

(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
2012 年 1 月 19 日(19.01.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/008487 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 45/00 (2006.01) F02D 43/00 (2006.01)
F02D 41/06 (2006.01) F02P 5/15 (2006.01)
F02D 41/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/065975
- (22) 国際出願日: 2011 年 7 月 13 日(13.07.2011)
- (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 2010-159254 2010 年 7 月 14 日(14.07.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中川 慎二 (NAKAGAWA Shinji) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 沼田 明人 (NUMATA Akihito) [JP/JP]; 〒3120062 茨城県ひたちなか市高場 2 4 7 7 番地 株式会社日立カーエンジニアリング内 Ibaraki (JP). 福地 栄

作(FUKUCHI Eisaku) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 平木 祐輔(HIRAKI Yusuke); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 4 丁目 3 番 2 0 号 神谷町 MTビル 1 9 階 Tokyo (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, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, 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 (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

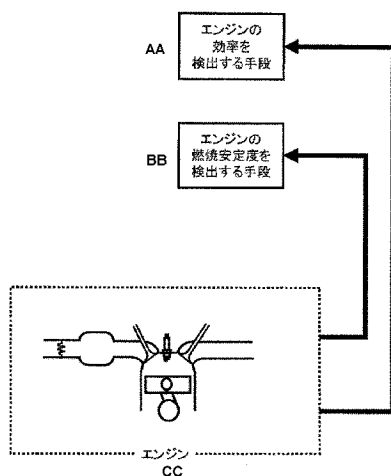
[続葉有]

(54) Title: ENGINE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: エンジンの制御装置

[図1]

図 1



AA Means for Detecting Engine Efficiency
BB Means for Detecting Level of Engine Combustion Stability
CC Engine

(57) Abstract: Disclosed is an engine exhaust performance diagnosis/control device, in particular, a control device that reduces exhaust during starting, or diagnoses exhaust deterioration during engine starting. The amount of HC emission during engine starting is diagnosed. The device is provided with a means for detecting engine efficiency and a means for detecting the level of engine combustion stability. The amount of HC emission until catalyst activation during engine starting is detected on the basis of the aforementioned engine efficiency and the aforementioned level of engine combustion stability.

(57) 要約: 本発明は、エンジンの排気性能診断・制御装置に関するものであり、特に、エンジン始動時の排気悪化を診断もしくは始動時の排気を低減する制御装置に関する。エンジン始動時のHC排出量を診断することである。本発明の目的は、エンジンの効率を検出する手段とエンジンの燃焼安定度を検出する手段とを備え、前記エンジンの効率と前記エンジンの燃焼安定度に基づいて、エンジン始動時における触媒活性化までのHC排出量を検出する。



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : エンジンの制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、エンジンの排気性能診断・制御装置に関するものであり、特に、エンジン始動時の排気悪化を診断もしくは始動時の排気を低減する制御装置に関する。

背景技術

[0002] 地球環境問題を背景に、自動車に対して、低排気化が要求されている。実用環境における排気性能をリアルタイムで監視し、排気性能が一定レベル以上に悪化したときは、運転者に報知する診断機能に関する技術開発がこれまでに行われてきている。

[0003] 排気管に装備されている触媒を高効率利用することで、HC、CO、NO_xの排気成分は、ほぼ100%浄化することができる。触媒は、その温度が200～300℃以上になると活性化し、浄化性能を発揮するため、エンジン始動時から触媒活性化までの排気性能が、エンジンの排気性能を支配的に決める。このことから、エンジン始動時の排気性能をリアルタイムで監視することが重要になっている。エンジン始動時は、特に、HC性能が重要である。特開2007-170363号公報では、アイドル運転中のエンジン負荷とエンジン回転速度との比に基づいて、触媒早期暖機制御手段の異常の有無を診断する手段を開示している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-170363号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 前述のように、触媒活性化までに排出されるHC量を検出することが重要である。触媒を早期に活性化させるために、点火時期を作為的に遅くするこ

とで、エンジンの効率を悪化させ、排気温度を上昇させる技術が一般化している。アイドル運転時、エンジン負荷（吸入空気量）は供給エネルギーを意味し、エンジン回転速度は出力を意味するので、エンジン回転速度と吸入空気量の比は、エンジンの効率を表す。したがって、図14に示されるように、空燃比のリッチ、リーン如何に関わらず、エンジン回転速度と吸入空気量の比から、触媒活性化までの時間を決めることができる。ここに、エンジン効率指数は、エンジン回転速度と吸入空気量の比である。一方で、触媒活性化までの時間は一定であっても、その間にエンジンから排出されたHC量に応じて、触媒活性化までに排出されるHC量は変わる。図15は、エンジン効率指数に対するHC排出量 $[g/s]$ を示している。ここに、HC排出量は、1s当たりエンジンから排出されるHC量 $[g]$ を示している。HC排出量は、空燃比に応じて変わる。燃料性状のばらつき、燃料噴射弁の経時変化などから、燃料噴射信号は一定であっても、燃焼空燃比は、ばらつくため、エンジンから排出されるHC量もばらつく。触媒活性化までに排出されるHC量を検出するには、触媒活性化までの時間だけでなく、エンジンから排出されるHC量も検出する必要がある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、図1に示すように、エンジンの効率を検出する手段と、エンジンの燃焼安定度を検出する手段を備えたことを特徴とするエンジンの制御装置である。

[0007] 図16は、空燃比に対する燃焼の安定度の関係を示している。ここに燃焼の安定度は、エンジンの角加速度の標準偏差を示している。エネルギー効率指数が図中に示す範囲毎に整理して示している。等空燃比において、燃焼の安定度が変化するのは、点火時期が変わっているためである。エネルギー効率指数が決まると燃焼の安定度から空燃比が一義的に決まる。このことから、エネルギー効率指数と燃焼安定度の双方を用いれば、空燃比を得ることができ、図15で示したHC排出量を一義的に決めることができる。触媒活性化までのHC排出量 $[g]$ を、触媒活性化までの時間 $[s]$ とその間のHC排出

量 $[g/s]$ の積で近似すると、図 15 で示されるように、エネルギー効率指数と燃焼安定度（角加速度の標準偏差）から一義的に決めることができる。

[0008] 上述のように、エンジンの効率とエンジンの燃焼安定度の双方から、触媒活性化までの HC 排出量を定量的に検出することが可能である。その最小構成を示すものである。

[0009] また、図 1 に示す構成を前提として図 2 に示すように、好ましい態様としては、前記エンジンの効率と前記エンジンの燃焼安定度に基づいて、エンジン始動時の HC 排出量を検出する手段を備えたことを特徴とするエンジンの制御装置である。上述のように、エンジンの効率とエンジンの燃焼安定度の双方から、触媒活性化までの HC 排出量を定量的に検出する。

[0010] また、図 1 または図 2 に示す構成を前提として図 3 に示すように、好ましい態様としては、前記エンジンの効率と前記エンジンの燃焼安定度が所定領域 A 1 にないとき、報知する手段を備えたことを特徴とするエンジンの制御装置である。上述のように、エンジンの効率とエンジンの燃焼安定度の双方から、触媒活性化までの HC 排出量を定量的に検出できるので、エンジンの効率もしくはエンジンの燃焼安定度が領域 A 1 から外れたときは、HC 排出量が所定値以上となったとして（排気性能が悪化したとして）、例えば、運転者に報知する手段を備えるものである。

[0011] また、図 3 に示す構成を前提として図 4 に示すように、好ましい態様としては、所定領域 A 1 は、エンジン始動時の HC 排出量が所定値以下となる前記エンジンの効率と前記エンジンの燃焼安定度の範囲であることを特徴とするエンジンの制御装置である。HC 排出量が所定値以下となるエンジンの効率とエンジンの燃焼安定度が存在する領域を A 1 とすることを明記するものである。

[0012] また、図 1 ～ 4 のいずれかに示す構成を前提として図 5 に示すように、好ましい態様としては、アイドル運転時におけるエンジン回転速度とエンジンの吸気量との比に基づいて、前記エンジンの効率を求めることを特徴とするエンジンの制御装置である。前述したように、アイドル運転時、エンジンの

吸入空気量は供給エネルギーを意味し、エンジン回転速度は出力を意味するので、エンジン回転速度と吸入空気量の比は、エンジンの効率を表す。

[0013] また、図 1 ～ 5 のいずれかに示す構成を前提として図 6 に示すように、好ましい態様としては、エンジンの角加速度のばらつき度合いに基づいて、前記エンジンの燃焼安定度を求めることを特徴とするエンジンの制御装置である。角加速度と筒内圧には相関がある。燃焼の安定度とは、筒内圧の再現性であるので、角加速度のばらつき度合いによって、エンジンの燃焼安定度を間接的に求めることができる。ばらつき度合いは、前述したように、標準偏差、分散などが考えられる。

[0014] また、図 1 ～ 6 のいずれかに示す構成を前提として図 7 に示すように、好ましい態様としては、前記エンジンの効率と前記エンジンの燃焼安定度が所定領域 A 2 に入るように、エンジンを制御する手段を備えたことを特徴とするエンジンの制御装置である。上述のように、エンジンの効率とエンジンの燃焼安定度から、触媒活性化までの H C 排出量を定量的に決められるので、エンジンの効率とエンジンの燃焼安定度が所定領域となるようにエンジンの運転状態を制御すれば、始動時の H C 排出量を定量的に制御することができる。

[0015] また、図 1 ～ 7 のいずれかに示す構成を前提として図 8 に示すように、好ましい態様としては、前記エンジンの効率と前記エンジンの燃焼安定度が所定領域 A 2 に入るように、エンジンの空燃比および点火時期の少なくとも一方を制御する手段を備えたことを特徴とするエンジンの制御装置である。先の説明で述べたように、エンジンの効率とエンジンの燃焼安定度が所定領域となるようにエンジンの運転状態を制御すれば、始動時の H C 排出量を定量的に制御することができる。エンジンの運転パラメータとして、空燃比と点火時期を明記するものである。

[0016] また、図 6 または 7 に示す構成を前提として図 9 に示すように、好ましい態様としては、前記エンジンの燃焼安定度が所定値以上となったとき、前記エンジンの制御を中止することを特徴とするエンジンの制御装置である。先

の説明で述べたように、エンジンの効率とエンジンの燃焼安定度が所定領域となるようにエンジンの運転状態を制御すれば、始動時のHC排出量を定量的に制御することができる。しかし、なんらかの外乱によって、エンジンの効率を所定領域に制御する過程で、エンジンの燃焼安定度が所定値以上となったとき（不安定となったとき）、エンジンの安定性確保を優先させ、エンジン制御を中止する。

[0017] また、図8に示す構成を前提として図10に示すように、好ましい態様としては、前記エンジンの燃焼安定度が所定値以上となったとき、前記エンジンの空燃比をリッチ側に制御もしくは前記エンジンの点火時期を進角側に制御することを特徴とするエンジンの制御装置である。先の説明で述べたように、エンジンの効率とエンジンの燃焼安定度が所定領域となるようにエンジンの運転状態を制御すれば、始動時のHC排出量を定量的に制御することができる。しかし、なんらかの外乱によって、エンジンの効率を所定領域に制御する過程で、エンジンの燃焼安定度が所定値以上となったとき（不安定となったとき）、エンジンの安定性を改善するため、燃焼を安定させるべく、空燃比をリッチ側に制御もしくは点火時期を進角側に制御する。

[0018] また、図7～10のいずれかに示す構成を前提として図11に示すように、好ましい態様としては、前記エンジンの燃焼安定度が所定値以上となったとき、報知することを特徴とするエンジンの制御装置である。先の説明で述べたように、エンジンの効率とエンジンの燃焼安定度が所定領域となるようにエンジンの運転状態を制御すれば、始動時のHC排出量を定量的に制御することができる。しかし、なんらかの外乱によって、エンジンの効率を所定領域に制御する過程で、エンジンの燃焼安定度が所定値以上となったとき（不安定となったとき）、HC排出量を所望の値に制御できなくなるため、始動時のHC排出量が悪化したとして、例えば、運転者に報知する手段を備えるものである。

[0019] また、図3または4に示す構成を前提として図12に示すように、好ましい態様としては、「エンジンの運転状態」もしくは「排気性能に関わる手段

の診断結果」に基づいて、所定領域 A 1 を変更する手段を備えたことを特徴とするエンジン制御装置である。上述したように、始動時の H C 排出量は、エンジンの効率とエンジンの燃焼安定度から定量的に決まる。これは、エンジン運転条件、触媒のライトオフ性能などが一定の場合を前提としている。エンジン運転条件、触媒のライトオフ性能など排気性能に関わる手段の診断結果に基づいて、所定領域 A 1 を変更するものである。

[0020] また、図 7 または 8 に示す構成を前提として図 1 3 に示すように、好ましい態様としては、「エンジンの運転状態」もしくは「排気性能に関わる手段の診断結果」に基づいて、所定領域 A 1 を変更する手段を備えたことを特徴とするエンジン制御装置である。すなわち、上述したように、始動時の H C 排出量は、エンジンの効率とエンジンの燃焼安定度から定量的に決まる。これは、エンジン運転条件、触媒のライトオフ性能などが一定の場合を前提としている。エンジン運転条件、触媒のライトオフ性能など排気性能に関わる手段の診断結果に基づいて、所定領域 A 2 を変更するものである。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、エンジンの効率とエンジンの燃焼安定度から、始動時の H C 排出量を定量的に検出することができる。したがって、始動時の H C 排出量の悪化を精度良く検出でき、報知することができる。また、エンジンの効率とエンジンの燃焼安定度を制御することで、始動時の H C 排出量を定量的に制御することができ、安定した H C 低減を実現できる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]請求項 1 に記載のエンジンの制御装置を示した概念図。
[図2]請求項 2 に記載のエンジンの制御装置を示した概念図。
[図3]請求項 3 に記載のエンジンの制御装置を示した概念図。
[図4]請求項 4 に記載のエンジンの制御装置を示した概念図。
[図5]請求項 5 に記載のエンジンの制御装置を示した概念図。
[図6]請求項 6 に記載のエンジンの制御装置を示した概念図。
[図7]請求項 7 に記載のエンジンの制御装置を示した概念図。

