(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
2008 年9 月12 日 (12.09.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/108426 A1

(51) 国際特許分類:
F02D 41/04 (2006.01) *F02D 43/00* (2006.01)
F02D 41/22 (2006.01) *F02D 45/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/054033

(22) 国際出願日: 2008 年3 月6 日 (06.03.2008)

(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2007-055404 2007 年3 月6 日 (06.03.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車 株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮浦 猛 (MIYAURA, Takeshi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車 株式会社 内 Aichi (JP). 寺田 寧之 (TERADA, Yasuyuki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車 株式会社 内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 恩田 博宣, 外(ONDA, Hironori et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町２丁目１２番地の１ Gifu (JP).

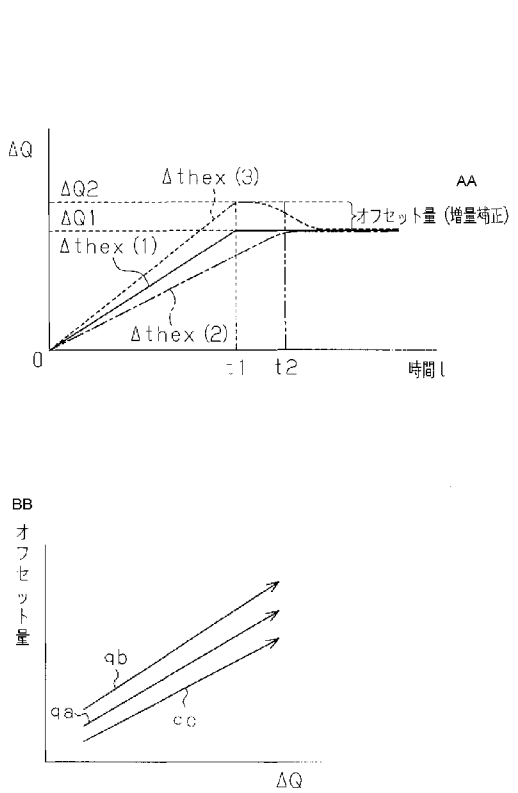
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,

[続葉有]

(54) **Title:** CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関の制御装置

[図3]



AA OFFSET AMOUNT (INCREMENT CORRECTION)
t TIME
BB OFFSET AMOUNT

(57) **Abstract:** A control device for a diesel engine, capable of controlling the engine so that the temperature of a wall surface of an exhaust manifold does not exceed an upper limit temperature and capable of increasing output performance of the engine when the amount of accelerator pedal depression is maximum. The control device has an ECU. The ECU estimates the temperature of the exhaust manifold wall surface based on the amount of fuel injection and on the speed of the engine. When the ECU determines that the temperature of the exhaust manifold wall surface can reach the upper limit temperature, it calculates a temperature rise period measured from a time point when it is determined that the exhaust manifold wall surface can reach the upper limit temperature until the wall surface temperature reaches the upper limit temperature. Also, during the temperature rise period, the ECU corrects the fuel injection amount to a corrected fuel injection amount obtained by adding an increment correction amount, which corresponds to the temperature rise period, to a maximum limit amount of fuel injection.

(57) 要約: 排気マニホルドの壁面温度が上限温度を超えないように制御しつつ、アクセルペダルの踏み込み量が最大時に対するディーゼルエンジンの出力性能の向上を図ることのできるディーゼルエンジンの制御装置が開示される。該制御装置は、ＥＣＵを備える。該ＥＣＵは、燃料噴射量とエンジンの回転速に基づいて排気マニホルドの壁面温度を推定する。ＥＣＵは、排気マニホルドの壁面温度が排気マニホルドの壁面温度の上限温度に達し得ると判定した場合、排気マニホルドの壁面温度が上限温度に達し得ると判定されてから同壁面温度が上限温度に達するまでの温度上昇期間を算出する。また、ＥＣＵは、前記温度上昇期間中に、前

[続葉有]

WO 2008/108426 A1

GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

記燃料噴射量を、前記上限噴射量に前記温度上昇期間に応じた増量補正分を加えることによって得られる補正噴射量に補正する。

明 細 書

内燃機関の制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、ディーゼルエンジン等の内燃機関の制御装置、特に排気マニホルドの壁面温度が上限温度を超えないように内燃機関の運転状態を制御する制御装置に関する。

背景技術

[0002] 車両には、エンジンやトランスミッションの保護のために、所定の部位の温度が予め設定された上限温度を越えないようにエンジンの運転状態を制御する制御装置が搭載されている。例えば制御装置は、上限温度を超えないように、全負荷要求時、即ちアクセルペダルの踏み込み量が最大の時における燃料の最大噴射量を制限する。特に自動車に搭載されるディーゼルエンジンにおいては、鋳物等からなる排気管の過熱による溶損等を防止するために、前記上限温度を排気マニホルドの壁面温度に基づいて例えば摂氏700～800度程度に設定したものが多い。そして、前記制御装置は、排気マニホルドの壁面温度が前記上限温度に達し得る程度のエンジン運転状態になると、運転者により全負荷要求又はそれに近い加速要求がなされていても、排気マニホルドの壁面温度が前記上限温度を超えないように燃料の最大噴射量を制限する。

[0003] 特許文献1には、排気温度が上限温度以上の状態で加速要求がされていると判断されるときに、排気管内に燃料を噴射することで、排気温度を上限温度以下に低下させる技術が開示されている。

[0004] 排気マニホルドの壁面温度が上限温度を超えないように、燃料噴射量を制御する噴射量指令値を制限した場合、燃料噴射量がアクセルペダルの踏み込み量に対応しなくなり、全負荷要求時に排気ガス再循環装置の作動と停止とが頻常に繰り返されるようになる事態が生じることがある。このような事態を回避すべく、特許文献2には、エンジン加速時には、前回算出された基本噴射量に基づいて加速なまし噴射量を算出する一方、その加速なまし噴射量とガバナパターン噴射量とのうち少ない噴射量

に基づいて基本噴射量を算出することが開示されている。

[0005] 排気ガスの温度をセンサで検出する構成を採用すると、センサの応答遅れにより、エンジン運転状態に精度良く追従する制御が困難になる場合がある。そこで、特許文献3では、内燃機関の運転状態から、廃熱エネルギーに応じたエネルギー変数と、気筒内に流入するガスの流量に応じた流入ガス流量変数とを求め、これらの変数に基づいて、気筒内流入時のガス温度に対する排気ガスの上昇温度を演算するようにしている。

[0006] しかしながら、上記従来技術では、全負荷の加速要求がなされてから排気マニホルドの壁面温度が上限温度に達するまでの過渡運転状態において、排気マニホルドの壁面温度の上昇を抑制するようにエンジン出力が制限されるため、エンジンの動力性能を十分に発揮させることができない。

