器 7 および制御装置 9 は協働して燃料フィルタ異常検出装置を提供する。

【0027】

制御装置 9 は、電子制御装置 (Electronic Control Unit) である。制御装置 9 は、少なくともひとつの演算処理装置 (CPU) と、プログラムとデータとを記憶する記憶媒体としての少なくともひとつのメモリ装置 (MMR) とを有する。制御装置 9 は、コンピュータによって読み取り可能な記憶媒体を備えるマイクロコンピュータによって提供される。記憶媒体は、コンピュータによって読み取り可能なプログラムを非一時的に格納している。記憶媒体は、半導体メモリまたは磁気ディスクなどによって提供されうる。制御装置 9 は、ひとつのコンピュータ、またはデータ通信装置によってリンクされた一組のコンピュータ資源によって提供されうる。プログラムは、制御装置 9 によって実行されることによって、制御装置 9 をこの明細書に記載される装置として機能させ、この明細書に記載される方法を実行するように制御装置 9 を機能させる。制御装置 9 は、多様な要素を提供する。それらの要素の少なくとも一部は、機能を実行するための手段と呼ぶことができ、別の観点では、それらの要素の少なくとも一部は、構成的なブロック、またはモジュールと呼ぶことができる。

【0028】

制御装置 9 は、圧力センサ 13 によって検出された圧力信号を入力する。制御装置 9 は、圧力信号に基づいて主フィルタ 6 の異常を検出する。制御装置 9 は、主フィルタ 6 の異常を検出するとフェイルセーフ処理を実行する。制御装置 9 は、フェイルセーフ処理のためにエンジン 2 を制御することができる。例えば、制御装置 9 は、エンジン 2 への燃料供給を遮断し、エンジン 2 を停止するようにエンジン 2 の部品を制御する。例えば、制御装置 9 は、燃料遮断弁、または燃料噴射弁を閉弁状態に駆動する。これに代えて、制御装置 9 は、リンプホーム機能を与えるようにエンジン 2 の出力を抑制してもよい。例えば、制御装置 9 は、エンジン 2 の回転数を所定の制限回転数以下に抑制することによってリンプホーム機能を与えることができる。

【0029】

制御装置 9 は、圧力センサ 13 から圧力信号を入力し、主フィルタ 6 の異常を判定する異常判定部 41 を有する。異常判定部 41 は、正常な主フィルタ 6 が用いられ、副フィルタ 12 が目詰まりを生じていない状態での圧力センサ 13 の検出値を初期値として記憶することができる。例えば、動力システム 1 が向上で製造された後の使用初期において観測される圧力値を上記初期値として記憶する。異常判定部は、上記初期値に基づいて主フィルタ 6 の異常、すなわち副フィルタ 12 の目詰りを判定するための所定の閾値水準を設定する。異常判定部 41 は、圧力センサ 13 からの圧力信号により示される圧力値が上記所定の閾値水準を下回ると主フィルタ 6 の異常を判定する。

【0030】

制御装置 9 は、異常判定部 41 によって主フィルタ 6 の異常が判定された場合に、エンジン 2 を制御するエンジン制御部 42 を備える。この実施形態では、エンジン制御部 42 は、エンジン 2 の回転数を制限回転数以下に制限する。エンジン制御部 42 は、エンジンの出力を制限する出力制限部とも呼ぶことができる。これにより、燃料の流量を抑制し、高圧ポンプ 8 に到達する異物を抑制する。同時に、燃料噴射弁に到達する遺物も抑制される。

【0031】

制御装置 9 は、異常判定部 41 によって主フィルタ 6 の異常が判定された場合に、表示器 43 によって車両を使用する者に主フィルタ 6 の異常を知らせる表示制御部 44 を備える。これらエンジン制御部 42 と表示制御部 44 とがフェイルセーフ制御部を提供している。また、表示器 43 と表示制御部 44 とは、使用者に警告を与える警告器を提供している。検出器 7 と制御装置 9 とは、主フィルタ 6 の異常を検出するための異常検出装置を提

