

(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2018-178754

(P2018-178754A)

(43) 公開日 平成30年11月15日(2018.11.15)

(51) Int.Cl.
F02M 55/02 (2006.01)

F I

F O 2 M 55/02 3 6 O J
F O 2 M 55/02 3 6 O K

テーマコード (参考)

3 G O 6 6

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2017-74631 (P2017-74631)
(22) 出願日 平成29年4月4日 (2017.4.4)(71) 出願人 000000170
いすゞ自動車株式会社
東京都品川区南大井6丁目26番1号
(74) 代理人 100105050
弁理士 鷲田 公一
(72) 発明者 岡本 泰雄
神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車
株式会社 藤沢工場内
(72) 発明者 大石 和貴
神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車
株式会社 藤沢工場内
Fターム(参考) 3G066 AC09 BA10 BA12 CB12 DA06
DB01 DC09 DC18

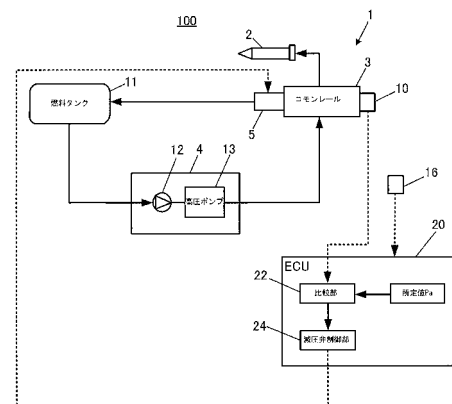
(54) 【発明の名称】 コモンレール式燃料噴射装置

(57) 【要約】

【課題】 クランキング時にインジェクターへの空気の流れ込みを防止することができるコモンレール式燃料噴射装置を提供すること。

【解決手段】 コモンレール式燃料噴射装置は、減圧弁を有し、高圧で燃料を貯留するコモンレールと、コモンレール内の圧力を検知する検知部と、クランキング時に、検知部から取得した圧力に基づいて、所定時間ごとに空気が混入しているか否かを判定するとともに、空気が混入していると判定する場合には、減圧弁を所定時間より短い駆動時間の間開放させる制御部と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

減圧弁を有し、高圧で燃料を貯留するコモンレールと、
前記コモンレール内の圧力を検知する検知部と、
クランキング時において、前記検知部から取得した前記圧力に基づいて、所定時間ごとに空気が混入しているか否かを判定するとともに、空気が混入していると判定する場合には、前記減圧弁を所定時間より短い駆動時間の間開放させる制御部と、
を備える、コモンレール式燃料噴射装置。

【請求項 2】

前記所定時間は、クランキング速度に応じて定められる、請求項 1 に記載のコモンレール式燃料噴射装置。

10

【請求項 3】

前記駆動時間は、クランキング速度に応じて定められる、請求項 1 または 2 のいずれか一項に記載のコモンレール式燃料噴射装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記検知部から取得した前記圧力が第 1 の所定値未満である場合に、前記空気が混入していると判定する、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のコモンレール式燃料噴射装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記検知部から取得した前記圧力に応じて前記減圧弁の開度を制御する、請求項 4 に記載のコモンレール式燃料噴射装置。

20

【請求項 6】

前記第 1 の所定値は、エンジンの型式に応じて定められる、請求項 4 または 5 のいずれか一項に記載のコモンレール式燃料噴射装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記所定時間ごとに前記圧力を取得するとともに、前記所定時間における前記圧力の変化量が第 2 の所定値未満である場合に、前記空気が混入していると判定する、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のコモンレール式燃料噴射装置。

【請求項 8】

前記第 2 の所定値は、エンジンの型式に応じて定められる、請求項 7 に記載のコモンレール式燃料噴射装置。

30

【請求項 9】

前記制御部は、前記圧力の変化量に応じて前記減圧弁の開度を制御する、請求項 7 または 8 のいずれか一項に記載のコモンレール式燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、コモンレール式燃料噴射装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来、燃料タンクの燃料が高圧ポンプによりコモンレールに加圧、圧送され、コモンレールに接続されたインジェクターを介して、エンジンへ高圧燃料の噴射を行うコモンレール式燃料噴射装置がある。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2005-291075 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