[0007] エンジン出力の制限制御の信頼性確保の必要から、全負荷運転状態での最大噴射量は安定した定常状態、いわゆるベンチ試験にて決定される。そのため、実車において運転者による加速要求があったとき、例えばディーゼルエンジンの過給圧や吸気温度等がエンジン出力の制限条件に達するとともに排気ガスの温度が排気マニホルドの壁面温度の上限温度付近まで上昇したとしても、排気マニホルドの実際の壁面温度自体がその上限温度に達していない期間が比較的長くなったりする場合や、上限温度に達しないまま過渡運転状態が終了したりする場合がある。そのため、排気マニホルドの壁面温度に信頼性面での余裕がある状態であってもエンジンの出力が制限される。この結果、エンジンの動力性能に対応した車両の十分な発進及び加速応答性能が得られない。

特許文献1:特開2006－70818号公報

特許文献2:特開平8－296470号公報

特許文献3:特開2004－211560号公報

発明の開示

[0008] 本発明の目的は、排気マニホルドの壁面温度が上限温度を超えないように制御しつつ、全負荷運転要求に対するエンジンの出力性能の向上を図ることのできる内燃機関の制御装置を提供することである。

[0009] 上記目的を達成するために、本発明の態様に従い、内燃機関の制御装置が提供される。該制御装置は、要求検出部と、運転状態検出部と、噴射量算出部と、判定部とを備える。前記要求検出部は、内燃機関の出力を増加させる出力増大要求を検出する。前記運転状態検出部は、前記内燃機関の回転速度を含む前記内燃機関の運転状態を検出する。前記噴射量算出部は、前記要求検出部及び前記運転状態検出部によって得られる検出情報に基づき、前記内燃機関の燃料噴射量を算出する。前記判定部は、前記噴射量算出部によって算出された前記燃料噴射量の燃料が噴射されるとき、前記内燃機関に装備された排気マニホルドの壁面温度が予め設定された上限温度に達し得るか否かを判定する。前記制御装置は、前記排気マニホルドの壁面温度が前記上限温度に達し得ると判定されたとき、前記燃料噴射量を前記上限温度に対応して予め設定された上限噴射量に制限する。前記制御装置は、壁面温度推定部と、時間算出部と、噴射量補正部とを備える。前記壁面温度推定部は、前記運転状態検出部によって得られる検出情報に基づいて前記排気マニホルドの壁面温度を推定する。前記時間算出部は、前記排気マニホルドの壁面温度が前記上限温度に達し得ると判定されたとき、前記推定された壁面温度及び前記運転状態検出部によって得られる検出情報に基づいて、前記排気マニホルドの壁面温度が前記上限温度に達し得ると判定されてから同壁面温度が前記上限温度に達するまでの温度上昇期間を算出する。前記噴射量補正部は、前記温度上昇期間中に、前記燃料噴射量を、前記上限噴射量に前記温度上昇期間に応じた増量補正分を加えることによって得られる補正噴射量に補正する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態に係る内燃機関の制御装置の構成図である。

[図2]図1の制御装置に設けられたROM内に格納されたマップ情報を示すブロック図である。

[図3](a)は、図1の制御装置による燃料噴射量の増量補正を説明するための図であり、(b)は、増量噴射量とオフセット量との関係を示す図である。

[図4]図1の制御装置における噴射量抑制制御プログラムによる処理を示すフローチャートである。

[図5]図4の処理を説明するためのタイミングチャートである。

発明を実施するための最良の形態

[0011] 以下、本発明の好ましい実施の形態について図面に基づいて説明する。

図1～図5は、本発明を内燃機関としてのディーゼルエンジンの制御装置に適用した一実施形態を説明するための図である。

[0012] 図1において、ディーゼルエンジン10は複数の気筒11と、各気筒11内の燃焼室(詳細を図示していない)に燃料(例えば軽油)を噴射するコモンレール型の燃料噴射装置12と、各燃焼室に空気を吸入させる吸気装置13と、各燃焼室からの排気ガスを排気させる排気装置14と、排気装置14内の排気エネルギーを利用して吸気装置13内の空気を圧縮し各燃焼室に空気を過給する過給機15と、排気の一部を吸気装置13に戻す排気還流装置16とを備えている。

[0013] 燃料噴射装置12は、図示しない燃料タンク内の燃料を汲み上げて該燃料を加圧するサプライポンプ21と、サプライポンプ21から供給される高圧燃料が導入されるコモンレール22と、このコモンレール22を通して供給される燃料を燃焼室内に噴射する複数の燃料噴射弁23とを含んでいる。各燃料噴射弁23は、ECU(電子制御ユニット)50からの噴射指令信号に対応したタイミング及び開度(デューティー比)で駆動される。

[0014] サプライポンプ21はエンジン10の回転動力を利用して駆動され、コモンレール22はサプライポンプ21から供給される高圧燃料を均等に保ちながら複数の燃料噴射弁23に分配して供給する。各燃料噴射弁23は、電磁駆動される公知のニードル弁で構成され、所定期間を一周期とするパルス状の噴射指令信号に応じた量の燃料を対応する燃焼室に噴射及び供給する。噴射指令信号における所定期間中の開弁時間の比率が制御されることにより、燃料噴射弁23からの燃料噴射量が調整される。燃料噴射装置12は、サプライポンプ21で汲み上げられた燃料の一部を排気装置14内に噴射するための燃料添加ノズルを有してもよい。燃料添加ノズルは所定圧以上の燃圧で燃料が付与されたときに開弁して、排気装置14の排気マニホルド41内に燃料を噴射し同燃料を気化させる。

[0015] 吸気装置13は、吸気マニホルド31と、該吸気マニホルド31より上流側に設けられ

た吸気管32と、吸気管32の上流側に設けられてフィルタにより吸入空気を清浄化するエアクリーナ33と、過給機15より下流側に設けられて過給により昇温した吸入空気を冷却するインタークーラ34と、吸気量を検出するエアフローメータ35と、エンジン10内への吸気量を調整するスロットルバルブ36とを含んでいる。これらの構成自体は公知のものと同様であり、スロットルバルブ36は例えばその絞り開度を図示しないアクチュエータによって無段階に調節することができる電子制御式のものである。また、符号「32a」は、サージタンクを示している。

[0016] 排気装置14は、例えば鋳物からなる排気マニホルド41と、該排気マニホルド41より下流側に設けられた排気管42と、過給機15より下流側に設けられて排気管42に装着された排気浄化ユニット43とを含んでいる。排気浄化ユニット43は、例えば排気中のNOxをNO_2やNOに還元し、更に排気中のHCやCOと反応させてN_2としたり、排気中のHCやCOを酸化させてH_2OやCO_2にしたりする。前記燃料添加ノズルからの燃料噴射等は上記還元反応及び酸化反応のためにも利用できる。

[0017] 過給機15は、吸入空気コンプレッサ15aと、該コンプレッサ15aに一体的に回転可能に連結された排気タービン15bとを有する。過給機15は、公知の過給機であって、排気タービン15bが排気エネルギーにより回転することによって吸入空気コンプレッサ15aが回転させられ、その結果、エンジン10内に正圧の空気を吸入させることができる。排気マニホルド41の排気タービン15b寄りに配置されたアクチュエータ17は、ウェイストゲートバルブとしての機能を有し、その開度に応じて排気タービン15bをバイパスする排気通路を形成するようになっている。

