

(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  
2015年9月3日(03.09.2015)



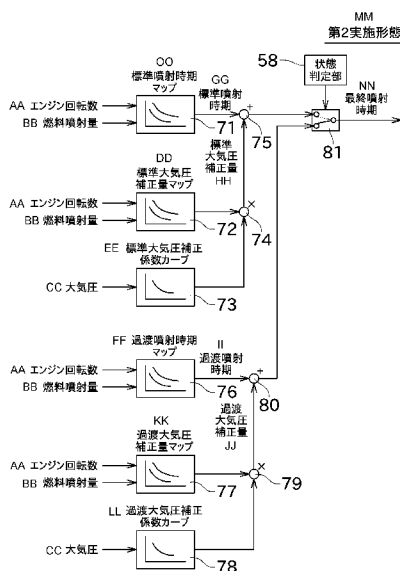
(10) 国際公開番号  
WO 2015/129262 A1

- (51) 国際特許分類:  
F02D 41/04 (2006.01) F02D 45/00 (2006.01)  
F02D 41/40 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/000949
- (22) 国際出願日: 2015年2月25日(25.02.2015)
- (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 2014-035327 2014年2月26日(26.02.2014) JP
- (71) 出願人: ヤンマー株式会社(YANMAR CO., LTD.)  
[JP/JP]; 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町1番  
32号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 大谷 知広(OTANI, Tomohiro); 〒5308311  
大阪府大阪市北区茶屋町1番32号ヤンマー株  
式会社内 Osaka (JP). 岩瀬 敦仁(IWASE, Atsuhito);  
〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号  
ヤンマー株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 桂川 直己(KATSURAGAWA, Naoki); 〒  
5300012 大阪府大阪市北区芝田2-2-17和  
光ビル 桂川国際特許事務所 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,  
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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー  
ロピア (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,

[続葉有]

(54) Title: ENGINE

(54) 発明の名称: エンジン



(57) Abstract: An engine is provided with a fuel injection device, a state determination unit (58), an atmospheric pressure sensor, and an injection period control unit. The state determination unit (58) determines whether the engine is in a steady or transient state. The atmospheric pressure sensor detects the atmospheric pressure. The injection period control unit performs a steady process for calculating the fuel injection period in a steady state, a transient process for calculating the fuel injection period in a transient state, and an atmospheric pressure correction process for correcting the fuel injection period on the basis of the atmospheric pressure. The injection period control unit changes either whether or not the atmospheric pressure correction process is performed or the contents of the atmospheric pressure correction process, between cases when the engine state is steady and cases when the engine state is transient.

(57) 要約: エンジンには、燃料噴射装置と、状態判定部(58)と、大気圧センサと、噴射時期制御部と、を備える。状態判定部(58)は、エンジン状態が定常状態か過渡状態かを判定する。大気圧センサは、大気圧を検出する。噴射時期制御部は、定常状態での燃料噴射時期を算出する定常処理、過渡状態での燃料噴射時期を算出する過渡処理、及び、大気圧に基づいて燃料噴射時期を補正する大気圧補正処理を行う。噴射時期制御部は、エンジン状態が定常状態の場合と過渡状態の場合とで、大気圧補正処理の有無、又は、大気圧補正処理の内容を異ならせる。

- 58 State determination unit
- AA Engine speed
- BB Fuel injection amount
- CC Atmospheric pressure
- DD Reference atmospheric pressure correction amount map
- EE Reference atmospheric pressure correction coefficient curve
- FF Transient injection period map
- GG Reference injection period
- HH Reference atmospheric pressure correction amount
- II Transient injection period
- JJ Transient atmospheric pressure correction amount
- KK Transient atmospheric pressure correction amount map
- LL Transient atmospheric pressure correction coefficient curve
- MM Second embodiment
- NN Final injection period
- OO Reference injection period map

WO 2015/129262 A1

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:  
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))  
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## 明 細 書

発明の名称：エンジン

### 技術分野

[0001] 本発明は、過渡状態及び大気圧に応じて燃料噴射時期を制御するエンジンに関する。

### 背景技術

[0002] 従来から、コモンレール等を備え、燃料噴射時期を制御可能なエンジンが知られている。特許文献1は、この種のエンジンを開示する。

[0003] 特許文献1のエンジンは、様々なデータに基づいて燃料噴射時期を制御する。以下、特許文献1の構成について図6を参照して説明する。特許文献1では、エンジン回転数及び燃料噴射量に標準噴射時期マップ91を適用することで、標準となる燃料噴射時期（標準噴射時期）を算出する。特許文献1では、この標準噴射時期に各種補正量を加えることで、最終噴射時期を算出する。

[0004] ここで、高地のように大気圧が低い地域では筒内圧力の低下により着火の安定性が低下する（図8の高地／定常を参照）。そのため、特許文献1では、大気圧センサで大気圧を検出し、検出した大気圧に大気圧補正量マップ92を適用することで、大気圧補正量を算出する。この大気圧補正量を加算器93によって標準噴射時期に加算することで、最終噴射時期が算出される。

[0005] また、特許文献1では記載されていないが、加速時等の過渡状態においては、シリンダに残留した気体の温度が低下することで、シリンダ内の温度が低下するため、着火の安定性が低下する。従って、例えば高地かつ過渡状態の場合、筒内圧力が大きく低下し、着火の安定性も大きく低下する（図8の高地／過渡を参照）。このように、仮に大気圧が同じ場合であっても、定常状態と過渡状態とで最適な燃料噴射時期が異なる。そのため、図7に示す処理を行って燃料噴射時期を算出する構成が知られている。

[0006] 図7のブロック図では、大気圧に基づく補正に加えて、エンジン状態（定

常状態か過渡状態)を考慮して燃料噴射時期を算出する。具体的には、エンジン回転数及び燃料噴射量に標準噴射時期マップ94を適用することで、標準噴射時期を算出するとともに、エンジン回転数及び燃料噴射量に過渡噴射時期マップ95を適用することで、過渡噴射時期を算出する。

[0007] そして、スイッチ96は、定常状態の場合は標準噴射時期を出力し、過渡状態の場合は過渡噴射時期を出力する。また、図7のブロック図では、大気圧に大気圧補正量マップ97を適用することで、大気圧補正量を算出する。大気圧補正量は、加算器98によって、スイッチ96の出力値と加算される。以上により、最終噴射時期が算出される。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0008] 特許文献1：特開2011-163251号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0009] しかし、図7のブロック図において、大気圧補正量マップ97で算出される大気圧補正量は、定常状態であるか過渡状態であるかを考慮していない。従って、大気圧が同じであれば定常状態であっても過渡状態であっても算出される大気圧補正量は同一である。

[0010] ここで、上述のように定常状態と過渡状態とでは異なる燃料噴射時期を設定する必要がある。しかし、図7の構成では定常状態と過渡状態で同じ大気圧補正量が設定される。従って、例えば定常状態において補正量が足りず、失火が発生する可能性がある。或いは、過渡状態において補正量が大きすぎて、筒内圧力の許容値を超えてしまうことがある。