50

【0004】

ところで、例えば、エンジンを停止した後、長時間運転しないと、燃料タンクなどから空気が高圧ポンプに侵入する場合がある。この空気は、クランキング時に高圧ポンプからコモンレールを通してインジェクターに流れ込む。これにより、空気がインジェクターから燃料と共に噴射されるため、正確な燃料噴射量を噴射できず、エンジンを始動できない場合があるという問題がある。

【0005】

本開示の目的は、クランキング時にインジェクターへの空気の流れ込みを防止することができるコモンレール式燃料噴射装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

10

【0006】

本開示のコモンレール式燃料噴射装置は、
減圧弁を有し、高圧で燃料を貯留するコモンレールと、
前記コモンレール内の圧力を検知する検知部と、
クランキング時において、前記検知部から取得した前記圧力に基づいて、所定時間ごとに空気が混入しているか否かを判定するとともに、空気が混入していると判定する場合には、前記減圧弁を所定時間より短い駆動時間の間開放させる制御部と、

を備える。

【発明の効果】

【0007】

20

本開示によれば、クランキング時にインジェクターへの空気の流れ込みを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本開示の一実施の形態に係るコモンレール式燃料噴射装置の全体構成の一例を示すブロック図

【図2】クランキング時におけるエア抜き処理を示すフローチャート

【図3】本実施の形態におけるコモンレール式燃料噴射装置の動作の一例を示すタイムチャート

【図4】変形例に係るコモンレール式燃料噴射装置の全体構成の一例を示すブロック図

30

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の一実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0010】

本開示の一実施の形態に係るコモンレール式燃料噴射装置100の構成について図1を参照して説明する。

【0011】

図1は、コモンレール式燃料噴射装置100の全体構成の一例を示すブロック図である。コモンレール式燃料噴射装置100が搭載される内燃機関1は、複数の気筒を有するディーゼルエンジンである。

40

【0012】

図1に示すコモンレール式燃料噴射装置100は、インジェクター2と、コモンレール3と、圧送ポンプ4と、減圧弁5と、圧力センサ10（本発明の「検知部」に対応）と、電子制御ユニット（ECU）20（本発明の「制御部」に対応）とを備えている。

【0013】

インジェクター2は、気筒内に燃料を直接噴射する。

【0014】

コモンレール3は、インジェクター2に供給する燃料を高圧状態で蓄える。

【0015】

圧送ポンプ4は、コモンレール3に燃料を圧送する。圧送ポンプ4は、フィードポンプ

50

12、および高圧ポンプ13を有している。

【0016】

フィードポンプ12は、燃料タンク11から燃料を汲み上げるためのポンプである。

【0017】

高圧ポンプ13は、フィードポンプ12からの低圧燃料を吸入して高圧燃料を吐出するポンプである。高圧ポンプ13は、ポンプシリンダ内を摺動して高圧の燃料を吐出するプランジャ（図示略）を有する。

【0018】

減圧弁5は、コモンレール3の長手方向の一端部に設けられている。減圧弁5は、燃料還流路を介して燃料タンク11に接続されている。減圧弁5は、開閉することにより、コモンレール3内の燃料が燃料還流路を介して燃料タンク11に還流するのを可能にする。減圧弁5は、開度を変更可能に構成されている。減圧弁5は、ECU20からの減圧弁駆動信号（後述する）によって電子制御される。

【0019】

圧力センサ10は、コモンレール3の長手方向の他端部に設けられている。圧力センサ10は、コモンレール圧 P_c を検知する。

【0020】

ECU20には各種センサが電氣的に接続されている。具体的に、ECU20には圧力センサ10が電氣的に接続されている。ECU20はクランキング時にコモンレール圧 P_c を所定時間 T_1 ごとに取得する。

