

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5958329号
(P5958329)

(45) 発行日 平成28年7月27日(2016.7.27)

(24) 登録日 平成28年7月1日(2016.7.1)

(51) Int.Cl.	F I
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00 358K
FO2D 41/22 (2006.01)	FO2D 41/22 325K
FO2M 63/00 (2006.01)	FO2M 63/00 C
	FO2D 45/00 364K
	FO2D 45/00 364Q
	請求項の数 6 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-284580 (P2012-284580)
 (22) 出願日 平成24年12月27日(2012.12.27)
 (65) 公開番号 特開2014-126007 (P2014-126007A)
 (43) 公開日 平成26年7月7日(2014.7.7)
 審査請求日 平成27年2月26日(2015.2.26)

(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 110000578
 名古屋国際特許業務法人
 (72) 発明者 石川 恭雅
 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 戸田 耕太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の気筒のそれぞれに設置されたインジェクタ(10)における燃料圧力を検出するために前記インジェクタに設置された圧力センサ(12)の異常を検出する電子制御装置(20)であって、

前記圧力センサがそれぞれ正常であるか異常であることを示す第1センサ情報が記憶される書換可能な第1不揮発性メモリ(28)と、

前記圧力センサの出力値または前記出力値に基づいて取得される燃料圧力のいずれかを表わす圧力検出値について、前記第1不揮発性メモリに記憶されている前記第1センサ情報と前記インジェクタが備えている書換可能な第2不揮発性メモリ(14)に記憶されており前記圧力センサが正常であるか異常であることを示す第2センサ情報とに正常が設定されている判定対象の前記圧力センサがそれぞれ検出する前記圧力検出値と、前記第1センサ情報と前記第2センサ情報とに正常が設定されている他の前記圧力センサが検出する前記圧力検出値とを比較することにより、判定対象の前記圧力センサが正常であるか異常であるかの第1センサ異常判定を行う異常判定手段(S400)と、

前記第1センサ異常判定により判定対象の前記圧力センサが異常であると前記異常判定手段が判定すると、異常な前記圧力センサに対応する前記第1センサ情報を異常に設定し、異常な前記圧力センサが設置された前記インジェクタの前記第2不揮発性メモリに記憶される前記第2センサ情報を異常に設定する情報設定手段(S402)と、

イグニッションスイッチがオンになったときに、各気筒について、前記第1不揮発性メ

10

20

メモリに記憶されている前記第1センサ情報と前記第2不揮発性メモリに記憶されている前記第2センサ情報とにそれぞれ正常が設定されているか異常が設定されているかに基づいて、前記第1センサ情報と前記第2センサ情報とが正常または異常で一致しているか、あるいは一致しておらず前記圧力センサが正常または異常であるかが未確定であることを示しているかを判定する情報判定手段(S410、S412)と、
を備え、

前記異常判定手段は、前記イグニッションスイッチがオンになったときに、前記第1センサ情報と前記第2センサ情報とが正常で一致していると前記情報判定手段が判定する前記圧力センサを正常と判定し、前記第1センサ情報と前記第2センサ情報とが異常で一致していると前記情報判定手段が判定する前記圧力センサを異常と判定する第2センサ異常判定を行う、
ことを特徴とする電子制御装置。

【請求項2】

前記イグニッションスイッチがオンになったときに、前記第1センサ情報と前記第2センサ情報とが一致しておらず正常または異常が未確定の前記圧力センサについて、前記第1センサ情報が異常を示していると前記情報判定手段(S414)が判定する場合、前記第1センサ情報と前記第2センサ情報とが正常で一致している他の前記圧力センサの前記圧力検出値と、正常または異常が未確定の前記圧力センサの前記圧力検出値との検出値偏差が所定範囲内であるか否かを判定する偏差判定手段(S416、S418)を備え、

前記検出値偏差が前記所定範囲内であると前記偏差判定手段が判定する場合、前記情報設定手段(S424)は、前記異常判定手段が前記第2センサ異常判定を行う前に、正常または異常が未確定の前記圧力センサについて前記第1不揮発性メモリの前記第1センサ情報を正常に設定する、
ことを特徴とする請求項1に記載の電子制御装置。

【請求項3】

前記イグニッションスイッチがオンになったときに、前記第1センサ情報と前記第2センサ情報とが一致しておらず正常または異常が未確定の前記圧力センサについて、前記第1センサ情報が異常を示していると前記情報判定手段(S414)が判定する場合、前記第1センサ情報と前記第2センサ情報とが正常で一致している他の前記圧力センサの前記圧力検出値と、正常または異常が未確定の前記圧力センサの前記圧力検出値との検出値偏差が所定範囲内であるか否かを判定する偏差判定手段(S416、S418)を備え、

前記検出値偏差が前記所定範囲を超えていると前記偏差判定手段が判定する場合、前記情報設定手段(S420)は、前記異常判定手段が前記第2センサ異常判定を行う前に、正常または異常が未確定の前記圧力センサについて前記第2不揮発性メモリの前記第2センサ情報を異常に設定する、
ことを特徴とする請求項1または2に記載の電子制御装置。

