

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 10 月 30 日(30.10.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/175272 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 41/04 (2006.01) F02D 41/38 (2006.01)
F02D 41/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/061299
- (22) 国際出願日: 2014 年 4 月 22 日(22.04.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-094227 2013 年 4 月 26 日(26.04.2013) JP
- (71) 出願人: ヤンマー株式会社(YANMAR CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒5308311 大阪府大阪市北区鶴野町 1 番
9 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 合田 茂生(GOUDA, Shigeo); 〒5308311 大
阪府大阪市北区鶴野町 1 番 9 号 ヤンマー株式
会社内 Osaka (JP). 中野 聡(NAKANO, Satoshi); 〒
5308311 大阪府大阪市北区鶴野町 1 番 9 号 ヤ
ンマー株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 鮫島 睦, 外(SAMEJIMA, Mutsumi et al.);
〒5300017 大阪府大阪市北区角田町 8 番 1 号梅
田阪急ビルオフィスタワー青山特許事務所
Osaka (JP).

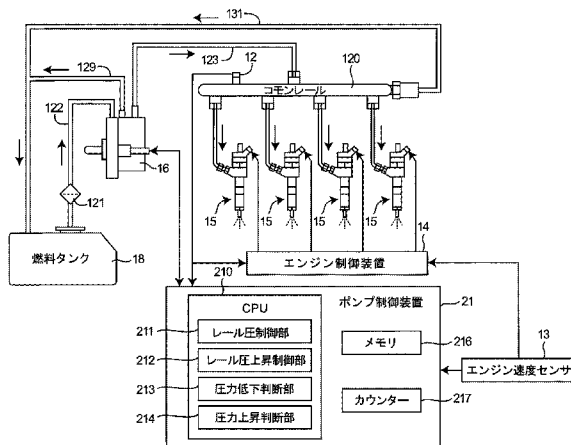
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ENGINE

(54) 発明の名称: エンジン



- 13 Engine speed sensor
14 Engine control device
18 Fuel tank
21 Pump control device
120 Common rail
211 Rail pressure control unit
212 Rail pressure increase control unit
213 Pressure reduction determination unit
214 Pressure increase determination unit
216 Memory
217 Counter

(57) Abstract: An engine equipped with a fuel pump (16), a common rail (120), four injectors (15, 15, 15, 15), a pressure sensor (12), and a pump control device (21). The pump control device (21) has a rail pressure increase control unit (212) and a pressure reduction determination unit (213). The pressure sensor (12) detects the rail pressure within the common rail (120). When the pressure reduction determination unit (213) determines that a pressure reduction (wherein the rail pressure is lower than a predetermined first set value) has continued for longer than a predetermined first amount of time, the rail pressure increase control unit (212) controls the amount of fuel supplied to the common rail (120) from the fuel pump (16), such that the rail pressure meets or exceeds the first set value.

(57) 要約: エンジンは、燃料ポンプ (16) と、
コモンレール (120) と、4つのインジェクタ
(15, 15, 15, 15) と、圧力センサ (12)
と、ポンプ制御装置 (21) とを備えている。
ポンプ制御装置 (21) は、レール圧上昇制
御部 (212) と、圧力低下判断部 (213) と
を有している。圧力センサ (12) は、コモン
レール (120) 内のレール圧を検出する。圧力
低下 (213) が、レール圧が予め定められた第
1 の設定値よりも低い圧力低下状態が、予め定め
られた第1の時間以上継続したと判断したとき、
レール圧上昇制御部 (212) は、レール圧が第
1 の設定値以上になるように、燃料ポンプ (1

6) からコモンレール (120) へ供給される燃料の供給量を制御する。

明 細 書

発明の名称： エンジン

技術分野

[0001] 本発明は、例えば冷凍機に搭載されるエンジンに関する。

背景技術

[0002] 従来、エンジンとしては、特開平 10-9033 号公報（特許文献 1）に記載されているものがある。このエンジンは、コモンレールと、このコモンレールに接続されたインジェクタとを備えている。そして、このコモンレール内に高圧で蓄えられた燃料をインジェクタに供給し、インジェクタからの燃料の噴射圧力、噴射時期、噴射期間（噴射量）を制御して、エンジンから排出される窒素酸化物（ NO_x ）の低減や、エンジンの騒音振動の低減を図るようにしている。

[0003] 上記従来のエンジンでは、エンジンの回転速度および負荷に応じてコモンレール内のレール圧（燃料圧）は変更される。例えばエンジンを高速高負荷領域で運転したとき、レール圧は高く設定される一方、低速低負荷領域で運転したとき、レール圧は低く設定される。図 5 に示すように、エンジンをレール圧が高い状態で連続して運転したとき、エンジンから排出される排気ガス中の粉塵濃度（FSN：Filter Smoke Number）は、エンジンの運転開始から時間が経過しても略一定で、制限値 L（例えば 0.1 FSN, 0.2 FSN, 0.3 FSN, 0.4 FSN, 0.5 FSN）に対して低い状態が維持される。