[0018] 排気還流装置16は、エンジン10内の燃焼室をバイパスして排気マニホルド41内の排気通路と吸気マニホルド31内の吸気通路とを連通させる排気還流用のEGR通路61を有している。このEGR通路61には排気還流量(EGR量)を調整するEGR弁62と、EGR通路61を通って還流する排気を冷却するEGRクーラ63とが設けられている。

[0019] サプライポンプ21、燃料噴射弁23、スロットルバルブ36及びEGR弁62は、ECU50によって電子制御されるようになっており、ECU50は所定期間毎に所定の制御プログラムを実行するように構成されている。

[0020] 具体的に、ECU50は、CPU(Central Processing Unit)51、ROM(Read Only Memory)52、RAM(Random Access Memory)53、EEPROM(Electronically Erasable and Programmable Read Only Memory)54、A／D変換器やバッファ等を含む入力インターフェース回路56、及び、駆動回路等を含む出力インターフェース回路57を含んでいる。

[0021] 前記入力インターフェース回路56には、エアフローメータ35、図示しないアクセルペダルの踏み込み量を検出するためのペダル踏み込み量センサ71、スロットルバルブ36の開度を検出するスロットル開度センサ72、エンジン回転速度に対応する信号を出力するクランク角センサ(回転速度センサ)73が接続されている。クランク角センサ73は、エンジン10のクランクシャフトが所定角度回転する毎にパルス状の信号を出力する。また、前記入力インターフェース回路56には、エンジン10が搭載された車両の走行速度又は車輪回転速度を検出する車速センサ74、エンジン10の吸気圧(過給圧)を検出する吸気管内圧力センサ75、及び、車両前方側から導入される外気若しくは吸入空気に基づいてエンジン10の近傍の雰囲気の温度を検出する温度センサ76等が接続されている。これらのセンサ71～76から出力された信号はECU50に入力される。

[0022] ペダル踏み込み量センサ71は、前記アクセルペダルの踏み込み量を、エンジン10の出力を増加させる出力増大要求量として検出する要求検出部である。エアフローメータ35、スロットル開度センサ72、クランク角センサ73、車速センサ74、吸気管内圧力センサ75及び温度センサ76は、エンジン10の運転状態を検出する運転状態検出部を構成している。

[0023] 前記出力インターフェース回路57には、図示しないそれぞれの駆動回路を介してアクチュエータ17、サプライポンプ21、複数の燃料噴射弁23及びEGR弁62が接続されている。

[0024] 前記ROM52には、噴射量算出プログラム、判定プログラム及び噴射量抑制制御プログラムが格納されている。

噴射量算出プログラムは、入力インターフェース回路56に所定の期間毎に取り込まれる、ペダル踏み込み量センサ71からの加速要求と、エアフローメータ35からの

吸入空気量と、クランク角センサ73からのエンジン回転速度とに基づいて、エンジン10の燃焼室内への燃料噴射量を算出するためのプログラムである。ECU50は噴射量算出部として機能する。判定プログラムは、前記噴射量算出プログラムの実行を通じて算出された燃料噴射量の燃料が噴射されるとき、排気マニホルド41の上流寄りの所定位置の壁面温度が予め設定された上限温度（例えば、摂氏70度）に達し得るか否かを判定するためのプログラムである。ECU50は、判定プログラムに従って、ペダル踏み込み量センサ71により所定の出力増大要求、例えばアクセルペダルの踏み込み量が最大となる出力増大要求（全負荷要求）が検出されているか否かによって、排気マニホルド41の壁面温度が前記上限温度に達し得るか否かを判定する。ECU50は判定部として機能する。

[0025] 噴射量抑制制御プログラムは、排気マニホルド41の壁面温度が前記上限温度に達し得ると判定されたとき、前記燃料噴射量を前記上限温度に対応して予め設定された上限噴射量に制限するためのプログラムである。ECU50は、排気マニホルド41の壁面温度が前記上限温度に達し得ると判定したとき、噴射量抑制制御プログラムに従って、前記燃料噴射量を前記上限噴射量に制限するようになっている。排気マニホルド41の壁面温度の上限温度や該上限温度に対応する上限噴射量の設定値は、例えば不揮発性メモリであるEEPROM54に記憶されている。

[0026] より具体的には、図2に示すように、ROM52には、複数の燃料噴射弁23の各々に所定周期毎に出力される噴射指令値Qとエンジン回転速度NEとに基づいて排気マニホルド41の基本壁面温度thexを求めるための基本壁面温度推定マップM1が格納されている。ECU50は、このマップM1を用いて、エンジン10の運転状態（燃料噴射量Qとエンジン回転速度NE）に応じた排気マニホルド41の基本壁面温度thexを推定する壁面温度推定部として機能する。図2に示すように、エンジン10の出力レベルがA1、A2、A3と順に高くなるほど、即ち加速要求が大きいほど、推定される基本壁面温度thexも高くなる。なお、この推定マップM1は、エンジン10が定常状態で運転されているときにおける燃料噴射量Q及びエンジン回転速度NEに対する壁面温度thexの関係を設定している。

[0027] また、前記ROM52には、複数の補正用マップM2a，M2b，M2c，M2dが格納さ

れている。補正用マップM2a, M2b, M2c, M2dは、基本壁面温度推定マップM1を用いて求めた前記基本壁面温度thexを車両の運転環境及びエンジン10の運転状態に応じて補正するためのマップデータである。ROM52は、補正の条件を記憶する記憶部である。ECU50は、補正用マップM2aと温度センサ76で検知されたエンジン10の近傍の雰囲気温度とに基づいて、該雰囲気温度が基準温度(例えば摂氏25度)より低い場合には、前記雰囲気温度と基準温度との温度差に応じて基本壁面温度thexを下げる補正を実行する。前記雰囲気温度が前記基準温度より高い場合には、前記雰囲気温度と基準温度との温度差に応じて基本壁面温度thexを上げる補正を実行する。ECU50は、補正用マップM2bと車速センサ74で検知された車速とに基づいて、車速が所定速度(例えば0km／h)以上であれば前記基本壁面温度thexをその車速に応じて下げる補正を実行する。

[0028] ECU50は、補正用マップM2cと吸気管内圧力センサ75で検知された過給圧とに基づいて、該過給圧が所定圧(例えば100Kpa)より高ければ、その過給圧に応じて前記基本壁面温度thexを下げる補正を実行する。ECU50は、前記過給圧が前記所定圧より低ければ、その過給圧に応じて前記基本壁面温度thexを上げる補正を実行する。ECU50は、補正用マップM2dとペダル踏み込み量センサ71で検知された踏み込み量とに基づいて、出力増大要求量の変化量である踏み込み量変化量が所定値(例えば10%)より大きい場合にはその踏み込み量変化量に応じて前記基本壁面温度thexを下げる補正を実行する。ECU50は、前記踏み込み量変化量が前記所定値より小さい場合にはその踏み込み量変化量に応じて前記基本壁面温度thexを上げる補正を実行する。上記のようにして、ECU50は、実車における排気マニホルド41の壁面温度を推定する、つまり補正後壁面温度を得る。