[図8]請求項 8 に記載のエンジンの制御装置を示した概念図。

[図9]請求項 9 に記載のエンジンの制御装置を示した概念図。

[図10]請求項 10 に記載のエンジンの制御装置を示した概念図。

[図11]請求項 11 に記載のエンジンの制御装置を示した概念図。

[図12]請求項 12 に記載のエンジンの制御装置を示した概念図。

[図13]請求項 13 に記載のエンジンの制御装置を示した概念図。

[図14]エンジンの効率と触媒活性化までの時間の関係を示した図。

[図15]エンジンの効率と H C 排出量の関係を示した図。

[図16]空燃比と燃焼の安定度の関係を示した図。

[図17]エンジンの効率，燃焼の安定度と触媒活性化までの H C 排出量の関係を示した図。

[図18]実施例 1 ～ 3 におけるエンジン制御システム図。

[図19]実施例 1 ～ 3 におけるコントロールユニットの内部を表した図。

[図20]実施例 1 における制御全体を表したブロック図。

[図21]実施例 1，3 における診断許可部のブロック図。

[図22]実施例 1 ～ 3 における効率指数演算部のブロック図。

[図23]実施例 1 ～ 3 における不安定度指数演算部のブロック図。

[図24]実施例 1，3 における異常判定部のブロック図。

[図25]実施例 2 における制御全体を表したブロック図。

[図26]実施例 2 ～ 3 における基本燃料噴射量演算部のブロック図。

[図27]実施例 2 ～ 3 における制御許可部 1 のブロック図。

[図28]実施例 2 ～ 3 における基本燃料噴射量補正值演算部のブロック図。

[図29]実施例 2 ～ 3 における制御許可部 2 のブロック図。

[図30]実施例 2 における点火時期補正值演算部のブロック図。

[図31]実施例 3 における制御全体を表したブロック図。

[図32]実施例 3 における点火時期補正值演算部のブロック図。

発明を実施するための形態

[0023] 以下に発明の実施例を詳述する。

実施例 1

- [0024] 図18は、本実施例を示すシステム図である。多気筒（ここでは4気筒）で構成されるエンジン9において、外部からの空気はエアクリーナ1を通過し、吸気マニホールド4、コレクタ5を経てシリンダー内に流入する。流入空気量は電子スロットル3により調節される。エアフロセンサ2では流入空気量が検出される。また、吸気温センサ29で、吸気温が検出される。クランク角センサ15では、クランク軸の回転角10°毎の信号と燃焼周期毎の信号が出力される。水温センサ14はエンジンの冷却水温度を検出する。またアクセル開度センサ13は、アクセル6の踏み込み量を検出し、それによって運転者の要求トルクを検出する。
- [0025] アクセル開度センサ13、エアフロセンサ2、吸気温センサ29、電子スロットル3に取り付けられたスロットル弁開度センサ17、クランク角センサ15、水温センサ14のそれぞれの信号は、後述のコントロールユニット16に送られ、これらセンサ出力からエンジンの運転状態を得て、空気量、燃料噴射量、点火時期のエンジンの主要な操作量が最適に演算される。
- [0026] コントロールユニット16内で演算された目標空気量は、目標スロットル開度→電子スロットル駆動信号に変換され、電子スロットル3に送られる。燃料噴射量は開弁パルス信号に変換され、燃料噴射弁（インジェクタ）7に送られる。またコントロールユニット16で演算された点火時期で点火されるよう駆動信号が点火プラグ8に送られる。
- [0027] 噴射された燃料は吸気マニホールドからの空気と混合されエンジン9のシリンダー内に流入し混合気を形成する。混合気は所定の点火時期で点火プラグ8から発生される火花により爆発し、その燃焼圧によりピストンを押し下げてエンジンの動力となる。爆発後の排気は排気マニホールド10を経て三元触媒11に送り込まれる。排気還流管18を通過して排気の一部は吸気側に還流される。還流量は排気還流量調整バルブ19によって制御される。
- [0028] 触媒上流空燃比センサ12はエンジン9と三元触媒11の間に取り付けられている。触媒下流O₂センサ20は三元触媒11の下流に取り付けられている。

る。

[0029] 図19はコントロールユニット16の内部を示したものである。コントロールユニット16内にはエアフロセンサ2, 触媒上流空燃比センサ12, アクセル開度センサ13, 水温センサ14, エンジン回転数センサ15, スロットル弁開度センサ17, 触媒下流 O_2 センサ20, 吸気温センサ29, 車速センサ30の各センサ出力値が入力され、入力回路24にてノイズ除去等の信号処理を行った後、入出力ポート25に送られる。入力ポートの値はRAM23に保管され、CPU21内で演算処理される。演算処理の内容を記述した制御プログラムはROM22に予め書き込まれている。制御プログラムに従って演算された各アクチュエータ作動量を表す値はRAM23に保管された後、入出力ポート25に送られる。点火プラグの作動信号は点火出力回路内の一次側コイルの通流時はONとなり、非通流時はOFFとなるON・OFF信号がセットされる。点火時期はONからOFFになる時である。出力ポートにセットされた点火プラグ用の信号は点火出力回路26で燃焼に必要な十分なエネルギーに増幅され点火プラグに供給される。また燃料噴射弁の駆動信号は開弁時ON, 閉弁時OFFとなるON・OFF信号がセットされ、燃料噴射弁駆動回路27で燃料噴射弁を開くに十分なエネルギーに増幅され燃料噴射弁7に送られる。電子スロットル3の目標開度を実現する駆動信号は、電子スロットル駆動回路28を経て、電子スロットル3に送られる。

[0030] 以下、ROM22に書き込まれる制御プログラムについて述べる。図20は制御全体を表したブロック図であり、以下の演算部から構成される。

- [0031] ・診断許可部(図21)
・効率指数演算部(図22)
・不安定度指数演算部(図23)
・異常判定部(図24)

[0032] 「診断許可部」で、診断を許可するフラグ(f_{p_diag})を演算する。
「効率指数演算部」で、エンジン回転速度(N_e)と吸入空気量(Q_a)の比であるエンジン効率指数(I_{nd_ita})を演算する。「不安定度指数演

算部」で、燃焼の不安定度を意味する角加速度のばらつき度である不安定度指数 (Ind_sta) を演算する。「異常判定部」では、効率指数 (Ind_ita) と不安定度指数 (Ind_sta) の双方の値から、始動時の HC 排出量が所定値以下か否かを判定し、始動時の HC 排出量が所定値以上となる場合は、異常フラグ (f_MIL) を 1 とする。以下、各演算部の詳細を説明する。

[0033] <診断許可部 (図 21)>

本演算部では、診断許可フラグ (f_p_diag) を演算する。具体的には、図 21 に示される。 f_p_diag の初期値は、0 とする。回転速度 (Ne) が 0 から $Ne > KO_Ne$ となって、所定時間 TO 経過したとき、 $f_p_diag = 1$ とする。すなわち、エンジン停止の状態から、始動して、所定時間経過したとき、診断を許可する。

[0034] <効率指数演算部 (図 22)>

本演算部では、効率指数 (Ind_ita) を演算する。具体的には、図 22 に示される。エンジン回転速度 (Ne) と吸入空気量 (Qa) の比をエンジン効率指数 (Ind_ita) とする。

[0035] <不安定度指数演算部 (図 23)>

本演算部では、不安定度指数 (Ind_sta) を演算する。具体的には、図 23 に示される。

- ・ 燃焼周期毎に、エンジン回転速度 (Ne) の差分を演算し、 d_Ne とする。
- ・ d_Ne の絶対値を演算し、 abs_d_Ne とする。
- ・ abs_d_Ne の重み付き移動平均値を演算し、不安定度指数 (Ind_ita) とする。

重み付き移動平均処理の重み係数は、診断に必要な応答性に応じて決める。

[0036] <異常判定部 (図 24)>

本演算部では、異常フラグ (f_MIL) を演算する。具体的には、図 24

に示される。

- ・診断許可フラグ (f p_d i a g) が0のとき、異常フラグ (f_M I L) を0とする。

- ・診断許可フラグ (f p_d i a g) が1のとき、「効率指数 (I n d_i t a) がK O_i t a以下」かつ「不安定度指数 (I n d_s t a) がK O_s t a以上」のとき、f_M I Lを0とする。それ以外は、f_M I Lを1とする。

[0037] K O_i t aおよびK O_s t aは、図17で示すように、異常レベルとする始動時のHC排出量に相当する効率指数と不安定度指数から決める。図17において、等HC排出量線は、曲線だが、実装を容易とするため、本実施例のように直線で近似するのもよい。要求する精度によって、曲線に近づけるのもよい。また、エンジンの運転条件に基づいて変更するのもよい。触媒のライトオフ性能の変化（劣化）に基づいて変更するのもよい。具体的には、触媒のライトオフ性能が劣化するに応じて、K O_i t aを大きく、もしくは、K O_s t aを小さくする。両パラメータを変更してもよい。

実施例 2

[0038] 実施例1では、エンジンの効率とエンジンの安定度から始動時のHC排出量を診断した。実施例2は、エンジンの効率とエンジンの安定度から始動時のHC排出量が所定値となるように、エンジンを制御する。

[0039] 図18は本実施例を示すシステム図であり、実施例1と同様であるので詳述はしない。図19はコントロールユニット16の内部を示したものであり、実施例1と同様であるので、同じく詳述しない。以下、図19中のROM 22に書き込まれる制御プログラムについて述べる。図25は制御全体を表したブロック図であり、以下の演算部から構成される。

[0040] ・基本燃料噴射量演算部（図26）
・制御許可部1（図27）
・不安定度指数演算部（図23）
・基本燃料噴射量補正值演算部（図28）

- ・制御許可部 2 (図 2 9)
- ・効率指数演算部 (図 2 2)
- ・点火時期補正值演算部 (図 3 0)

[0041] 「基本燃料噴射量演算部」で、基本燃料噴射量 $Tp0$ を演算する。「制御許可部 1」では、始動後、不安定度指数 (Ind_sta) に基づいて、空燃比をリーン化するための制御を許可するフラグ (fp_cont1) を演算する。「不安定度指数演算部」で、燃焼の不安定度を意味する角加速度のばらつき度である不安定度指数 (Ind_sta) を演算する。「基本燃料噴射量補正值演算部」で、空燃比をリーン化するための基本燃料噴射量補正值 (F_hos) を演算する。「制御許可部 2」では、空燃比をリーン化した後、効率指数 (Ind_ita) に基づいて、点火時期をリタード化するための制御を許可するフラグ (fp_cont2) を演算する。「効率指数演算部」で、エンジン回転速度 (Ne) と吸入空気量 (Qa) の比であるエンジン効率指数 (Ind_ita) を演算する。「点火時期補正值演算部」で、点火時期をリタード化するための点火時期補正值 (Adv_hos) を演算する。以下、各演算部の詳細を説明する。

[0042] <基本燃料噴射量演算部 (図 2 6)>

本演算部では、基本燃料噴射量 ($Tp0$) を演算する。具体的には、図 2 6 に示される式で演算する。ここに、 Cyl は気筒数を表す。 $K0$ は、インジェクタの仕様 (燃料噴射パルス幅と燃料噴射量の関係) に基づき決める。

[0043] <制御許可部 1 (図 2 7)>

本演算部では、制御許可フラグ 1 (fp_cont1) を演算する。具体的には、図 2 7 に示される。 fp_cont1 の初期値は、0 とする。回転速度 (Ne) が 0 から $Ne > K1_Ne$ となって、所定時間 $T1$ 経過したとき、 $fp_cont1 = 1$ とする。すなわち、エンジン停止の状態から、始動して、所定時間経過したとき、空燃比のリーン化を開始する。

[0044] <不安定度指数演算部 (図 2 3)>

本演算部では、不安定度指数 (Ind_sta) を演算する。具体的には、

図23に示されるが、実施例1と同じであるので、詳述しない。

[0045] <基本燃料噴射量補正值演算部(図28)>

本演算部では、基本燃料噴射量補正值(F_{hos})を演算する。具体的には、図28に示される。

- ・ $f_{p_cont1}=0$ のとき、 F_{hos} は1.0とする。
- ・ $f_{p_cont1}=1$ のとき、 $ind_sta \geq K1_sta$ となるまで、 F_{hos} を $K1_F$ ずつ減少させる。
- ・ $f_{p_cont1}=1$ かつ $f_{p_cont2}=1$ のとき、 F_{hos} は、前回値を維持する。

[0046] $K1_sta$ は、目標空燃比相当の不安定度指数値とする。また、エンジンの運転条件に基づいて変更するのもよい。触媒のライトオフ性能の変化(劣化)に基づいて変更するのもよい。具体的には、触媒のライトオフ性能が劣化するに応じて、 $K1_sta$ を大きくする。

[0047] $K1_F$ は、リーン化速度を決める値であり、エンジンの応答性なども考慮して決める。

[0048] <制御許可部2(図29)>

本演算部では、制御許可フラグ2(f_{p_cont2})を演算する。具体的には、図29に示される。

- ・ $f_{p_cont1}=1$ かつ $ind_sta \geq K1_sta$ のとき、 $f_{p_cont2}=1$ とする。
- ・ それ以外は、 $f_{p_cont2}=0$ とする。

上述したように、 $K1_sta$ は、目標空燃比相当の不安定度指数値とする。

[0049] <不安定度指数演算部(図22)>

本演算部では、効率指数(Ind_ita)を演算する。具体的には、図22に示されるが、実施例1と同じであるので、詳述しない。

[0050] <点火時期補正值演算部(図30)>

本演算部では、点火時期補正值(Adv_hos)を演算する。具体的には

、図30に示される。

- ・ $f_{p_cont2}=0$ のとき、 $Adv_{hos}=0$ とする。

- ・ $f_{p_cont2}=1$ のとき、 $ind_ita \leq K1_ita$ となるまで、 Adv_{hos} を $K1_Adv$ ずつ増加させる。

[0051] $K1_ita$ は、図17で示されるように、目標HC排出量に対応するエネルギー効率指数とする。また、エンジンの運転条件に基づいて変更するのもよい。触媒のライトオフ性能の変化（劣化）に基づいて変更するのもよい。具体的には、触媒のライトオフ性能が劣化するに応じて、 $K1_ita$ を小さくする。

実施例 3

[0052] 実施例2では、エンジンの効率とエンジンの安定度から始動時のHC排出量が所定値となるように、エンジンを制御した。実施例3では、実施例2に対して、点火時期をリタードしているとき、エンジンの安定度が所定値以上悪化した場合は、エンジンの効率が目標値に達していなくても、点火時期のリタードを中止し、安定性を確保すべく、点火時期を進角させる。また、平行して、始動時のHC排出量の診断も実施する。

[0053] 図18は本実施例を示すシステム図であり、実施例1と同様であるので詳述はしない。図19はコントロールユニット16の内部を示したものであり、実施例1と同様であるので、同じく詳述しない。以下、図19中のROM22に書き込まれる制御プログラムについて述べる。図31は制御全体を表したブロック図であり、以下の演算部から構成される。

[0054] ・ 基本燃料噴射量演算部（図26）
・ 制御許可部1（図27）
・ 不安定度指数演算部（図23）
・ 基本燃料噴射量補正值演算部（図28）
・ 制御許可部2（図29）
・ 効率指数演算部（図22）
・ 点火時期補正值演算部（図32）

- ・診断許可部（図 2 1）
- ・異常判定部（図 2 4）

[0055] 「基本燃料噴射量演算部」で、基本燃料噴射量 T_{p0} を演算する。「制御許可部 1」では、始動後、不安定度指数 (Ind_sta) に基づいて、空燃比をリーン化するための制御を許可するフラグ (fp_cont1) を演算する。「不安定度指数演算部」で、燃焼の不安定度を意味する角加速度のばらつき度である不安定度指数 (Ind_sta) を演算する。「基本燃料噴射量補正值演算部」で、空燃比をリーン化するための基本燃料噴射量補正值 (F_hos) を演算する。「制御許可部 2」では、空燃比をリーン化した後、効率指数 (Ind_ita) に基づいて、点火時期をリタード化するための制御を許可するフラグ (fp_cont2) を演算する。「効率指数演算部」で、エンジン回転速度 (Ne) と吸入空気量 (Qa) の比であるエンジン効率指数 (Ind_ita) を演算する。「点火時期補正值演算部」で、点火時期をリタード化するための点火時期補正值 (Adv_hos) を演算する。「診断許可部」で、診断を許可するフラグ (fp_diag) を演算する。「異常判定部」では、効率指数 (Ind_ita) と不安定度指数 (Ind_sta) の双方の値から、始動時の HC 排出量が所定値以下か否かを判定し、始動時の HC 排出量が所定値以上となる場合は、異常フラグ (f_MIL) を 1 とする。以下、各演算部の詳細を説明する。

