

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5959060号
(P5959060)

(45) 発行日 平成28年8月2日(2016.8.2)

(24) 登録日 平成28年7月1日(2016.7.1)

(51) Int.Cl.		F 1			
FO2D 45/00	(2006.01)	FO2D	45/00	3 4 5 Z	
FO2M 55/02	(2006.01)	FO2M	55/02	3 6 O K	
FO2M 63/00	(2006.01)	FO2M	63/00	C	
FO2D 41/22	(2006.01)	FO2D	41/22	3 9 5	

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-235236 (P2012-235236)	(73) 特許権者	000003333
(22) 出願日	平成24年10月25日(2012.10.25)		ボッシュ株式会社
(65) 公開番号	特開2014-84810 (P2014-84810A)		東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号
(43) 公開日	平成26年5月12日(2014.5.12)	(72) 発明者	武井 浩太郎
審査請求日	平成27年9月14日(2015.9.14)		埼玉県東松山市箭弓町3-13-26 ボッシュ株式会社内
		審査官	山村 和人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力制限弁開弁検知方法及びコモンレール式燃料噴射制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料タンクの燃料が高圧ポンプによりコモンレールへ加圧、圧送され、当該コモンレールに接続された燃料噴射弁を介してエンジンへ高圧燃料の噴射を可能としてなると共に、前記高圧ポンプの上流側に電磁式調量弁が、前記高圧ポンプの下流側に圧力制限弁が、それぞれ設けられ、電子制御ユニットによる前記電磁式調量弁の駆動制御により、前記コモンレールのレール圧を制御可能としてなると共に、前記電子制御ユニットによるアイソクロナス制御により前記エンジンの回転数制御が行われるよう構成されてなるコモンレール式燃料噴射制御装置における前記圧力制限弁の開弁を検知する圧力制限弁開弁検知方法であって、

リンプホームモードへの移行のために前記調量弁の開弁により前記高圧ポンプが全圧送状態とされた場合に、エンジン回転数に所定量の落ち込量を超える落ち込みが生じ、かつ、指示噴射量に所定の増加量を超える増加が生じたか否かを判定し、エンジン回転数に所定量の落ち込量を超える落ち込みが生じ、かつ、指示噴射量に所定の増加量を超える増加が生じたと判定された場合に、前記圧力制限弁の開弁と判定し、前記リンプホームモードへの移行を可能とすることを特徴とする圧力制限弁開弁検知方法。

【請求項2】

前記エンジン回転数に所定量の落ち込量を超える落ち込みが生じ、かつ、指示噴射量に所定の増加量を超える増加が生じたか否かの判定において、少なくとも、前記エンジン回転数の落ち込み量、又は、前記指示噴射量の増加量のいずれかが、前記所定量を超えない

場合には、アイソクロナス制御によるエンジン回転数の増加を行い、再度、エンジン回転数に所定量の落ち込量を超える落ち込みが生じ、かつ、指示噴射量に所定の増加量を超える増加が生じたか否かを判定し、エンジン回転数に所定量の落ち込量を超える落ち込みが生じ、かつ、指示噴射量に所定の増加量を超える増加が生じたと判定された場合に、前記圧力制限弁の開弁と判定し、前記リンプホームモードへの移行を可能とする一方、

少なくとも、前記エンジン回転数の落ち込み量、又は、前記指示噴射量の増加量のいずれかが、前記所定量を超えないと判定された場合には、前記圧力制限弁の故障と判定し、前記エンジンを停止せしめることを特徴とする請求項1記載の圧力制限弁開弁検知方法。

【請求項3】

燃料タンクの燃料が高圧ポンプによりコモンレールへ加圧、圧送され、当該コモンレールに接続された燃料噴射弁を介してエンジンへ高圧燃料の噴射を可能としてなると共に、前記高圧ポンプの上流側に電磁式調量弁が、前記高圧ポンプの下流側に圧力制限弁が、それぞれ設けられ、電子制御ユニットによる前記電磁式調量弁の駆動制御により、前記コモンレールのレール圧を制御可能としてなると共に、前記電子制御ユニットによるアイソクロナス制御により前記エンジンの回転数制御が行われるよう構成されてなるコモンレール式燃料噴射制御装置であって、