【請求項4】

前記イグニッションスイッチがオンになったときに、前記第1センサ情報と前記第2センサ情報とが一致しておらず正常または異常が未確定の前記圧力センサについて、前記第2センサ情報が異常を示していると前記情報判定手段(S414)が判定する場合、前記情報設定手段(S426)は、前記異常判定手段が前記第2センサ異常判定を行う前に、正常または異常が未確定の前記圧力センサについて前記第1不揮発性メモリの前記第1センサ情報を異常に設定する、
ことを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の電子制御装置。

【請求項5】

前記情報設定手段は、さらに、前記異常判定手段が異常であると判定した前記圧力センサが異常判定時に検出した前記燃料圧力と、前記第1センサ情報と前記第2センサ情報とが正常で一致している他の前記圧力センサが前記異常判定時に検出した前記燃料圧力との圧力偏差を、異常な前記圧力センサが検出する前記燃料圧力を補正するために、前記第1不揮発性メモリおよび前記第2不揮発性メモリのうち少なくとも前記第1不揮発性メモリ

10

20

30

40

50

に記憶することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の電子制御装置。

【請求項 6】

前記第 1 不揮発性メモリは前記圧力センサのそれぞれの前記出力値に基づいて検出される燃料温度が正常であるか異常であることを示す第 1 燃温情報をさらに記憶し、前記第 2 不揮発性メモリは前記圧力センサのそれぞれの前記出力値に基づいて検出される前記燃料温度が正常であるか異常であることを示す第 2 燃温情報をさらに記憶し、

前記燃料温度または前記燃温温度に関連しており前記出力値に基づいて取得される物理量のいずれかを表わす燃温検出値について、前記異常判定手段 (S 4 3 0) は、さらに、前記第 1 不揮発性メモリに記憶されている前記第 1 燃温情報と前記第 2 不揮発性メモリに記憶されている前記第 2 燃温情報とに正常が設定されている判定対象の前記圧力センサがそれぞれ検出する前記燃温検出値と、前記第 1 燃温情報と前記第 2 燃温情報とに正常が設定されている他の前記圧力センサが検出する前記燃温検出値とを比較することにより、判定対象の前記圧力センサの前記出力値に基づいて検出される前記燃料温度が正常であるか異常であるかの燃温異常判定を行い、

前記情報設定手段 (S 4 3 2) は、前記出力値に基づいて検出される前記燃料温度が異常であると前記異常判定手段が判定すると、前記燃料温度が異常な前記インジェクタに対応する前記第 1 燃温情報および前記第 2 燃温情報を異常に設定し、

前記情報判定手段 (S 4 4 0、S 4 4 2) は、前記イグニッションスイッチがオンになったときに、各気筒について、前記第 1 不揮発性メモリに記憶されている前記第 1 燃温情報と前記第 2 不揮発性メモリに記憶されている前記第 2 燃温情報とにそれぞれ正常が設定されているか異常が設定されているかに基づいて、前記第 1 燃温情報と前記第 2 燃温情報とが正常または異常で一致しているか否かを判定し、

前記異常判定手段は、前記イグニッションスイッチがオンになったときに、さらに、前記第 1 燃温情報と前記第 2 燃温情報とが正常で一致していると前記情報判定手段が判定する前記圧力センサの前記出力値に基づいて検出される前記燃料温度を正常と判定し、前記第 1 燃温情報と前記第 2 燃温情報とが異常で一致していると前記情報判定手段が判定する前記圧力センサの前記出力値に基づいて検出される前記燃料温度を異常と判定する、ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の電子制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の気筒のそれぞれに設置されたインジェクタにおける燃料圧力を検出するためにインジェクタに設置された圧力センサの異常を検出する電子制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ディーゼルエンジン等の圧縮着火式の内燃機関においては、例えば排気ガス中の NOx および未燃ガスを低減するために、燃焼室での燃焼状態に基づいてインジェクタからの燃料噴射を制御することが要求されている。燃焼室での燃焼状態は、燃料の噴射開始タイミング、噴射終了タイミング、噴射率等から検出することができる。

【0003】

噴射開始タイミング、噴射終了タイミング、噴射率は、インジェクタから噴射される燃料の圧力の変化に基づいて検出することができる。燃料圧力を高精度に検出するためには、極力インジェクタの近くで燃料圧力を検出することが望ましい。そこで、インジェクタに圧力センサを設置し、インジェクタにおける燃料圧力の変化を直接検出する技術が知られている。

【0004】

この技術では、経年変化等により出力電圧と燃料圧力との関係を示す出力特性が初期特性から大きくずれた異常な圧力センサが検出する燃料圧力に基づいて燃料噴射を制御することを防止するために、電子制御装置により圧力センサが正常であるか異常であるかを判定することが重要である。

【0005】

例えば、正常と判定されている圧力センサがそれぞれ検出する燃料圧力を他の正常と判定されている圧力センサが検出する燃料圧力と比較することにより、正常と判定されていた圧力センサが異常になったか否かを判定することが考えられる。そして、異常と判定された圧力センサについては、異常検出の対象から除外し、異常を示す異常情報を記憶しておく。

【0006】

イグニッションスイッチのオンからオフまでの1トリップ中に異常な圧力センサを検出した場合、次のトリップにおいて異常な圧力センサを異常検出の対象から除外するために、電子制御装置が備えるEEPROM（登録商標）等の書換可能な不揮発性メモリに異常情報を記憶することが望ましい。