[0004] しかしながら、エンジンをレール圧が低い状態で長時間連続して運転すると、FSN は、エンジンの運転開始から時間の経過と共に上昇し、一定時間を経過すると制限値 L を越えてしまう。そして、FSN が大きくなることによって、黒煙の発生や未燃燃料の放出などの Sd（スモークディメンジョン）劣化が発生するという問題があった。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平 1 0－9 0 3 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] そこで、本発明の課題は、低速低負荷領域で長時間連続して運転しても S
d 劣化が発生するのを抑制できるエンジンを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するため、本発明のエンジンは、
燃料ポンプと、
上記燃料ポンプから供給された燃料を蓄えるコモンレールと、
上記コモンレールから供給された燃料を噴射するインジェクタと、
上記燃料ポンプから上記コモンレールへ供給される燃料の供給量を制御するポンプ制御装置と、
上記コモンレール内のレール圧を検出する圧力検出部と
を備え、
上記ポンプ制御装置は、
上記レール圧が予め定められた第 1 の設定値よりも低い圧力低下状態が、
予め定められた第 1 の時間以上継続したか否かを判断する圧力低下判断部と
、
上記圧力低下状態が上記第 1 の時間以上継続したと上記圧力低下判断部が
判断したとき、上記レール圧が上記第 1 の設定値以上になるように、上記燃料
の供給量を制御するレール圧上昇制御部と
を有していることを特徴としている。

[0008] 本発明によれば、上記圧力低下判断部が、圧力低下状態が第 1 の時間以上
継続したと判断したとき、レール圧上昇制御部は、レール圧が第 1 の設定値
以上になるように、燃料の供給量を制御している。このため、エンジンを低
速低負荷領域で長時間連続して運転しても、適切なタイミングでレール圧を

第1の設定値以上に上昇させて、エンジンから排出される排気ガス中の粉塵濃度（F S N）を制限値以下にできる。したがって、S d劣化が発生するのを抑制できる。

[0009] また、一実施形態では、
上記ポンプ制御装置は、
上記レール圧が上記設定値以上である圧力上昇状態が、予め定められた第2の時間以上継続したか否かを判断する圧力上昇判断部と、
上記圧力上昇状態が上記第2の時間以上継続したと上記圧力上昇判断部が判断したとき、上記レール圧が低下するように、上記燃料の供給量を制御するレール圧低下制御部と
を有している。

[0010] 上記実施形態によれば、上記圧力上昇判断部が、圧力上昇状態が第2の時間以上継続したと判断したとき、レール圧低下制御部は、レール圧が低下するように、燃料の供給量を制御する。したがって、圧力上昇状態を適切な時間だけ継続させることができ、レール圧の上昇に伴うエンジンの騒音振動が生じる時間を短くできる。

[0011] また、一実施形態では、
上記エンジンの回転速度を検出する回転速度検出器を備え、
上記レール圧上昇制御部は、上記回転速度検出器が検出したエンジンの回転速度と、上記インジェクタからの燃料の噴射量とに基づいて、上記レール圧がエンジンの回転速度とインジェクタの燃料の噴射量とで予め定められた第2の設定値になるように、上記燃料の供給量を制御する。

[0012] 上記実施形態によれば、上記レール圧上昇制御部が、回転速度検出器が検出したエンジンの回転速度とインジェクタからの燃料の噴射量とに基づいて、レール圧がエンジンの回転速度とインジェクタの燃料の噴射量とで予め定められた第2の設定値になるように、上記燃料の供給量を制御する。したがって、エンジンの運転状況に基づいて、レール圧を適切かつ容易に制御することができる。

発明の効果

[0013] 本発明のエンジンによれば、低速低負荷領域で長時間連続して運転しても S d 劣化が発生するのを抑制できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の一実施形態のエンジンの概略構成を示す図である。

[図2A]上記エンジンのコモンレールにおけるレール圧の第1のマップを説明する図である。

[図2B]上記エンジンのコモンレールにおけるレール圧の第2のマップを説明する図である。

[図3]上記エンジンのポンプ制御装置の制御の流れを示すフローチャートである。

[図4]上記エンジンの運転時間と上記レール圧との関係を説明するためのグラフである。

[図5]エンジンの連続運転時間とエンジンから排出される排気ガス中の粉塵濃度（F S N）との関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明のエンジンを図示の実施形態により詳細に説明する。

[0016] 図1は、本発明の一実施形態に係るエンジンの概略構成を示す簡略構成図である。

[0017] 図1に示すように、この実施形態のエンジンは、燃料ポンプ16と、コモンレール120と、4つのインジェクタ15、15、15、15と、圧力センサ12と、ポンプ制御装置21と、エンジン速度センサ13と、エンジン制御装置14とを備えている。ここで、圧力センサ12は、圧力検出部の一例である。また、エンジン速度センサ13は、回転速度検出器の一例である。

[0018] 上記燃料ポンプ16は、燃料ポンプ16の吸入側に接続された燃料タンク18から燃料フィルタ121および低圧管122を介して燃料を吸入し、高圧管123を介してコモンレール120に燃料を供給する。