[0056] <基本燃料噴射量演算部（図 2 6）>

本演算部では、基本燃料噴射量 (T_{p0}) を演算する。具体的には、図 2 6 に示されるが、実施例 2 と同じであるので、詳述しない。

[0057] <制御許可部 1（図 2 7）>

本演算部では、制御許可フラグ 1 (fp_cont1) を演算する。具体的には、図 2 7 に示されるが、実施例 2 と同じであるので、詳述しない。

[0058] <不安定度指数演算部（図 2 3）>

本演算部では、不安定度指数 (Ind_sta) を演算する。具体的には、図 2 3 に示されるが、実施例 1 と同じであるので、詳述しない。

[0059] <基本燃料噴射量補正值演算部（図28）>

本演算部では、基本燃料噴射量補正值（ F_{hos} ）を演算する。具体的には、図28に示されるが、実施例2と同じであるので、詳述しない。

[0060] <制御許可部2（図29）>

本演算部では、制御許可フラグ2（ fp_cont2 ）を演算する。具体的には、図29に示されるが、実施例2と同じであるので、詳述しない。

[0061] <不安定度指数演算部（図22）>

本演算部では、効率指数（ Ind_ita ）を演算する。具体的には、図22に示されるが、実施例1と同じであるので、詳述しない。

[0062] <点火時期補正值演算部（図32）>

本演算部では、点火時期補正值（ Adv_hos ）を演算する。具体的には、図32に示される。

- ・ $fp_cont2=0$ のとき、 $Adv_hos=0$ とする。

- ・ $fp_cont2=1$ のとき、 $ind_sta \leq K1_sta$ のとき、 $ind_ita \leq K1_ita$ となるまで、 Adv_hos を $K1_Adv$ ずつ増加させる。

$ind_sta > K1_sta$ のとき、 $ind_sta \leq K1_sta$ となるまで、 Adv_hos を $K2_Adv$ ずつ減少させる。

$K1_ita$ は、図17で示されるように、目標HC排出量に対応する不安定度指数値とする。また、エンジンの運転条件に基づいて変更するのもよい。触媒のライトオフ性能の変化（劣化）に基づいて変更するのもよい。具体的には、触媒のライトオフ性能が劣化するに応じて、 $K1_ita$ を小さくする。

$K1_Adv$ および $K2_Adv$ は、それぞれリタード化速度および進角速度を決める値であり、エンジンの応答性を考慮して決める。

[0063] <診断許可部（図21）>

本演算部では、診断許可フラグ（ fp_diag ）を演算する。具体的には、図21に示されるが、実施例1と同じであるので、詳述しない。

[0064] <異常判定部（図24）>

本演算部では、異常フラグ（f_MIL）を演算する。具体的には、図24に示されるが、実施例1と同じであるので、詳述しない。

符号の説明

- [0065]
- 1 エアクリーナ
 - 2 エアフロセンサ
 - 3 電子スロットル
 - 4 吸気マニホールド
 - 5 コレクタ
 - 6 アクセル
 - 7 燃料噴射弁
 - 8 点火プラグ
 - 9 エンジン
 - 10 排気マニホールド
 - 11 三元触媒
 - 12 触媒上流空燃比センサ
 - 13 アクセル弁開度センサ
 - 14 水温センサ
 - 15 エンジン回転数センサ
 - 16 コントロールユニット
 - 17 スロットル弁開度センサ
 - 18 排気還流管
 - 19 排気還流量調節バルブ
 - 20 触媒下流O₂センサ
 - 21 コントロールユニット内に実装されるCPU
 - 22 コントロールユニット内に実装されるROM
 - 23 コントロールユニット内に実装されるRAM
 - 24 コントロールユニット内に実装される各種センサの入力回路

- 25 各種センサ信号の入力、アクチュエータ動作信号を出力するポート
- 26 点火プラグに適切なタイミングで駆動信号を出力する点火出力回路
- 27 燃料噴射弁に適切なパルスを出力する燃料噴射弁駆動回路
- 28 電子スロットル駆動回路
- 29 吸気温センサ

請求の範囲

- [請求項1] エンジンの効率を検出する手段と、
エンジンの燃焼安定度を検出する手段を
備えたことを特徴とするエンジンの制御装置。
- [請求項2] 請求項1において、
前記エンジンの効率と前記エンジンの燃焼安定度に基づいて、
エンジン始動時のH C排出量を検出する手段を備えたことを
特徴とするエンジンの制御装置。
- [請求項3] 請求項1において、
前記エンジンの効率と前記エンジンの燃焼安定度が所定領域A 1に
ないとき、報知する
手段を備えたことを
特徴とするエンジンの制御装置。
- [請求項4] 請求項3において、
所定領域A 1は、エンジン始動時のH C排出量が所定値以下となる
、
前記エンジンの効率と前記エンジンの燃焼安定度の範囲であることを
を
特徴とするエンジンの制御装置。
- [請求項5] 請求項1において、
アイドル運転時におけるエンジン回転速度とエンジンの吸気量との
比に基づいて、
前記エンジンの効率を求めることを
特徴とするエンジンの制御装置。
- [請求項6] 請求項1において、
エンジンの角加速度のばらつき度合いに基づいて、
前記エンジンの燃焼安定度を求めることを
特徴とするエンジンの制御装置。

- [請求項7] 請求項1において、
前記エンジンの効率と前記エンジンの燃焼安定度が所定領域A2に入るように、エンジンを制御する手段を備えたことを特徴とするエンジンの制御装置。
- [請求項8] 請求項7において、
前記エンジンの効率と前記エンジンの燃焼安定度が所定領域A2に入るように、少なくともエンジンの空燃比もしくは点火時期を制御する手段を備えたことを特徴とするエンジンの制御装置。
- [請求項9] 請求項7において、
前記エンジンの燃焼安定度が所定値以上となったとき、前記エンジンの制御を中止することを特徴とするエンジンの制御装置。
- [請求項10] 請求項8において、
前記エンジンの燃焼安定度が所定値以上となったとき、前記エンジンの空燃比をリッチ側に制御もしくは、前記エンジンの点火時期を進角側に制御することを特徴とするエンジンの制御装置。
- [請求項11] 請求項7において、
前記エンジンの燃焼安定度が所定値以上となったとき、報知することを特徴とするエンジンの制御装置。
- [請求項12] 請求項3において、
「エンジンの運転状態」もしくは「排気性能に関わる手段の診断結果」に基づいて、所定領域A1を変更する手段を備えたことを

特徴とするエンジン制御装置。

[請求項13]

請求項7において、

「エンジンの運転状態」もしくは「排気性能に関わる手段の診断結果」に基づいて、所
定領域A2を変更する手段を備えたことを
特徴とするエンジン制御装置。

補正された請求の範囲
[2011年12月12日(12.12.2011) 国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後)

エンジンの効率を検出する手段と、
エンジンの燃焼安定度を検出する手段と、
前記エンジンの効率と前記エンジンの燃焼安定度に基づいて、エンジン始動時の H C 排出量を検出する手段と、

前記エンジンの効率と前記エンジンの燃焼安定度が所定領域 A 1 にないとき、
報知する手段と、を備え、

所定領域 A 1 は、エンジン始動時の H C 排出量が所定値以下となる、前記エンジンの効率と前記エンジンの燃焼安定度の範囲であることを特徴とするエンジンの制御装置。

[請求項 2] (削除)

[請求項 3] (削除)

[請求項 4] (削除)

[請求項 5]

請求項 1 において、
アイドル運転時におけるエンジン回転速度とエンジンの吸気量との比に基づいて、

前記エンジンの効率を求めることを
特徴とするエンジンの制御装置。

[請求項 6]

請求項 1 において、
エンジンの角加速度のばらつき度合いに基づいて、
前記エンジンの燃焼安定度を求めることを
特徴とするエンジンの制御装置。

[請求項 7]

請求項 1 において、
前記エンジンの効率と前記エンジンの燃焼安定度が所定領域 A 2 に入るように、
エンジンを制御する手段を備えたことを
特徴とするエンジンの制御装置。

[請求項 8]

請求項 7 において、
前記エンジンの効率と前記エンジンの燃焼安定度が所定領域 A 2 に入るように、
少なくともエンジンの空燃比もしくは点火時期を制御する手段を備えたことを
特徴とするエンジンの制御装置。

[請求項 9]

請求項 7 において、
前記エンジンの燃焼安定度が所定値以上となったとき、
前記エンジンの制御を中止することを
特徴とするエンジンの制御装置。

[請求項 10]

請求項 8 において、

前記エンジンの燃焼安定度が所定値以上となったとき、
前記エンジンの空燃比をリッチ側に制御もしくは、
前記エンジンの点火時期を進角側に制御することを
特徴とするエンジンの制御装置。

[請求項 1 1]

請求項 7 において、
前記エンジンの燃焼安定度が所定値以上となったとき、報知することを
特徴とするエンジンの制御装置。

[請求項 1 2] (補正後)

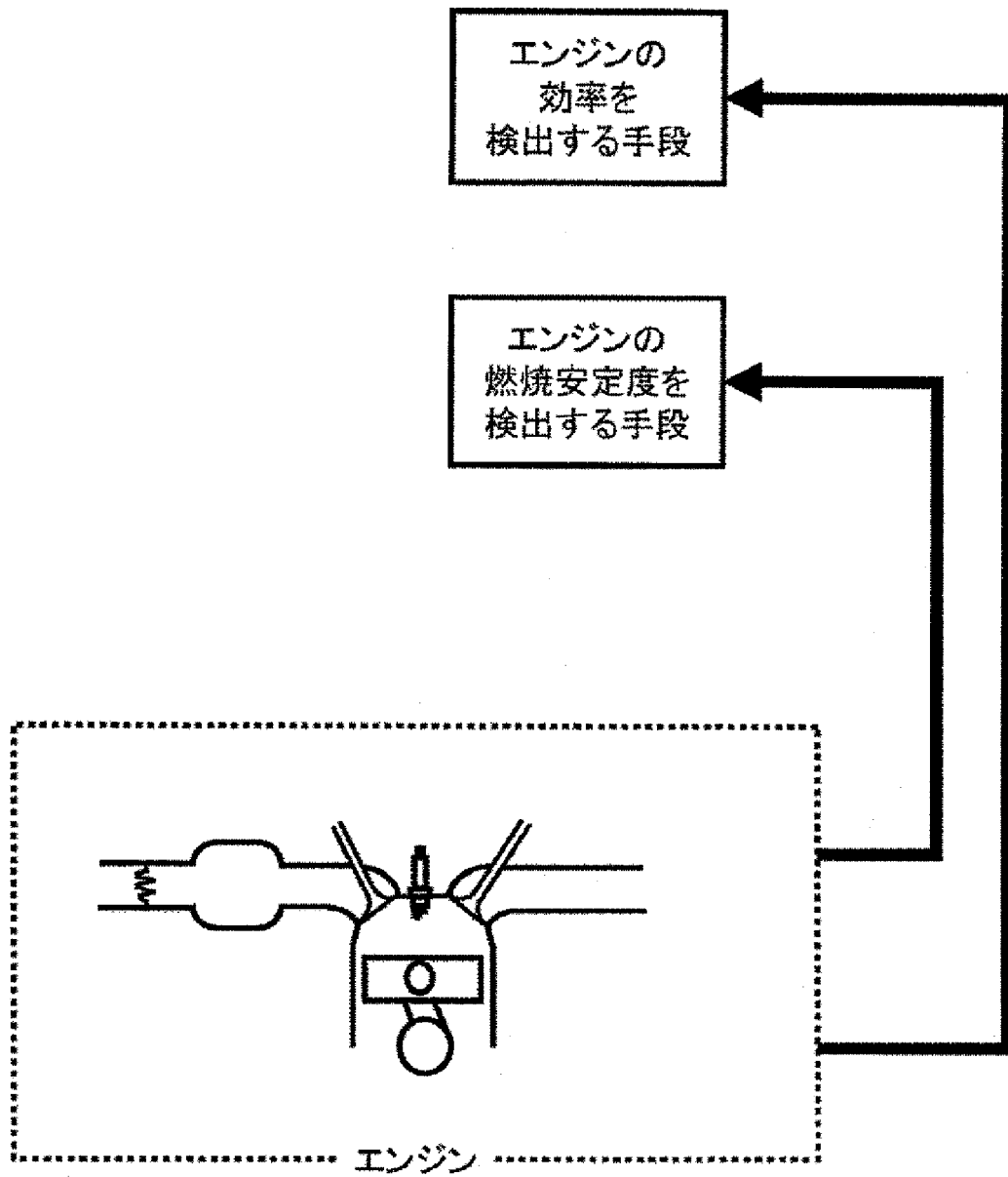
請求項 1 において、
「エンジンの運転状態」もしくは「排気性能に関わる手段の診断結果」に基づ
いて、所定領域 A 1 を変更する手段を備えたことを特徴とするエンジン制御装置。

[請求項 1 3]

請求項 7 において、
「エンジンの運転状態」もしくは「排気性能に関わる手段の診断結果」に基づ
いて、所定領域 A 2 を変更する手段を備えたことを
特徴とするエンジン制御装置。

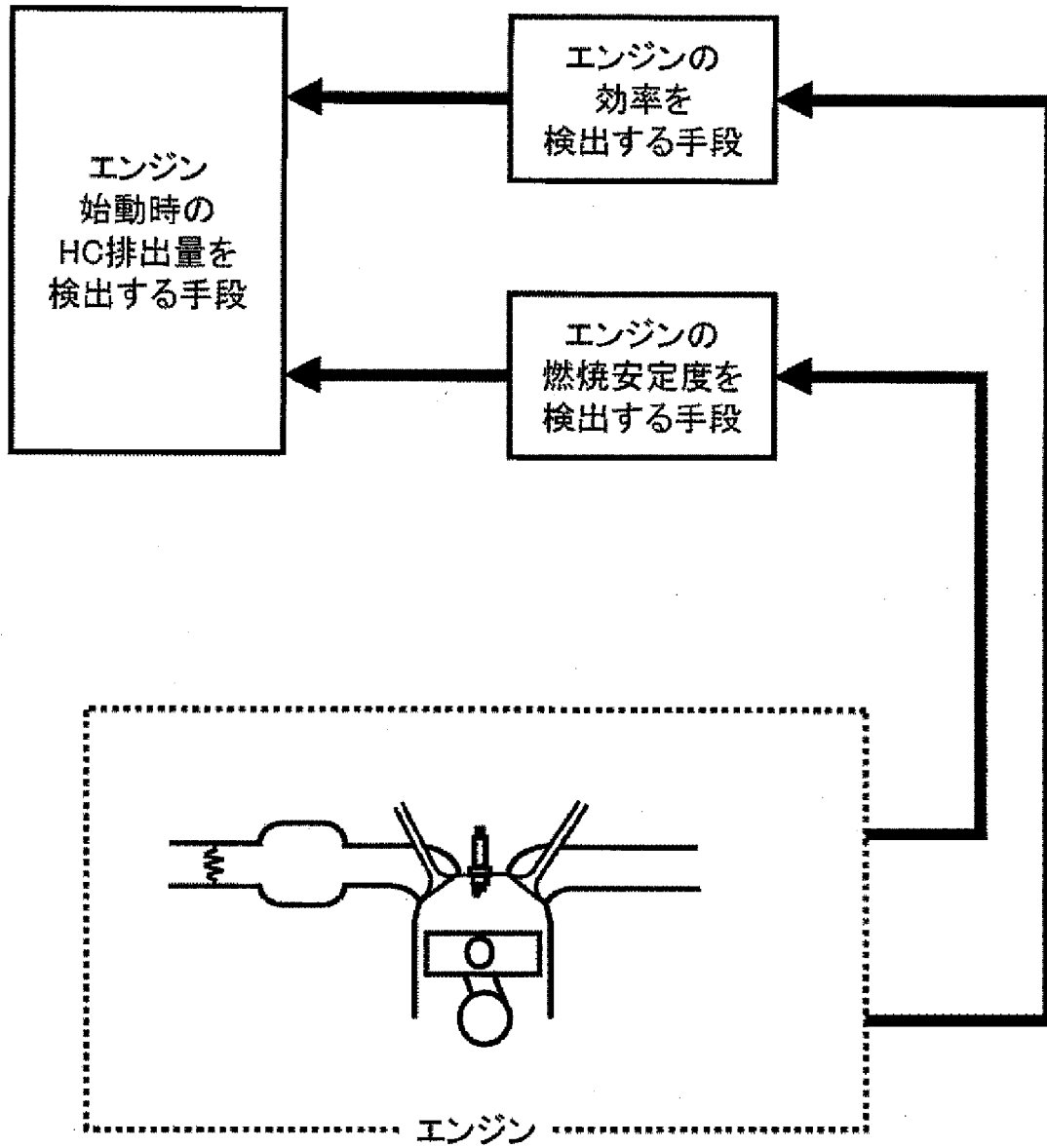
[図1]