10

【0007】

書換可能な不揮発性メモリに記憶することにより、次のトリップまでにバッテリーが交換されて電力供給が遮断されても、異常情報を記憶して保持できる。そして、イグニッションスイッチをオンにしたトリップ開始時に記憶されている異常情報を読み出すことにより、異常な圧力センサが設置されたインジェクタを特定できる。

【0008】

しかしながら、電子制御装置が交換されると、交換後の電子制御装置のEEPROMには圧力センサが異常であることを示す異常情報が記憶されていないので、異常情報が消失する。例えば、4気筒のうち半分の2気筒の圧力センサが異常と判定されている状態で、電子制御装置の交換により異常情報が消失したために異常と判定されている圧力センサを異常検出に使用すると、正常である圧力センサを異常と誤判定するおそれがある。

20

【0009】

そこで、特許文献1に開示されているように、電子制御装置ではなく電子制御装置の外部に設置された書換可能な不揮発性の制御メモリにアクチュエータの異常情報を記憶することが考えられる。特許文献1には、アクチュエータ自体に制御メモリを設置する構成が例示されている。

【0010】

これにより、電子制御装置が交換されても、例えばイグニッションスイッチのオン時にアクチュエータの異常情報を外部の制御メモリから読み出し、アクチュエータが異常であることを異常情報が示している場合には適切な処理を行うことができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特開2008-57413号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、外部の制御メモリから読み出した異常情報に基づいてアクチュエータに対する処理を決定する構成では、外部の制御メモリが故障すると、アクチュエータが正常であるか異常であるかを判定する手段がなくなるという問題がある。

40

【0013】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、バッテリーからの電力供給が遮断されても、あるいは電子制御装置またはインジェクタが交換されても、あるいは異常情報を記憶している書換可能な不揮発性メモリの一部が故障しても、インジェクタに設置された圧力センサの異常検出を適切に行う電子制御装置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】

【0014】

本発明の電子制御装置は、複数の気筒のそれぞれに設置されたインジェクタにおける燃料圧力を検出するためにインジェクタに設置された圧力センサの異常を検出するものであ

50

る。そして、圧力センサの出力値または出力値に基づいて取得される燃料圧力のいずれかを表わす圧力検出値について、第1不揮発性メモリに記憶されている第1センサ情報とインジェクタが備えている書換可能な第2不揮発性メモリに記憶されており圧力センサが正常であるか異常であるかを示す第2センサ情報とに正常が設定されている判定対象の圧力センサがそれぞれ検出する圧力検出値と、第1センサ情報と第2センサ情報とに正常が設定されている他の圧力センサが検出する圧力検出値とを比較することにより、判定対象の圧力センサが正常であるか異常であるかの第1センサ異常判定を行う。

【0015】

圧力センサが正常であるか異常であるかを示すセンサ情報として、第1センサ情報は電子制御装置が備える書換可能な第1不揮発性メモリに記憶され、第2センサ情報はインジェクタが備える書換可能な第2不揮発性メモリに記憶される。

10

【0016】

情報設定手段は、第1センサ異常判定により判定対象の圧力センサが異常であると異常判定手段が判定すると、異常な圧力センサに対応する第1センサ情報を異常に設定し、異常な圧力センサが設置されたインジェクタの第2不揮発性メモリに記憶される第2センサ情報を異常に設定する。

【0017】

そして、異常判定手段は、イグニッションスイッチがオンになったときに、第1センサ情報と第2センサ情報とが正常で一致していると情報判定手段が判定する圧力センサを正常と判定し、第1センサ情報と第2センサ情報とが異常で一致していると情報判定手段が判定する圧力センサを異常と判定する第2センサ異常判定を行う。

20

【0018】

この構成によれば、インジェクタに設置された圧力センサが正常であるか異常であるかを示す第1センサ情報および第2センサ情報が、電子制御装置およびインジェクタがそれぞれ備える書換可能な不揮発性メモリに記憶されるので、バッテリーが交換された場合にも、第1センサ情報および第2センサ情報を保持できる。

【0019】

これにより、例えば、第1センサ情報と第2センサ情報とが異常で一致している圧力センサを異常検出の対象から除外し、第1センサ情報と第2センサ情報とが正常で一致している圧力センサを異常検出の対象として、インジェクタに設置された圧力センサの異常検出を適切に実行できる。

30

【0020】

また、圧力センサの異常が検出され、第1センサ情報および第2センサ情報が異常に設定されてから、トリップとトリップとの間で電子制御装置またはインジェクタが交換されると、交換された後の書換可能な不揮発性メモリの異常情報は初期値のままであり異常に設定されていない。この場合にも、イグニッションスイッチがオンにされるトリップの開始時に、第1センサ情報と第2センサ情報とを読み出し、一致している第1センサ情報と第2センサ情報とに基づいてセンサ異常判定を行うので、異常検出を適切に実行できる。

【0021】

さらに、電子制御装置またはインジェクタの一方の書換可能な不揮発性メモリが故障しても、故障していない他方の書換可能な不揮発性メモリに記憶されているセンサ情報に基づいて、圧力センサが正常であるか異常であるかを判定できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】第1実施形態による電子制御装置とインジェクタとを示すブロック図。