- [0019] 上記コモンレール１２０は、円筒状に形成されている。燃料ポンプ１６からコモンレール１２０に供給された燃料は、コモンレール１２０内に高圧で蓄えられる。
- [0020] 上記インジェクタ１５，１５，１５，１５は、コモンレール１２０から供給された高圧の燃料を図示しないエンジンの各気筒に噴射する。
- [0021] 上記燃料タンク１８には、燃料ポンプ１６からポンプ燃料戻り管１２９を介して、燃料が戻される。また、コモンレール１２０からコモンレール燃料戻り管１３１を介して、燃料が戻される。
- [0022] 上記圧力センサ１２は、コモンレール１２０内のレール圧（燃料圧）を検出する。圧力センサ１２は、このレール圧を表す信号をポンプ制御装置２１およびエンジン制御装置１４に送る。
- [0023] 上記エンジン速度センサ１３は、エンジンの回転速度を検出する。エンジン速度センサ１３は、この回転速度を表す信号をポンプ制御装置２１およびエンジン制御装置１４に送る。
- [0024] 上記エンジン制御装置１４は、圧力センサ１２からの信号と、エンジン速度センサ１３からの信号とに基づいて、インジェクタ１５，１５，１５，１５による燃料の噴射圧力、噴射時期、噴射期間を制御する。エンジン制御装置１４は、燃料の噴射期間を表す信号をポンプ制御装置２１に送る。
- [0025] 上記ポンプ制御装置２１は、ＣＰＵ（中央処理装置）２１０と、メモリ２１６と、カウンター２１７とを有している。
- [0026] 上記ポンプ制御装置２１は、圧力センサ１２からの信号と、エンジン速度センサ１３からの信号と、メモリ２１６に記憶された時間情報やプログラム、後述する制御マップなどと、カウンター２１７が計測する時間とに基づいて、ＣＰＵ２１０によって、燃料ポンプ１６を制御する。
- [0027] 上記ＣＰＵ２１０は、レール圧制御部２１１と、レール圧上昇制御部２１２と、圧力低下判断部２１３と、圧力上昇判断部２１４とを有している。
- [0028] 上記圧力低下判断部２１３は、レール圧が予め定められた第１の設定値である閾値 α （例えば、１０ＭＰａ、３０ＭＰａ、５０ＭＰａ、７０ＭＰａ、

90MPa)よりも低い圧力低下状態が、予め定められた第1の時間 β (例えば、10時間、20時間、30時間、40時間、50時間)以上継続したか否かを判断する。

[0029] 上記圧力上昇判断部214は、閾値 α 以上の圧力上昇状態が、予め定められた第2の時間 δ (例えば、1分、5分、10分、15分、20分)以上継続したか否かを判断する。

[0030] 上記レール圧制御部211およびレール圧上昇制御部212は、エンジン速度センサ13によって検出されたエンジンの回転速度と、インジェクタ15, 15, 15, 15からの燃料の噴射量とに基づいて、燃料ポンプ16のコモンレール120への燃料の供給量を制御する。ここで、燃料噴射量は、インジェクタ15, 15, 15, 15の噴射期間から算出する。レール圧制御部211およびレール圧上昇制御部212は、具体的には、上記レール圧が、エンジンの回転速度と燃料噴射量とから予め定められた制御マップに基づいて設定した設定圧になるように、燃料ポンプ16に指令する。

[0031] 図2Aは、上記制御マップの第1のマップ91を示している。図2Bは、上記制御マップの第2のマップ92を示している。

[0032] 図2Aおよび図2Bに示すように、これら第1, 第2のマップ91, 92は、エンジン回転数Rと燃料噴射量Qとの関係からレール圧の設定値を表したマップである。ここで、第1, 第2のマップ91, 92の各列は、それぞれ各エンジン回転数R(R1, R2, R3, ..., Rm)に対応している。また、第1, 第2のマップ91, 92の各行は、それぞれ各燃料噴射量Q(Q1, Q2, Q3, ..., Qm)に対応している。第1, 第2のマップ91, 92の各セルは、エンジン回転数Rおよび燃料噴射量Qから設定されるレール圧の設定値Pr1_11, Pr1_12, ..., Pr1_mn, Pr2_11, Pr2_12, ..., Pr2_mnを示している。

[0033] 上記設定値Pr1_11, Pr1_12..., Pr1_mn, Pr2_11, Pr2_12..., Pr2_mnは、例えば、マスターエンジンなどでキャリブレーションされた適正值に基づいている。第2のマップ92で設定されている

レール圧の各設定値 P_{r2_11} , P_{r2_12} ..., P_{r2_mn} は、第1のマップ91で設定されている対応するレール圧の各設定値 P_{r1_11} , P_{r1_12} ..., P_{r1_mn} よりもそれぞれ大きい値であって、全て閾値 α よりも大きい。

[0034] 次に、図3および図4を参照して、上記構成のエンジンの動作を説明する。

[0035] 図3は、エンジンの動作を示すフローチャートである。図4は、エンジンの運転時間とレール圧との関係を説明する図である。

[0036] 図3に示すように、まず、レール圧制御部211は、メモリ216から第1のマップ91を読み出し、この第1のマップ91に基づいて、エンジン回転速度および燃料噴射量からレール圧の設定値 P_{r1} を設定する（ステップS1）。レール圧制御部211は、レール圧 P_r が設定値 P_{r1} になるように、燃料ポンプ16に指令する。この指令に基づいて、燃料ポンプ16は、コモンレール120に燃料を供給する。