[0029] ECU50は、排気マニホルド41の壁面温度が前記上限温度に達し得ると判定したとき、言い換えれば所定の出力増大要求が検出されたとき、前記壁面温度推定部によって推定された壁面温度及び前記運転状態検出部から得られる検出情報に基づいて、排気マニホルド41の壁面温度が前記上限温度に達し得ると判定されてからその壁面温度が前記上限温度に達するまでの期間(温度上昇期間)を算出する。つまり、ECU50は、時間算出部として機能する。ECU50は、前記温度上昇期間中に、

燃料噴射量Qを、前記上限噴射量に前記温度上昇期間に応じたオフセット量（増量補正分）を加えることによって得られる補正噴射量に設定する（補正する）。ECU50は、燃料噴射量Qを補正する噴射量補正部として機能する。

[0030] 具体的には、図3（a）に例示するように、時間算出部として機能するECU50は、燃料噴射量を出力増大要求（加速要求）に対応する増量噴射量△Q1分増加させた場合において、排気マニホルド41の壁面温度が、出力増大要求がなされた時点の値から前記上限温度にまで上昇するのに要する期間（温度上昇期間）を求める。その際、ECU50は、前記推定マップM1により求められる基本壁面温度thexに従い、前記温度上昇期間を第1の期間t1として求めるとともに、前記補正後壁面温度に従い、前記温度上昇期間を第2の期間t2として求める。なお、これらの期間t1，t2は、予め準備されたマップに従って求められてもよい。第1の期間t1は、定常運転時における温度上昇期間に相当する。また、噴射量補正部として機能するECU50は、第1の期間t1と第2の期間t2との差（t2－t1）を、壁面温度が前記上限温度にまで上昇する際の余裕代として算出するとともに、その余裕代（t2－t1）に応じた増量補正分の燃料噴射量（図3（a）の例では、△Q2－△Q1に相当）をオフセット量として算出する。そして、ECU50は、第1の期間t1中において、出力増大要求に対応する増量噴射量△Qを前記オフセット量で増量補正することにより、補正噴射量を得る。

[0031] すなわち、例えば、排気マニホルド41の壁面温度が出力増大要求時点の値から前記上限温度にまで上昇するのに要する期間を、単に推定マップM1により求められる基本壁面温度thexに従って求めた場合には、出力増大要求後の燃料噴射量は、出力増大要求に対応する増量噴射量△Q1を出力増大要求時点の燃料噴射量Q1に加えた量に相当するものとなる。しかし、上記したような余裕代（t2－t1）を考慮した場合には、出力増大要求後の燃料噴射量は、出力増大要求に対応する増量噴射量△Q2を出力増大要求時点の燃料噴射量Q1に加えた量に相当するものとなる。

[0032] 図3（a）に示すように、出力増大要求に対応する増量噴射量△Qを加えた量の噴射を第1の期間t1の間だけ行うと、実際には、車両の運転環境及びエンジン10の運転状態により排気マニホルド41の壁面温度の温度勾配が△thex（1）で示されるようにはならず、△thex（2）で示されるようになる。そのため、第2の期間t2の間噴射を

継続しない限り、排気マニホルド41の壁面温度は上限温度に達しない。よって、出力増大要求に対応する噴射量指令Qの増加量△Qをアクセルペダルの踏み込み量の変化量に対応する△Q1としたのでは、排気マニホルド41の壁面温度が上限温度に至るまでの余裕がある状態でエンジン10の出力が制限されるため、エンジン10の動力性能に見合った発進及び加速応答性能が得られない。そこで、前記壁面温度の上昇の余裕代に応じた増量補正分の噴射量(オフセット量)を求め、増量噴射量△Qを△thex(3)で示されるような温度上昇が得られるようなそのオフセット量で増量補正することによって、発進及び加速応答性能が高められる。なお、前記余裕代が大きい値となる前記期間t1中の初期において、エンジン10の出力増大に寄与し得るよう十分な増量補正を行うのが望ましい。

[0033] ROM52には、上記したような余裕代に対応するオフセット量を基本オフセット量として求める際に参照される基本オフセット量マップM3が格納されている。

さらに、ROM52には、前記余裕代に応じた基本オフセット量分の燃料噴射量を、前記運転状態検出部の検出情報(車速や雰囲気温度等)に基づいて更に補正するための補正用マップが格納されている。この補正用マップは、前述した補正用マップM2a, M2b, M2c, M2dと同様に、検出情報に基づいてオフセット量を増加または減少させるためのマップである。これにより、ECU50は、排気マニホルド41の壁面温度が上限温度に達し得ると判断されてからその上限温度に達するまでの過渡運転状態においても、実車の仕様や使用状態に応じた的確なオフセット量で燃料噴射量の増量補正を実行することができる。ECU50は、前記第1の期間t1中に、燃料噴射量を前記補正噴射量に補正する。

[0034] 具体的には、運転状態検出部から得られる検出情報の基準値(例えば、雰囲気温度が摂氏25度)に対して、図2中のテーブルマップM4に示すように、ペダル踏み込み量の増加量に対応する増量噴射量△Q毎に、エンジン回転速度にそれぞれ対応する基本オフセット量が予め設定されている。例えば、増量噴出量△Qが40mm^3で且つエンジン回転速度が2000rpmの場合、基本オフセット量は＋10mm^3である。増量噴射量△Qが50mm^3で且つエンジン回転速度が2000rpmの場合、基本オフセット量は＋12mm^3である。増量噴射量△Qが60mm^3で且つエンジン回転速度が

2000rpmの場合、基本オフセット量は＋14mm^{3}である。このように、増量噴射量ΔQ及び運転状態検出部の検出値に応じて、基本オフセット量が変更される。すなわち、図3(b)に示すように、増量噴射量△Qにほぼ比例して変化する基本オフセット量qaが、運転状態検出部の検出情報に基づいて増量補正したオフセット量qb又は減量補正したオフセット量qcに補正される。

[0035] エンジン回転速度が大きいほど基本オフセット量が増加するように設定されている。本実施形態では、例えば増量噴射量△Qが50mm^{3}の場合、エンジン回転速度が2000rpmのときの基本オフセット量は＋12mm^{3}であり、エンジン回転速度が800rpmのときの基本オフセット量は＋6mm^{3}であり、エンジン回転速度が4600rpmのときの基本オフセット量は＋24mm^{3}である。同様に、増量噴射量△Qが60mm^{3}の場合、エンジン回転速度が2000rpmのときの基本オフセット量は＋14mm^{3}であり、エンジン回転速度が800rpmのときの基本オフセット量は＋7mm^{3}であり、エンジン回転速度が4600rpmのときの基本オフセット量は＋28mm^{3}である。