図 1



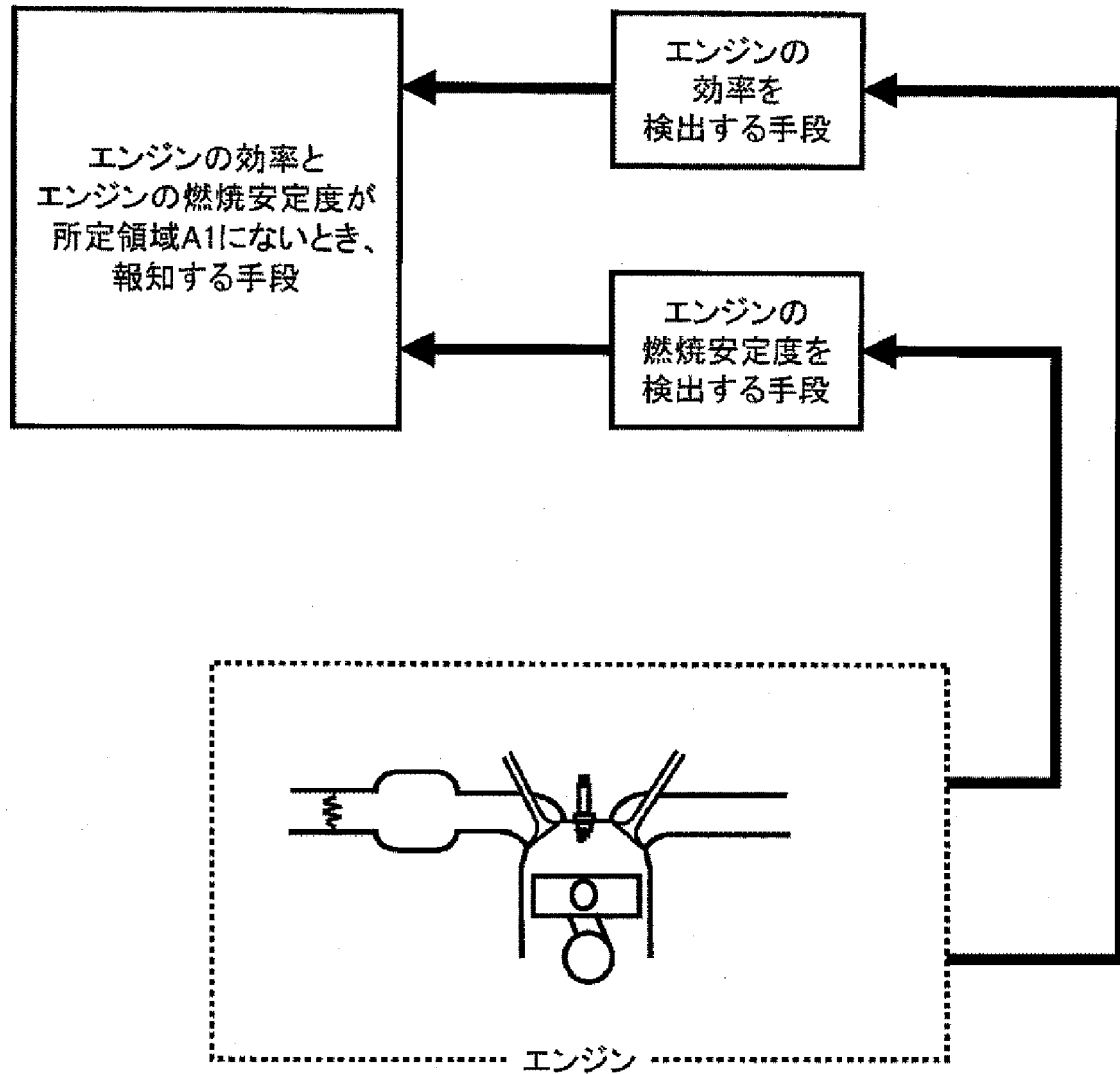
[図2]

図 2



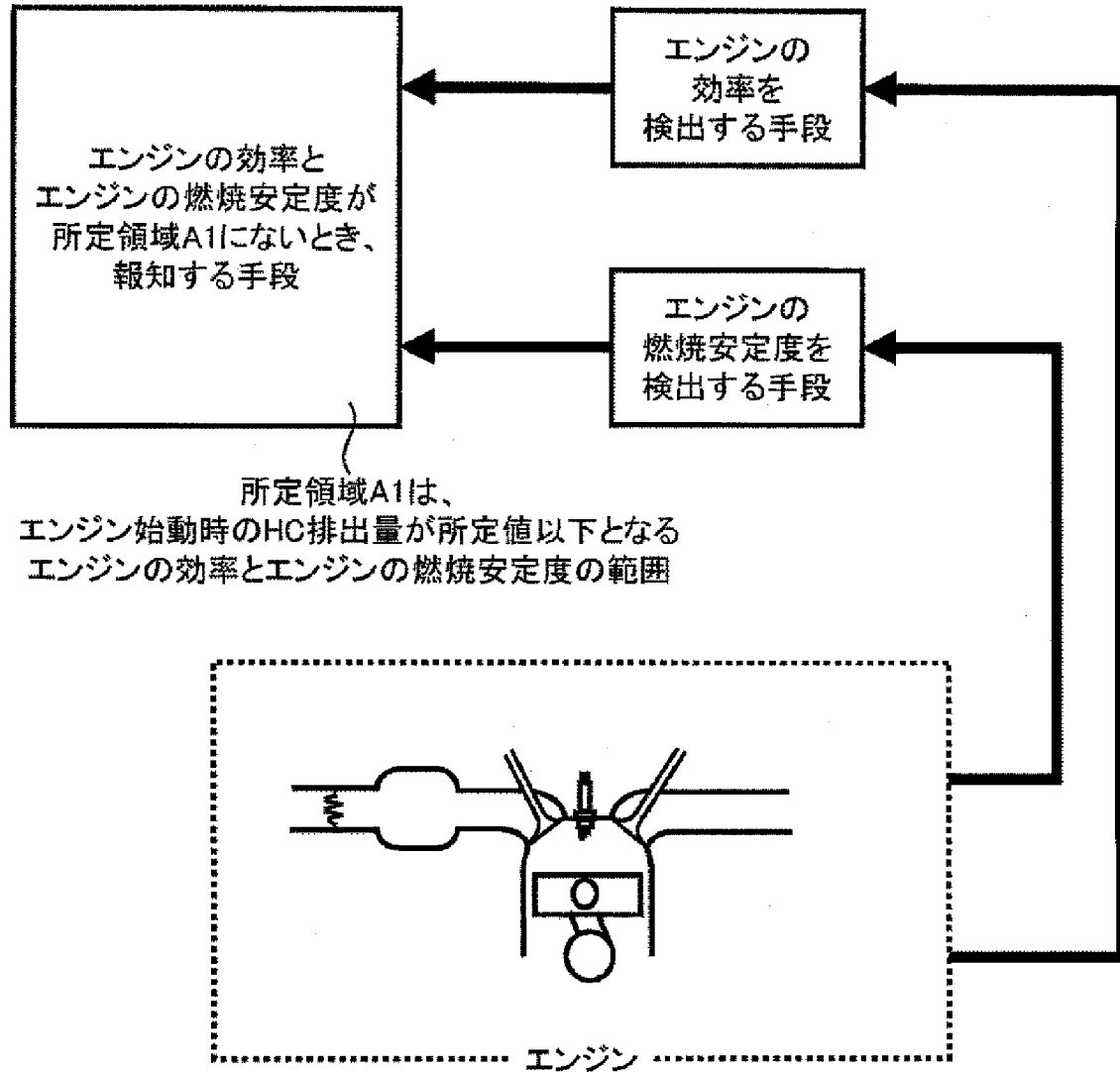
[図3]

図 3



[図4]

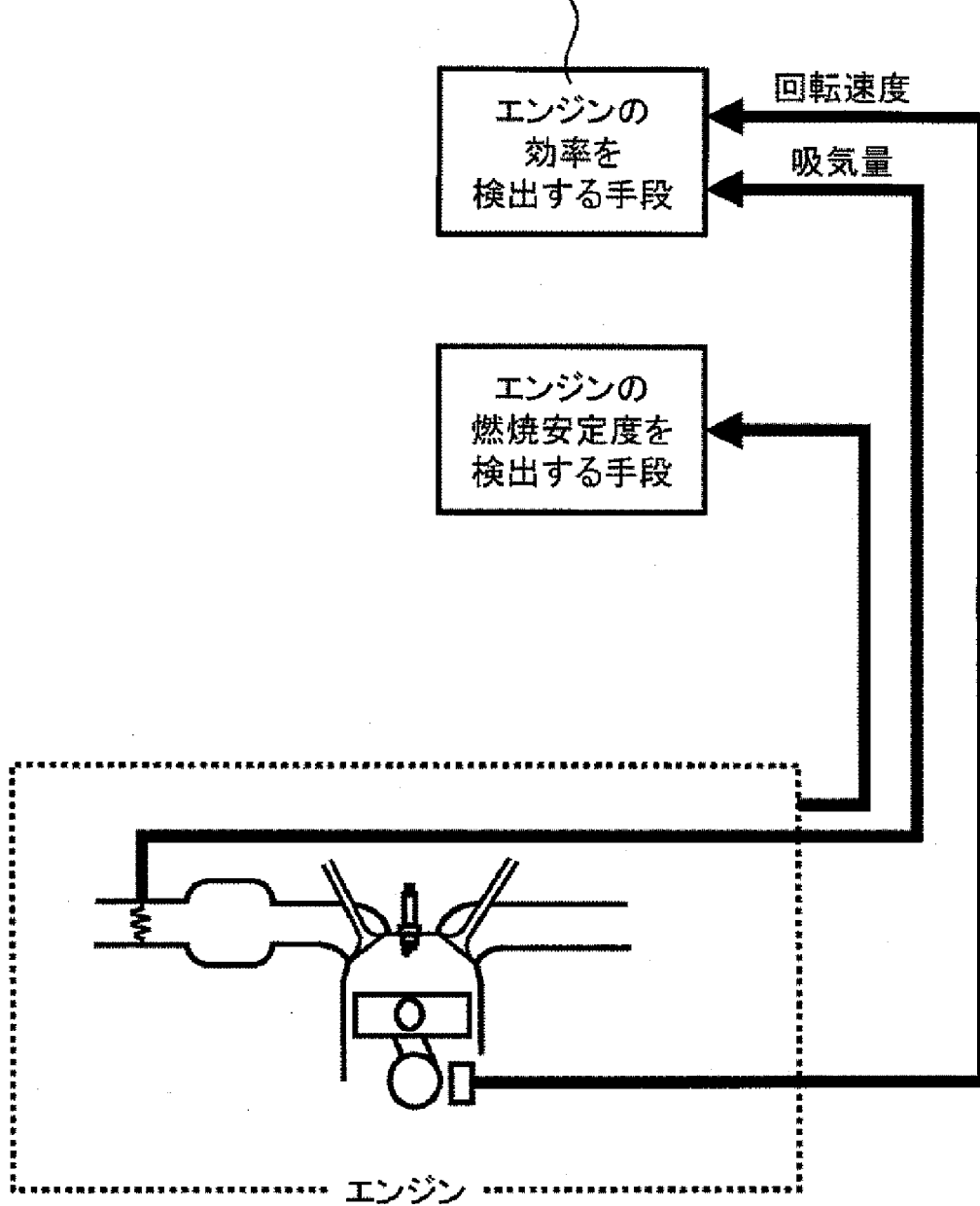
図 4



[図5]