[0037] 次に、ステップS2に進んで、圧力低下判断部213は、レール圧 P_r が閾値 α より低い圧力低下状態であるか否か判断する。圧力低下判断部213が圧力低下状態であると判断すると、ステップS3に進む。ステップ3では、圧力低下判断部213は、カウンタ217に経過時間 T_1 の計測を開始させる。

[0038] 次に、ステップS4に進んで、圧力低下判断部213は、ステップS2と同様に圧力低下状態であるか否か判断する。圧力低下判断部213が圧力低下状態でないと判断すると、ステップS2に戻る一方、圧力低下状態であると判断すると、ステップS5に進む。具体的には、図4に示すように、レール圧 P_r が閾値 α より低くなったとき（時間 t_1 , t_3 , t_5 , t_7 ）、経過時間 T_1 の計測を開始する。一方、レール圧 P_r が閾値 α 以上となったとき（時間 t_2 , t_4 , t_6 ）、経過時間 T_1 の計測を終了する。なお、経過時間 T_1 の計測中にエンジンを停止したとき、経過時間 T_1 の計測を一旦停止する。そしてエンジンを再度始動したとき、経過時間 T_1 の計測をその停

止した時間から再開する。

[0039] 図3のステップS5では、圧力低下判断部213は、経過時間T1が第1の時間 β 以上であるか否か判断する。経過時間T1が第1の時間 β 以上ではないと圧力低下判断部213が判断すると、ステップS4に戻る一方、経過時間T1が第1の時間 β 以上であると判断すると、フラグを1にしてステップS6に進む。

[0040] ステップS6では、フラグが1になったことにより、レール圧上昇制御部212が、メモリ216から第2のマップ92を読み出す。この第2のマップ92に基づいて、レール圧上昇制御部212は、エンジン回転速度および燃料噴射量からレール圧の設定値 P_r2 を設定する。この設定値 P_r2 は、いずれも閾値 α よりも大きい値（例えば α の1.01倍～1.5倍の範囲）である。レール圧上昇制御部212は、レール圧 P_r が設定値 P_r2 になるように燃料ポンプ16に指令する。この指令に基づいて、燃料ポンプ16は、コモンレール120に燃料を供給する。

[0041] 次に、ステップS7に進んで、圧力上昇判断部214は、フラグが1になったことにより、カウンター217に経過時間T2の計測を開始させる。なお、このとき、経過時間T1の計測は終了する。

[0042] 次に、ステップS8に進んで、圧力上昇判断部214は、経過時間T2が第2の時間 δ 以上であるか否か判断する。経過時間T2が第2の時間 δ 以上であると圧力上昇判断部214が判断すると、フラグを0にしてステップS1に戻る。つまり、フラグが0になると、レール圧制御部211が、メモリ216から第1のマップ91を読み出すと共に、この第1のマップ91に基づいて、エンジン回転速度および燃料噴射量からレール圧の設定値 P_r1 を設定する。そして、レール圧制御部211は、レール圧低下制御部として働いて、レール圧が設定値 P_r2 から設定値 P_r1 に低下するように燃料ポンプ16に指令する。この指令に基づいて、燃料ポンプ16は、コモンレール120に燃料を供給する。

[0043] 具体的には、図4に示すように、レール圧 P_r が閾値 α より小さい P_r1

であり、かつ、経過時間 T_1 が第 1 の時間 β になったとき（時間 t_4 ）、フラグが 1 になり、レール圧 P_r が閾値 α より大きい P_{r2} になる。フラグが 1 になると、経過時間 T_2 の計測が開始されると共に、経過時間 T_1 の計測が終了する。経過時間 T_2 が δ になったとき（時間 t_5 ）、フラグが 0 になり、レール圧 P_r が閾値 α より小さい P_{r1} になる。フラグが 0 になると、経過時間 T_2 の計測が終了すると共に、経過時間 T_1 の計測が開始される。

[0044] 上記構成のエンジンによれば、圧力低下判断部 213 が、圧力低下状態が第 1 の時間 β 以上継続したと判断したとき、レール圧上昇制御部 212 は、レール圧が設定値 P_{r2} になるように、燃料ポンプ 16 に指令する。このため、エンジンを低速低負荷領域で長時間連続して運転しても、適切なタイミングでレール圧を閾値 α より大きくなるように上昇させて、エンジンから排出される排気ガス中の粉塵濃度（FSN）を、制限値（例えば 0.1 FSN, 0.2 FSN, 0.3 FSN, 0.4 FSN, 0.5 FSN）以下にできる。したがって、Sd 劣化が発生するのを抑制できる。

[0045] また、圧力上昇判断部 214 が、圧力上昇状態が第 2 の時間 δ 以上継続したと判断したとき、レール圧制御部 211 は、第 1 のマップ 91 に基づいて、エンジン回転速度および燃料噴射量からレール圧の設定値 P_{r1} を設定する。そして、レール圧制御部 211 は、レール圧が設定値 P_{r1} になるように、つまりレール圧が設定値 P_{r2} から設定値 P_{r1} に低下するように、燃料ポンプ 16 に指令する。したがって、圧力上昇状態を適切な時間だけ継続させることができ、レール圧の上昇に伴うエンジンの騒音振動が生じる時間を短くできる。