[0036] 次に、動作について説明する。

図4は、ECU50で所定期間毎に実行される燃料噴射量抑制制御プログラム従う処理を示すフローチャートであり、図5はそのタイミングチャートである。

[0037] 図4及び図5(a)に示すように、所定の出力増大要求があったとき、例えば排気マニホルド41の壁面温度が上限温度に達し得る最大ペダル踏み込み量が検出されたときに、燃料噴射量抑制制御プログラムによる処理が開始される。

[0038] まず、ECU50は、実車の運転環境やエンジン10の運転状態に応じて、現在の排気マニホルド41の壁面温度を算出する(ステップS11)。具体的には、ECU50は、壁面温度推定マップM1から現時点の燃料噴射量Q及びエンジン回転速度NEに対応する基本壁面温度thexを算出するとともに、その基本壁面温度thexを、温度センサ76、車速センサ74、吸気管内圧力センサ75及びペダル踏み込み量センサ71の検知情報に基づき補正用マップM2a, M2b, M2c, M2dを用いて補正する。

[0039] 次いで、ECU50は、その補正後壁面温度が予め設定された上限温度(例えば、摂氏700度)に達しているか否かを判別する(ステップS12)。補正後壁面温度が前記上限温度に達していれば、ECU50は燃料噴射量を上限噴射量に設定して(ステッ

プS15)、処理を終了する。

[0040] ステップS12で補正後壁面温度が前記上限温度に達していないと判断されると、ECU50は、燃料噴射量をペダル踏み込み量の増加量に対応する増量噴射量△Q1分増加させた場合における前記温度上昇期間を、推定マップM1により求めた基本壁面温度thexに従い第1の期間t1として求めるとともに、前記補正後壁面温度に従い第2の期間t2として求める(ステップS13)。続いて、ECU50は、第1の期間t1と第2の期間t2との差である余裕代(t2－t1)を求め、その余裕代に応じたオフセット量(例えば図3(a)中の△Q2－△Q1に相当)を算出する。ECU50は、そのオフセット量を車速や雰囲気温度等に基づいて更に補正して増量補正分のオフセット量を決定し、補正後のオフセット量を用いて燃料噴射量を第1の期間t1中に増量補正する(ステップS14)。

[0041] このように、本実施形態においては、前記余裕代に応じて、出力増大要求時の燃料噴射量の増加量△Qが増量補正される。従って、実際の排気マニホルド41中のガス温度は排気マニホルド41の壁面温度の上限温度を瞬間的に超え得るものの(図5(g)参照)、排気マニホルド41の壁面温度自体が上限温度を超えないようにしながらも(図5(e)参照)、その出力増大要求に対するエンジン10の応答性能を的確に向上させることができる(図5(f)参照)。

[0042] さらに、本実施形態では、排気マニホルド41の壁面温度が上限温度に達し得ると判定されてから(図5(a)参照)、その上限温度に達するまでの過渡運転状態の期間において(図5(b)参照)、推定マップM1により推定された基本壁面温度thexが、前記運転状態検出部の検出情報に基づいて補正される。従って、実車の仕様や使用状態(車速や雰囲気温度等)により相違する排気マニホルド41の壁面温度について、所要の推定精度が確保される。しかも、その推定された壁面温度に基づき算出されたオフセット量を更に実車の仕様や使用状態に応じた的確なオフセット量に補正しているので、実車の仕様や使用状態に応じた的確な燃料噴射量の増量補正が可能になる。

[0043] また、第1の期間t1中の初期に、エンジン10の燃料噴射量が十分に増量補正されるので(図5(b)～図5(d)参照)、ペダル踏み込み量が最大となる加速要求時にエン

ジン10の動力性能に見合う十分な発進及び加速応答性を発揮させることができる(図5(f)参照)。

[0044] 以上説明したように、本発明では、ECU50は、排気マニホルド41の推定壁面温度とエンジン10の運転状態とに基づき、排気マニホルド41の壁面温度が上限温度に達し得ると判定されてからその壁面温度が上限温度に達するまでの温度上昇期間(第1の期間t1)中に、燃料噴射量を、上限噴射量に温度上昇期間に応じた増量補正分を加えた補正噴射量に補正する。従って、排気マニホルド41の壁面温度が上限温度を超えないようにしながら、出力増大要求に対するエンジン出力性能の向上を図ることができる。なお、本発明は、ディーゼルエンジンの制御装置等、特に排気マニホルドの壁面温度が上限温度を超えないように運転状態を制御する内燃機関の制御装置全般に有用である。

請求の範囲

[1] 内燃機関の出力を増加させる出力増大要求を検出する要求検出部と、

前記内燃機関の回転速度を含む前記内燃機関の運転状態を検出する運転状態検出部と、

前記要求検出部及び前記運転状態検出部によって得られる検出情報に基づき、前記内燃機関の燃料噴射量を算出する噴射量算出部と、

前記噴射量算出部によって算出された前記燃料噴射量の燃料が噴射されるとき、前記内燃機関に装備された排気マニホルドの壁面温度が予め設定された上限温度に達し得るか否かを判定する判定部と、を備え、

前記排気マニホルドの壁面温度が前記上限温度に達し得ると判定されたとき、前記燃料噴射量を前記上限温度に対応して予め設定された上限噴射量に制限する内燃機関の制御装置において、

前記運転状態検出部によって得られる検出情報に基づいて前記排気マニホルドの壁面温度を推定する壁面温度推定部と、

前記排気マニホルドの壁面温度が前記上限温度に達し得ると判定されたとき、前記推定された壁面温度及び前記運転状態検出部によって得られる検出情報に基づいて、前記排気マニホルドの壁面温度が前記上限温度に達し得ると判定されてから同壁面温度が前記上限温度に達するまでの温度上昇期間を算出する時間算出部と、

前記温度上昇期間中に、前記燃料噴射量を、前記上限噴射量に前記温度上昇期間に応じた増量補正分を加えることによって得られる補正噴射量に補正する噴射量補正部と

を備えることを特徴とする制御装置。

[2] 請求項1に記載の制御装置において、前記噴射量補正部は、前記温度上昇期間の初期に、前記燃料噴射量を前記補正噴射量に補正する制御装置。

[3] 請求項1または2に記載の制御装置において、前記要求検出部は前記内燃機関の全負荷要求を検出する制御装置。

[4] 請求項1～3の何れか一項に記載の制御装置において、前記内燃機関はディーゼ

ルエンジンである制御装置。

[5] 請求項1～4の何れか一項に記載の制御装置において、前記壁面温度推定部は、前記内燃機関の回転速度と前記燃料噴射量とに基づいて前記排気マニホルドの基本壁面温度を求める温度推定マップを有するとともに、求められた基本壁面温度を内燃機関の運転状態に応じて補正して補正後壁面温度を得るようになっており、