[0011] 本発明は以上の事情に鑑みてされたものであり、その主要な目的は、大気圧が低い状況において、定常状態と過渡状態とで適切な燃料噴射時期を算出す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及び効果

- [0012] 本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段とその効果を説明する。
- [0013] 本発明の観点によれば、以下の構成のエンジンが提供される。即ち、このエンジンは、燃料噴射装置と、状態判定部と、大気圧センサと、噴射時期制御部と、を備える。前記状態判定部は、エンジン状態が定常状態か過渡状態かを判定する。前記大気圧センサは、大気圧を検出する。前記噴射時期制御部は、定常状態での燃料噴射時期を算出する定常処理、過渡状態での燃料噴射時期を算出する過渡処理、及び、大気圧に基づいて燃料噴射時期を補正する大気圧補正処理を行う。前記噴射時期制御部は、エンジン状態が定常状態の場合と過渡状態の場合とで、前記大気圧補正処理の有無、又は、前記大気圧補正処理の内容を異ならせる。
- [0014] これにより、従来は定常状態と過渡状態とで同じ大気圧補正量が算出されていたので、定常状態の失火及び過渡状態での筒内圧力の許容値超えの何れかを避けることが困難であったが、上記の構成を採用することで両方の事態を回避することができる。
- [0015] 前記のエンジンにおいては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、定常状態の場合は、前記定常処理で算出した燃料噴射時期を、大気圧に基づいて算出した第1補正量で補正する。過渡状態の場合は、前記過渡処理で算出した燃料噴射時期を、大気圧に基づいて算出した第2補正量で補正する。前記第1補正量と前記第2補正量とが異なる。
- [0016] これにより、定常状態と過渡状態のそれぞれに応じた補正量を算出することができる。従って、失火及び筒内圧力の許容値超えの両方を回避しつつ、NO<sub>x</sub>の発生も抑えることができる。
- [0017] 前記のエンジンにおいては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、定常状態の場合は、前記定常処理で算出した燃料噴射時期を、大気圧に基づいて算出した補正量で補正する。過渡状態の場合は、大気圧に基づく補正量を利用せずに、前記過渡処理で算出した燃料噴射時期を用いる。
- [0018] これにより、簡単な構成で、失火及び筒内圧力の許容値超えの両方を回避

することができる。

[0019] 前記のエンジンにおいては、前記噴射時期制御部は、エンジン状態が過渡状態の場合であって、かつ、前記大気圧センサが検出した大気圧が所定の範囲である場合に、大気圧に基づく補正量を利用せずに、前記過渡処理で算出した燃料噴射時期を用いることが好ましい。

[0020] これにより、過渡状態であって大気圧が適切な範囲にある場合（大気圧に基づく補正量を無視しても問題ない場合）にのみ、上記の制御を行うことができる。

### 図面の簡単な説明

[0021] [図1]エンジンの概略平面図。

[図2]気体の流れ及び各種センサを模式的に示す説明図。

[図3]第1実施形態に係る燃料噴射時期を算出する処理を示すブロック図。

[図4]第1実施形態に係る状態判定部の処理を示すフローチャート。

[図5]第2実施形態に係る燃料噴射時期を算出する処理を示すブロック図。

[図6]従来例に係る燃料噴射時期を算出する処理を示すブロック図。

[図7]別の従来例に係る燃料噴射時期を算出する処理を示すブロック図。

[図8]高度（大気圧）及びエンジン状態が異なる場合の筒内圧力の変化を示すグラフ。

### 発明を実施するための形態

[0022] 次に、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。エンジン100は、ディーゼルエンジンであり、作業機及び船舶等に搭載される。

[0023] 図1に示すように、エンジン100は、吸気系の部材として、吸入管20と、過給機21と、過給管24と、吸気スロットル25と、吸気マニホール26と、ブリーザーホース27と、を備える。

[0024] 吸入管20は、外部から気体を吸入する。吸入管20は、気体中の塵等を取り除くフィルタを備える。

[0025] 過給機21は、タービンハウジング22と、コンプレッサーハウジング23と、を備える。タービンハウジング22内の図略のタービンホイールは、

排気ガスを利用して回転するように構成されている。コンプレッサハウジング23内の図略のコンプレッサホイールは、タービンホイールと同じシャフト21a（図2）に接続されており、タービンホイールの回転に伴って回転する。過給機21は、コンプレッサホイールが回転することにより、空気を圧縮して強制的に吸気を行うことができる。

[0026] 過給管24には、過給機21によって吸入された気体が行れる。過給管24の一侧は過給機21に接続されており、過給管24の他側は吸気スロットル25に接続されている。

[0027] 吸気スロットル25は、吸気バルブを備えている。吸気スロットル25は、吸気バルブの開度を調整することで、シリンダに供給される気体の量を変化させることができる。吸気スロットル25を通過した気体は、吸気マニホールド26へ送られる。吸気バルブの開度は、図2に示すECU（エンジン制御部）50によって制御される。

[0028] 吸気マニホールド26は、吸気スロットル25から供給された気体をシリンダ数に応じた数（本実施形態では4つ）に分けてシリンダヘッド10へ供給する。シリンダヘッド10には、シリンダヘッドカバー11及びインジェクタ（燃料噴射装置）12が配置されている。

[0029] インジェクタ12は、所定のタイミングで燃焼室に燃料を噴射する。具体的には、インジェクタ12は、上死点（TDC）の近傍でメイン噴射を行うように構成されている。また、インジェクタ12は、このメイン噴射の直前に騒音低減のためのプレ噴射を行ったり、プレ噴射の更に前のタイミングでNOx低減及び騒音低減のためのパイロット噴射を行ったりすることができる。また、インジェクタ12は、メイン噴射の直後にPMの低減及び排気ガスの浄化促進を目的としたアフター噴射を行ったり、アフター噴射の更に後のタイミングで温度上昇等を目的としたポスト噴射を行ったりすることができる。

[0030] このように燃料を噴射してピストンを駆動させることで、動力を発生させることができる。燃焼室では、ブローバイガス及び排気ガス等が発生する。

- [0031] ブリーザーホース 27 は、燃焼室で発生したブローバイガスを吸入管 20 に供給する。これにより、未燃焼ガスが外部に排出されることを防止できる。
- [0032] また、吸気マニホールド 26 には、図 2 に示すように、吸気圧力センサ 51 と、吸気温度センサ 52 と、が取り付けられている。
- [0033] 吸気圧力センサ 51 は、吸気マニホールド 26 内の気体の圧力を検出して ECU 50 へ出力する。ECU 50 は、入力された圧力を吸気圧と認識する。吸気温度センサ 52 は、吸気マニホールド 26 内の気体の温度を検出して ECU 50 へ出力する。なお、吸気圧力センサ 51 及び吸気温度センサ 52 は、吸気マニホールド 26 ではなく、それより上流の管等に配置されていても良い。
- [0034] エンジン 100 は、排気系の部材として、排気マニホールド 30 と、排気管 31 と、排気ガス浄化装置 32 と、を備える。このように、排気ガス浄化装置 32 を備えたエンジン 100 を特に排気ガス浄化システムと称する。なお、排気ガス浄化装置 32 は、エンジン 100 と少し離れた位置に配置されていても良い。
- [0035] 排気マニホールド 30 は、複数の燃焼室で発生した排気ガスをまとめて過給機 21 のタービンハウジング 22 へ供給する。また、排気マニホールド 30 には、排気圧力センサ 53 と、排気温度センサ 54 と、が取り付けられている。
- [0036] 排気圧力センサ 53 は、排気マニホールド 30 内の気体の圧力を検出して ECU 50 へ出力する。ECU 50 は、入力された圧力を排気圧と認識する。排気温度センサ 54 は、排気マニホールド 30 内の気体の温度を検出して ECU 50 へ出力する。
- [0037] 排気マニホールド 30 及びタービンハウジング 22 を通過した気体は、一部が EGR 管 41 を介して EGR 装置 40 へ供給されるとともに、残りが排気管 31 を介して排気ガス浄化装置 32 へ供給される。
- [0038] また、エンジン 100 は、吸気系及び排気系の部材として EGR 装置 40