【図2】圧力センサの異常時処理を示すフローチャート。

【図3】異常センサと正常センサとの出力特性の関係を示す特性図。

【図4】気筒毎のセンサ情報の設定状態を示す一覧。

【図5】異常な圧力センサの出力特性の補正を説明する特性図。

【図6】センサ情報のアクセスタイミングを示すタイムチャート。

50

【図7】イグニッションスイッチのオン時のセンサ情報処理を示すフローチャート。

【図8】第2実施形態による燃料温度の異常時処理を示すフローチャート。

【図9】イグニッションスイッチのオン時の燃温情報処理を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

[第1実施形態]

図1に第1実施形態の燃料噴射制御システム2を示す。燃料噴射制御システム2は、例えば、自動車用の4気筒のディーゼルエンジン(以下、単に「エンジン」ともいう。)の各気筒に対する噴射制御を行うものである。燃料噴射制御システム2は、インジェクタ10と電子制御装置(ECU)20とを備えている。

10

【0024】

インジェクタ10は、例えば、噴孔を開閉するノズルニードルのリフトを制御室の圧力で制御する公知の電磁駆動式の噴射弁であり、各気筒に設置されている。インジェクタ10は、圧力センサ12およびEEPROM14を備えている。

【0025】

インジェクタ10に設置された圧力センサ12は、公知のブリッジ回路等を備えた構成となっており、ブリッジ回路の出力電圧に基づいてインジェクタ10における燃料圧力を検出することによりインジェクタ10から噴射される燃料の圧力を検出する。EEPROM14には、各インジェクタ10に設置された圧力センサ12の出力電圧と燃料圧力との関係を示す初期特性が記憶されている。

20

【0026】

インジェクタ10の圧力センサ12とECU20とは専用線で接続されている。また、インジェクタ10のEEPROM14とECU20とは、LIN等のネットワーク100で接続されている。

【0027】

ECU20は、CPU22、RAM24、ROM26、およびEEPROM28等を中心とするマイクロコンピュータにて主に構成されている。

ECU20は、ROM26またはEEPROM28に記憶されている制御プログラムをCPU22が実行することにより、インジェクタ10に対する噴射制御を実行する。

30

【0028】

ECU20は、各インジェクタ10の圧力センサ12の出力電圧と燃料圧力との関係を示す初期特性から出力電圧に基づいて燃料圧力を取得し、この燃料圧力の変化に基づいて各インジェクタ10から噴射された燃料の噴射開始タイミング、噴射終了タイミングおよび噴射率を検出する。そして、ECU20は、検出した噴射開始タイミング、噴射終了タイミングおよび噴射率から燃焼室での燃焼状態を推定し、この燃焼状態に基づいてインジェクタ10からの燃料噴射を制御する。

【0029】

次に、第1実施形態におけるセンサ異常時処理とセンサ情報処理とについて図2～図7に基づいて説明する。図2および図7のフローチャートにおいて、「S」はステップを表わしている。

40

【0030】

(センサ異常時処理)

図2のセンサ異常時処理は、ECU20により繰り返し実行される噴射制御処理において、異常判定対象の圧力センサ12が設置されたインジェクタ10が燃料を噴射する前であり、噴射開始タイミングに極力近い所定タイミングで実行される。

【0031】

インジェクタ10に設置された圧力センサ12は、経時変化等により出力電圧と燃料圧力との関係を示す出力特性が初期特性からずれることがある。このずれが大きくなると、圧力センサ12が検出する燃料圧力に基づいてインジェクタ10の噴射制御を適切に実行

50

することができない。

【 0 0 3 2 】

したがって、圧力センサ 1 2 の異常を検出する必要がある。異常が検出された圧力センサ 1 2 が設置されたインジェクタ 1 0 に対しては、燃料噴射を停止するか、あるいは初期特性からずれた出力特性を補正して燃料圧力を検出し、補正して検出された燃料圧力に基づいて噴射制御を継続する等の処理が実行される。

【 0 0 3 3 】

S 4 0 0 のセンサ異常判定において E C U 2 0 は、判定対象の圧力センサ 1 2 が設置されたインジェクタ 1 0 が燃料を噴射する前の所定タイミングで、判定対象の圧力センサ 1 2 を含み正常と判定されている圧力センサ 1 2 の出力値である出力電圧を取得する。

10

【 0 0 3 4 】

E C U 2 0 は、取得した出力電圧について、次に燃料を噴射するインジェクタ 1 0 に設置されており今回の判定対象である圧力センサ 1 2 の出力電圧と、その他の圧力センサ 1 2 の出力電圧の平均値との電圧偏差を検出値偏差として算出することにより、正常な圧力センサ 1 2 の出力電圧を比較する。

【 0 0 3 5 】

図 3 に示すように、出力電圧の電圧偏差が点線で示す所定の許容範囲を超えている場合、E C U 2 0 は、判定対象の圧力センサ 1 2 が異常であると判定する。