[0046] また、レール圧上昇制御部 212 は、エンジン速度センサ 13 が検出したエンジンの回転速度と、インジェクタ 15, 15, 15, 15 からの燃料の噴射量とから、予め定められた第 2 のマップに基づいて設定したレール圧の設定値 P_{r2} になるように、燃料ポンプ 16 に指令する。したがって、エンジンの運転状況に基づいて、レール圧を適切かつ容易に制御することができる。

- [0047] なお、上記実施形態では、レール圧の設定値 P_{r2} を第1の設定値である閾値 α よりも大きい値に設定した。しかしながら、この発明では、レール圧の設定値を第1の設定値と同じ値に設定してもよい。
- [0048] また、上記実施形態では、レール圧が閾値 α 以上となったとき（フラグが1になったとき）、圧力低下判断部213は、経過時間 $T1$ の計測を終了させる一方、圧力上昇判断部214は、経過時間 $T2$ の計測を開始させ、経過時間 $T2$ が第2の時間 δ 以上であるか否か判断した。しかしながら、この発明では、経過時間 $T2$ の計測を開始せず、経過時間 $T1$ の計測を継続し、圧力上昇判断部は、この経過時間 $T1$ が所定の時間以上であるか否か判断するようにしてもよい。
- [0049] また、上記実施形態では、レール圧の設定値 P_{r1} または P_{r2} は、第1のマップ91または第2のマップ92に基づいて、エンジン回転速度および燃料噴射量から設定されたが、エンジン回転速度または燃料噴射量から設定されてもよい。また、レール圧の設定値は、予め定められた値であってもよい。
- [0050] また、上記実施形態では、レール圧の設定値 P_{r1} または P_{r2} は、第1のマップ91または第2のマップ92に基づいて設定された。しかしながら、この発明では、レール圧の設定値は、3つ以上の複数の予め定められたマップのうちから選択されたマップに基づいて設定されてもよい。
- [0051] また、上記実施形態では、フラグが1になると、レール圧上昇制御部212が、第2のマップ92に基づいて、レール圧の設定値 P_{r2} を設定した。しかしながら、この発明では、レール圧上昇制御部は、第1のマップに基づいて設定されたレール圧の設定値に、ある一定値（例えば、5 MPa、10 MPa、15 MPa、20 MPa等）を加算した値をレール圧の設定値としてもよい。
- [0052] また、上記実施形態では、レール圧上昇制御部212は、フラグが1である間、第2のマップ92に基づいて、レール圧の設定値 P_{r2} を設定した。しかしながら、この発明では、フラグが1になると、レール圧の設定値をあ

る一定値（例えば、10MPa、30MPa、50MPa、70MPa等）分大きくした後、時間の経過とともに徐々に低下させてもよい。

[0053] また、上記実施形態では、経過時間T2が第2の時間 δ になったとき、レール圧を閾値 α より小さい設定値Pr1になるように低下させたが、レール圧を閾値と同じにしたり、閾値より少し大きい設定値になるように低下させてもよい。

符号の説明

- [0054]
- 12 圧力センサ
 - 13 エンジン速度センサ
 - 15, 15, 15, 15 インジェクタ
 - 16 燃料ポンプ
 - 21 ポンプ制御装置
 - 120 コモンレール
 - 211 レール圧制御部
 - 212 レール圧上昇制御部
 - 213 圧力低下判断部
 - 214 圧力上昇判断部

請求の範囲

[請求項1]

燃料ポンプと、
上記燃料ポンプから供給された燃料を蓄えるコモンレールと、
上記コモンレールから供給された燃料を噴射するインジェクタと、
上記燃料ポンプから上記コモンレールへ供給される燃料の供給量を制御するポンプ制御装置と、
上記コモンレール内のレール圧を検出する圧力検出部とを備え、
上記ポンプ制御装置は、
上記レール圧が予め定められた第1の設定値よりも低い圧力低下状態が、予め定められた第1の時間以上継続したか否かを判断する圧力低下判断部と、
上記圧力低下状態が上記第1の時間以上継続したと上記圧力低下判断部が判断したとき、上記レール圧が上記第1の設定値以上になるように、上記燃料の供給量を制御するレール圧上昇制御部とを有していることを特徴とするエンジン。

[請求項2]