前記電子制御ユニットは、

リンプホームモードへの移行のために前記調量弁を開弁せしめ前記高圧ポンプを全圧送状態とした場合に、エンジン回転数に所定量の落ち込量を超える落ち込みが生じ、かつ、指示噴射量に所定の増加量を超える増加が生じたか否かを判定し、エンジン回転数に所定量の落ち込量を超える落ち込みが生じ、かつ、指示噴射量に所定の増加量を超える増加が生じたと判定された場合に、前記圧力制限弁の開弁と判定し、前記リンプホームモードへの移行を可能とするよう構成されてなることを特徴とするコモンレール式燃料噴射制御装置。

【請求項4】

前記電子制御ユニットは、

前記エンジン回転数に所定量の落ち込量を超える落ち込みが生じ、かつ、指示噴射量に所定の増加量を超える増加が生じたか否かの判定において、少なくとも、前記エンジン回転数の落ち込み量、又は、前記指示噴射量の増加量のいずれかが、前記所定量を超えないと判定された場合には、アイソクロナス制御によるエンジン回転数の増加を行い、再度、エンジン回転数に所定量の落ち込量を超える落ち込みが生じ、かつ、指示噴射量に所定の増加量を超える増加が生じたか否かを判定し、エンジン回転数に所定量の落ち込量を超える落ち込みが生じ、かつ、指示噴射量に所定の増加量を超える増加が生じたと判定された場合に、前記圧力制限弁の開弁と判定し、前記リンプホームモードへの移行を可能とする一方、

少なくとも、前記エンジン回転数の落ち込み量、又は、前記指示噴射量の増加量のいずれかが、前記所定量を超えないと判定された場合には、前記圧力制限弁の故障と判定し、前記エンジンを停止せしめるよう構成されてなることを特徴とする請求項3記載のコモンレール式燃料噴射制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コモンレール式燃料噴射制御装置において用いられる圧力制限弁の開弁を検知する方法に係り、特に、圧力センサ故障時における開弁検知の信頼性向上等を図ったものに関する。

【背景技術】

【0002】

いわゆるコモンレール式燃料噴射制御装置は、高圧ポンプによって燃料を加圧して蓄圧器であるコモンレールへ圧送して蓄圧し、その蓄圧された高圧燃料を燃料噴射弁へ供給することにより、燃料噴射弁による内燃機関への高圧燃料の噴射を可能として、燃費やエミ

10

20

30

40

50

ッション特性等に優れるものとして良く知られているものである。

【 0 0 0 3 】

かかるコモンレール式燃料噴射制御装置において、レール圧を制御する構成としては、例えば、高圧ポンプの流入側に燃料流入量を調整するための電磁式調量弁を設けて間接的にレール圧制御を可能とすると共に、所定圧で開弁状態となる圧力制限弁をコモンレールの燃料戻し通路側に設け、レール圧が不用意に所定圧に達した場合に、コモンレール内の燃料をリターン側へ放出可能として、装置の安全が確保できるようにした構成が採られる場合がある。

【 0 0 0 4 】

このような圧力制限弁を設けた構成にあっては、例えば、圧力制限弁が開弁した場合、圧力制限弁の開弁後に現れる2次圧を基にレール圧制御を行い、車両の最低限の走行を確保するリンプホームモードを実行可能とするものがある。

このリンプホームモード実行においては、圧力制限弁の開弁を検出する必要があり、その検出手法として、例えば、圧力センサにより検出されたコモンレール圧に基づいて燃料の漏れ量を算出し、その燃料の漏れ量に基づいて圧力制限弁の開閉を判定するようにしたものなどが提案されている（例えば、特許文献1等参照）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献1 】 特開 2 0 0 8 - 5 0 9 9 1 号公報（第 4 - 9 頁、図 1 - 図 5 ）