供している。

【0032】

図2に図示されるように、検出器7は、高圧ポンプ8に装着可能なユニットとして構成されている。検出器7は複数のボルトによって高圧ポンプ8に装着される。検出器7は交換可能である。検出器7は、主フィルタ6より複雑で困難な交換作業を要するように固定されている。例えば、主フィルタ6は、ホースの脱着作業を要することなく交換作業が可能であるが、検出器7はホースの脱着作業を要する。さらに、検出器7は、目立たない位置に隠すように設けられている。検出器7は、一般の使用者が取り扱いをためらうような位置に設けられている。この実施形態では、メンテナンス等のために特殊な整備機器を要する高圧ポンプ8に検出器7が装着されている。これにより、検出器7が取り除かれることを抑制することができる。その一方で、検出器7の機能を理解している正規の作業者は、検出器7の交換作業を実行可能である。

10

【0033】

図3、図4、および図5に図示されるように、検出器7は、燃料通路を形成する樹脂製のハウジング21を有する。ハウジング21は、燃料入口管22と、燃料出口管23とを有する。ハウジング21は、検出器7を支持するためのボルト固定のための2本のブラケット24を有する。燃料入口管22と、燃料出口管23とは、燃料通路を提供するためのホースに接続される。ハウジング21は、副フィルタ12を収容するとともに、燃料供給装置3に対して交換可能に接続されている。ハウジング21は、主フィルタ6より複雑な、および／または困難な交換作業を必要とするように構成されている。ここでは、ハウジング21は、高圧ポンプ8に固定されているから、困難な交換作業を必要とする。また、ハウジング21は、複数のボルトによって固定され、2本のホースと接続されるから、複雑な交換作業を必要とする。

20

【0034】

図6および図7は検出器7の内部を示す。図6は、図7図中のV I - V I 断面図であり、図7は、図6図中のV I I - V I I 断面図である。ハウジング21内には、その内部の燃料通路を上流側と下流側とに区画する仕切り板31が設けられている。仕切り板31には、2つの開口部が設けられている。ひとつの開口部32は主通路11を提供する。この開口部32には、副フィルタ12が設けられている。副フィルタ12は、メッシュ状のフィルタによって提供されている。他のひとつの開口部33は、バイパス通路14を提供する。開口部33には、開閉弁15とバイパスフィルタ16とが直列的に配置されている。

30

【0035】

圧力センサ13は、検出器7のハウジング21に開設された貫通穴を経由して副フィルタ12の下流の燃料圧力を検出する。圧力センサ13は、ハウジング21から取り外し可能に構成されている。よって、副フィルタ12を交換するにあたり、比較的高価な圧力センサ13の再利用が可能となる。その一方で、燃料通路中に浸漬した副フィルタ12、開閉弁15、およびバイパスフィルタ16は、ハウジング21とともに取り扱いが可能である。よって、副フィルタ12を交換するにあたり同時に交換することが望ましい複数の部品を同時に交換することができる。

【0036】

圧力センサ13は、ハウジング21に着脱可能に設けられている。圧力センサ13は、副フィルタ12の詰まりに起因するハウジング21の内部における燃料の圧力を検出する検出手段を提供する。この構成により、圧力センサ13を除くハウジング21に付随する部品をまとめて交換することができる。また、ハウジング21を装着しない場合、圧力センサ13は正常な圧力を検出しないから、制御装置9は自己診断機能によって圧力センサ13が異常な装着状態にあることを判定できる。よって、ハウジング21の全体、またはそれに付随する副フィルタ12などの部品を装着しないような不正な利用を抑制することができる。