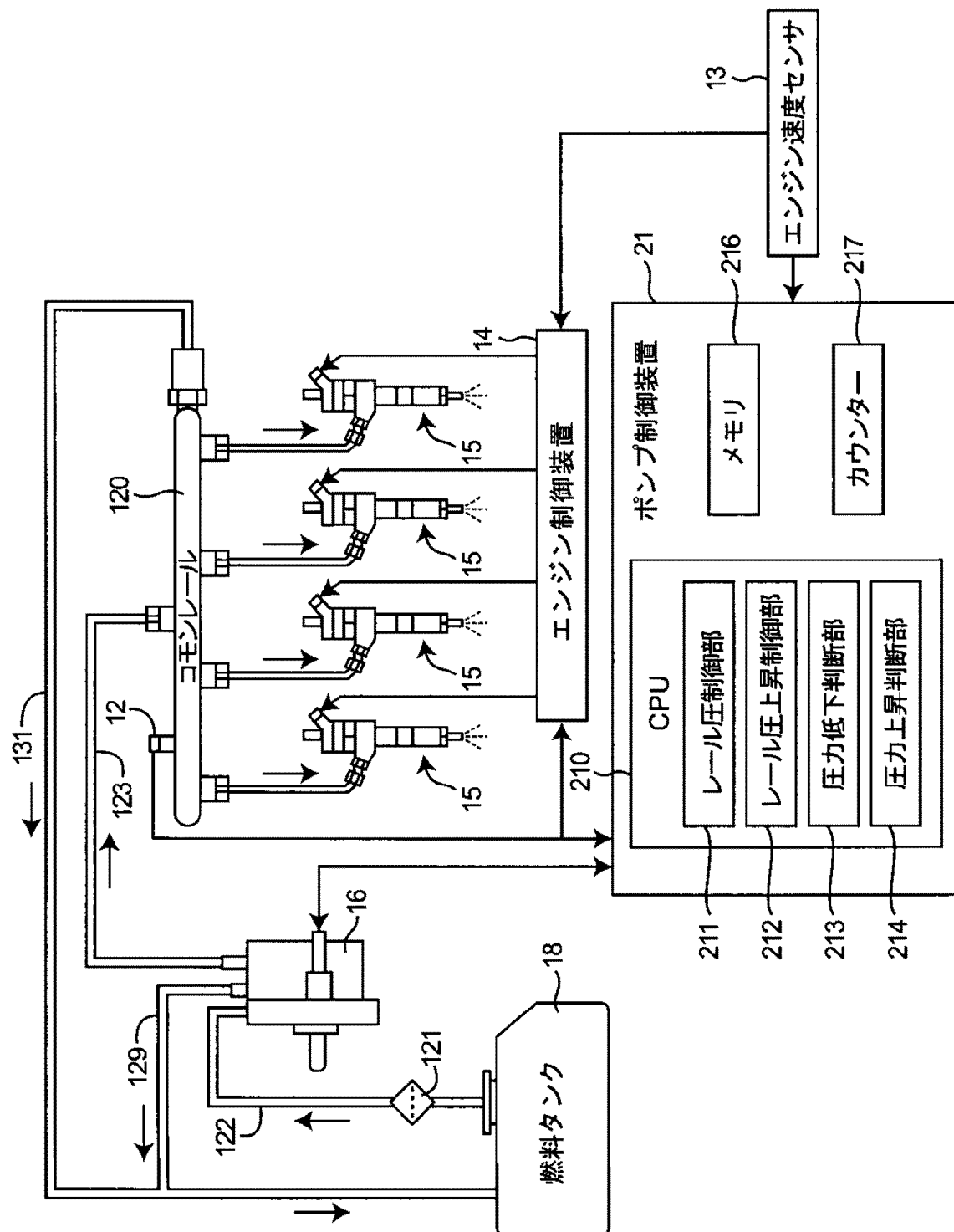
請求項1に記載のエンジンにおいて、
上記ポンプ制御装置は、
上記レール圧が上記設定値以上である圧力上昇状態が、予め定められた第2の時間以上継続したか否かを判断する圧力上昇判断部と、
上記圧力上昇状態が上記第2の時間以上継続したと上記圧力上昇判断部が判断したとき、上記レール圧が低下するように、上記燃料の供給量を制御するレール圧低下制御部とを有していることを特徴とするエンジン。

[請求項3]

請求項1または2に記載のエンジンにおいて、
上記エンジンの回転速度を検出する回転速度検出器を備え、
上記レール圧上昇制御部は、上記回転速度検出器が検出したエンジンの回転速度と、上記インジェクタからの燃料の噴射量とに基づいて

、上記レール圧がエンジンの回転速度とインジェクタの燃料の噴射量とで予め定められた第2の設定値になるように、上記燃料の供給量を制御することを特徴とするエンジン。

[図1]



[図2A]