を備える。

[0039] EGR装置40は、EGRクーラ42と、EGRバルブ43と、を備えている。EGRクーラ42は、排気ガスを冷却する。EGR装置40は、EGRバルブ43の開度を調整することで、吸気マニホールド26に供給される排気ガスの量を変化させることができる。EGRバルブ43の開度は、ECU50によって制御される。ECU50は、例えば吸気圧と排気圧の差圧に基づいてEGRバルブ43の開度を調整する。

[0040] 排気ガス浄化装置32は、排気ガスを浄化して排出する。排気ガス浄化装置32は、酸化触媒33と、フィルタ34と、を備える。酸化触媒33は、白金等で構成されており、排気ガスに含まれる未燃燃料、一酸化炭素、一酸化窒素等を酸化（燃焼）するための触媒である。フィルタ34は、例えばウォールフロー型のフィルタとして構成されており、酸化触媒33で処理された排気ガスに含まれるPM（粒子状物質）を捕集する。

[0041] また、排気ガス浄化装置32には、温度センサ55と、差圧センサ56と、が取り付けられている。温度センサ55は、排気ガス浄化装置32内の温度を検出する。差圧センサ56は、フィルタ34の上流側（酸化触媒33の排気下流側）と、フィルタ34の下流側の圧力差を検出してECU50へ出力する。

[0042] ECU50は、差圧センサ56の検出結果に基づいてフィルタ34に堆積したPM堆積量を算出する。なお、PM堆積量の算出方法としては、差圧を用いる以外にも、エンジン100の動作履歴等に基づいて排気ガス浄化装置32で起こる酸化反応を算出し、それに基づいてPM堆積量を求めることもできる。

[0043] また、エンジン100は、大気圧センサ57（図2）を備えている。吸気温度センサ52は、大気圧を検出してECU50へ出力する。

[0044] ECU50は、エンジン100の各部を制御する。本明細書では、特に燃料噴射時期の制御について説明する。ECU50は、燃料噴射時期を制御する構成として、状態判定部58と、噴射時期制御部59と、を備える。なお

、これらが行う処理は後述する。

[0045] 次に、燃料噴射時期を制御する処理について図3及び図4を参照して説明する。図3に示すブロック図は、ECU50が行う処理を機能化して示したものである。

[0046] ECU50は、エンジン回転数と燃料噴射量に標準噴射時期マップ61を適用して、標準噴射時期を算出する（定常処理）。標準噴射時期は、エンジン状態が定常状態である場合に燃料噴射時期のベースとなる値である。

[0047] ECU50は、大気圧の影響を考慮するために、エンジン回転数と燃料噴射量に大気圧補正量マップ62を適用して補正量を算出するとともに、大気圧に大気圧補正係数カーブ63を適用して補正係数を算出する。両者を積算器64で積算することで、大気圧補正量が算出される（大気圧補正処理）。

[0048] 標準噴射時期と、大気圧補正量は、加算器65によって加算されてスイッチ67へ出力される。

[0049] また、ECU50は、エンジン回転数と燃料噴射量に過渡噴射時期マップ66を適用して、過渡噴射時期を算出する（過渡処理）。過渡噴射時期は、エンジン状態が過渡状態である場合に燃料噴射時期のベースとなる値である。過渡噴射時期は、スイッチ67へ出力される。

[0050] 状態判定部58は、様々な判定処理を行って、その判定結果に応じてスイッチ67を切り替える。以下、図4のフローチャートを参照して、状態判定部58が行う処理を説明する。

[0051] 状態判定部58は、初めにエンジン状態が過渡状態か否かを判定する（S101）。この判定は、例えば、アクセル開度の変化量、燃料噴射量の変化量、及びエンジン回転数の変化量のうち少なくとも何れかに基づいて行われる。

[0052] 状態判定部58は、これらの変化量が小さく過渡状態でないと判定した場合（即ち定常状態であると判定した場合）、標準側の出力値（標準噴射時期に大気圧補正量を加算した値）がスイッチ67から出力されるように当該スイッチ67を切り替える（S102）。

- [0053] 状態判定部58は、アクセル開度等の変化量が大きく過渡状態であると判定した場合、大気圧センサが検出した大気圧が所定の範囲内にあるか否かを判定する(S103)。この処理は、大気圧の影響の大きさを判定している。
- [0054] 状態判定部58は、大気圧が所定の範囲内にある場合は、大気圧の影響が小さいと判断し、過渡側の出力値(過渡噴射時期)がスイッチ67から出力されるように当該スイッチ67を切り替える(S104)。状態判定部58は、大気圧が所定の範囲内でない場合は、他の補正方法を用いる等の処理を行う(S105)。
- [0055] ECU50は、スイッチ67が出力した最終噴射時期に他の補正を行って(例えばターボラグが生じている場合はその補正量を適用して)インジェクタ12等を制御する。
- [0056] ここで、本実施形態では、従来例と異なり、定常状態のときにのみ大気圧に基づく補正が行われる。従って、過渡状態に基づく補正量と大気圧に基づく補正量が二重に適用されることがないので、過進角を防止し、筒内圧力が許容値を超えることを防止できる。
- [0057] 次に、第2実施形態を説明する。第2実施形態は、過渡時においても大気圧に基づく補正を行う点で、第1実施形態と異なる。以下、図5を参照して具体的に説明する。
- [0058] ECU50は、上記と同様に、エンジン回転数と燃料噴射量に標準噴射時期マップ71を適用して、標準噴射時期を算出する(定常処理)。ECU50は、上記と同様に、エンジン回転数と燃料噴射量に標準大気圧補正量マップ72を適用して補正量を算出するとともに、大気圧に標準大気圧補正係数カーブ73を適用して補正係数を算出する。両者を積算器74で積算することで、標準大気圧補正量が算出される(大気圧補正処理)。なお、標準大気圧補正量マップ72及び標準大気圧補正係数カーブ73は、定常状態用に作成されている。
- [0059] 標準噴射時期と、標準大気圧補正量は、加算器75によって加算されてス