前記要求検出部により前記出力増大要求が検出されたとき、前記噴射量算出部が前記出力増大要求に対応する燃料噴射量の増加量を算出し、且つ、前記時間算出部が、前記温度推定マップにより求められる前記基本壁面温度に従い前記温度上昇期間を第1の期間として求めるとともに、前記補正後壁面温度に従い前記温度上昇期間を第2の期間として求め、

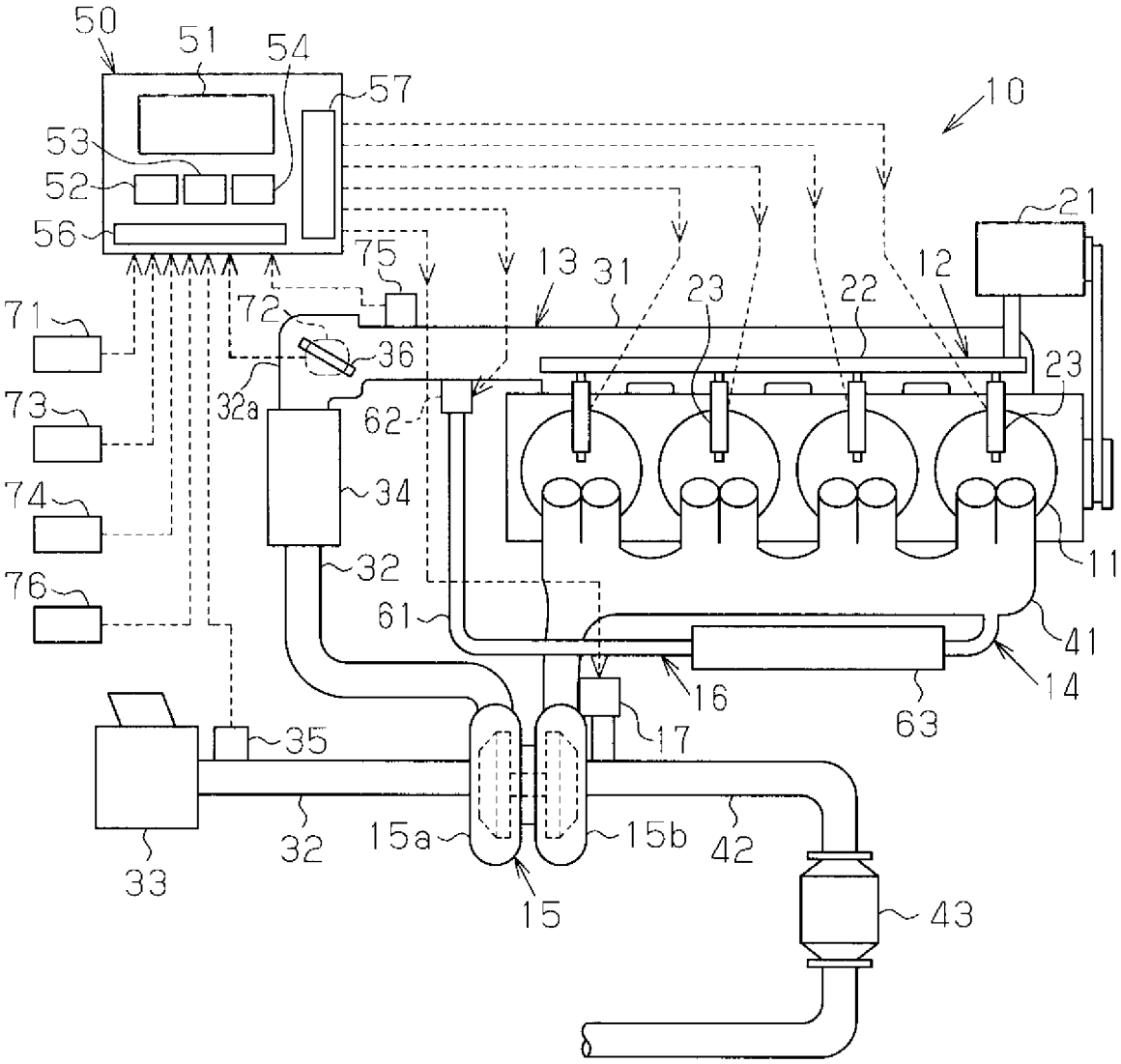
前記噴射量補正部は、前記第1の期間と前記第2の期間との差を、壁面温度が前記上限温度にまで上昇する際の余裕代として求めるとともに、その余裕代に応じて前記燃料噴射量の増量補正分を算出する制御装置。

[6] 請求項5に記載の制御装置において、前記噴射量補正部は、前記運転状態検出部によって得られる検出情報に基づいて、前記余裕代に応じた前記増量補正分を更に補正する制御装置。

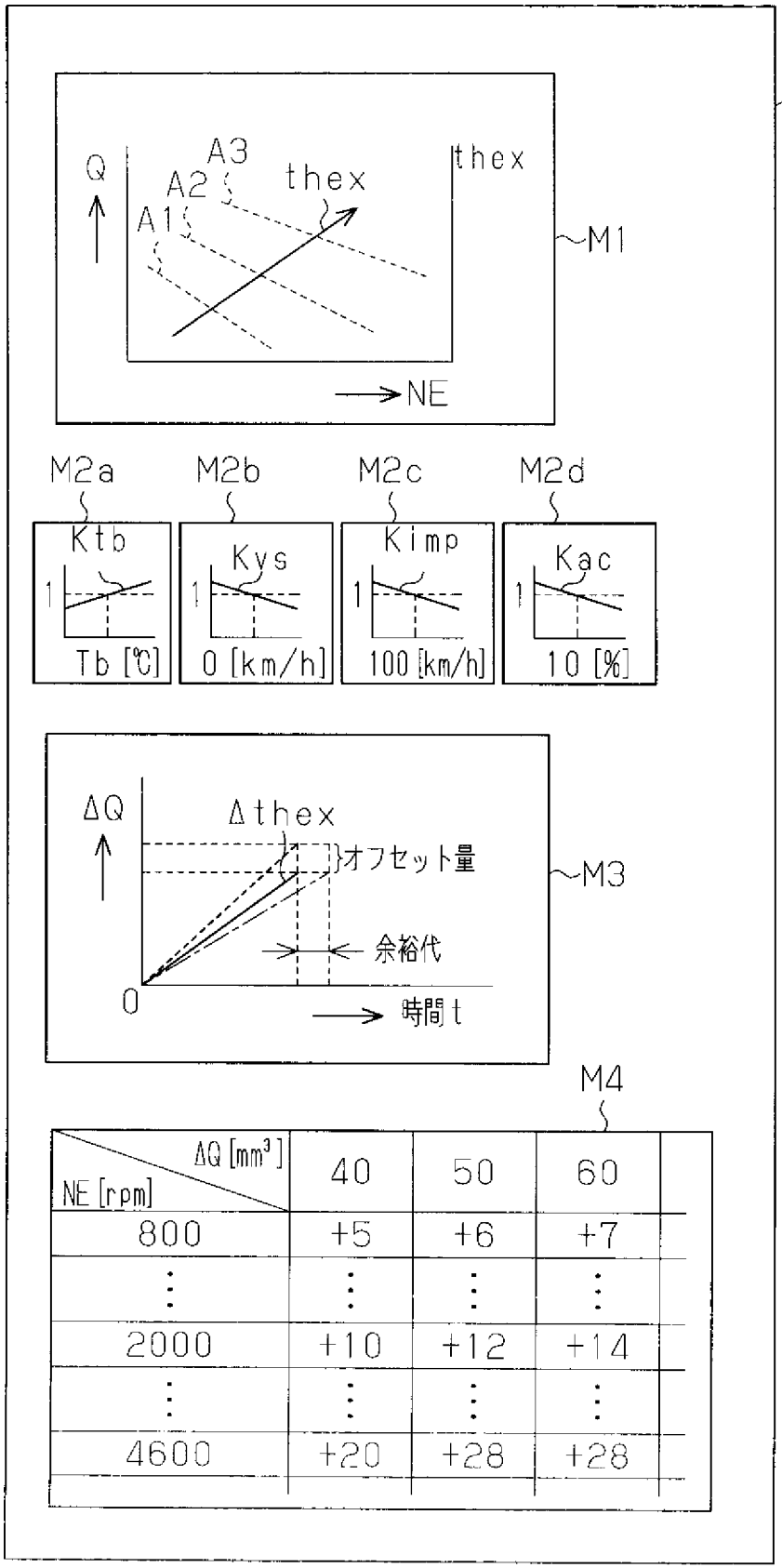
[7] 請求項5又は6に記載の制御装置において、前記壁面温度推定部は、前記基本壁面温度推定マップにより推定した前記基本壁面温度を前記運転状態検出部によって得られる検出情報に基づいて補正する補正条件を記憶する記憶部を有する制御装置。