E C U 2 0 の E E P R O M 2 8 とインジェクタ 1 0 の E E P R O M 1 4 とには、各圧力センサ 1 2 が正常であるか異常であるかを示すセンサ情報として、第 1 センサ情報、第 2 センサ情報がそれぞれ記憶されている。図 4 に示すように、初期状態では、E E P R O M 1 4、2 8 のセンサ情報は正常を示す「0」に設定されている。

20

【 0 0 3 6 】

S 4 0 0 において E C U 2 0 が異常検出の対象とする圧力センサ 1 2 は、E E P R O M 1 4 および E E P R O M 2 8 に記憶されているセンサ情報が「正常」で一致している圧力センサ 1 2 である。センサ情報が「異常」で一致している圧力センサ 1 2 は異常検出の対象から除外される。

【 0 0 3 7 】

判定対象の圧力センサ 1 2 が異常の場合 (S 4 0 0 : Y e s)、E C U 2 0 は、E E P R O M 1 4、2 8 において異常な圧力センサ 1 2 が設置されたインジェクタ 1 0 に対応するセンサ情報を、異常を示す「1」に設定する (S 4 0 2)。図 4 では、インジェクタ # 1 の圧力センサ 1 2 が異常と判定されたことを示している。

30

【 0 0 3 8 】

さらに、E C U 2 0 は、異常な圧力センサ 1 2 の出力電圧に基づいて検出される異常な燃料圧力と、正常と判定されている他の圧力センサ 1 2 の出力電圧に基づいて検出される正常な燃料圧力の平均値との圧力偏差を、E E P R O M 1 4、2 8 のうち少なくとも E E P R O M 2 8 に記憶する (S 4 0 4)。

【 0 0 3 9 】

E C U 2 0 は、異常な圧力センサ 1 2 について、E E P R O M 2 8 に記憶された圧力偏差に基づいて、図 5 に示すように、初期特性からずれた出力特性を補正して燃料圧力を検出し、補正して検出された燃料圧力に基づいて噴射制御を継続してもよい。

40

【 0 0 4 0 】

尚、図 2 のセンサ異常時処理のように、圧力センサ 1 2 が異常と判定された図 6 に示す書き込みタイミング 1 で、E E P R O M 1 4、2 8 のセンサ情報を異常に設定してもよいし、図 6 に示す書き込みタイミング 2 のように、イグニッションスイッチがオフになり、センサ情報以外の他の情報を E E P R O M 1 4、2 8 に書き込むときと同じタイミングで、E E P R O M 1 4、2 8 にセンサ情報を書き込んでもよい。

【 0 0 4 1 】

書き込みタイミング 2 の場合、イグニッションスイッチがオフになるまでは R A M 2 4 にセンサ情報を記憶しておき、イグニッションスイッチがオフになるときに R A M 2 4 の

50

センサ情報をEEPROM14、28に書き込む。

【0042】

(センサ情報処理)

図7のセンサ情報処理は、イグニッションスイッチがオンになったときに実行される。

図6の読出しタイミングが示すように、イグニッションスイッチがオンになると、ECU20は、各気筒について、インジェクタ10のEEPROM14とECU20のEEPROM28とからそれぞれセンサ情報を読み出し(S410)、全気筒について各気筒のセンサ情報が「正常」または「異常」で一致するか否かを判定する(S412)。

【0043】

センサ情報が全気筒で一致する場合(S412:Yes)、ECU20は、S422に処理を移行する。S422において、ECU20は、EEPROM14とEEPROM28とでセンサ情報が「異常」で一致している気筒の圧力センサ12を異常検出の対象から除外し、以後の異常検出を実行する。

10

【0044】

EEPROM14とEEPROM28とでセンサ情報が一致しない気筒が存在する場合(S412:No)、ECU20は、センサ情報が一致せず正常または異常が未確定の圧力センサ12について、ECU20のEEPROM28に記憶されている第1センサ情報が「異常」であるか否かを判定する(S414)。

【0045】

第1センサ情報が「異常」の場合(S414:Yes)、ECU20は、ECU20のEEPROM28に記憶されている第1センサ情報が「異常」であるのに対し、インジェクタ10のEEPROM14に記憶されている第2センサ情報が「正常」であるから、インジェクタ10が交換された可能性があるかと判断し、S416に処理を移行する。

20

【0046】

第1センサ情報が「正常」の場合(S414:No)、ECU20は、ECU20のEEPROM28に記憶されている第1センサ情報が「正常」であるのに対し、インジェクタ10のEEPROM14に記憶されている第2センサ情報が「異常」であるから、ECU20が交換されてEEPROM28に記憶されている第1センサ情報が初期値の「正常」になったと判断し、S426に処理を移行する。この場合、該当する圧力センサ12は異常である。

30

【0047】

S416において、ECU20は、センサ情報が「正常」で一致している他の圧力センサ12の出力電圧の平均値と、正常または異常が未確定の圧力センサ12の出力電圧との電圧偏差を算出する。このときの電圧偏差を算出するための各出力電圧は、正常または異常が未確定の圧力センサ12が設置されたインジェクタ10が燃料を噴射する前の前述した所定タイミングで取得される。