40

【0037】

図1に戻り、燃料タンク4から低圧ポンプ5によって吸い上げられた燃料は、主フィル

50

タ6で濾過され、副フィルタ12を通過して高圧ポンプ8へ供給される。主フィルタ6が正常な濾過性能を有している場合、副フィルタ12に到達する異物はほとんどない。このため、副フィルタ12は詰まることなく燃料の供給を許容する。この結果、エンジン2が運転される。

【0038】

主フィルタ6は、車両のメーカーが指定するサービス工場で、新品と交換されることがある。このような場合、メーカーが指定する純正品が新品として装着される。一方で、主フィルタ6は、車両の使用者、またはメーカー指定をもたないサービス業者によって交換されることもある。このような場合、主フィルタ6には、粗悪品が用いられることがある。粗悪品は、濾過性能が低く、異物を下流に漏らしてしまうことがある。また、主フィルタ6を設けることなく燃料を流すことができるように改造される場合すらある。さらに、純正品であっても、使用可能期間を超える長期間の使用によって劣化を生じ、異物を下流に漏らしてしまうことがある。これらの場合、異物に起因して多様な不具合を生じることがある。例えば、高圧ポンプにおける異常摩耗、オリフィスの詰まり、異物の堆積などである。これらの不具合はエンジン2の正常な運転を損なうことがある。

10

【0039】

主フィルタ6が正常な濾過性能を提供しない場合、異物は主フィルタ6を通過して副フィルタ12に到達する。異物は副フィルタ12によって捕捉される。ここで、副フィルタ12の濾過容量は主フィルタ6に比べて明らかに小さい。副フィルタ12の濾過容量は、正常な主フィルタ6の濾過容量の1/10、または1/100未満に設定することができる。副フィルタ12の濾過容量は、主フィルタ6がない状態では、数時間以内に詰まりを生じ、その下流側の燃料の圧力を検出可能な水準に低下させるように設定されている。

20

【0040】

主フィルタ6により燃料が濾過されない場合に燃料供給装置3およびエンジン2の運転を許容できる時間を許容期間とする。主フィルタ6により燃料が濾過されない場合に、圧力センサ13によって検出可能な圧力変化を生じるような目詰まりを副フィルタ12が生じるまでの時間を目詰まり期間とする。副フィルタ12の濾過容量は、目詰まり期間が許容期間以下となるように設定される。副フィルタ12の濾過容量は、許容期間以内の目詰まり期間で副フィルタ12が主フィルタ6の異常を示す圧力変化を生じるように設定されている。言い換えると、副フィルタ12の濾過容量は、許容期間と、目詰まり期間とに基づいて設定される。許容期間以内に目詰り期間が設定されることで、主フィルタ6が必要な濾過性能を発揮しないまま長期間にわたって燃料供給装置3が運転され、エンジン2が運転される事態を抑制することができる。

30

【0041】

圧力センサ13は、副フィルタ12の下流における燃料の圧力を検出しているから、副フィルタ12の下流における燃料の圧力低下が圧力センサ13によって検出される。異常判定部41が、所定の閾値水準を上回る圧力低下を判定すると、異常判定部41は、主フィルタ6に異常が生じていることを判定する。異常判定部41は、主フィルタ6の異常を判定した後、検出器7の交換などの所定のリセット操作が実行されるまで異常判定状態を維持する。このような維持機能は、後述の開閉弁15の開弁後に異常判定がキャンセルされることを回避するために貢献する。

40

【0042】

主フィルタ6に異常が生じていることを判定すると、異常判定部41は、エンジン制御部42と表示制御部44とに指令信号を出力する。この指令信号に応答して、エンジン制御部42は、エンジン2の回転数を制限する。この指令信号に応答して、表示制御部44は、表示器43を駆動する。表示器43は、車両の使用者に対して、主フィルタ6に異常が発生している可能性があること、主フィルタ6及び検出器7の交換が推奨されることを示す警告を与える。表示器43は、独立した警告ランプ、または車両に搭載されたナビゲーション装置のディスプレイによって提供することができる。