【0021】

ECU20は、コモンレール圧 P_c に基づいてコモンレール3内に空気が混入しているか否か判定する（「エア混入判定」と称す）。なお、本実施の形態において、ECU20は、コモンレール圧 P_c が所定値 P_a （図2参照）未満である場合に、コモンレール3内に空気が混入していると判定する。なお、所定値 P_a は、エンジンの型式に応じて定められている。

【0022】

ECU20には、クランキング速度を検出するためのクランキング速度検出センサ16が電氣的に接続されている。ECU20は、クランキング速度を取得する。ECU20は、クランキング速度に応じて、所定時間 T_1 および駆動時間 T_2 （後述する）を定める。時間 T_1 、 T_2 はECU20の内部メモリーに格納されている。ここで、時間 T_1 、 T_2 は、図2に示すように、 $T_1 > T_2$ の関係にある。例えば、ECU20の内部メモリーには、クランキング中にコモンレール圧 P_c を複数回取得可能な時間 T_1 、および、時間 T_1 未満の時間 T_2 が記憶されている。時間 T_1 、 T_2 は、クランキング速度が上がるに応じてそれぞれ短く設定される。なお、時間 T_1 、 T_2 は、実験またはシミュレーションの結果から求められる。

【0023】

ECU20は、タイマー（図示略）、比較部22および減圧弁制御部24を備えている。

【0024】

比較部22は、クランキング時において、上記のコモンレール圧 P_c と所定値 P_a とを比較する。比較部22は、比較した結果を減圧弁制御部24に出力する。

【0025】

減圧弁制御部24は、減圧弁駆動信号により減圧弁5を開閉させる。減圧弁5が開放されることにより、コモンレール圧 P_c が減圧され、燃料が燃料タンク11へ還流される。また、コモンレール3内に空気が混入している場合、空気が燃料と共にコモンレール3から排出される（「エア抜き」と称する）。また、減圧弁制御部24は、減圧弁駆動信号により減圧弁5の開度を変更する。これにより、燃料の燃料タンク11へ還流される燃料および空気の量が調整される。

【0026】

減圧弁制御部 24 は、コモンレール圧 P_c と所定値 P_a とを比較した結果に基づいて、コモンレール圧 P_c が所定値 P_a 以上になるまで、所定時間 T_1 ごとに、減圧弁 5 を駆動時間 T_2 だけ開放させる。

【0027】

＜クランキング時におけるエア抜き処理＞

次に、クランキング時におけるエア抜き処理一例について図 2 を参照して説明する。なお、図 2 に示す処理は、電源が投入された場合に実行される。

【0028】

ステップ S100 において、ECU 20 は、クランキングが開始されたか否かを判断する。ECU 20 は、クランキングが開始された場合に（ステップ S100：YES）、処理をステップ S110 に移す。ECU 20 は、クランキングが開始されない場合に（ステップ S100：NO）、処理をステップ S100 に戻す。

10

【0029】

ステップ S110 において、ECU 20 は、コモンレール圧 P_c を取得する。

【0030】

ステップ S120 において、ECU 20 は、タイマーをリセットし、コモンレール圧 P_c を取得してからの経過時間 T をカウントする。

【0031】

ステップ S130 において、ECU 20（具体的には比較部 22）は、コモンレール圧 P_c と所定値 P_a とを比較する。ECU 20（具体的には減圧弁制御部 24）は、コモンレール圧 P_c が所定値 P_a 以上である場合に（ステップ S130：NO）、処理を終了する。一方、ECU 20 は、コモンレール圧 P_c が所定値 P_a 未満である場合に（ステップ S130：YES）、減圧弁 5 を駆動時間 T_2 だけ開放させる（ステップ S140）。これにより、コモンレール 3 内の空気が排出される。その後、ECU 20 は、処理をステップ S150 に戻す。