91

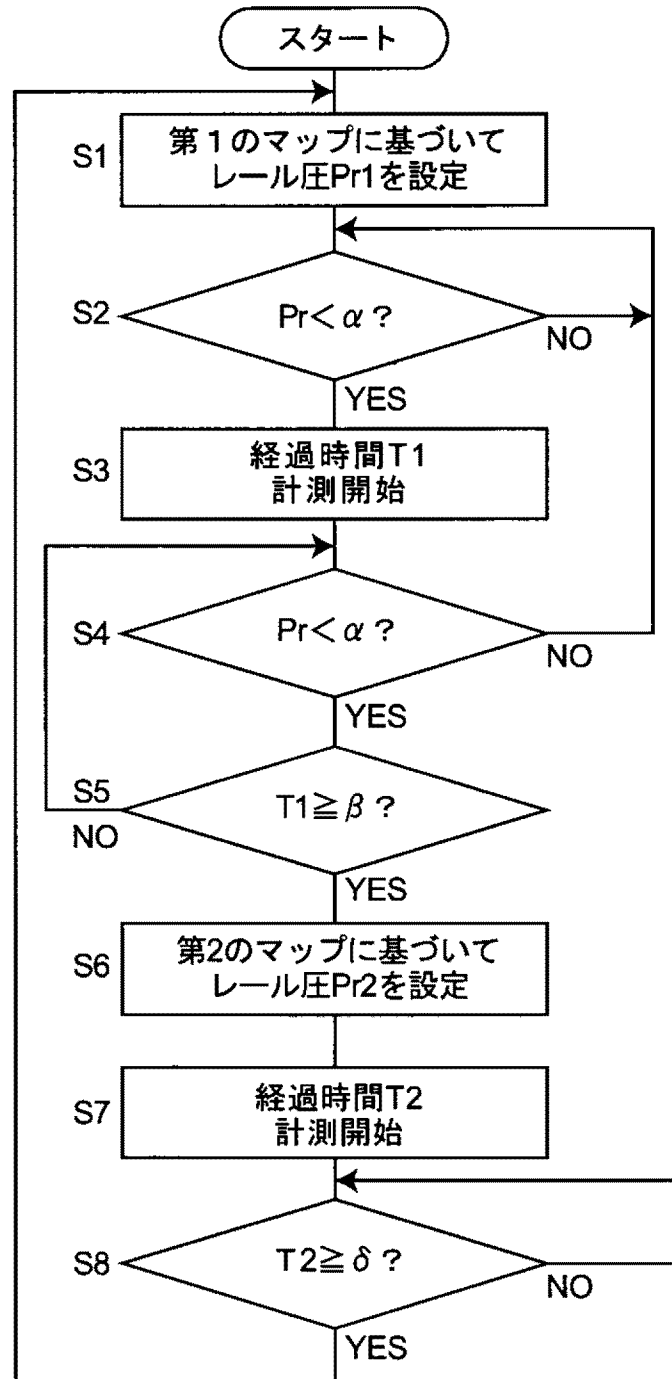
レール圧設定値 Pr1		エンジン回転数 R				
		R1	R2	R3	...	Rm
燃料噴射量 Q	Q1	Pr1_11	Pr1_21	Pr1_31	...	Pr1_m1
	Q2	Pr1_12	...	...	...	.
	Q3	Pr1_13	...	...	...	.
	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.
	Qn	Pr1_1n	...	...	...	Pr1_mn

[図2B]