【0043】

50

副フィルタ１２が所定の詰まり状態になると、開閉弁１５の前後の差圧がその開弁差圧を上回る。開閉弁１５は、この開弁差圧に応答してバイパス通路１４を開く。この結果、バイパス通路１４を経由して燃料がエンジン２へ供給される。このとき、バイパスフィルタ１６が燃料を濾過する。

【００４４】

開閉弁１５は、異常判定部４１によって異常が判定された後に閉弁状態から開弁状態へ移行するようにその開弁差圧が設定されている。開閉弁１５が開くと、副フィルタ１２の下流の燃料の圧力は上昇するからである。開閉弁１５の開弁差圧は、異常判定部４１が主フィルタ６の異常を判定するための閾値水準における差圧より大きく設定することができる。

10

【００４５】

使用者は、表示器４３によって主フィルタ６の異常を知らされた後も、エンジン２を運転し、車両を走行させることができる。使用者は、サービス工場または自宅まで車両を走行させた後に、主フィルタ６および検出器７を新品に交換する。このとき、圧力センサ１３は、検出器７のハウジング２１から取り外し可能に構成されているから、圧力センサ１３は再利用される。主フィルタ６、および副フィルタ１２を含む検出器７の両方が交換されると、制御装置９はリセット処理を実行し、エンジン２の正常な制御に復帰する。同時に、制御装置９は主フィルタ６の異常検出を再開する。

【００４６】

（第２実施形態）

20

この実施形態は、先行する実施形態を基礎的形態とする変形例である。上記実施形態では、バイパス制御弁として差圧に応答する開閉弁１５を採用した。これに代えて、図８に図示されるように、この実施形態は、バイパス制御弁として電磁式の開閉弁２１５を備える。制御装置９は、開閉弁２１５を操作するためのバイパス制御部２４５を備える。バイパス制御部２４５は、主フィルタ６が正常であると判定される間中、開閉弁２１５を閉弁状態に制御する。

【００４７】

開閉弁２１５は、圧力センサ１３のようにハウジング２１に対して着脱可能に連結されている。言い換えると、この実施形態の検出器７は、開閉弁２１５および圧力センサ１３以外の部品をハウジング２１とともに交換可能である。具体的には、副フィルタ１２とバイパスフィルタ１６とが、ハウジング２１とともに交換可能である。

30

【００４８】

バイパス制御部２４５は、主フィルタ６の異常が判定されると、その後継続的に開閉弁２１５を開弁状態に制御する。この実施形態でも上記実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【００４９】

（第３実施形態）

この実施形態は、先行する実施形態を基礎的形態とする変形例である。上記実施形態では、バイパス通路１４とそれに関連する部品を採用した。これに代えて、図９に図示されるように、この実施形態は、バイパス通路１４と、開閉弁１５、２１５と、バイパスフィルタ１６とを備えていない。この構成では、副フィルタ１２が所定の圧力損失を生じるような詰まり状態に到達すると、制御装置９によってフェイルセーフ処理が実行される。このとき、エンジン２は、副フィルタ１２を通過する限られた量の燃料によって運転可能とされる。この実施形態でも上記実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

40

【００５０】

（他の実施形態）

ここに開示される発明は、その発明を実施するための実施形態に何ら制限されることなく、種々変形して実施することが可能である。開示される発明は、実施形態において示された組み合わせに限定されることなく、種々の組み合わせによって実施可能である。実施形態は追加的な部分をもつことができる。実施形態の部分は、省略される場合がある。実

50

施形態の部分は、他の実施形態の部分と置き換え、または組み合わせることも可能である。実施形態の構造、作用、効果は、あくまで例示である。開示される発明の技術的範囲は、実施形態の記載に限定されない。開示される発明のいくつかの技術的範囲は、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲の記載と均等の意味及び範囲内での全ての変更を含むものと解されるべきである。

【0051】

例えば、制御装置が提供する手段と機能は、ソフトウェアのみ、ハードウェアのみ、あるいはそれらの組合せによって提供することができる。例えば、制御装置をアナログ回路によって構成してもよい。