イッチ 81 へ出力される。

[0060] また、ECU 50 は、上記と同様に、エンジン回転数と燃料噴射量に過渡噴射時期マップ 76 を適用して、過渡噴射時期を算出する（過渡処理）。ECU 50 は、エンジン回転数と燃料噴射量に過渡大気圧補正量マップ 77 を適用して補正量を算出するとともに、大気圧に過渡大気圧補正係数カーブ 78 を適用して補正係数を算出する。両者を積算器 79 で積算することで、過渡大気圧補正量が算出される（大気圧補正処理）。なお、過渡大気圧補正量マップ 77 及び過渡大気圧補正係数カーブ 78 は、過渡状態用に作成されている。従って、同じ大気圧であっても、標準大気圧補正量と過渡大気圧補正量は値が異なる。

[0061] 過渡噴射時期と、過渡大気圧補正量は、加算器 80 によって加算されてスイッチ 81 へ出力される。

[0062] 状態判定部 58 は、エンジン状態が定常状態か過渡状態かを判定し、定常状態の場合は標準側の出力値（標準噴射時期に標準大気圧補正量を加算した値）がスイッチ 81 から出力されるように当該スイッチ 81 を切り替える。一方、状態判定部 58 は、エンジン状態が過渡状態の場合は過渡側の出力値（過渡噴射時期に過渡大気圧補正量を加算した値）がスイッチ 81 から出力されるように当該スイッチ 81 を切り替える。

[0063] なお、第 2 実施形態では、過渡状態においても大気圧に基づく補正が行われているので、大気圧が所定の範囲にあるか否かの判断は行わない。

[0064] 本実施形態では、定常状態と過渡状態のそれぞれに応じた大気圧補正量を算出することができる。従って、失火及び筒内圧力の許容値超えの両方を回避しつつ、NOx の発生も抑えることができる。

[0065] ここで、上記実施形態では、噴射時期を調整することで着火の安定性を向上させた。着火の安定性を向上させる処理としては、様々な処理が知られている。例えば、コモンレールを低圧力化することで、噴霧の蒸発を緩慢にして気化潜熱を抑制できるので、着火の安定性を向上させることができる。

[0066] 従って、エンジンを以下のように構成しても良い。即ち、このエンジンは

、コモンレール装置と、エンジン状態が定常状態か過渡状態かを判定する状態判定部と、大気圧を検出する大気圧センサと、定常状態でのコモンレール圧を算出する定常処理、過渡状態でのコモンレール圧を算出する過渡処理、及び、大気圧に基づいてコモンレール圧を補正する大気圧補正処理を行うコモンレール圧制御部と、を備え、前記コモンレール圧制御部は、エンジン状態が定常状態の場合と過渡状態の場合とで、前記大気圧補正処理の有無、又は、前記大気圧補正処理の内容を異ならせることを特徴とする。

[0067] また、前記コモンレール圧制御部は、定常状態の場合は、前記定常処理で算出したコモンレール圧を、大気圧に基づいて算出した第1補正量で補正し、過渡状態の場合は、前記過渡処理で算出したコモンレール圧を、大気圧に基づいて算出した第2補正量で補正し、前記第1補正量と前記第2補正量とが異なるという特徴を有しても良い。

[0068] また、前記コモンレール圧制御部は、定常状態の場合は、前記定常処理で算出したコモンレール圧を、大気圧に基づいて算出した補正量で補正し、過渡状態の場合は、大気圧に基づく補正量を利用せずに、前記過渡処理で算出したコモンレール圧を用いるという特徴を有していても良い。

[0069] また、コモンレール圧制御部は、エンジン状態が過渡状態の場合であって、かつ、前記大気圧センサが検出した大気圧が所定の範囲である場合に、大気圧に基づく補正量を利用せずに、前記過渡処理で算出したコモンレール圧を用いるという特徴を有していても良い。

[0070] なお、燃料噴射時期又はコモンレール圧に代えて、プレ噴射量を増加することで、筒内温度を上昇させて、着火の安定性を向上させることができる。なお、プレ噴射間隔を短くした場合でも着火の安定性を向上させることができる。また、パイロット噴射を行うことで、1噴射あたりの噴射量を低減できるので、噴霧の温度を上昇させることができ、着火の安定性を向上させることができる。

[0071] また、エンジンを以下のように構成しても良い。即ち、このエンジンは、燃料噴射装置と、エンジン状態が定常状態か過渡状態かを判定する状態判定

部と、大気圧を検出する大気圧センサと、定常状態での「プレ噴射及びパイロット噴射の実施の有無、実施の場合の噴射量・噴射時期の何れか」を算出する定常処理、過渡状態での「プレ噴射及びパイロット噴射の実施の有無、実施の場合の噴射量・噴射時期の何れか」を算出する過渡処理、及び、大気圧に基づいて「プレ噴射及びパイロット噴射の実施の有無、実施の場合の噴射量・噴射時期の何れか」を補正する大気圧補正処理を行う燃料噴射制御部と、を備え、前記燃料噴射制御部は、エンジン状態が定常状態の場合と過渡状態の場合とで、前記大気圧補正処理の有無、又は、前記大気圧補正処理の内容を異ならせることを特徴とする。

[0072] また、前記燃料噴射制御部は、定常状態の場合は、前記定常処理で算出した「プレ噴射及びパイロット噴射の実施の有無、実施の場合の噴射量・噴射時期の何れか」を大気圧に基づいて算出した第1補正量で補正し、過渡状態の場合は、前記過渡処理で算出した「プレ噴射及びパイロット噴射の実施の有無、実施の場合の噴射量・噴射時期の何れか」を、大気圧に基づいて算出した第2補正量で補正し、前記第1補正量と前記第2補正量とが異なるという特徴を有しても良い。

[0073] また、前記燃料噴射制御部は、定常状態の場合は、前記定常処理で算出した「プレ噴射及びパイロット噴射の実施の有無、実施の場合の噴射量・噴射時期の何れか」を、大気圧に基づいて算出した補正量で補正し、過渡状態の場合は、大気圧に基づく補正量を利用せずに、前記過渡処理で算出した「プレ噴射及びパイロット噴射の実施の有無、実施の場合の噴射量・噴射時期の何れか」を用いるという特徴を有していても良い。

[0074] また、燃料噴射制御部は、エンジン状態が過渡状態の場合であって、かつ、前記大気圧センサが検出した大気圧が所定の範囲である場合に、大気圧に基づく補正量を利用せずに、前記過渡処理で算出した「プレ噴射及びパイロット噴射の実施の有無、実施の場合の噴射量・噴射時期の何れか」を用いるという特徴を有していても良い。

[0075] 上述した処理は、メリット、デメリット、使用可能条件（高度等）がそれ

それぞれ異なるので、優先される事項及び条件等に基づいて使い分けることで、適切に着火の安定性を向上させることができる。この使い分けは、ECU 50側で自動的に行っても良いし、ユーザが指示しても良い。