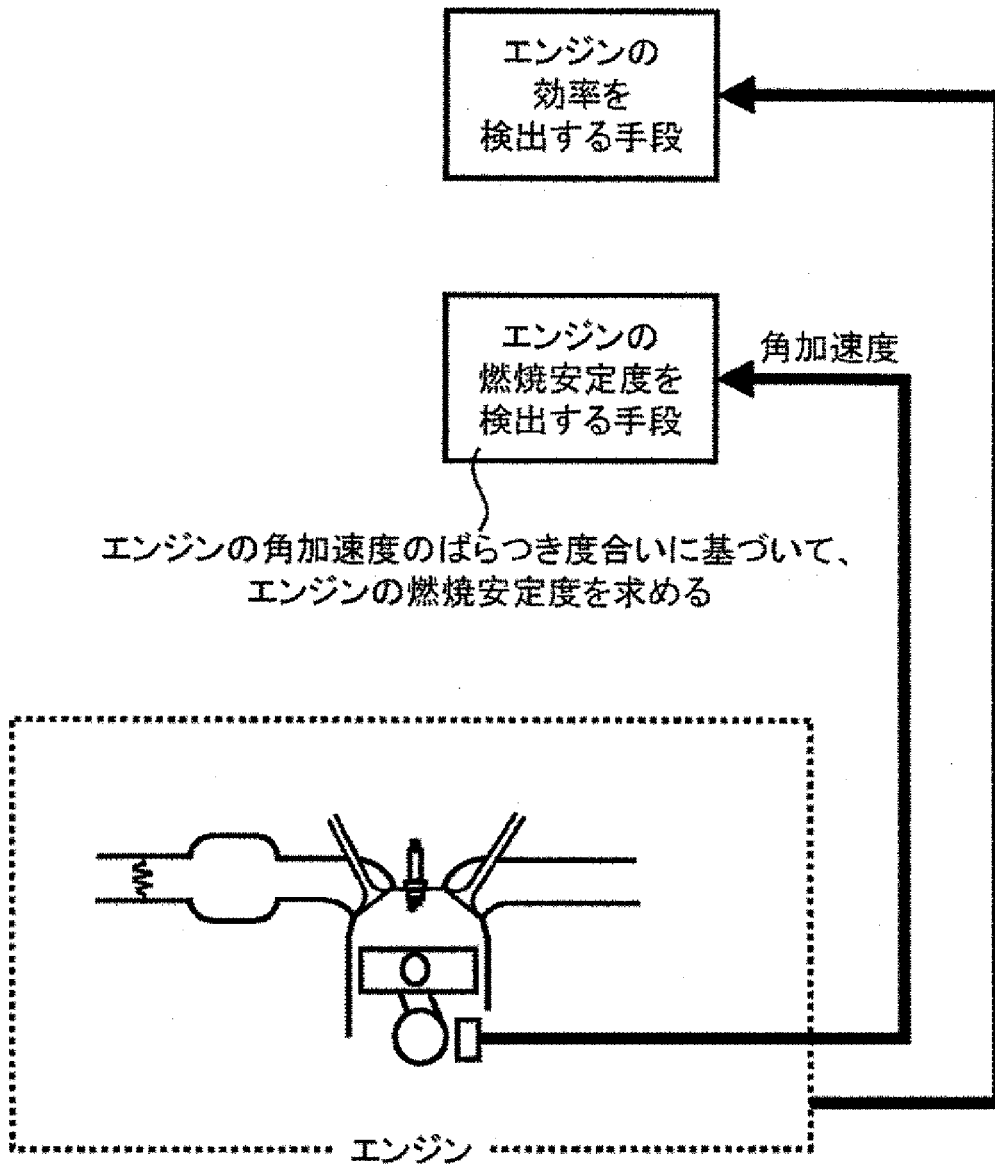
図 5

エンジン回転速度とエンジンの吸気量との比に基づいて、
エンジンの効率を求める



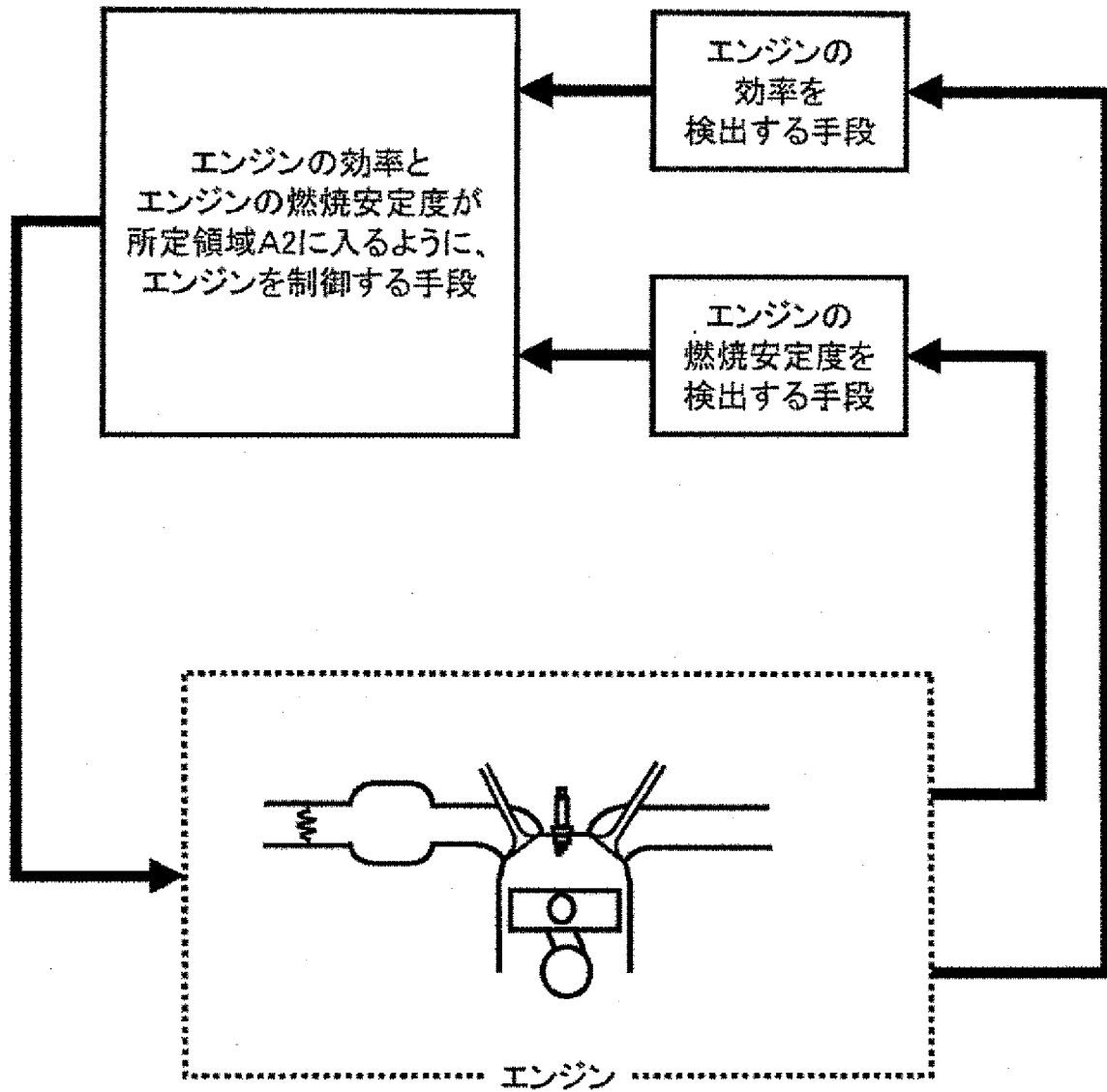
[図6]

図 6



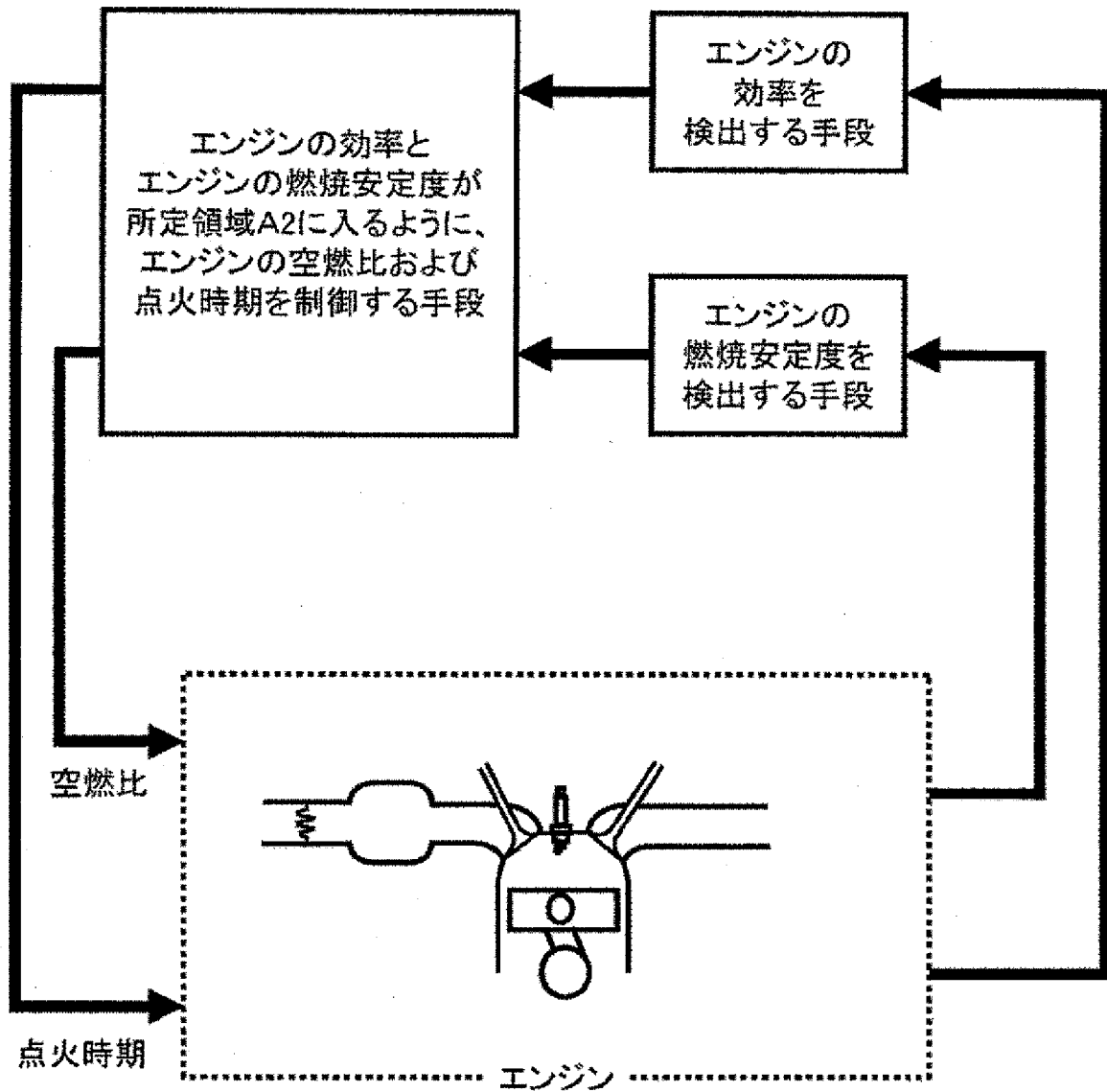
[図7]

図 7



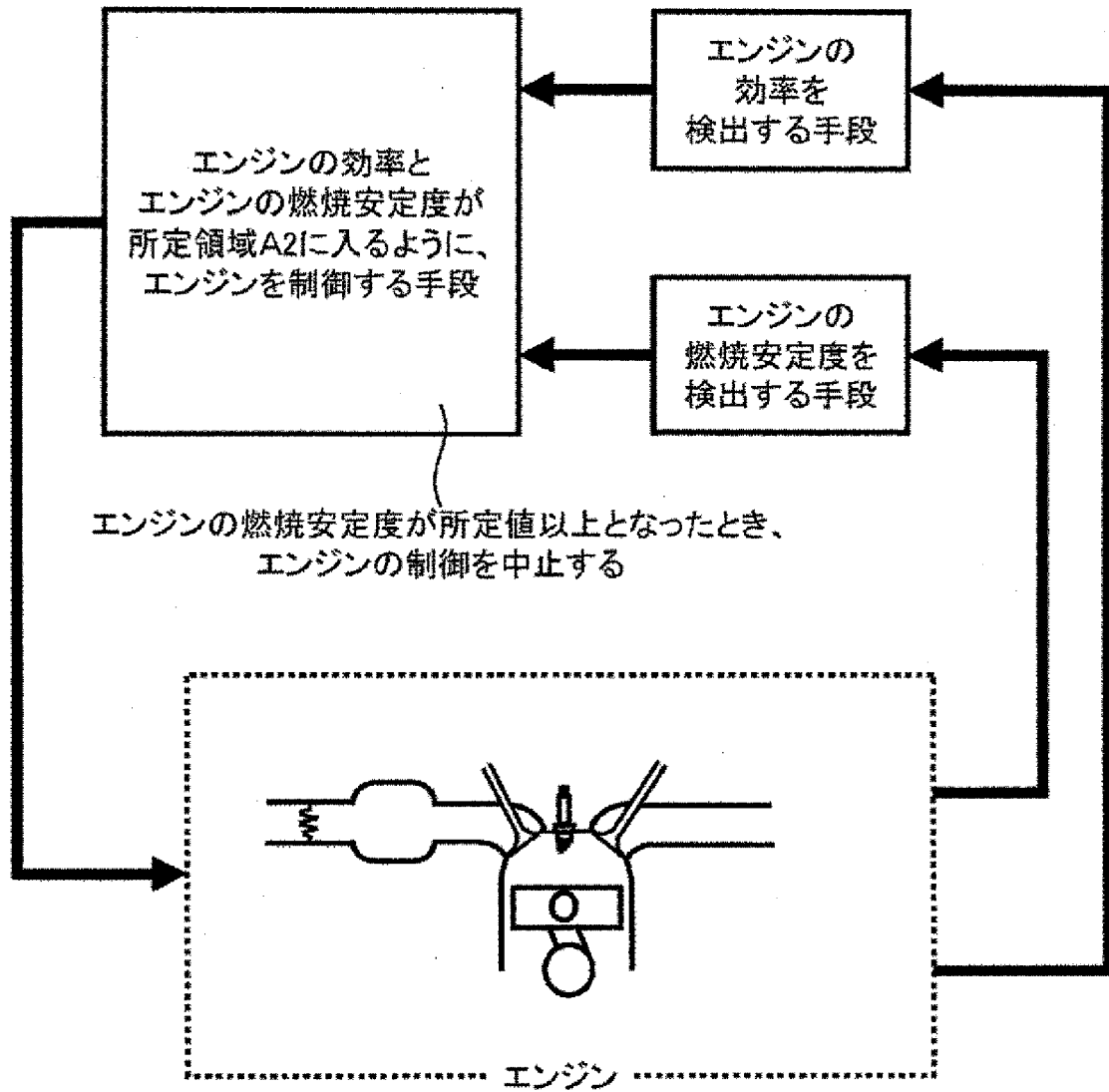
[図8]

図 8



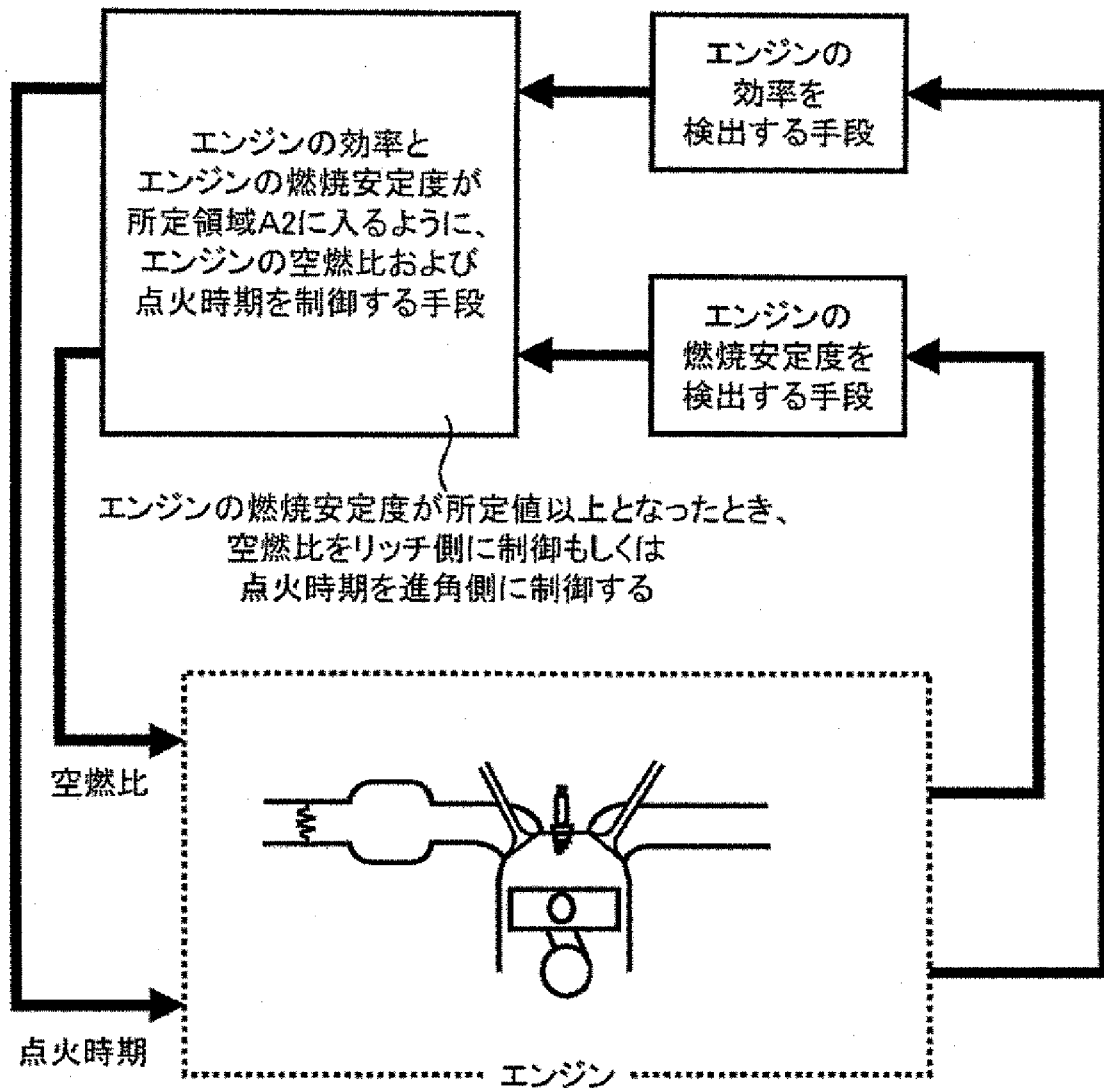
[図9]