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、上記従来の手法にあっては、圧力センサが正常であることが前提であるため、圧力センサが故障した場合には、圧力制限弁の開弁検出ができなくなり、動作の確実性、信頼性が十分ではないという問題がある。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、圧力センサに依存することなく圧力制限弁の開弁を確実に検知可能とし、信頼性の高い燃料噴射制御を可能とする圧力制限弁開弁検知方法及びコモンレール式燃料噴射制御装置を提供するものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

上記本発明の目的を達成するため、本発明に係る圧力制限弁開弁検知方法は、

燃料タンクの燃料が高圧ポンプによりコモンレールへ加圧、圧送され、当該コモンレールに接続された燃料噴射弁を介してエンジンへ高圧燃料の噴射を可能としてなると共に、前記高圧ポンプの上流側に電磁式調量弁が、前記高圧ポンプの下流側に圧力制限弁が、それぞれ設けられ、電子制御ユニットによる前記電磁式調量弁の駆動制御により、前記コモンレールのレール圧を制御可能としてなると共に、前記電子制御ユニットによるアイソクロナス制御により前記エンジンの回転数制御が行われるよう構成されてなるコモンレール式燃料噴射制御装置における前記圧力制限弁の開弁を検知する圧力制限弁開弁検知方法であって、

リンプホームモードへの移行のために前記調量弁の開弁により前記高圧ポンプが全圧送状態とされた場合に、エンジン回転数に所定量の落ち込量を超える落ち込みが生じ、かつ、指示噴射量に所定の増加量を超える増加が生じたか否かを判定し、エンジン回転数に所定量の落ち込量を超える落ち込みが生じ、かつ、指示噴射量に所定の増加量を超える増加が生じたと判定された場合に、前記圧力制限弁の開弁と判定し、前記リンプホームモードへの移行を可能とするよう構成されてなるものである。

また、上記本発明の目的を達成するため、本発明に係るコモンレール式燃料噴射制御装置は、

燃料タンクの燃料が高圧ポンプによりコモンレールへ加圧、圧送され、当該コモンレール

10

20

30

40

50

ルに接続された燃料噴射弁を介してエンジンへ高圧燃料の噴射を可能としてなると共に、前記高圧ポンプの上流側に電磁式調量弁が、前記高圧ポンプの下流側に圧力制限弁が、それぞれ設けられ、電子制御ユニットによる前記電磁式調量弁の駆動制御により、前記コモンレールのレール圧を制御可能としてなると共に、前記電子制御ユニットによるアイソクロナス制御により前記エンジンの回転数制御が行われるよう構成されてなるコモンレール式燃料噴射制御装置であって、

前記電子制御ユニットは、

リンプホームモードへの移行のために前記調量弁を開弁せしめ前記高圧ポンプを全圧送状態とした場合に、エンジン回転数に所定量の落ち込量を越える落ち込みが生じ、かつ、指示噴射量に所定の増加量を超える増加が生じたか否かを判定し、エンジン回転数に所定量の落ち込量を越える落ち込みが生じ、かつ、指示噴射量に所定の増加量を超える増加が生じたと判定された場合に、前記圧力制限弁の開弁と判定し、前記リンプホームモードへの移行を可能とするよう構成されてなるものである。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、従来と異なり、リンプホームモードへ移行する際に、圧力センサに依存することなく圧力制御弁の開弁を確実に検知することができるので、圧力センサが故障した場合であっても、リンプホームモードへ確実に、かつ、円滑に移行可能となり、従来に比して、より信頼性の高い燃料噴射制御が可能となるという効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施の形態における圧力制限弁開弁検知方法が適用されるコモンレール式燃料噴射制御装置の構成例を示す構成図である。

【図2】図1に示されたコモンレール式燃料噴射制御装置において実行される本発明の実施の形態における圧力制限弁開弁検知処理の手順を示すサブルーチンフローチャートである。

【図3】図1に示されたコモンレール式燃料噴射制御装置において用いられる圧力制限弁の開弁前後におけるレール圧、エンジン回転数、指示噴射量の変化を示す特性線図であり、図3(A)はレール圧の変化を示す特性線図、図3(B)はエンジン回転数の変化を示す特性線図、図3(C)は指示噴射量の変化を示す特性線図である。