[0076] 以上に説明したように、エンジン100は、インジェクタ12と、状態判定部58と、大気圧センサ57と、噴射時期制御部59と、を備える。状態判定部58は、エンジン状態が定常状態か過渡状態かを判定する。大気圧センサ57は、大気圧を検出する。噴射時期制御部59は、定常状態での燃料噴射時期を算出する定常処理、過渡状態での燃料噴射時期を算出する過渡処理、及び、大気圧に基づいて燃料噴射時期を補正する大気圧補正処理を行う。噴射時期制御部59は、エンジン状態が定常状態の場合と過渡状態の場合とで、大気圧補正処理の有無を異ならせる（第1実施形態）、又は、大気圧補正処理の内容を異ならせる（第2実施形態）。

[0077] これにより、従来は定常状態と過渡状態とで同じ大気圧補正量が算出されていたので、定常状態の失火及び過渡状態での筒内圧力の許容値超えの何れかを避けることが困難であったが、上記の構成を採用することで両方の事態を回避することができる。

[0078] 以上に本発明の好適な実施の形態を説明したが、上記の構成は例えば以下のように変更することができる。

[0079] 定常状態か過渡状態か判定する方法は任意であり、上記で説明した方法以外の方法を用いて、判定しても良い。

[0080] 上記実施形態では、補正量と補正係数を個別に算出して大気圧補正量を求めたが、例えば大気圧のみに基づいて大気圧補正量を求めても良い。

[0081] また、エンジン100の構成及びECU 50が行う処理は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することができる。例えば、自然吸気式のエンジンにも本発明を適用することができる。

## 符号の説明

[0082] 12 インジェクタ（燃料噴射装置）  
50 ECU

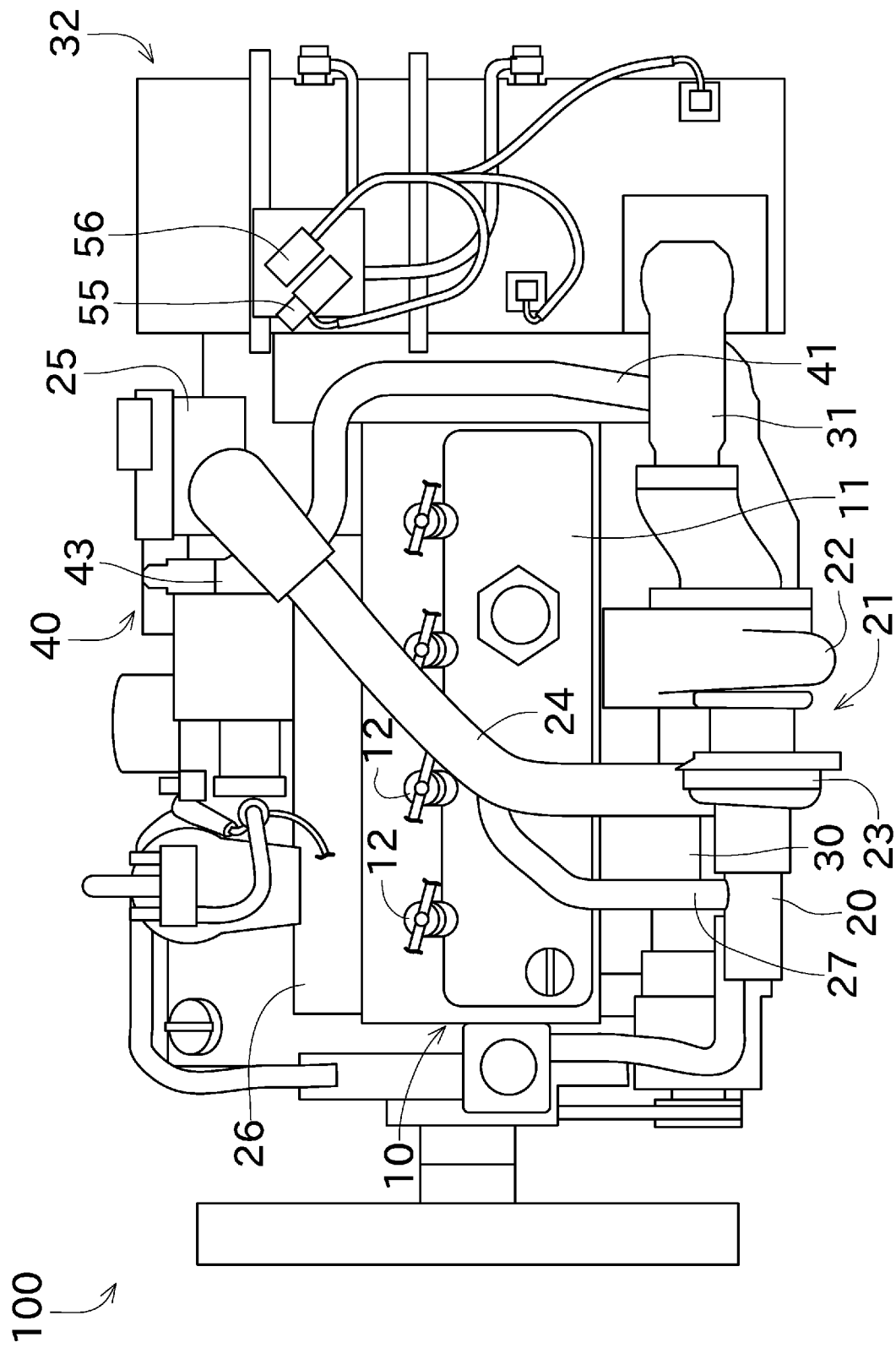
- 5 7 大気圧センサ
- 5 8 状態判定部
- 5 9 噴射時期制御部
- 6 1 標準噴射時期マップ
- 6 2 大気圧補正量マップ
- 6 3 大気圧補正係数カーブ
- 6 6 過渡噴射時期マップ