20

【0032】

ステップ S150 において、ECU 20 は、コモンレール圧 P_c を破棄する。

【0033】

ステップ S160 において、ECU 20 は、経過時間 T が所定時間 T_1 以上であるか否かを判断する。

30

【0034】

ECU 20 は、経過時間 T が所定時間 T_1 以上である場合に（ステップ S160：YES）、処理をステップ S110 に移す。一方、ECU 20 は、経過時間 T が所定時間 T_1 未満である場合に（ステップ S160：NO）、処理をステップ S160 に戻す。

【0035】

図 3 は、コモンレール式燃料噴射装置 100 の動作一例を示すタイムチャートである。図 3 の上側において横軸に時間を表し、縦軸にコモンレール圧 P_c を表す。また、ECU 20 が取得したコモンレール圧 P_c を「×」印で示す。また、図 3 の下側において横軸に時間を表し、縦軸に減圧弁 5 の開閉状態を示す。図 3 に、予め設定されたクランキングおよびエンジン始動の時間帯を示す。

40

ECU 20 は、 t_1 時に取得したコモンレール圧 P_c が所定値 P_a 未満である場合に、コモンレール 3 内に空気が混入していると判定し、 t_1 時から所定時間 T_1 を経過した t_2 時までの駆動時間 T_2 の間に減圧弁 5 を開放させる。

【0036】

t_2 時に取得したコモンレール圧 P_c も所定値 P_a 未満であるため、ECU 20 は、 t_1 時と同様に、 t_2 時から所定時間 T_1 を経過した t_3 までの駆動時間 T_2 の間に減圧弁 5 を開放させる。

【0037】

t_3 時に取得したコモンレール圧 P_c も所定値 P_a 未満であるため、ECU 20 は、 t_1 時および t_2 時と同様に、 t_3 時から所定時間 T_1 を経過した t_4 までの駆動時間 T_2

50

の間に減圧弁 5 を開放させる。

【0038】

t 4 時に取得したコモンレール圧 P_c は所定値 P_a 以上である。ECU 20 は、コモンレール 3 内に空気が混入していないと判定し、減圧弁 5 を開放させない。ECU 20 は、インジェクター 2 への空気の流れ込みを防止し、正確な燃料噴射量を噴射することができる。このため、エンジンを始動することが可能となる。

【0039】

＜本実施の形態の効果＞

以上のように、本実施の形態に係るコモンレール式燃料噴射装置 100 は、減圧弁 5 を有し、高圧で燃料を貯留するコモンレール 3 と、コモンレール 3 内の圧力を検知する圧力センサ 10 と、クランキング時において、圧力センサ 10 から取得したコモンレール圧 P_c に基づいて、コモンレール圧 P_c が所定値未満であるか否かを判定し、コモンレール圧 P_c が所定値 P_a 以上になるまで、コモンレール圧 P_c を取得してから次のコモンレール圧 P_c を取得するまでの所定時間 T_1 の間に、減圧弁 5 を駆動時間 T_2 だけ開放させる ECU 20 と、を備える。これにより、コモンレール 3 内に空気の混入があった場合に、クランキング時において、空気を所定時間 T_1 間隔でコモンレール 3 から排出させ、クランキング中にコモンレール 3 内に混入する空気量を減らしていくことができる。そのため、クランキング時にインジェクター 2 への空気の流れ込みを防止することができる。

【0040】

また、本実施の形態に係るコモンレール式燃料噴射装置 100 によれば、所定時間 T_1 は、クランキング速度に応じて定められる。これにより、クランキングに合わせてコモンレール 3 内に空気が混入しているか否かを判定するため、判定結果に基づいて、クランキング中にコモンレール 3 内から空気を排出させることができる。

【0041】

また、本実施の形態に係るコモンレール式燃料噴射装置 100 によれば、駆動時間 T_2 は、クランキング速度に応じて定められる。これにより、クランキングに合わせてコモンレール 3 内から空気を排出させるためインジェクター 2 への空気の流れ込みを防止することができる。