【0048】

S416で算出された電圧偏差が図3に示す点線で示す所定の許容範囲を超えている場合(S418:Yes)、ECU20は、正常または異常が未確定の圧力センサ12は異常であると判断し、インジェクタ10のEEPROM14に記憶されている第2センサ情報を「異常」に設定する(S420)。そして、ECU20は、前述したS422の処理を実行する。

40

【0049】

S416で算出された電圧偏差が所定の許容範囲内であれば(S418:No)、ECU20は、正常または異常が未確定の圧力センサ12は正常であると判断し、ECU20のEEPROM28に記憶されている第1センサ情報を「正常」に設定し(S424)、前述したS422の処理を実行する。

【0050】

S426において、ECU20は、ECU20のEEPROM28に記憶されている第1センサ情報を、インジェクタ10のEEPROM14に記憶されている第2センサ情報

50

に合わせて「異常」に設定し、前述したS 4 2 2の処理を実行する。

【 0 0 5 1 】

以上説明した第1実施形態では、正常と判定されている圧力センサ12の出力電圧を比較し、圧力センサ12が正常であるか異常であるかを示すセンサ情報を、インジェクタ10のEEPROM14とECU20のEEPROM28との両方に記憶した。これにより、バッテリーが交換された場合にも、各インジェクタ10およびECU20に各圧力センサ12のセンサ情報を保持できる。したがって、各インジェクタ10およびECU20に記憶されたセンサ情報に基づいて圧力センサ12の異常検出を適切に行うことができる。

【 0 0 5 2 】

また、圧力センサ12の異常が検出され、EEPROM14、28のセンサ情報が異常に設定されてから、トリップとトリップとの間でECU20またはインジェクタ10が交換されても、イグニッションスイッチがオンにされるトリップの開始時に、EEPROM14、28からセンサ情報を読み出し、センサ情報が「正常」で一致している圧力センサ12について異常検出を行うので、異常と判定されている圧力センサ12を異常検出の対象から除外して適切な異常検出を実行できる。

【 0 0 5 3 】

さらに、ECU20のEEPROM28またはインジェクタ10のEEPROM14の一方が故障しても、故障していない他方のEEPROMに記憶されているセンサ情報に基づいて、圧力センサ12が正常であるか異常であるかを判定できる。

【 0 0 5 4 】

[第2実施形態]

第2実施形態では、圧力センサ12の異常検出に加え、各インジェクタ10における燃料温度の異常を検出する。第2実施形態の燃料噴射制御システムの構成は、第1実施形態と実質的に同一である。

【 0 0 5 5 】

第2実施形態における燃温異常時処理と燃温情報処理とについて図8および図9に基づいて説明する。図8および図9のフローチャートにおいて、「S」はステップを表わしている。

【 0 0 5 6 】

(燃温異常時処理)

図8の燃温異常時処理は、ECU20により繰り返し実行される噴射制御処理において、図2のセンサ異常時処理と同じタイミングで実行される。

【 0 0 5 7 】

ECU20は、インジェクタ10に設置された圧力センサ12の出力電圧と燃料温度との関係を示す燃温特性から燃料温度を取得する。圧力センサ12の燃温特性が経時変化等により初期特性から大きくずれると、出力電圧から取得される燃料温度が異常になることがある。

【 0 0 5 8 】

S 4 3 0の燃温異常判定においてECU20は、判定対象のインジェクタ10が燃料を噴射する前の所定タイミングで、判定対象のインジェクタ10を含み燃料温度が正常と判定されているインジェクタ10に設置された圧力センサ12の出力電圧に基づいて燃料温度を取得する。

【 0 0 5 9 】

そして、取得した燃料温度について、次に燃料を噴射し判定対象であるインジェクタ10における燃料温度と、他のインジェクタ10における燃料温度の平均値との燃料温度の偏差(以下、「燃温偏差」とも言う。)を算出することにより燃料温度を比較する。燃温偏差が所定の許容範囲を超えている場合、ECU20は、判定対象のインジェクタ10における燃料温度が異常であると判定する。

【 0 0 6 0 】

ECU20のEEPROM28とインジェクタ10のEEPROM14とは、各イン

10

20

30

40

50

ジェクタ10における燃料温度が正常であるか異常であることを示す燃温情報として、第1燃温情報、第2燃温情報がそれぞれ記憶されている。初期状態では、EEPROM14、28の燃温情報は正常を示す「0」に設定されている。

【0061】

S430においてECU20が異常検出の対象とするインジェクタ10は、EEPROM14およびEEPROM28に記憶されている燃温情報が「正常」で一致しているインジェクタ10である。燃温情報が「異常」で一致しているインジェクタ10は異常検出の対象から除外される。

【0062】

判定対象のインジェクタ10における燃料温度が異常の場合(S430:Yes)、ECU20は、EEPROM14、28において、燃料温度が異常なインジェクタ10に対応する燃温情報を、異常を示す「1」に設定する(S432)。ECU20がEEPROM14、28において燃温情報を「異常」に設定するタイミングは、図2のセンサ異常時処理でEEPROM14、28においてセンサ情報を異常に設定するタイミングと同じである。

【0063】

尚、ECU20は、S430で燃料温度が異常と判定したインジェクタ10について、そのときの燃温偏差をEEPROM14、28のうち少なくともEEPROM28に記憶してもよい。そして、ECU20は、EEPROM28に記憶された燃温偏差に基づいて、初期特性からずれた燃温特性を補正して燃料温度を検出してよい。