## 請求の範囲

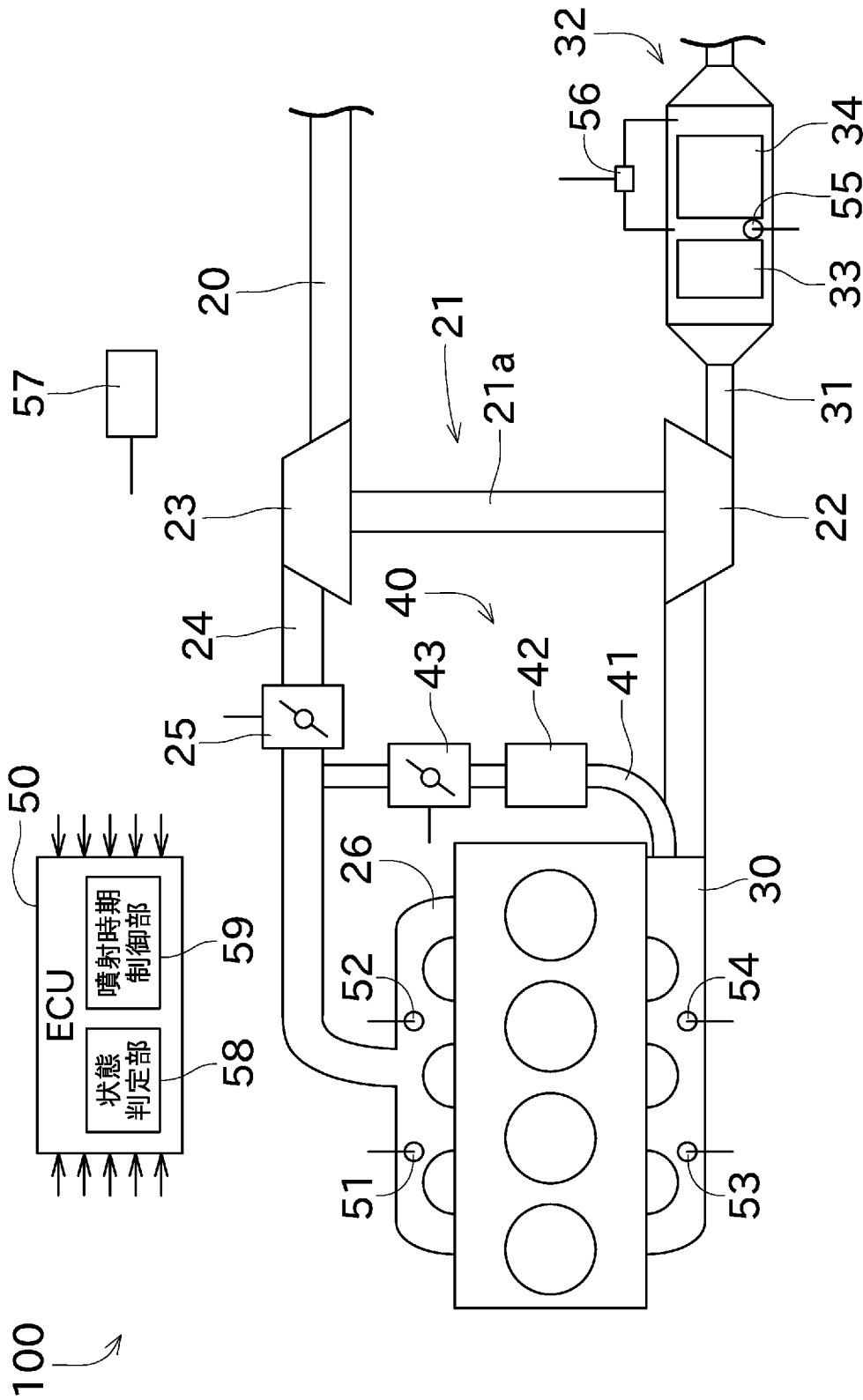
- [請求項1] 燃料噴射装置と、  
エンジン状態が定常状態か過渡状態かを判定する状態判定部と、  
大気圧を検出する大気圧センサと、  
定常状態での燃料噴射時期を算出する定常処理、過渡状態での燃料噴射時期を算出する過渡処理、及び、大気圧に基づいて燃料噴射時期を補正する大気圧補正処理を行う噴射時期制御部と、  
を備え、  
前記噴射時期制御部は、エンジン状態が定常状態の場合と過渡状態の場合とで、前記大気圧補正処理の有無、又は、前記大気圧補正処理の内容を異ならせることを特徴とするエンジン。
- [請求項2] 請求項1に記載のエンジンであって、  
前記噴射時期制御部は、  
定常状態の場合は、前記定常処理で算出した燃料噴射時期を、大気圧に基づいて算出した第1補正量で補正し、  
過渡状態の場合は、前記過渡処理で算出した燃料噴射時期を、大気圧に基づいて算出した第2補正量で補正し、  
前記第1補正量と前記第2補正量とが異なることを特徴とするエンジン。
- [請求項3] 請求項1に記載のエンジンであって、  
前記噴射時期制御部は、  
定常状態の場合は、前記定常処理で算出した燃料噴射時期を、大気圧に基づいて算出した補正量で補正し、  
過渡状態の場合は、大気圧に基づく補正量を利用せずに、前記過渡処理で算出した燃料噴射時期を用いることを特徴とするエンジン。
- [請求項4] 請求項3に記載のエンジンであって、  
前記噴射時期制御部は、エンジン状態が過渡状態の場合であって、かつ、前記大気圧センサが検出した大気圧が所定の範囲である場合に

、大気圧に基づく補正量を利用せずに、前記過渡処理で算出した燃料噴射時期を用いることを特徴とするエンジン。

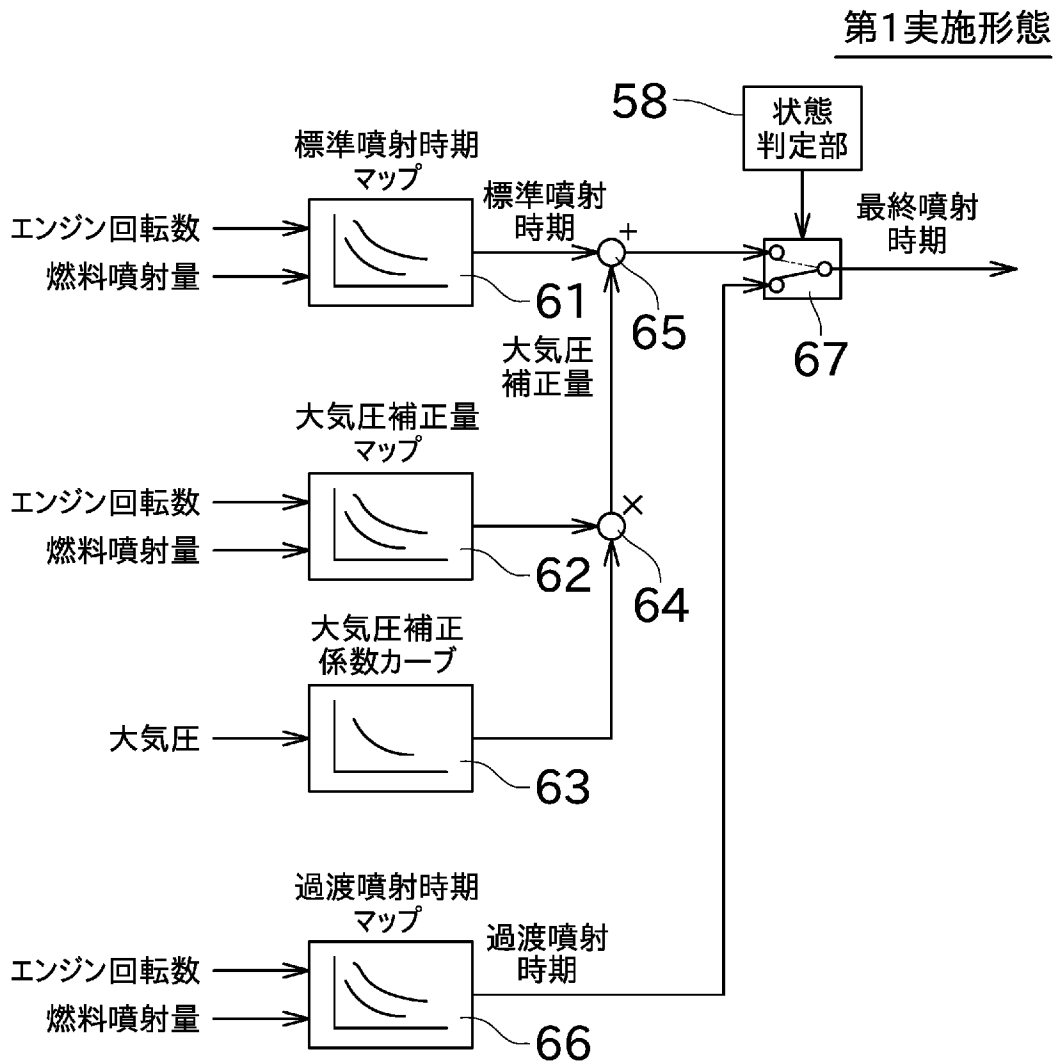
[図1]