【0042】

また、本実施の形態に係るコモンレール式燃料噴射装置 100 によれば、減圧弁制御部 24 は、圧力センサ 10 から取得したコモンレール圧 P_c に応じて減圧弁 5 の開度を制御する。これにより、例えば、コモンレール圧 P_c と所定値 P_a との間の圧力差が大きければ、開度を上げることで、コモンレール 3 内から排出される時間当たりの空気量を多くして、コモンレール 3 内から空気を短時間に排出させることが可能となる。また、クランキング中に確実に空気をコモンレール 3 内から排出させることが可能となる。

【0043】

また、本実施の形態に係るコモンレール式燃料噴射装置 100 によれば、クランキング時においてコモンレール圧 P_c をどの程度上げるかは、エンジンの型式に応じて設定されるため、コモンレール圧 P_c と比較される所定値 P_a は、エンジンの型式に応じて定められる。これにより、比較部 22 は、コモンレール圧 P_c と適正な所定値 P_a と比較し、減圧弁制御部 24 は、比較した結果に基づいて、適正な減圧弁駆動信号を出力することができる。

【0044】

＜本実施の形態の変形例＞

次に、本実施の形態の変形例について図 4 を参照して説明する。図 4 は、コモンレール式燃料噴射装置 100 の全体構成の一例を示すブロック図である。なお、変形例の説明においては、上記実施の形態と異なる構成について主に説明し、同じ構成については同一符号を付しその説明を省略する。

【0045】

上記実施の形態にかかる ECU 20 において、比較部 22 はコモンレール圧 P_c と所定

10

20

30

40

50

値 P_a とを比較する。減圧弁制御部 24 は、コモンレール圧 P_c が所定値 P_a 以上になるまで、減圧弁制御信号を減圧弁 5 に出力して、減圧弁 5 を駆動時間 T_2 の間開放させる。

【0046】

これに対し、変形例にかかる ECU 20 において、圧力変化量算出部 26 は、所定時間 T_1 毎に圧力センサ 10 から取得した圧力に基づいて、所定時間 T_1 における圧力の変化量 ΔP を算出する。また、比較部 22A は、算出された圧力の変化量 ΔP と所定値 P_b とを比較する。また、減圧弁制御部 24 は、圧力の変化量 ΔP が所定値 P_b 未満である場合には、減圧弁制御信号を減圧弁 5 に出力して、減圧弁 5 を駆動時間 T_2 だけ開放させる。これにより、コモンレール 3 内に空気の混入があった場合に、クランキング中にコモンレール 3 内から空気が排出される。そのため、クランキング時にインジェクター 2 への空気の流れ込みを防止することができる。

10

【0047】

また、減圧弁制御部 24 は、圧力の変化量に応じて減圧弁 5 の開度を上げさせる。これにより、コモンレール 3 内から空気が効率よく排出され、インジェクター 2 への空気の流れ込みを防止することができる。

【0048】

また、上記変形例において、所定値 P_b は、エンジンの型式に応じて定められてもよい。クランキング時において所定時間 T_1 当たりのコモンレール圧 P_c の変化量は、エンジンの型式に応じて設定されるため、圧力の変化量と比較される所定値 P_b は、エンジンの型式に応じて定められる。これにより、比較部 22A は、圧力の変化量と適正な所定値 P_b と比較し、減圧弁制御部 24 は、比較した結果に基づいて、適正な減圧弁駆動信号を出力することができる。

20

【0049】

また、上記変形例におけるクランキング時におけるエア抜き処理は、上記実施の形態におけるエア抜き処理に代えて行うことができ、また、上記実施の形態におけるエア抜き処理と組み合わせて行うことができる。組み合わせた場合に、圧力が所定値 P_a 以上であり、または、圧力の変化量が所定値 P_b 以上である場合に、エア抜きを止めてもよく、圧力が所定値 P_a 以上であり、かつ、圧力の変化量が所定値 P_b 以上である場合に、エア抜きを止めてもよい。これにより、精度良くエア混入の判定をすることができ、エンジンをより確実に始動させることができる。