図 9



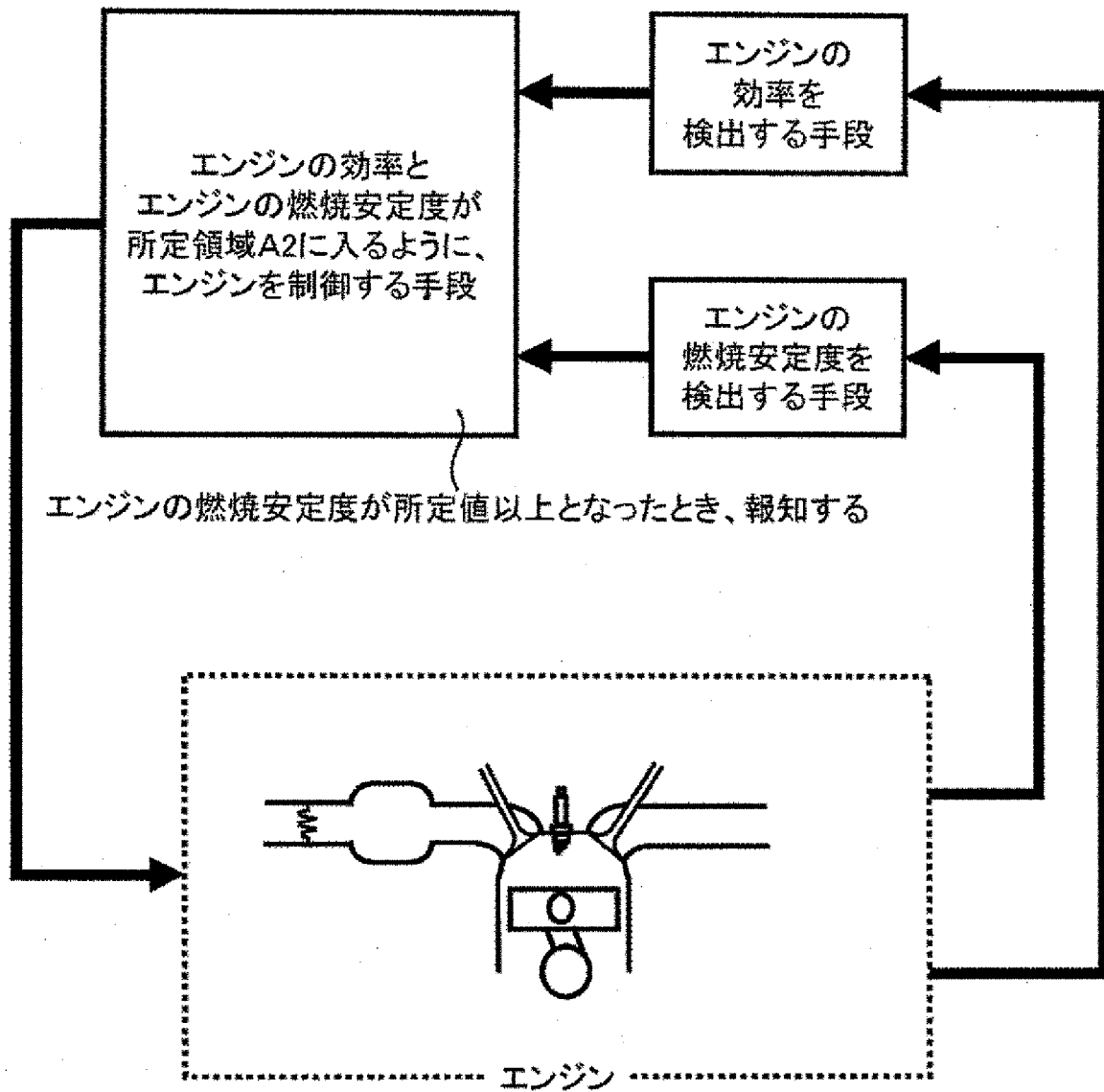
[図10]

図 10



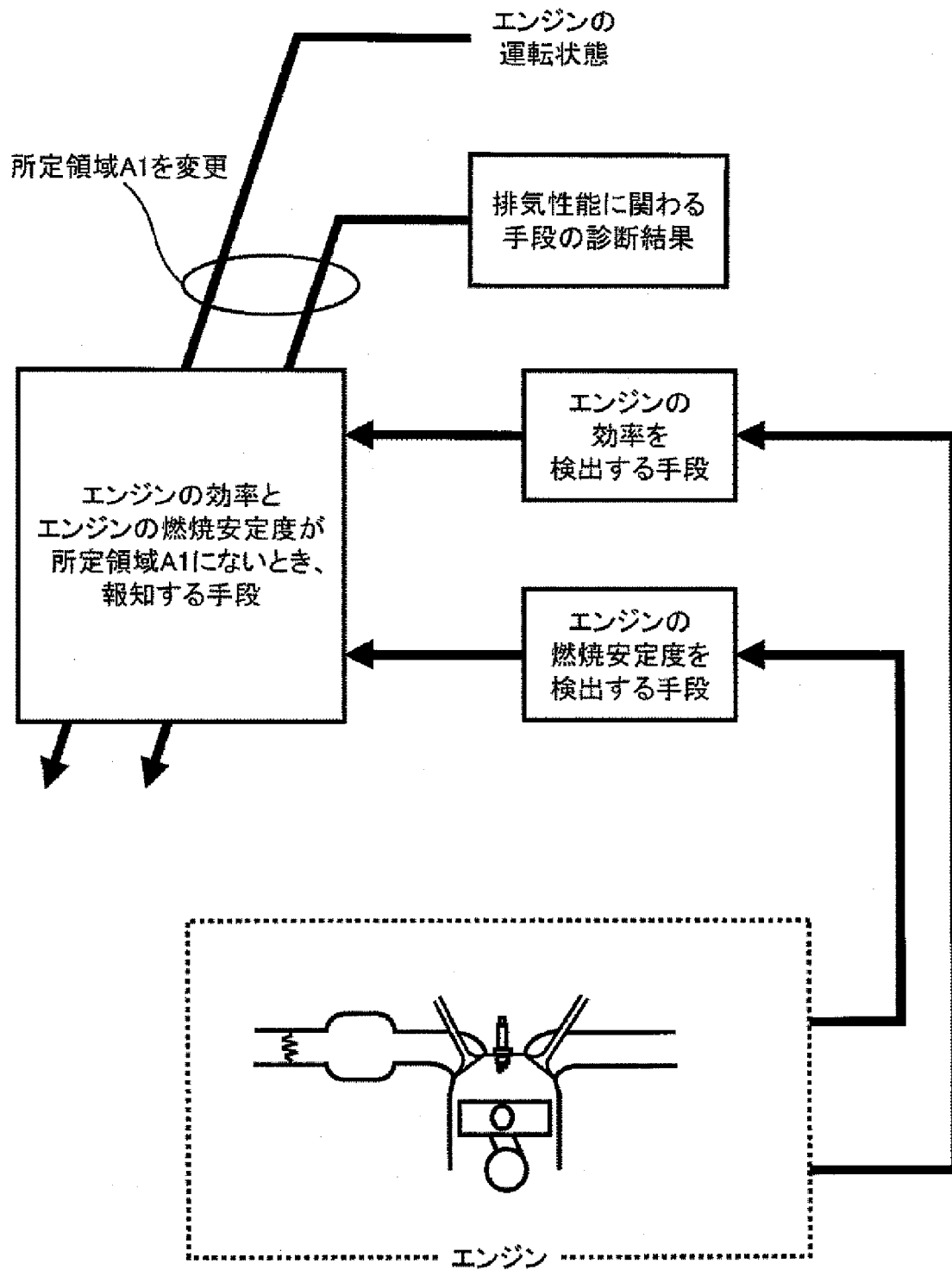
[図11]

図 1 1



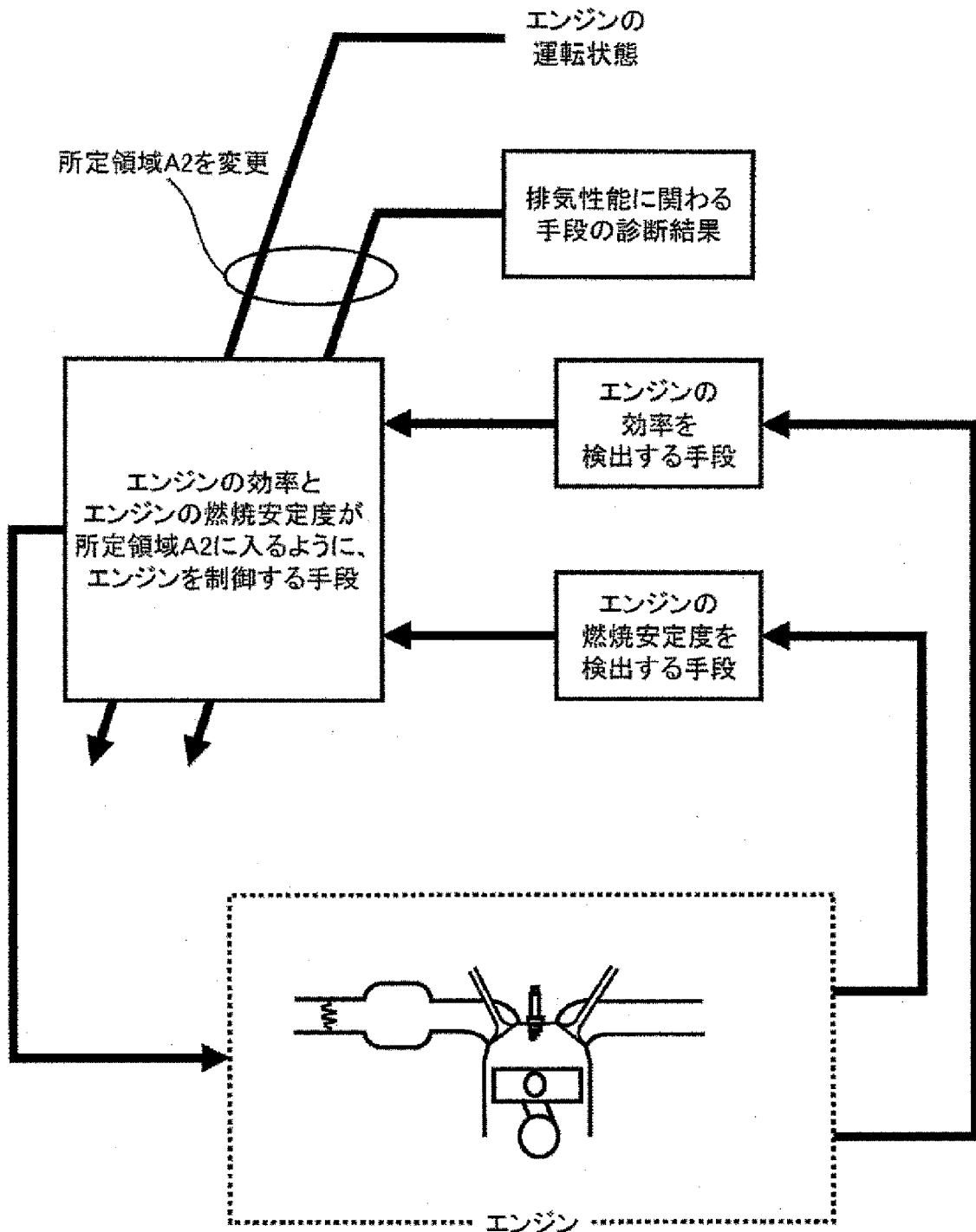
[図12]

図 1 2



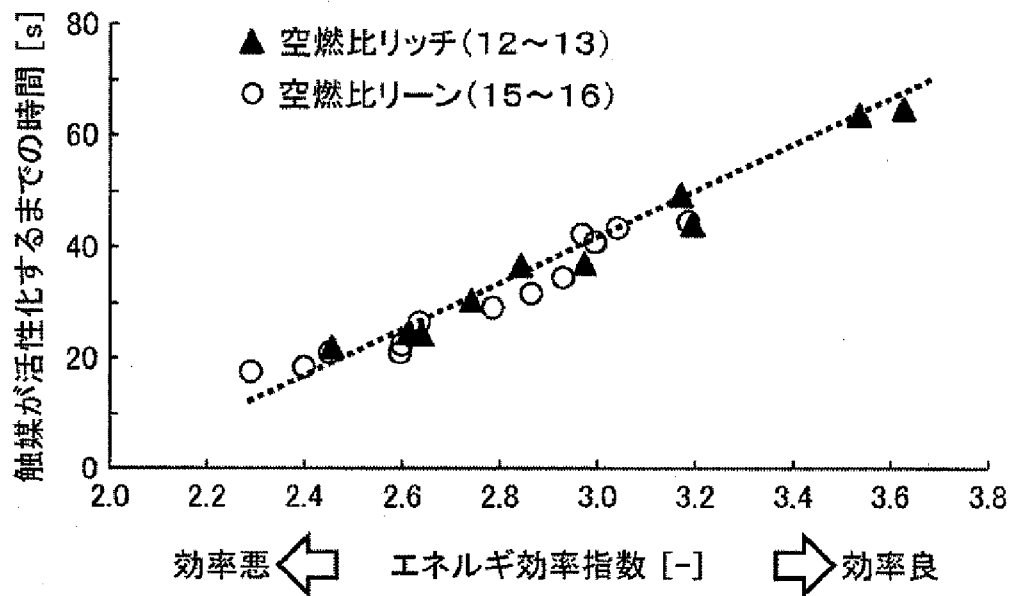
[図13]

図 1 3



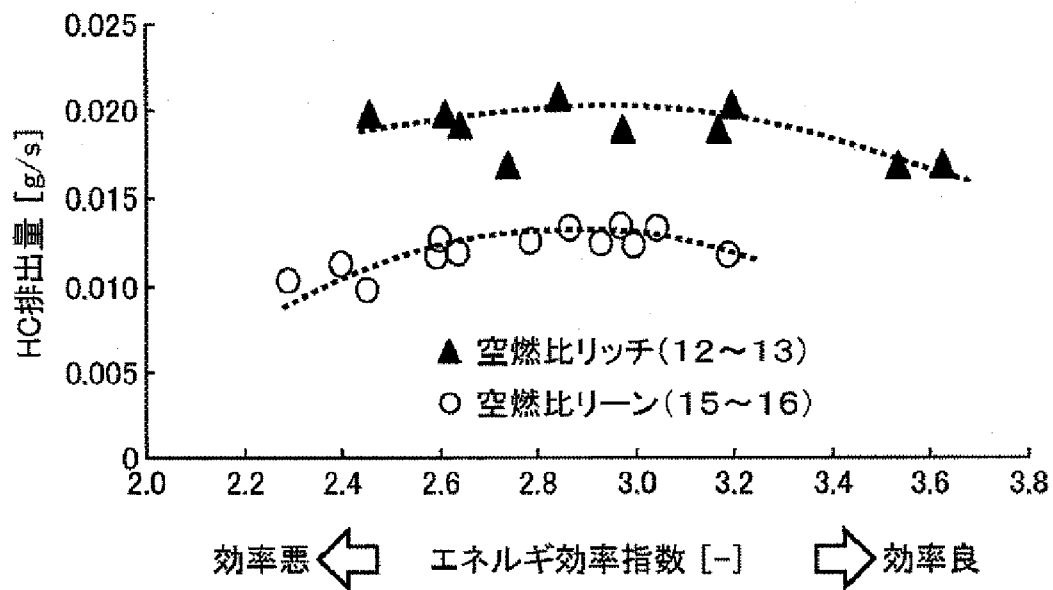
[図14]