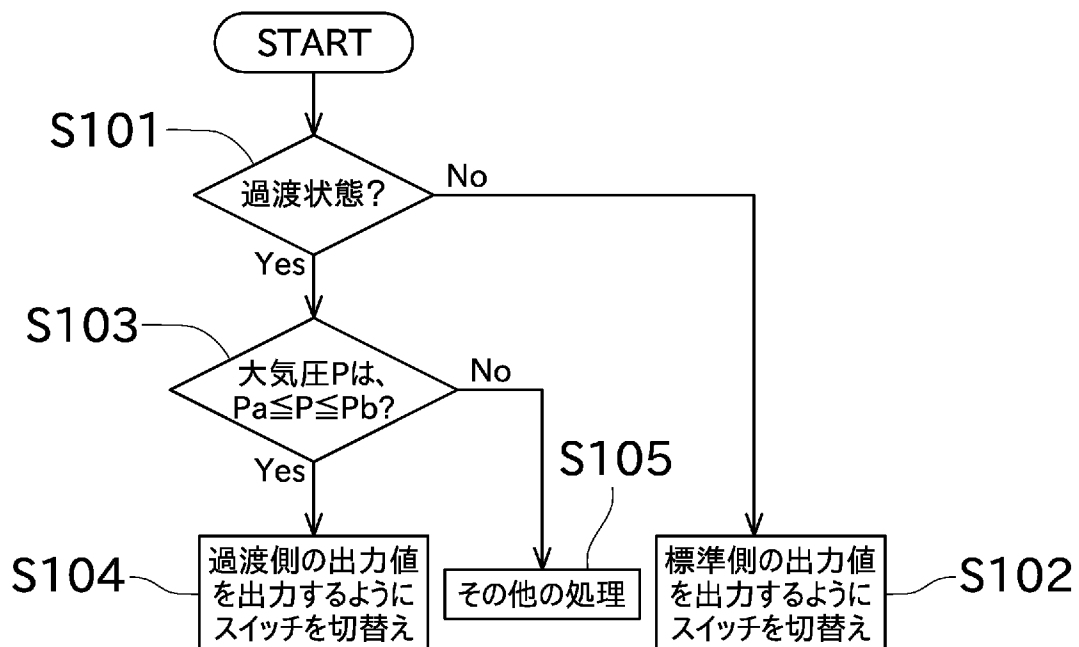
[図2]



[図3]

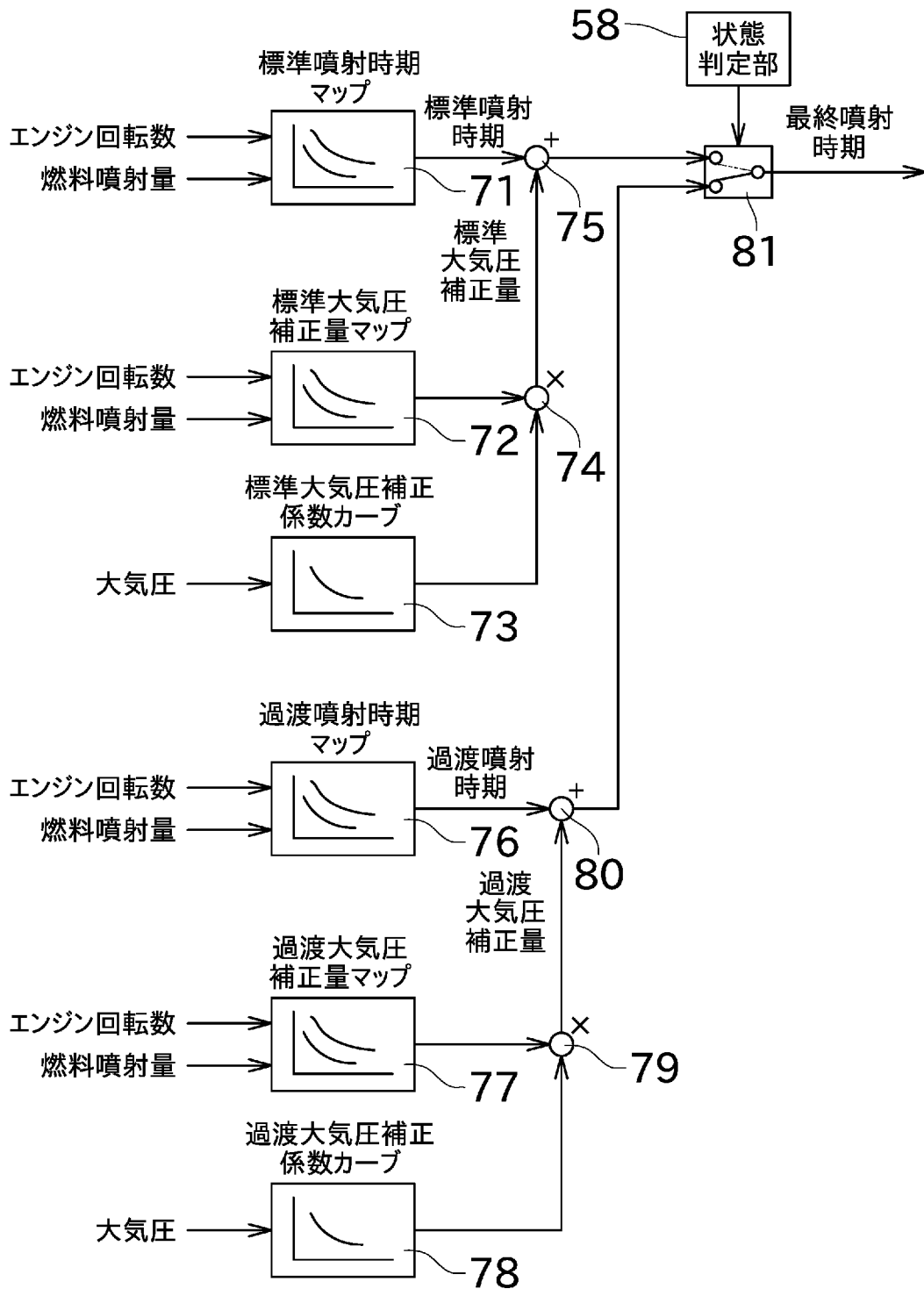


[図4]