【図4】図1に示されたコモンレール式燃料噴射制御装置において用いられる圧力制限弁の流量とレール圧との相対関係の一例を示す特性線図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態について、図1乃至図4を参照しつつ説明する。

なお、以下に説明する部材、配置等は本発明を限定するものではなく、本発明の趣旨の範囲内で種々改変することができるものである。

最初に、本発明の実施の形態における圧力制限弁開弁検知方法が適用されるコモンレール式燃料噴射制御装置の構成例について、図1を参照しつつ説明する。

【0012】

このコモンレール式燃料噴射制御装置は、高圧燃料の圧送を行う高圧ポンプ装置50と、この高圧ポンプ装置50により圧送された高圧燃料を蓄えるコモンレール1と、このコモンレール1から供給された高圧燃料をエンジン3の気筒へ噴射供給する複数の燃料噴射弁2-1~2-nと、燃料噴射制御処理や後述する圧力制限弁開弁検知処理などを実行する電子制御ユニット(図1においては「ECU」と表記)4を主たる構成要素として構成されたものとなっている。この構成自体は、従来から良く知られているこの種の燃料噴射制御装置の基本的な構成と同一のものである。

なお、本発明の実施の形態において、かかるコモンレール式燃料噴射制御装置は、農耕用車両や建築用車両などに搭載され、特に、負荷変動に関わらずエンジン回転数が一定となるように燃料噴射量の制御が行われるアイソクロナス制御が実行される構成のものであ

10

20

30

40

50

ることを前提としている。

【0013】

高圧ポンプ装置50は、供給ポンプ5と、調量弁6と、高圧ポンプ7とを主たる構成要素として構成されてなる公知・周知の構成を有してなるものである。

かかる構成において、燃料タンク9の燃料は、供給ポンプ5により汲み上げられ、調量弁6を介して高圧ポンプ7へ供給されるようになっている。調量弁（以下、必要に応じて「MPROP」と称する）6には、電磁式比例制御弁が用いられ、その通電量が電子制御ユニット4により制御されることで、高圧ポンプ7への供給燃料の流量、換言すれば、高圧ポンプ7の吐出量が調整されるものとなっている。

【0014】

なお、供給ポンプ5の出力側と燃料タンク9との間には、戻し弁8が設けられており、供給ポンプ5の出力側の余剰燃料を燃料タンク9へ戻すことができるようになっている。

また、供給ポンプ5は、高圧ポンプ装置50の上流側に高圧ポンプ装置50と別体に設けるようにしても、また、燃料タンク9内に設けるようにしても、いずれでも良いものである。

燃料噴射弁2-1~2-nは、エンジン3の気筒毎に設けられており、それぞれコモンレール1から高圧燃料の供給を受け、電子制御ユニット4による噴射制御によって燃料噴射を行うようになっている。

【0015】

本発明の実施の形態におけるコモンレール1には、余剰燃料をタンク9へ戻すリターン通路（図示せず）に、いわゆる機械式の圧力制限弁10が設けられており、コモンレール1内のレール圧が、圧力制限弁10において設定された所定圧（開弁圧）を越えると、圧力制限弁10が開弁状態となり、コモンレール1の燃料を低圧側のリターン通路（図示せず）を介してタンク9へ排出することで、レール圧の不用意な上昇が制限されるようになっている。

【0016】

図4には、かかる圧力制限弁10の燃料流量に対する圧力変化特性例が示されており、ここで、図に示された特性について説明する。なお、図4において、横軸は通過流量を、縦軸は圧力を、それぞれ表している。

圧力制限弁10は、レール圧が開弁圧 P_{op} （図4参照）を超えると開弁状態となり、その後、圧力は急速に低下し、2次圧と称される比較的低下状態に収束するものとなっている。かかる2次圧は、実際には、流量の変化によってある程度の幅で変化するものとなっている。

なお、図4において、レール圧が上述の開弁圧 P_{op} となる箇所を符号Aを付して表している。

【0017】

電子制御ユニット4は、例えば、公知・周知の構成を有してなるマイクロコンピュータ（図示せず）を中心に、RAMやROM等の記憶素子（図示せず）を有すると共に、燃料噴射弁2-1~2-nを通電駆動するための回路（図示せず）や、調量弁6等を通電駆動するための回路（図示せず）を主たる構成要素として構成されたものとなっている。