【0064】

(燃温情報処理)

図9の燃温情報処理は、イグニッションスイッチがオンになったときに実行される。

イグニッションスイッチがオンになると、ECU20は、各気筒について、インジェクタ10のEEPROM14とECU20のEEPROM28とからそれぞれ燃温情報を読み出し(S440)、全気筒について各気筒の燃温情報が一致するか否かを判定する(S442)。

【0065】

燃温情報が全気筒で一致する場合(S442:Yes)、ECU20は、S452に処理を移行する。S452において、ECU20は、EEPROM14とEEPROM28とで燃温情報が「異常」で一致している気筒のインジェクタ10を燃料温度の異常検出の対象から除外し、以後の異常検出を実行する。

【0066】

EEPROM14とEEPROM28とで燃温情報が一致しない気筒が存在する場合(S442:No)、ECU20は、燃温情報が一致せず正常または異常が未確定のインジェクタ10について、ECU20のEEPROM28に記憶されている第1燃温情報が「異常」であるか否かを判定する(S444)。

【0067】

第1燃温情報が「異常」の場合(S444:Yes)、ECU20は、ECU20のEEPROM28に記憶されている第1燃温情報が「異常」であるのに対し、インジェクタ10のEEPROM14に記憶されている第2燃温情報が「正常」であるから、インジェクタ10が交換された可能性があるとして判断し、S446に処理を移行する。

【0068】

第1燃温情報が「正常」の場合(S444:No)、ECU20は、ECU20のEEPROM28に記憶されている第1燃温情報が「正常」であるのに対し、インジェクタ10のEEPROM14に記憶されている第2燃温情報が「異常」であるから、ECU20が交換されてEEPROM28に記憶されている第1燃温情報が初期値の「正常」になったと判断し、S456に処理を移行する。この場合、該当するインジェクタ10の燃料温度は異常である。

【0069】

S 4 4 6において、E C U 2 0は、燃温情報が「正常」で一致している他のインジェクタ10における燃料温度と、正常または異常が未確定のインジェクタ10における燃料温度との燃温偏差を算出する。このときの燃温偏差を算出するための燃料温度は、正常または異常が未確定のインジェクタ10が燃料を噴射する直前のタイミングで取得される。

【0070】

S 4 4 6で算出された燃温偏差が所定の許容範囲を超えている場合(S 4 4 8 : Y e s)、E C U 2 0は、正常または異常が未確定のインジェクタ10における燃料温度は異常であると判断し、インジェクタ10のE E P R O M 1 4に記憶されている第2燃温情報を「異常」に設定する(S 4 5 0)。そして、E C U 2 0は、前述したS 4 5 2の処理を実行する。

10

【0071】

S 4 4 6で算出された燃温偏差が所定の許容範囲内であれば(S 4 4 8 : N o)、E C U 2 0は、正常または異常が未確定のインジェクタ10における燃料温度は正常であると判断し、E C U 2 0のE E P R O M 2 8に記憶されている第1燃温情報を「正常」に設定し(S 4 5 4)、前述したS 4 5 2の処理を実行する。

【0072】

S 4 5 6において、E C U 2 0は、E C U 2 0のE E P R O M 2 8に記憶されている第1燃温情報を、インジェクタ10のE E P R O M 1 4に記憶されている第2燃温情報に合わせて「異常」に設定し、前述したS 4 5 2の処理を実行する。

【0073】

以上説明した第2実施形態では、バッテリーが交換された場合にも、各インジェクタ10およびE C U 2 0に燃温情報を保持できる。したがって、各インジェクタ10およびE C U 2 0に記憶された燃温情報に基づいてインジェクタ10における燃料温度の異常検出を適切に行うことができる。

20

【0074】

また、燃料温度の異常が検出され、E E P R O M 1 4、2 8の燃温情報が異常に設定されてから、トリップとトリップとの間でE C U 2 0またはインジェクタ10が交換されても、イグニッションスイッチがオンにされるトリップの開始時に、E E P R O M 1 4、2 8から燃温情報を読み出し、燃温情報が「正常」で一致しているインジェクタ10における燃料温度について異常検出を行うので、異常と判定されているインジェクタ10を異常検出の対象から除外して適切な異常検出を実行できる。

30

【0075】

さらに、E C U 2 0のE E P R O M 2 8またはインジェクタ10のE E P R O M 1 4の一方が故障しても、故障していない他方のE E P R O Mに記憶されている燃温情報に基づいて、インジェクタ10における燃料温度が正常であるか異常であるかを判定できる。

【0076】

[他の実施形態]

上記実施形態では、圧力センサ12の異常判定を行うときに使用する圧力検出値として、圧力センサ12の出力電圧を使用した。これに対し、出力電圧に基づいて圧力特性の初期特性から取得される燃料圧力を圧力検出値として使用してもよい。

40

【0077】

また、上記実施形態では、圧力センサ12の出力電圧に基づいて燃温特性から取得される燃料温度を燃料温度の異常判定を行うときに使用する燃温検出値として使用した。これに対し、出力電圧に基づいて燃料温度に関連する物理量を取得し、この物理量を燃温検出値として使用してもよい。