【0052】

上記実施形態では、エンジン2は、ディーゼルエンジンである。これに代えて、エンジン2は、火花点火式のガソリンエンジンでもよい。

【0053】

上記実施形態では、検出器7に圧力センサ13を装着した。これに代えて、圧力センサ13を高圧ポンプ8の入口部分に設けてもよい。また、副フィルタ12とバイパスフィルタ16とを独立したハウジング内に設けることによって、副フィルタ12のみの交換を可能としてもよい。

【0054】

上記実施形態では、副フィルタ12の下流だけで圧力を検出した。これに代えて、副フィルタ12の上流における圧力上昇を検出することによって副フィルタの詰まり、言い換えると主フィルタ6の異常を判定してもよい。また、副フィルタ12の上下流の両方において圧力を検出することにより主フィルタ6の異常を判定してもよい。また、圧力センサ13に代えて、副フィルタ12の下流の圧力の低下に応答する圧力スイッチを設けてもよい。例えば、開閉弁15が閉弁状態から開弁状態へ切り換わったことを検出するスイッチを用いてもよい。

【0055】

上記実施形態では、エンジン2の出力を制限することによりフェイルセーフ処理を実行した。これに代えて、エンジン2の運転を停止させてもよい。また、上記実施形態では、圧力センサ13と制御装置9とを制御手段として採用した。これに代えて、ハウジング21に副フィルタ12だけを設け、この副フィルタ12が目詰りすることによる燃料供給量の減少によってエンジン2の出力を抑制してもよい。この場合、燃料フィルタ異常検出装置を小型、かつ低コストで提供することができる。

【符号の説明】

【0056】

- 1 動力システム、 2 エンジン、 3 燃料供給装置、
- 4 燃料タンク、 5 低圧ポンプ、 6 主フィルタ、
- 7 検出器、 8 高圧ポンプ、 9 制御装置、
- 11 主通路、 12 副フィルタ、 13 圧力センサ、
- 14 バイパス通路、 15 開閉弁、 16 バイパスフィルタ、
- 21 ハウジング、 22 入口管、 23 出口管、 24 ブラケット、
- 31 仕切り板、 32、33 開口部、
- 41 異常判定部、 42 エンジン制御部、
- 43 表示制御部、 44 バイパス制御部。