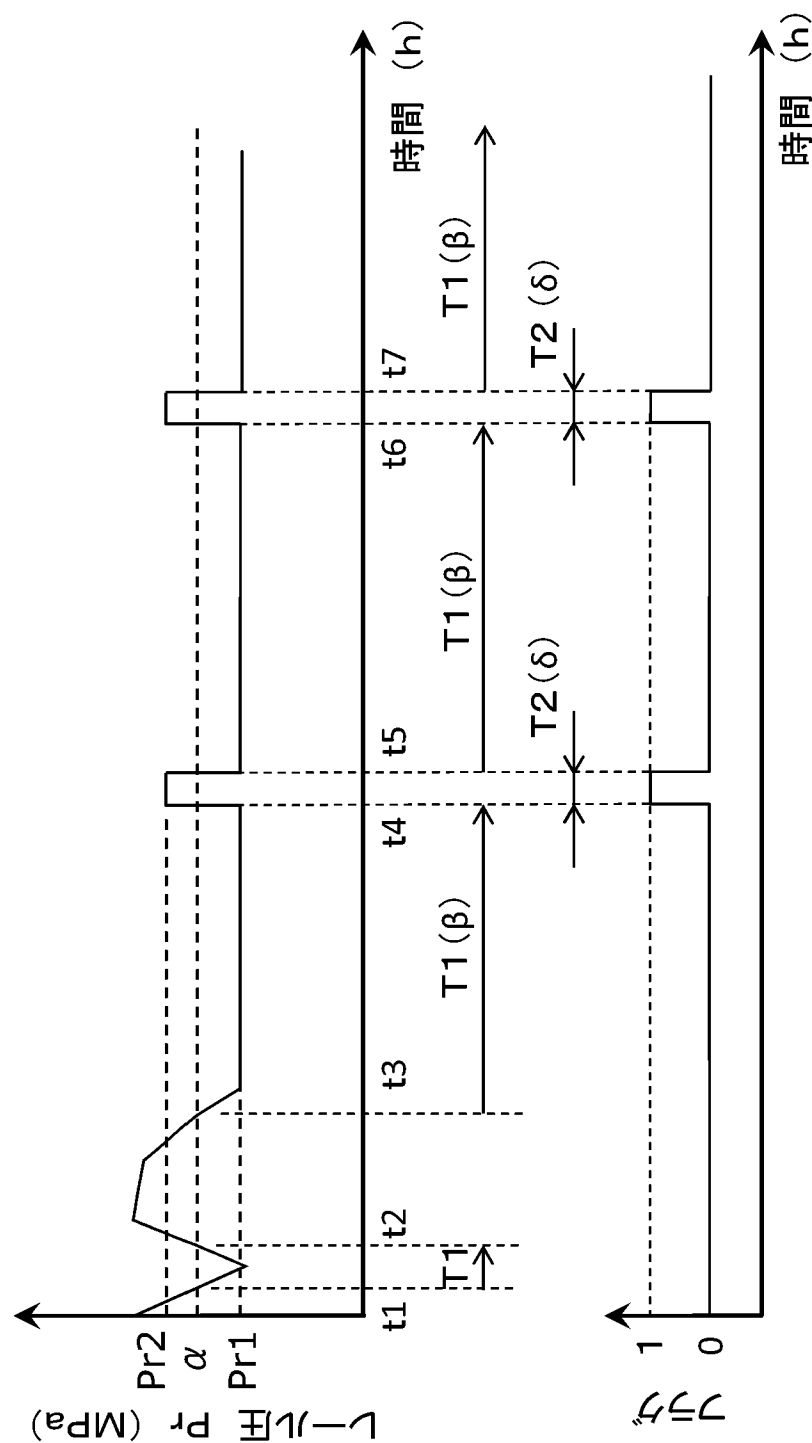
92

レール圧設定値 Pr2		エンジン回転数 R				
		R1	R2	R3	...	Rm
燃料噴射量 Q	Q1	Pr2_11	Pr2_21	Pr2_31	...	Pr2_m1
	Q2	Pr2_12	...	...	...	.
	Q3	Pr2_13	...	...	...	.
	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.
	Qn	Pr2_1n	...	...	...	Pr2_mn

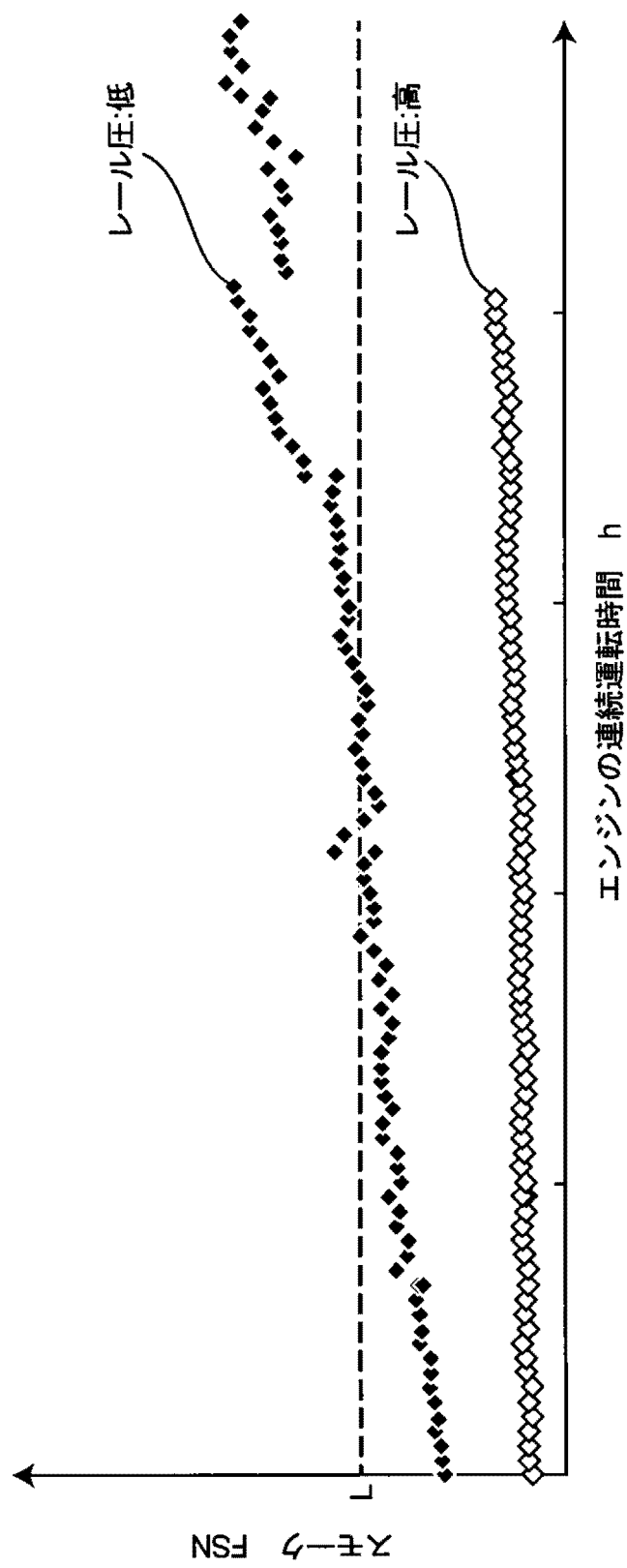
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/061299

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D41/04(2006.01)i, F02D41/02(2006.01)i, F02D41/38(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02D41/04, F02D41/02, F02D41/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-278463 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 07 October 2004 (07.10.2004), paragraphs [0017] to [0019], [0033] to [0034] (Family: none)	1-3
Y	JP 2001-107789 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 17 April 2001 (17.04.2001), paragraphs [0061] to [0071] (Family: none)	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 July, 2014 (04.07.14)

Date of mailing of the international search report
15 July, 2014 (15.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02D41/04(2006.01)i, F02D41/02(2006.01)i, F02D41/38(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02D41/04, F02D41/02, F02D41/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2004-278463 A（日産自動車株式会社）2004.10.07, 段落【0017】 －【0019】、【0033】－【0034】（ファミリーなし）	1－3
Y	JP 2001-107789 A（富士重工業株式会社）2001.04.17, 段落【0061】 －【0071】（ファミリーなし）	1－3

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 4 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

竹下 和志

3 Z

2 9 2 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5