かかる電子制御ユニット4には、コモンレール1の圧力を検出するレール圧センサ11の検出信号が入力される他、エンジン回転数、アクセル開度、燃料温度などの各種の検出信号が、エンジン3の燃料噴射制御やアイソクロナス制御、また、後述する圧力制限弁開弁検知処理などに供するために入力されるようになっている。

【0018】

次に、電子制御ユニット4により実行される本発明の実施の形態における圧力制限弁開弁検知処理の手順について図2を参照しつつ説明する。

電子制御ユニット4による処理が開始されると、最初に、圧力センサ11が故障であるか否かが判定される（図2のステップS102参照）。

ここで、本発明の実施の形態における電子制御ユニット4においては、従来同様各種セ

10

20

30

40

50

ンサの故障診断処理が実行されるようになっており、圧力センサ 1 1 についても故障診断処理が行われ、その故障の有無が診断されるようになっている。

【 0 0 1 9 】

このため、ステップ S 1 0 2 においては、独自の故障診断を実行する必要はなく、上述のように別途実行されたセンサの故障診断処理の判定結果を流用すれば良い。

なお、ステップ S 1 0 2 において、「 R P S 」は圧力センサの意味である。

【 0 0 2 0 】

ステップ S 1 0 2 において、圧力センサ 1 1 は故障と判定された場合 (Y E S の場合) には、次述するステップ S 1 0 4 の処理へ進む一方、故障ではないと判定された場合 (N O の場合)、すなわち、換言すれば、正常であると判定された場合には、以後の一連の処理を実行する必要は無いとして処理は終了され、図示されないメインルーチンへ一旦戻ることとなる。

なお、圧力センサ 1 1 が正常である場合には、圧力制限弁 1 0 の開弁は、圧力センサ 1 1 により検出される実レール圧の急降な低下によって判断でき、圧力制限弁開弁検知処理を実行する必要はないので、上述のように圧力制限弁開弁検知処理が終了されるものとなっている。

【 0 0 2 1 】

ステップ S 1 0 4 においては、圧力センサ 1 1 が故障であるため、レール圧制御はオープンループ制御に移行せしめられることとなる。すなわち、オープンループ制御用に予め設定されレール圧を目標として燃料噴射量が定められ、この燃料噴射量となるように調量弁 6 の弁開度が制御されこととなる。このようなレール圧のオープンループ制御は、圧力センサ 1 1 が故障の際などにおいて従来から実行されるようになっているものである。

【 0 0 2 2 】

次いで、ステップ S 1 0 6 においては、調量弁 6 の弁開度が徐々に増加せしめられ、最終的には高圧ポンプ 7 の全圧送状態、すなわち、高圧ポンプ 7 の吐出量が最大の状態となるよう全開状態とされる。これは、圧力制限弁 1 0 を開弁状態とするためである。

すなわち、本発明においては、従来同様、圧力センサ 1 1 が故障と判断された場合に、電子制御ユニット 4 により、従来同様、圧力制限弁 1 0 を開弁状態として、その 2 次圧によるレール圧制御が実行され、いわゆるリンプホームモード制御状態とされるようになっている。ステップ S 1 0 6 は、かかるリンプホームモードへ移行するための処理の一つである。

【 0 0 2 3 】

次いで、ステップ S 1 0 8 において、エンジン回転数と指示噴射量に所定の変化が生じたか否かが判定される。

すなわち、エンジン回転数の低下が生じ、その低下の大きさ、換言すれば、落ち込み量が所定の落ち込み量 R_s (r p m) を超えているか否かが判定されると共に、指示噴射量が増加せしめられて、その増加量が所定の増加量 Q_s (m m ³ / s t) を超えているか否かが判定される。

【 0 0 2 4 】

ここで、エンジン回転数の落ち込み量と指示噴射量の増加量を判定する意義について、図 3 を参照しつつ説明することとする。

図 3 は、コモンレール式燃料噴射制御装置が始動されて、無負荷状態にあって、圧力センサ 1 1 が故障のため高圧ポンプ 7 が全圧送状態とされて圧力制限弁 1 0 が開弁状態となる場合におけるレール圧、エンジン回転数、指示噴射量、及び、実燃料噴射量の変化例を示したものである。