[8] 請求項1～7の何れか一項に記載の制御装置において、前記運転状態検出部は、前記内燃機関を搭載した車両の車速、前記内燃機関の雰囲気温度、前記出力増大要求の変化量、前記内燃機関の過給圧のうち少なくとも何れか一つを検出する制御装置。

[図1]


50
51
54
57
10
53
52
56
75
13
31
23
22
12
21
71
72
36
23
73
32a
62
34
74
32
11
76
61
41
16
14
63
17
35
33
32
15a
15b
42
15
43

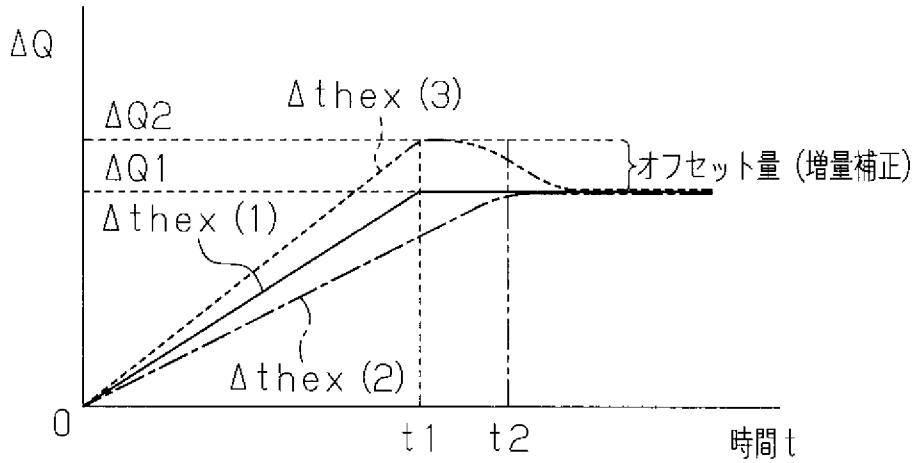
[図2]



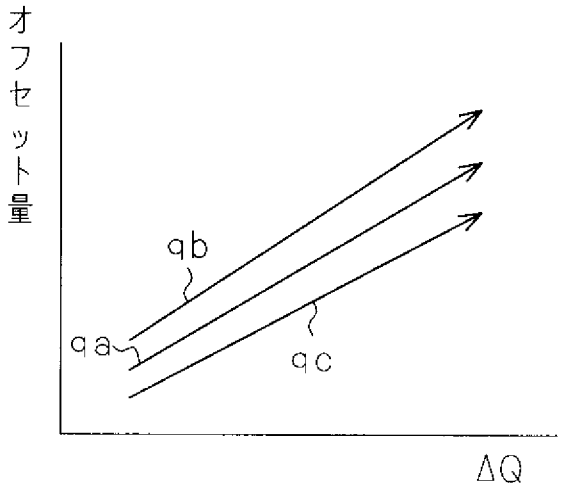
NE [rpm] \ ΔQ [mm³]	40	50	60	
800	+5	+6	+7	
⋮	⋮	⋮	⋮	
2000	+10	+12	+14	
⋮	⋮	⋮	⋮	
4600	+20	+28	+28	

[図3]

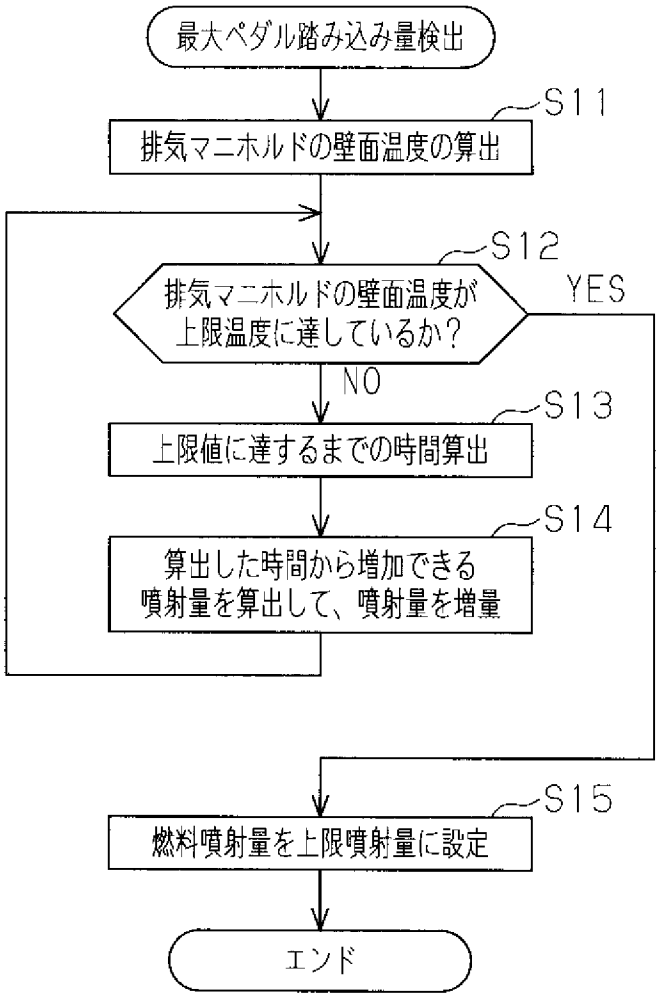
(a)