図 1 4



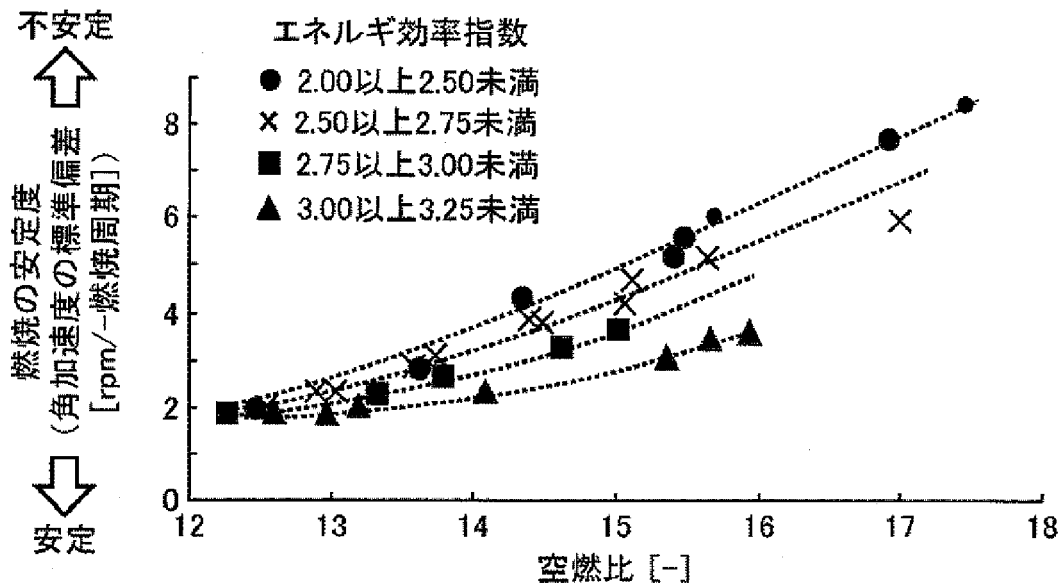
[図15]

図 1 5



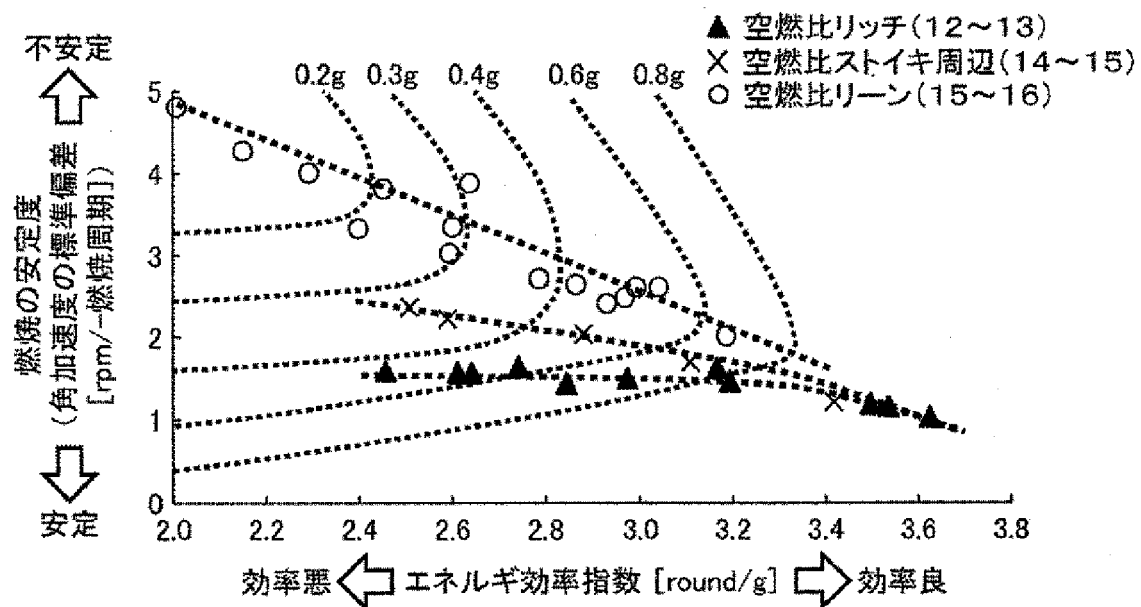
[図16]

図 1 6



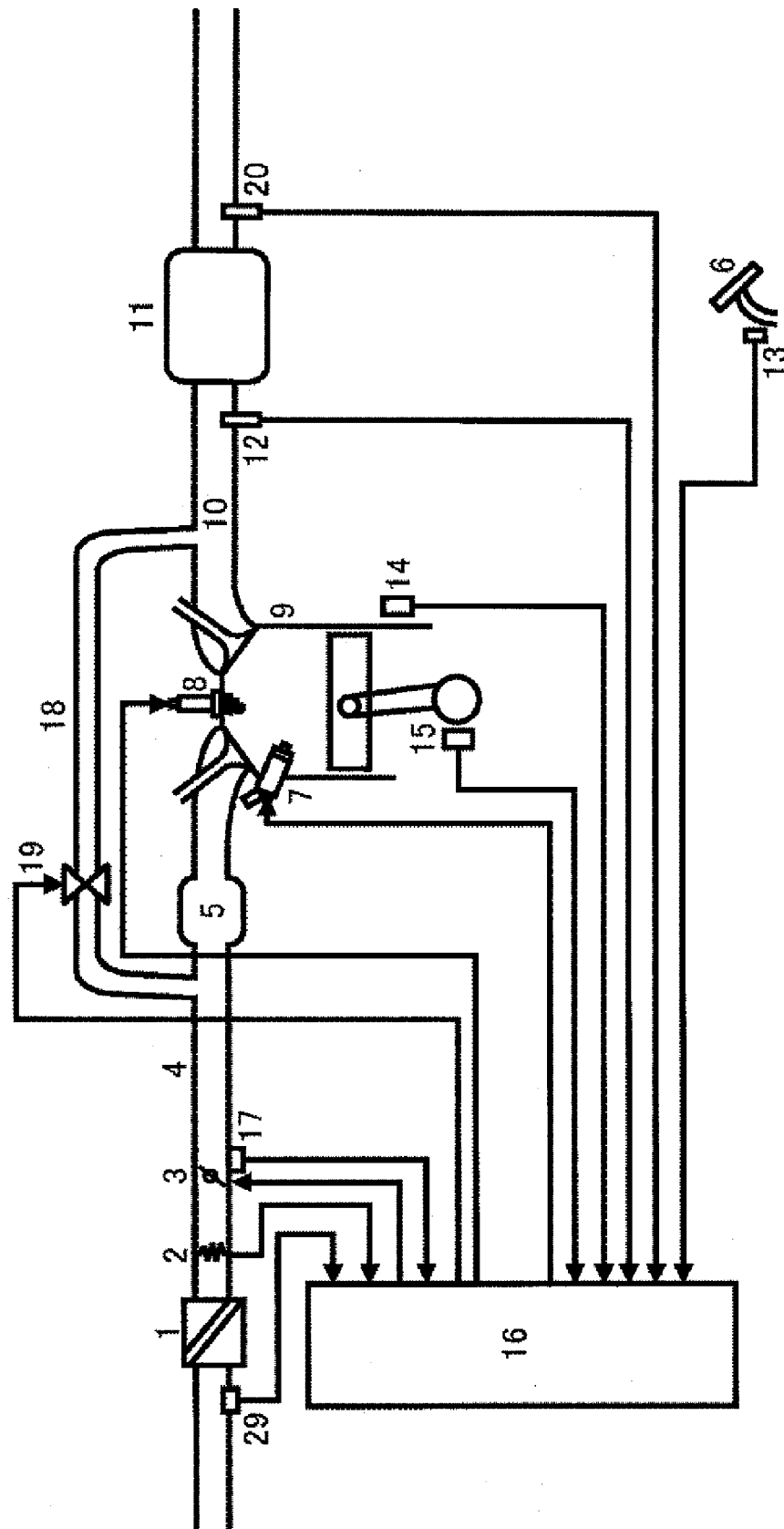
[図17]

図 1 7



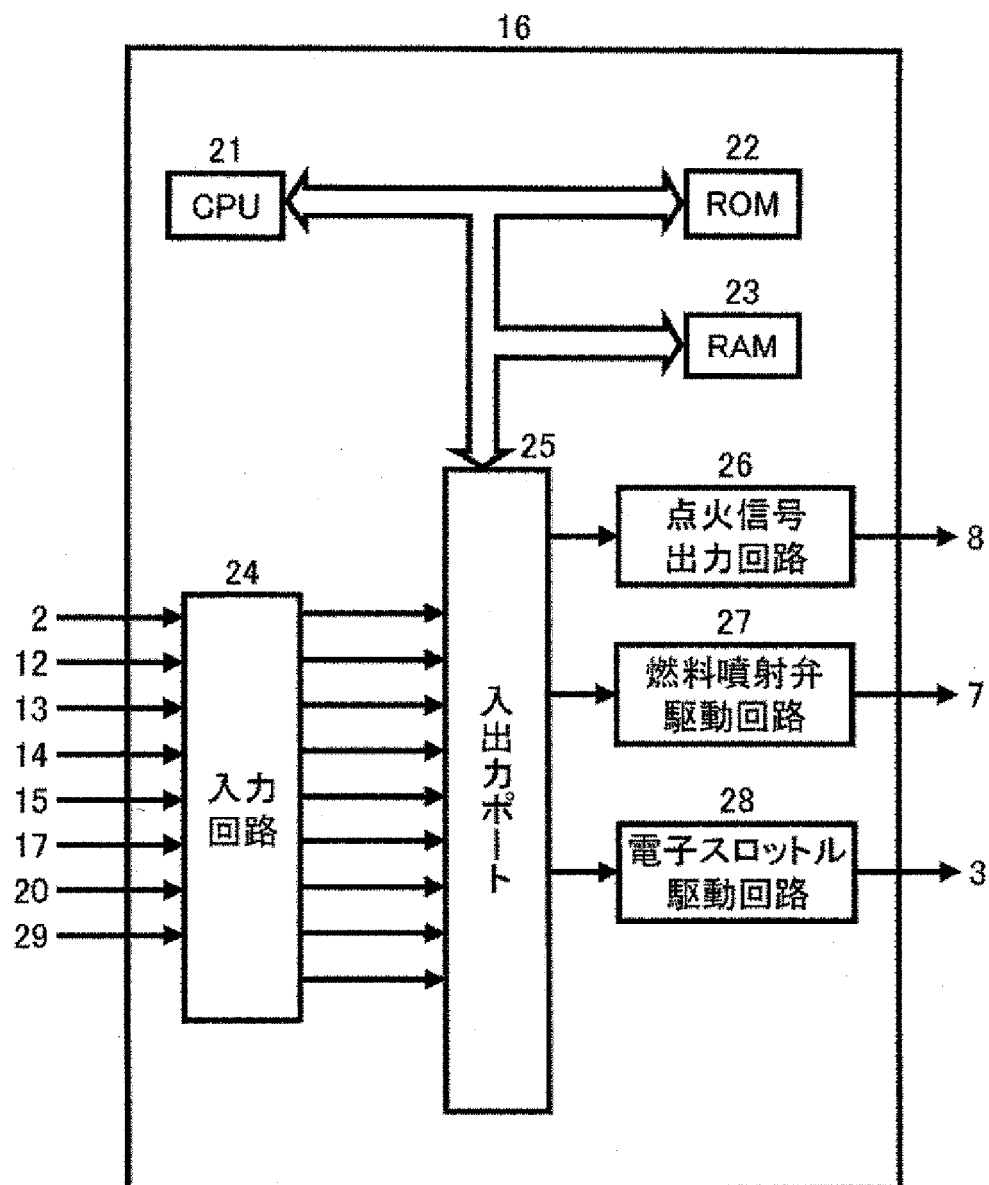
[図18]

図 18



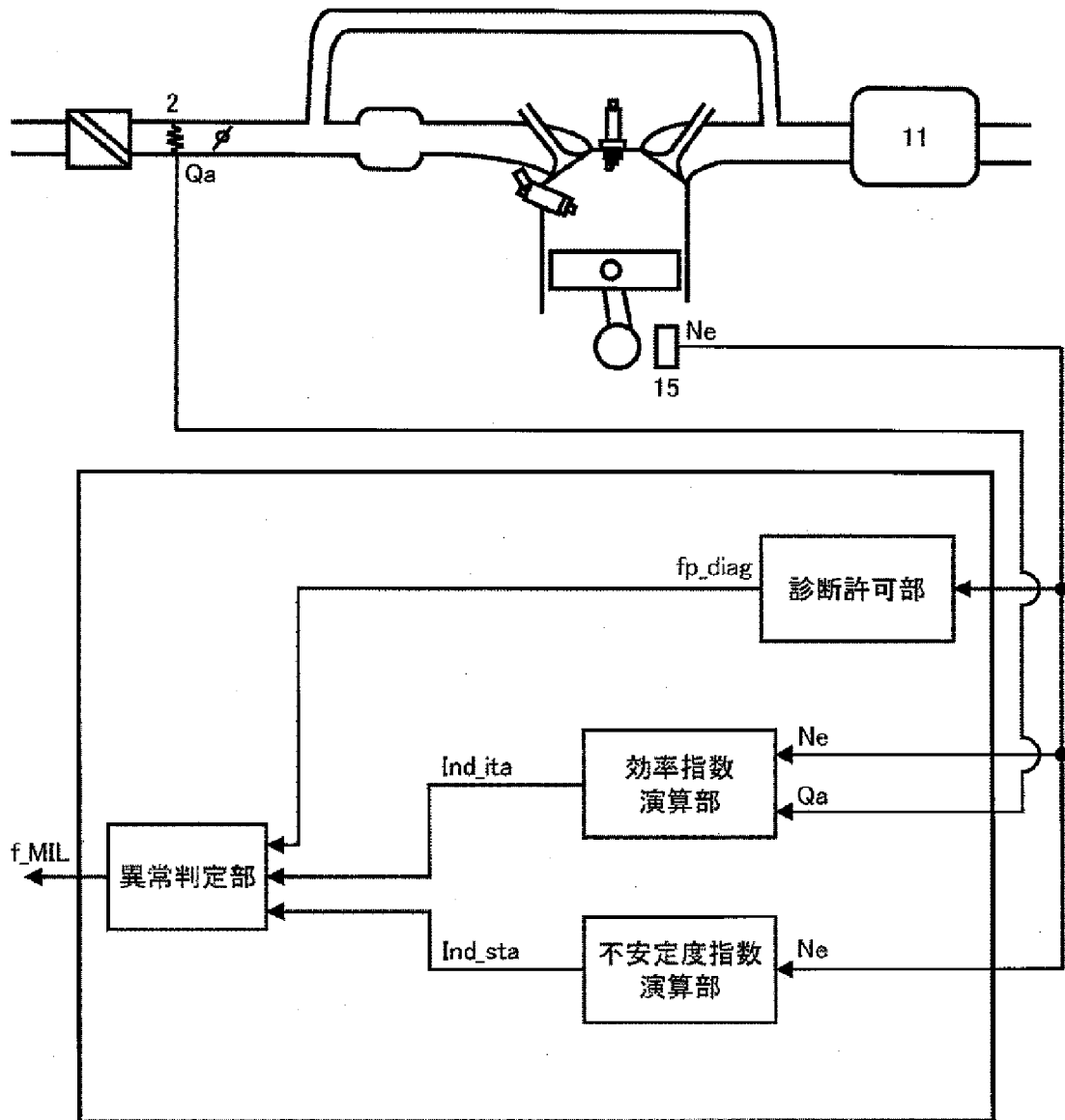
[図19]

図 1 9



[図20]