【 0 0 2 5 】

まず、上述のように装置始動後に、調量弁 6 により高圧ポンプ 7 が全圧送状態とされるため、実レール圧は、図 3 (A) において実線で示されたように上昇してゆく。そして、実レール圧が圧力制限弁 1 0 の開弁圧に達することで、圧力制限弁 1 0 が開弁せしめられるため、その後、実レール圧は、圧力制限弁 1 0 の開弁後に収束する圧力である 2 次圧付

10

20

30

40

50

近へ急降下してゆく変化を示す。

【 0 0 2 6 】

また、エンジン回転数は、始動開始からアイソクロナス制御により上昇してゆき、圧力制限弁 1 0 の開弁時に実レール圧の場合と同様に瞬時低下するが、エンジン回転数の落ち込みを回復すべく次述するように指示噴射量が増加せしめられることに対応して低下前のエンジン回転数付近へ比較的早く復帰する変化を示す（図 3（B）参照）。

【 0 0 2 7 】

一方、このような実レール圧、エンジン回転数の変化に対して、電子制御ユニット 4 において別途実行される燃料噴射制御処理において算出される指示噴射量、すなわち、換言すれば、燃料噴射量の目標値は、図 3（C）において二点鎖線で示された如く、装置始動後の比較的短時間の間（図 3（C）において符号 [a] が付された区間参照）は、通常の始動状態に対応した指示噴射量となる。その後、圧力センサ 1 1 が故障との診断結果が得られるため、指示噴射量は、リンプホームモードにおける所要の指示噴射量に設定される（図 3（C）において符号 [b] が付された区間参照）。

10

【 0 0 2 8 】

電子制御ユニット 4 においては、この指示噴射量に対応した燃料噴射弁 2 - 1 ~ 2 - n の通電時間（インジェクタ通電時間）が、指示噴射量とレール圧を入力パラメータとしてインジェクタ通電時間が定められるよう設定された通電時間算出用のマップから求められ、燃料噴射弁 2 - 1 ~ 2 - n の通電が行われる。ここで、通電時間算出用のマップの入力パラメータとされるレール圧は 2 次圧にあるものと仮定されて、バックアップ値と称される所要の値が用いられるようになっている。なお、図 3（A）において二点鎖線は、このバックアップ値を示している。かかるバックアップ値は、圧力制限弁 1 0 の開弁後に現れる 2 次圧付近の適宜な値が選定されるものとなっている。

20

一方、指示噴射量がリンプホームモードにおける所要の指示噴射量に設定された場合、実際のレール圧は圧力制限弁 1 0 の開弁前のため 2 次圧よりも高く、そのため、実燃料噴射量は図 3（C）において実線の特性線で表されたように指示噴射量よりも大となる（図 3（C）において符号 [b] が付された区間参照）。

【 0 0 2 9 】

しかして、圧力制限弁 1 0 が開弁すると、実レール圧が低下するため、実燃料噴射量も低下する（図 3（C）において符号 [c] が付された区間参照）と共に。この実燃料噴射量の低下によってエンジン回転数も低下する（図 3（B）参照）。

30

そして、エンジン回転数の低下を回復させるべく、指示噴射量は増加される（図 3（C）において符号 [c] が付された区間参照）。

この時のレール圧は、先に述べたように 2 次圧となっており、電子制御ユニット 4 において認識されるレール圧と実レール圧とがほぼ一致しているため、指示噴射量の増加に伴い実燃料噴射量も増加することとなる（図 3（C）において符号 [c] が付された区間における実線の特性線参照）。

【 0 0 3 0 】

そして、エンジン回転数の回復後は、指示噴射量は再び先に述べたリンプホームモードに対応した指示噴射量とされることとなる（図 3（C）において符号 [d] が付された区間参照）。このときのレール圧は、先に述べたように、電子制御ユニット 4 において認識されるレール圧と実レール圧がほぼ一致しているため、実燃料噴射量も指示噴射量にほぼ一致することとなる（図 3（C）において符号 [d] が付された区間参照）。