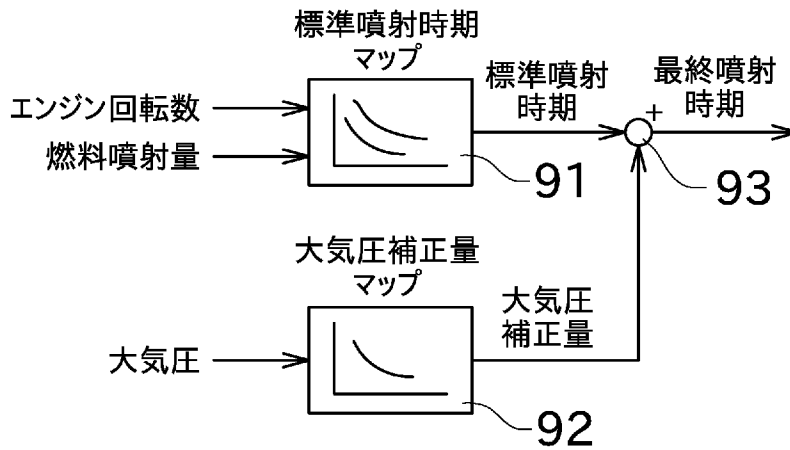
[図5]

## 第2実施形態



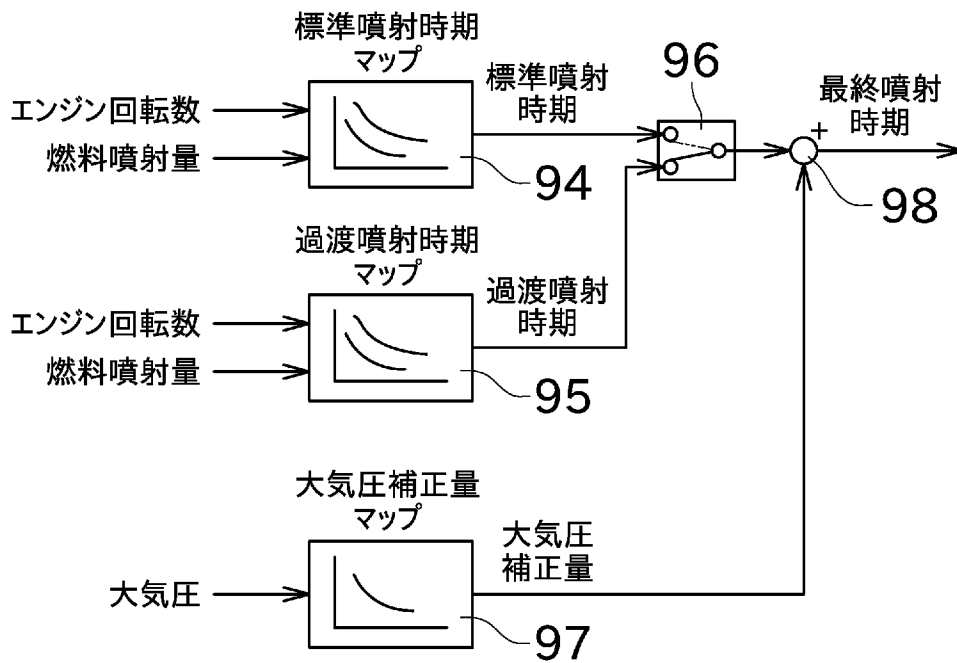
[図6]

## 従来例1

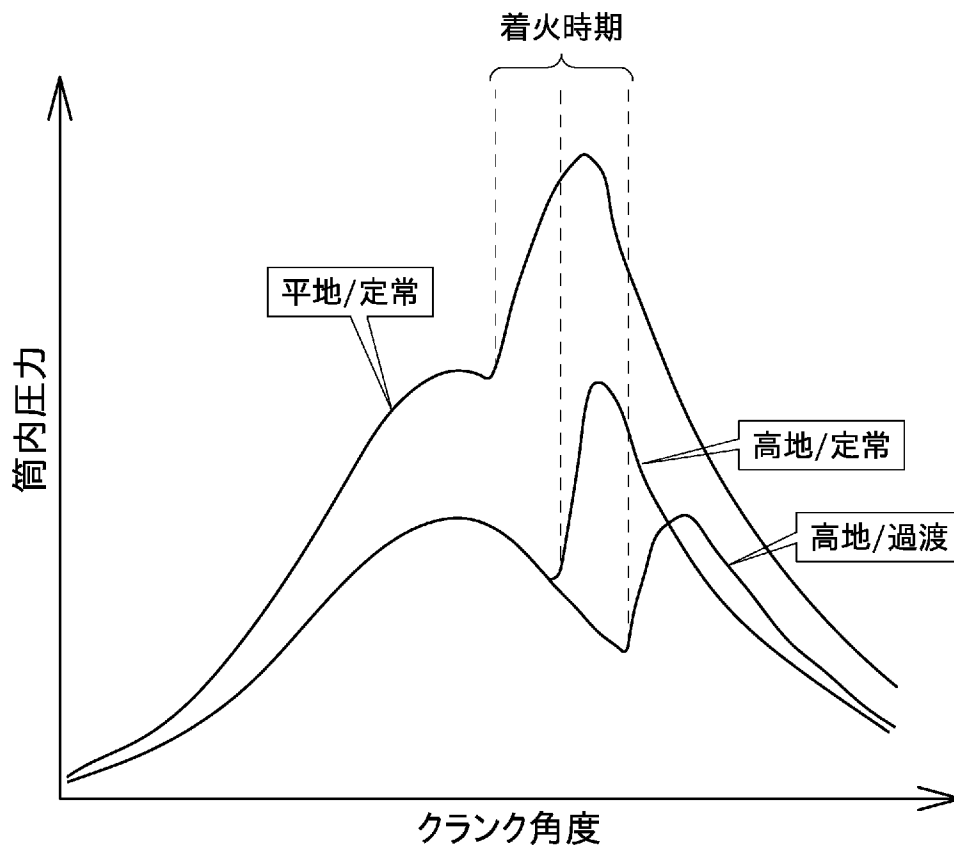


[図7]

## 従来例2



[図8]





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/000949

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-220501 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 08 August 2000 (08.08.2000), entire text (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F02D41/04(2006.01)i, F02D41/40(2006.01)i, F02D45/00(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 (IPC)) Int.Cl. F02D41/00-45/00		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 62-75050 A (トヨタ自動車株式会社) 1987.04.06, 第1ページ右下欄第19行-第2ページ右上欄第20行 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 11-193737 A (スズキ株式会社) 1999.07.21, [特許請求の範囲], 段落 [0011] - [0017], [0030] - [0037] (ファミリーなし)	1-4
A	JP 5-272374 A (三菱電機株式会社) 1993.10.19, 全文 & US 5315979 A & DE 4308672 A1	1-4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 25.05.2015	国際調査報告の発送日 02.06.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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) 藤村 泰智 電話番号 03-3581-1101 内線 3395	3 Z   9 2 4 7

C (続き) . 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
A	JP 2000-220501 A (日産自動車株式会社) 2000.08.08, 全文 (ファミリーなし)	1 - 4