【0078】

このように、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の実施形態に適用可能である。

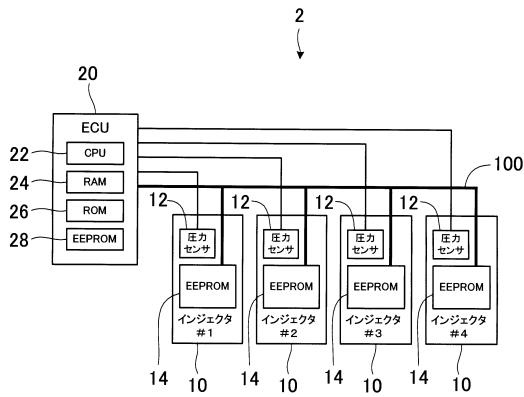
【符号の説明】

【0079】

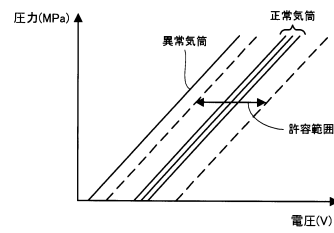
50

10 : インジェクタ、12 : 圧力センサ、14 : EEPROM (第2不揮発性メモリ)、
 20 : ECU (電子制御装置、異常判定手段、情報設定手段、情報判定手段、偏差判定手段)、
 28 : EEPROM (第1不揮発性メモリ)

【図1】



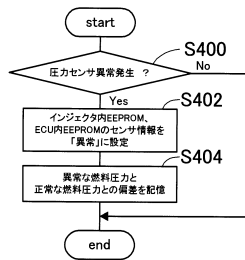
【図3】



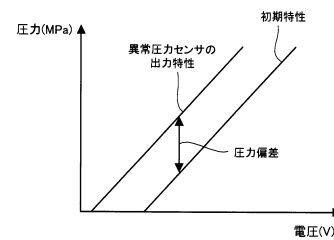
【図4】

	インジェクタ#1	インジェクタ#2	インジェクタ#3	インジェクタ#4
初期状態	0	0	0	0
異常状態	1	0	0	0

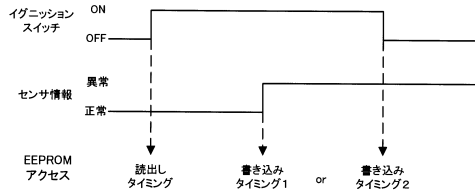
【図2】



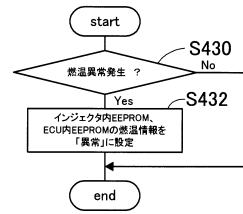
【図5】



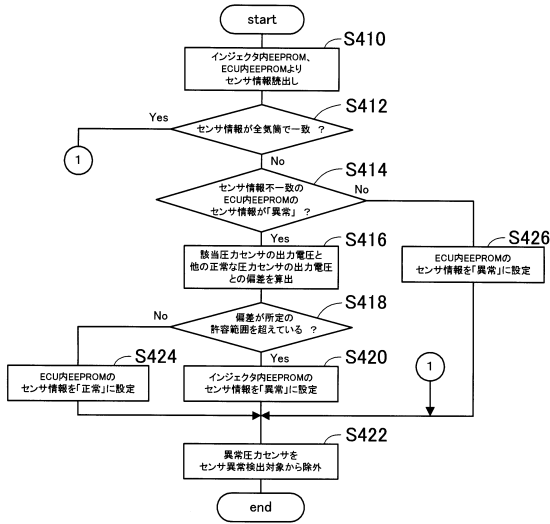
【図6】



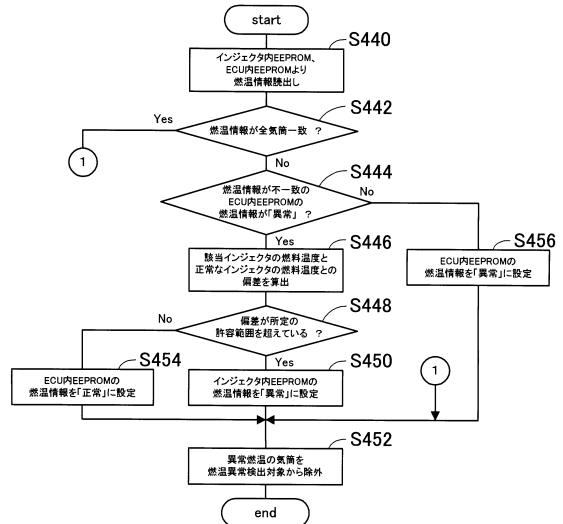
【図8】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 D 45/00 3 7 6 B
F 0 2 D 45/00 3 7 6 E

(56)参考文献 特開2012-002175(JP,A)
特開2012-159009(JP,A)
特開2012-215157(JP,A)
特開2011-179512(JP,A)
特開2003-222045(JP,A)
特開2009-057926(JP,A)
特開2012-127264(JP,A)
特開2002-256952(JP,A)
特開2008-057413(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 0 2 D 4 5 / 0 0
F 0 2 D 4 1 / 2 2
F 0 2 M 6 3 / 0 0