40

なお、エンジン回転数は、この後、目標回転数に達することとなり、回転数はほぼ一定となる（図 3（B）参照）。

【 0 0 3 1 】

ステップ S 1 0 8 においては、上述のようなレール圧、エンジン回転数、及び、指示噴射量の変化において、特に、圧力制限弁 1 0 の開弁時におけるエンジン回転数と指示噴射量の変化に着目し、これらの変化を捉えることで、圧力制限弁 1 0 の開弁を検知するようにしたものである。

50

なお、圧力制限弁 10 の開弁を検知する基準となる所定の落ち込み量 R_s (rpm)、所定の増加量 Q_s (mm^3 / st) は、コモンレール式燃料噴射制御装置の具体的な仕様に応じて適切な値が異なるものであるため、個々の具体的な仕様を考慮すると共に、試験結果やシミュレーション結果等に基づいて適切な値を選定するのが好適である。

【0032】

しかして、ステップ S 108 において、エンジン回転数の落ち込み量が所定の落ち込み量 R_s (rpm) を超えており、かつ、指示噴射量の増加量が所定の増加量 Q_s (mm^3 / st) を超えていると判定された場合 (YES の場合) には、圧力制限弁 10 が開弁したと判定され (図 2 のステップ S 112)、図示されないメインルーチンへ戻ることとなる。

10

なお、メインルーチンにおいては、圧力制限弁 10 が開弁したとの判定結果に基づいて、レール圧制御は、いわゆる 2 次圧制御状態とされ、コモンレール式燃料噴射制御装置は、いわゆるリンプホームモードでの運転状態とされるようになっている。

【0033】

一方、ステップ S 108 において、エンジン回転数の落ち込み量が所定の落ち込み量 R_s (rpm) を超えていないと判定されるか、又は、指示噴射量の増加量が所定の増加量 Q_s (mm^3 / st) を超えていないと判定された場合 (NO の場合) には、高圧ポンプ 7 が全圧送状態にも関わらず未だ圧力制限弁 10 は開弁状態となっていないとして、ステップ S 112 の処理へ進み、アイソクロナス制御によるエンジン回転数の漸増が行われることとなる。

20

【0034】

次いで、再び、先のステップ S 108 同様、エンジン回転数と指示噴射量に所定の変化が生じたか否かが判定されることとなる (図 2 のステップ S 114 参照)。

しかして、ステップ S 114 において、エンジン回転数の落ち込み量が所定の落ち込み量 R_s (rpm) を超えており、かつ、指示噴射量の増加量が所定の増加量 Q_s (mm^3 / st) を超えていると判定された場合 (YES の場合) には、圧力制限弁 10 が開弁したと判定され (図 2 のステップ S 112)、図示されないメインルーチンへ戻ることとなる。

【0035】

一方、ステップ S 114 において、少なくとも、エンジン回転数の落ち込み量が所定の落ち込み量 R_s (rpm) を超えていないと判定されるか、又は、指示噴射量の増加量が所定の増加量 Q_s (mm^3 / st) を超えていないと判定された場合 (NO の場合) には、圧力制限弁 10 が異常 (故障) 状態にあると判定され (図 2 のステップ S 116 参照)、次いで、安全確保のためエンジン 3 が停止状態とされ (図 2 のステップ S 118 参照)、一連の処理が終了されることとなる。