ΔQ
ΔQ2
Δthex (3)
ΔQ1
オフセット量 (増量補正)
Δthex (1)
Δthex (2)
0
t1
t2
時間t

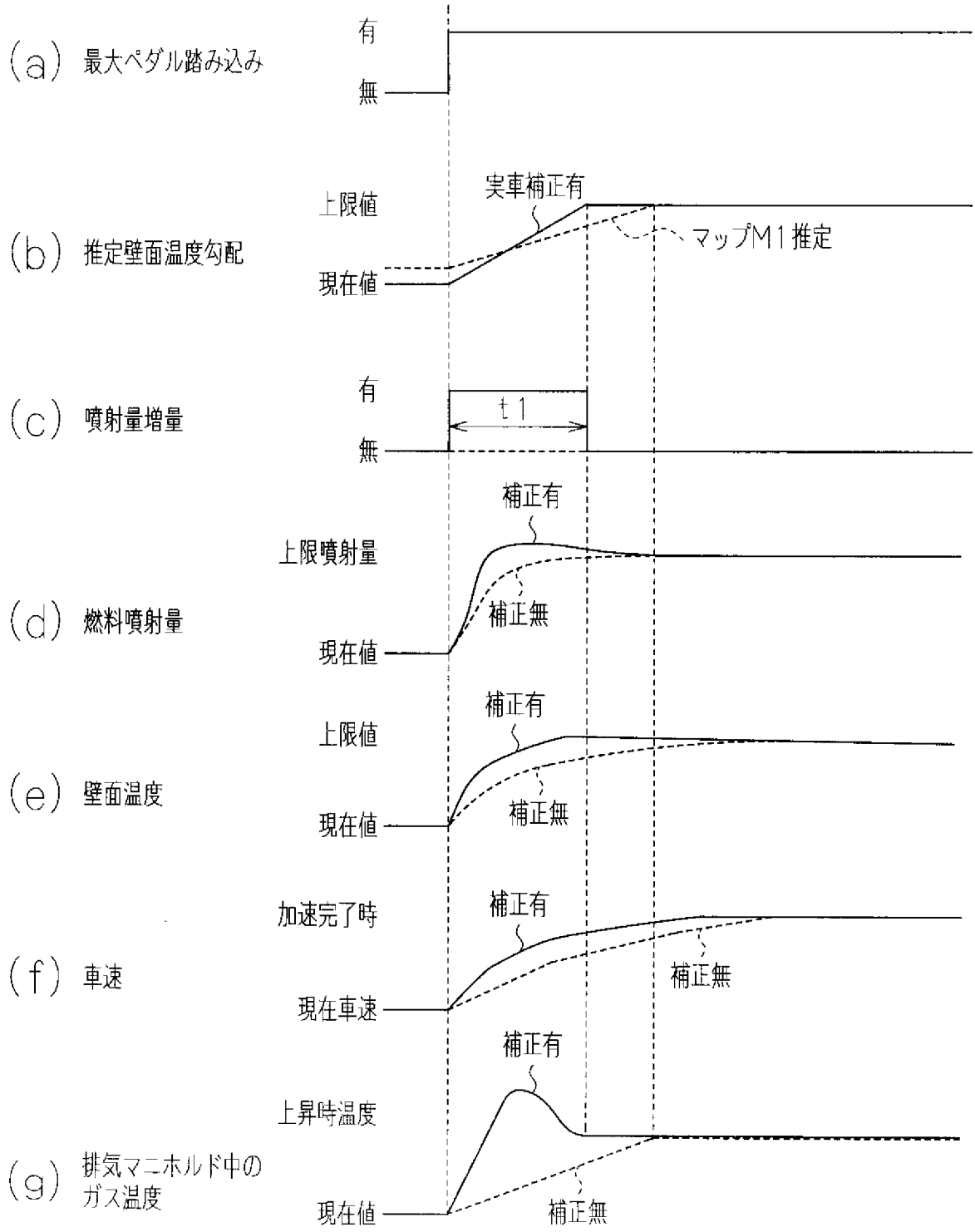
(b)


オフセット量
qb
qa
qc
ΔQ

[図4]


最大ペダル踏み込み量検出
S11
排気マニホルドの壁面温度の算出
S12
排気マニホルドの壁面温度が
上限温度に達しているか？
YES
NO
S13
上限値に達するまでの時間算出
S14
算出した時間から増加できる
噴射量を算出して、噴射量を増量
S15
燃料噴射量を上限噴射量に設定
エンド

[図5]


(a) 最大ペダル踏み込み
有
無
(b) 推定壁面温度勾配
上限値
現在値
実車補正有
マップM1推定
(c) 噴射量増量
有
無
t1
(d) 燃料噴射量
上限噴射量
現在値
補正有
補正無
(e) 壁面温度
上限値
現在値
補正有
補正無
(f) 車速
加速完了時
現在車速
補正有
補正無
(g) 排気マニホルド中のガス温度
上昇時温度
現在値
補正有
補正無

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/054033

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02D41/04(2006.01)i, *F02D41/22*(2006.01)i, *F02D43/00*(2006.01)i, *F02D45/00*(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, F02D41/22, F02D43/00, F02D45/00

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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.
A	JP 6-33810 A (Mazda Motor Corp.), 08 February, 1994 (08.02.94), Par. No. [0020] (Family: none)	1-8
A	JP 6-317200 A (Mazda Motor Corp.), 15 November, 1994 (15.11.94), Par. No. [0028] (Family: none)	1-8
A	JP 2006-70818 A (Toyota Industries Corp.), 16 March, 2006 (16.03.06), Claim 1; Par. No. [0045] (Family: none)	1-8

☐ 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 24 March, 2008 (24.03.08)	Date of mailing of the international search report 08 April, 2008 (08.04.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2007)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０５４０３３

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, F02D41/22(2006.01)i, F02D43/00(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.　F02D41/04, F02D41/22, F02D43/00, F02D45/00

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	１９７１－２００８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００８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	関連する請求の範囲の番号
Ａ	JP 6-33810 A（マツダ株式会社）1994.02.08, 段落【００２０】（ファミリーなし）	１－８
Ａ	JP 6-317200 A（マツダ株式会社）1994.11.15, 段落【００２８】（ファミリーなし）	１－８
Ａ	JP 2006-70818 A（株式会社豊田自動織機）2006.03.16, 【請求項１】，段落【００４５】（ファミリーなし）	１－８

☐　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	国際調査報告の発送日
２４．０３．２００８	０８．０４．２００８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｚ　３４２６
倉橋　紀夫

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５５