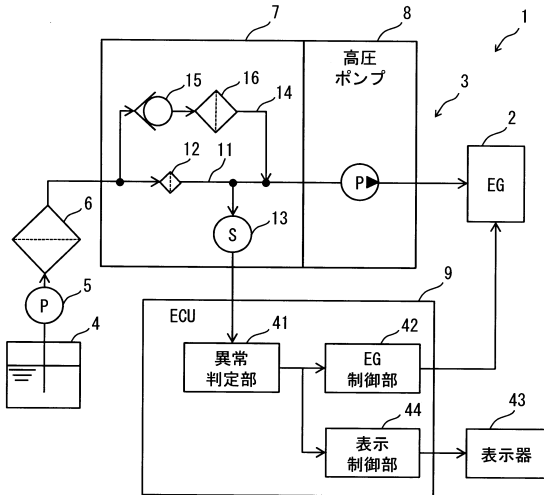
10

20

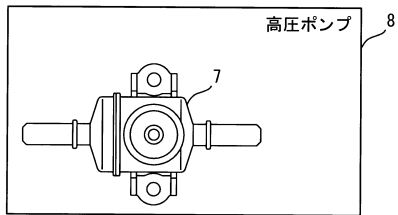
30

40

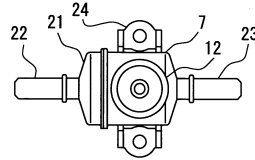
【図 1】



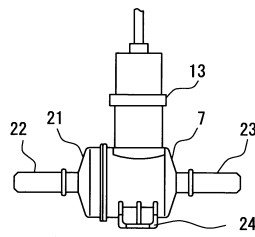
【図 2】



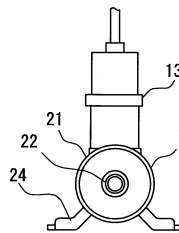
【図 3】



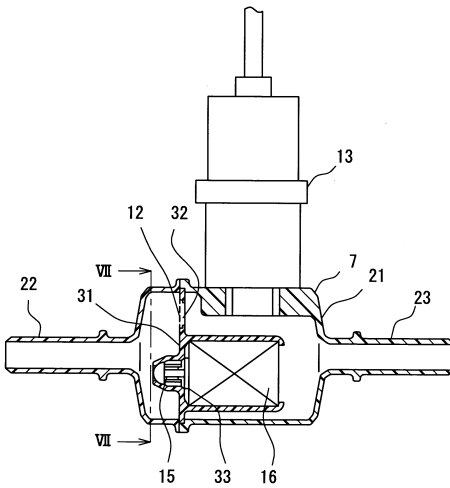
【図 4】



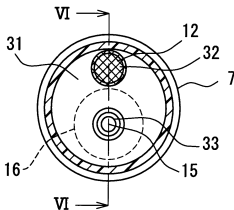
【図 5】



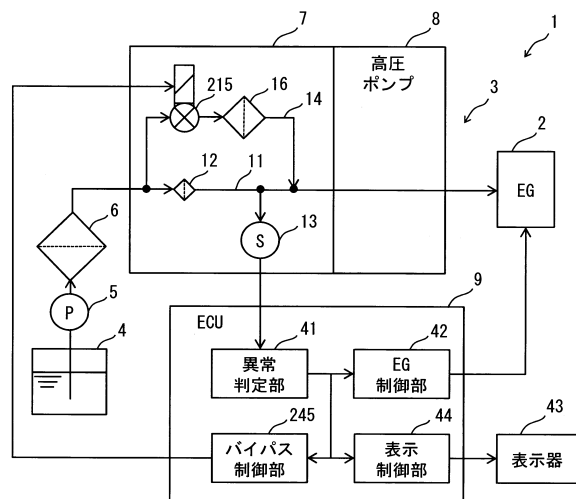
【図 6】



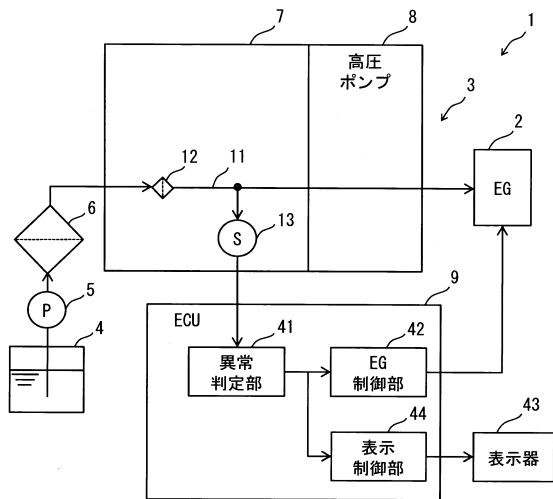
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 0 1 D 35/02 E

(72)発明者 森 克己
茨城県古河市丘里11番地3 京三電機株式会社内

審査官 櫻田 正紀

(56)参考文献 特開2004-003426 (JP, A)
特開2014-094323 (JP, A)
実開平06-001899 (JP, U)
特開2006-063856 (JP, A)
特開2011-122518 (JP, A)
特開2010-180733 (JP, A)
特開2005-273535 (JP, A)
特開2009-243304 (JP, A)
実開昭61-047485 (JP, U)
米国特許出願公開第2012/0073545 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 0 2 M 3 7 / 2 2
B 0 1 D 3 5 / 0 2
F 0 2 D 4 5 / 0 0