30

【産業上の利用可能性】

【0036】

圧力制限弁の確実な開弁検知が所望されるコモンレール式燃料噴射制御装置に適用できる。

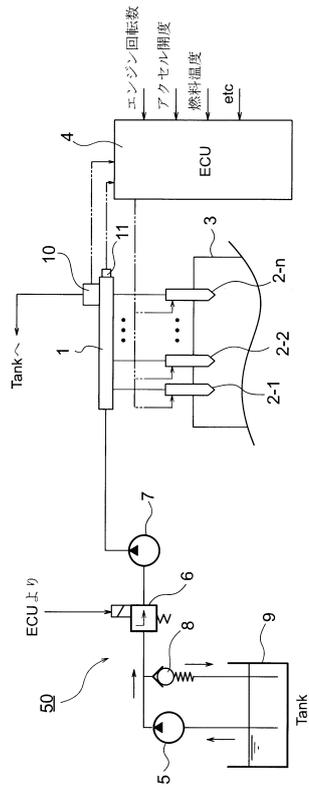
【符号の説明】

40

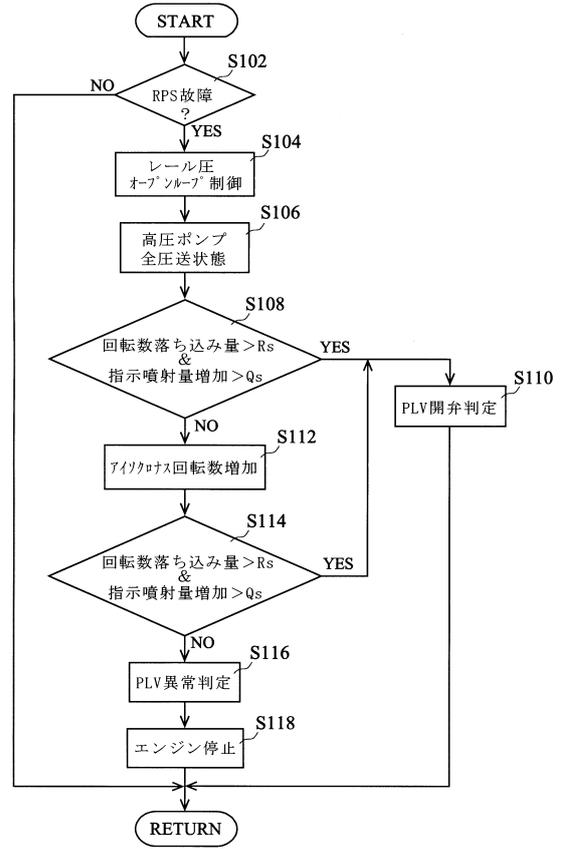
【0037】

- 1 ... コモンレール
- 4 ... 電子制御ユニット
- 6 ... 調量弁
- 10 ... 圧力制限弁
- 11 ... 圧力センサ

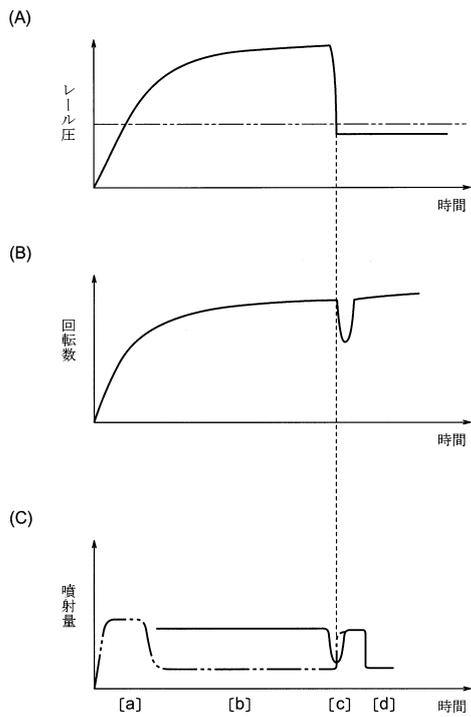
【図1】



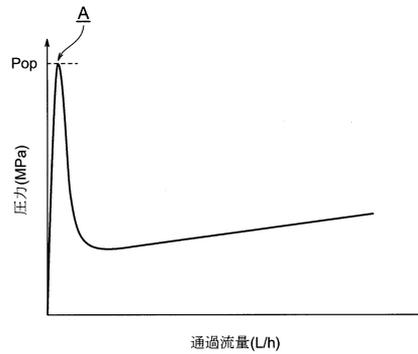
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-155948(JP,A)
特開2010-216487(JP,A)
特開2009-257277(JP,A)
特開2000-80941(JP,A)
特開2012-140919(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 41/00 - 45/00

F02M 39/00 - 71/04