30

【0050】

また、上記変形例において、減圧弁制御部 24 は、所定時間 T_1 における圧力の変化量に基づいて、減圧弁 5 を制御するが、本発明はこれに限らず、所定時間 T_1 間隔で取得される第 1 および第 2 の圧力の間の圧力差に基づいて、減圧弁 5 を制御してもよく、第 1 および第 2 の圧力の間の圧力差が生じるまでに要した所要時間に基づいて、減圧弁 5 を制御してしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0051】

本開示のコモンレール式燃料噴射装置は、クランキング時にインジェクターへの空気の流れ込みを防止することが要求されるディーゼルエンジンとして有用である。

40

【符号の説明】

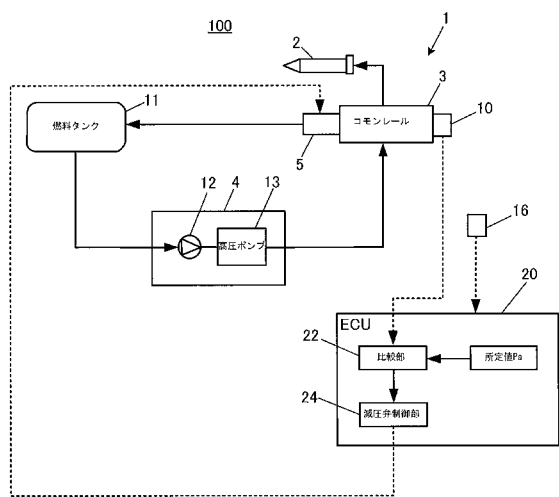
【0052】

- 1 内燃機関
- 2 インジェクター
- 3 コモンレール
- 4 圧送ポンプ
- 5 減圧弁
- 10 圧力センサ
- 11 燃料タンク
- 12 フィードポンプ

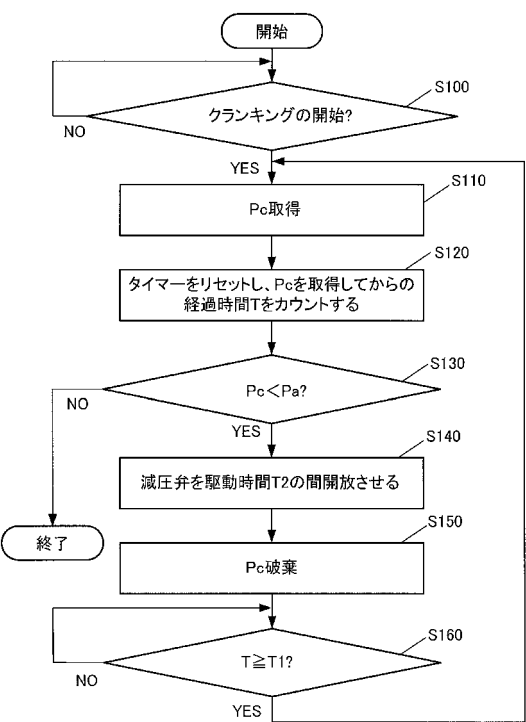
50

- 1 3 高圧ポンプ
- 1 6 クランキング速度検出センサ
- 2 0 E C U
- 2 2 比較部
- 2 2 A 比較部
- 2 4 減圧弁制御部
- 2 6 圧力変化量算出部
- 1 0 0 コモンレール式燃料噴射装置

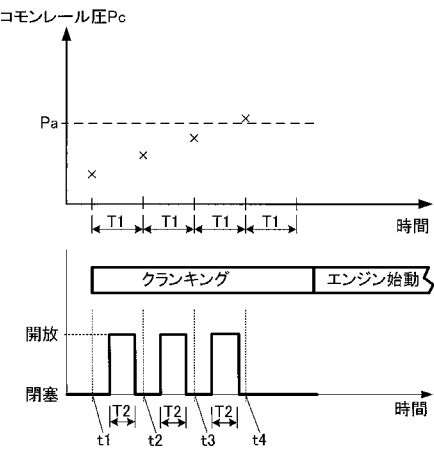
【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】



【図 4】