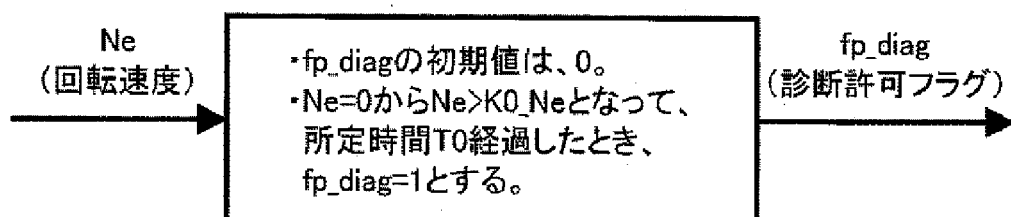
図 2 0



[図21]

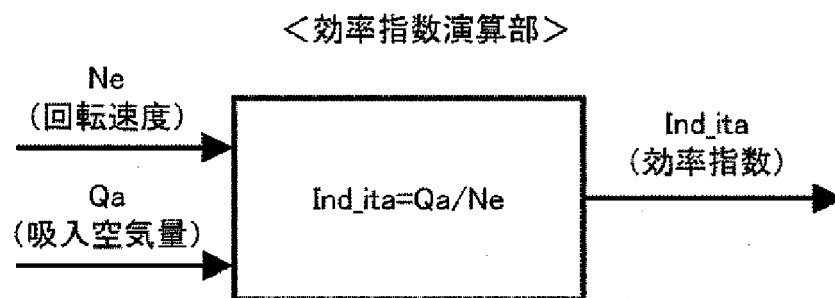
図 2 1

<診断許可部>



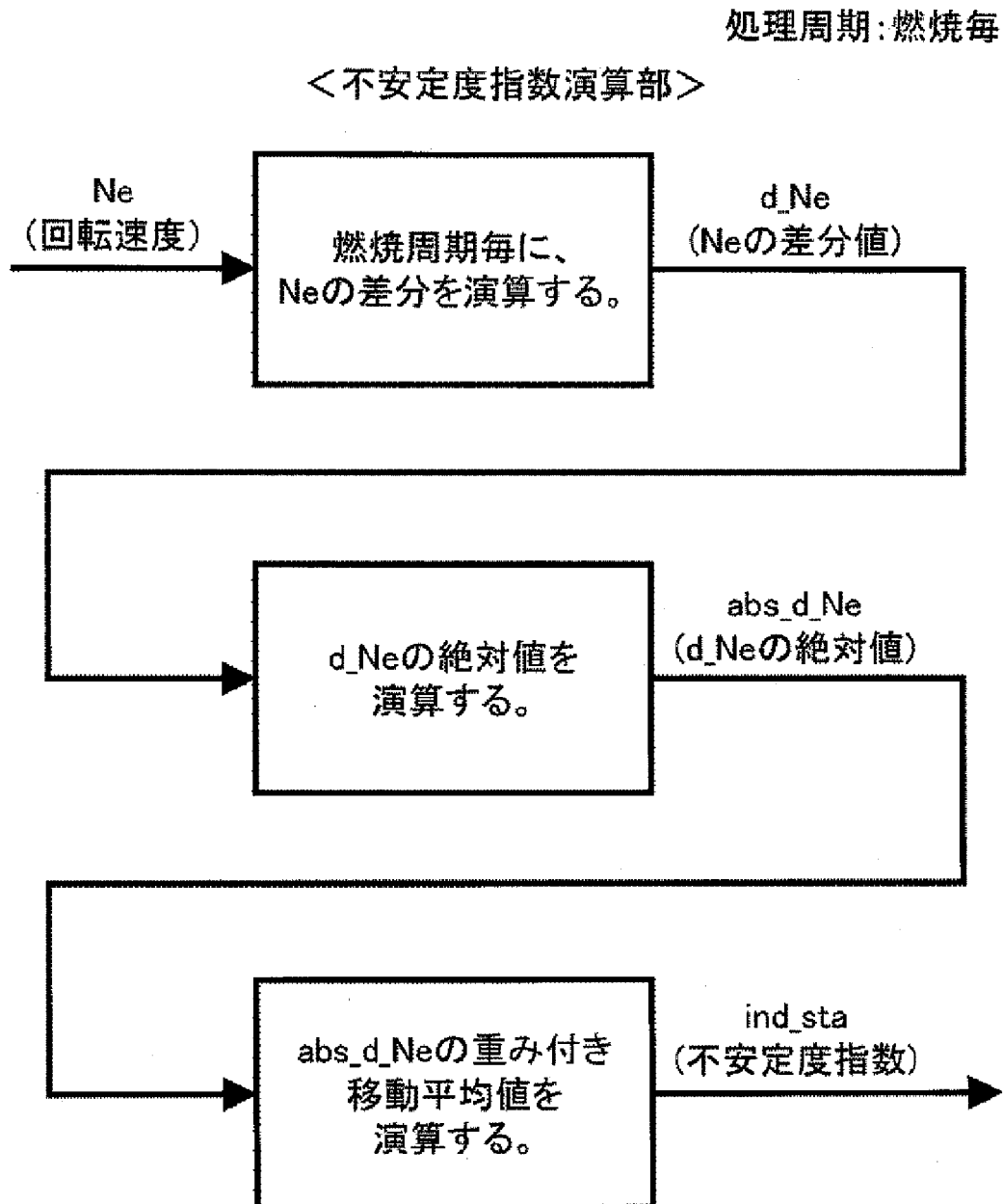
[図22]

図 2 2



[図23]

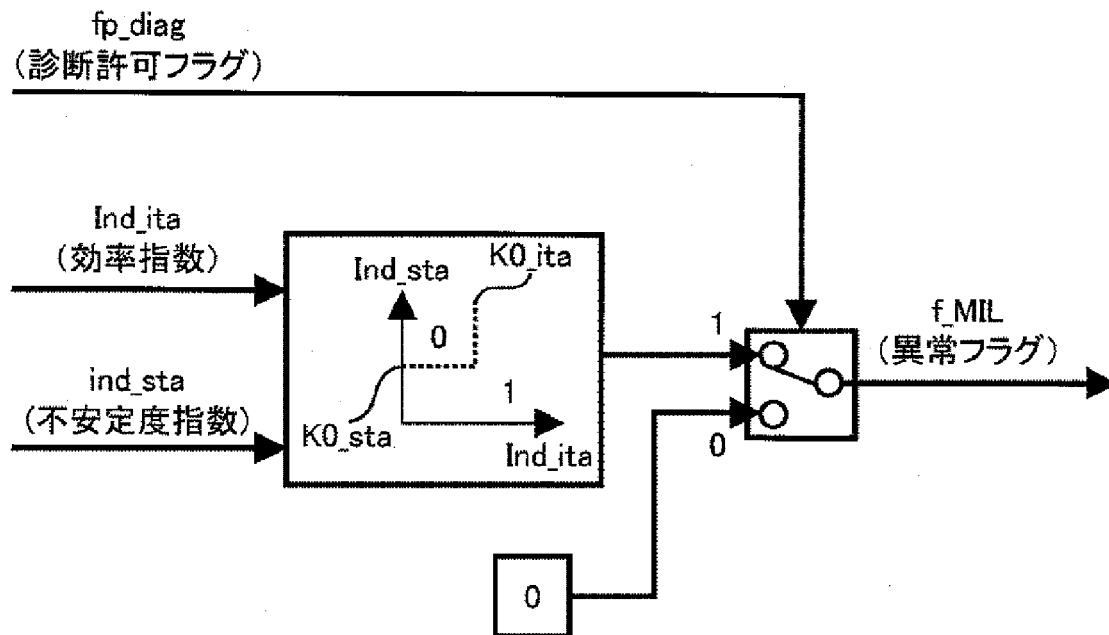
図 2 3



[図24]

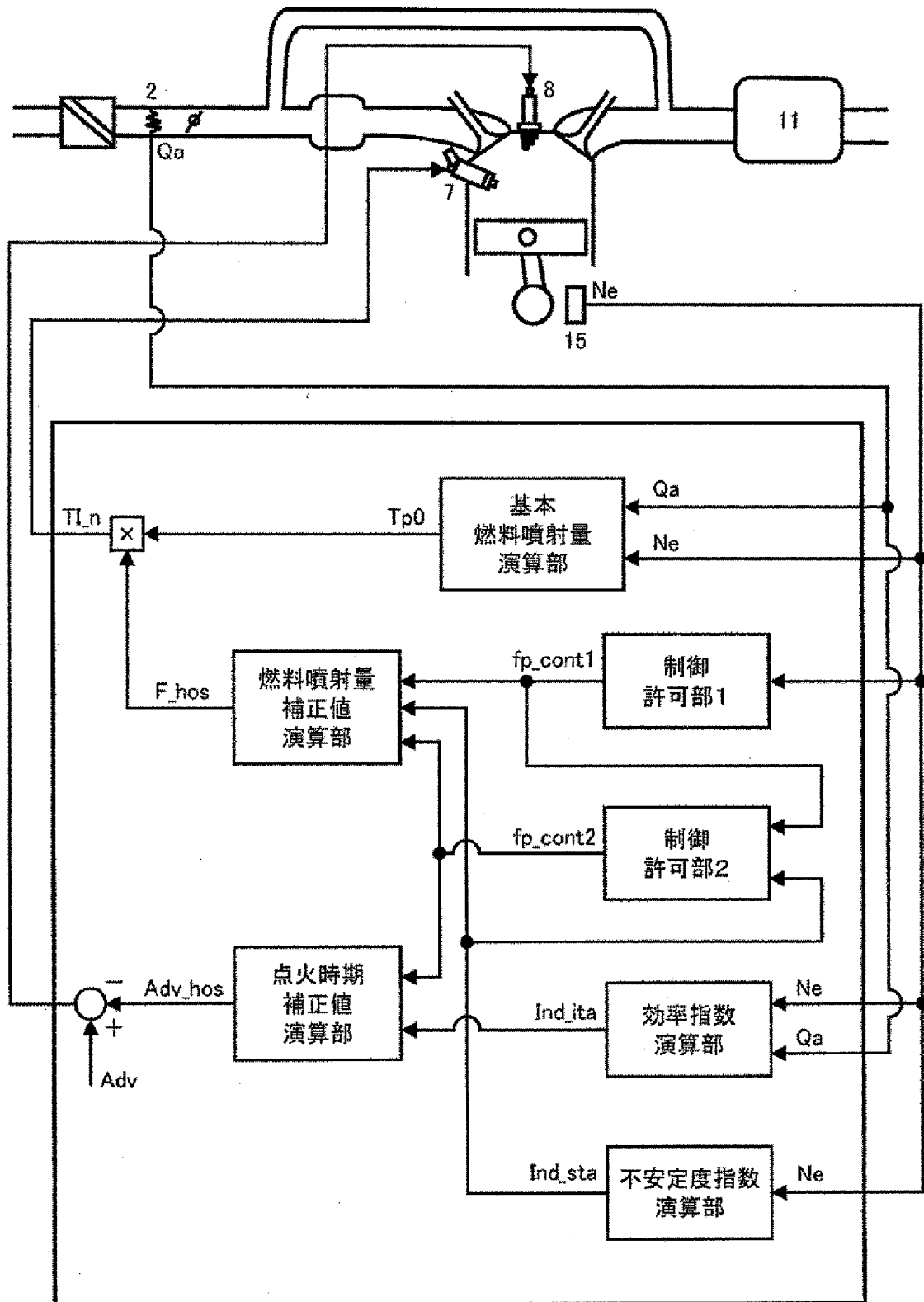
図 2 4

<異常判定部>



[図25]

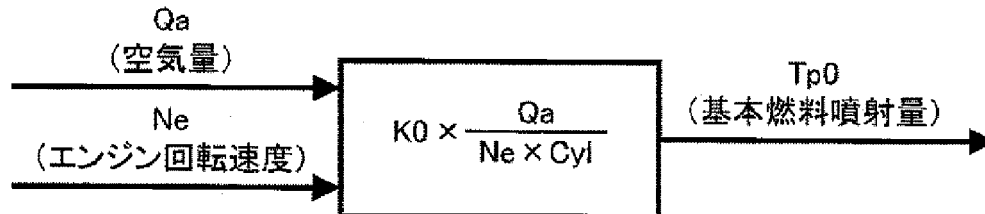
図 25



[図26]

図 2 6

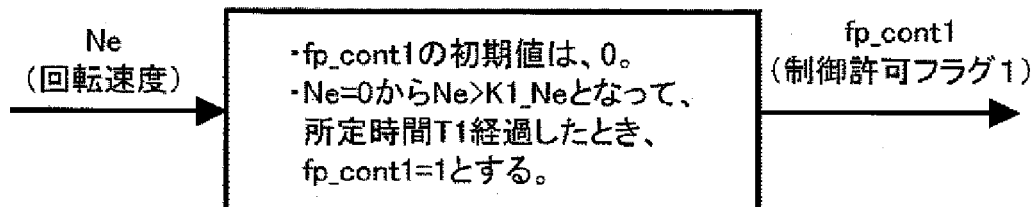
<基本燃料噴射量演算部>



[図27]

図 2 7

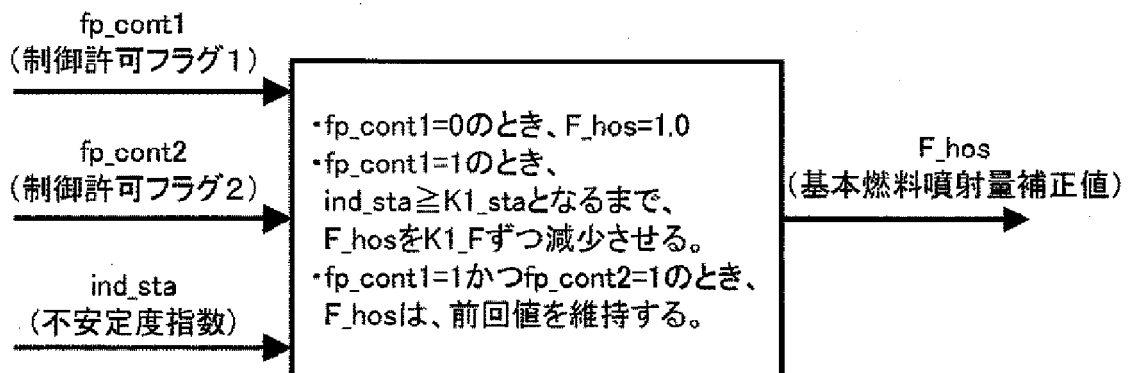
<制御許可部1>



[図28]

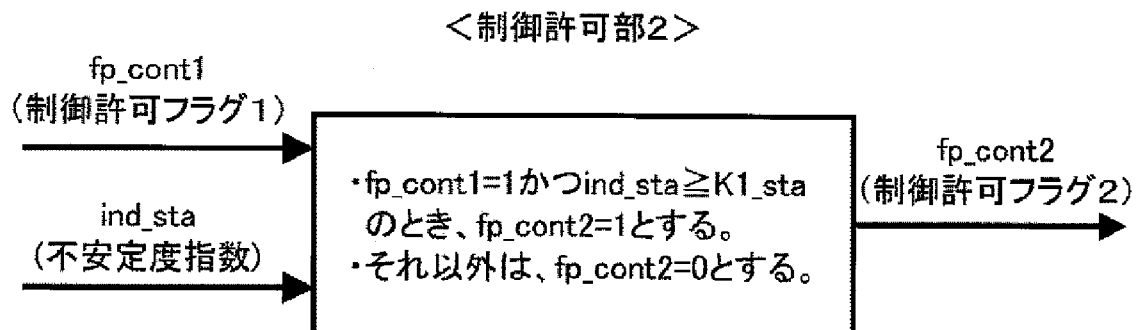
図 2 8

<基本燃料噴射量補正值演算部>



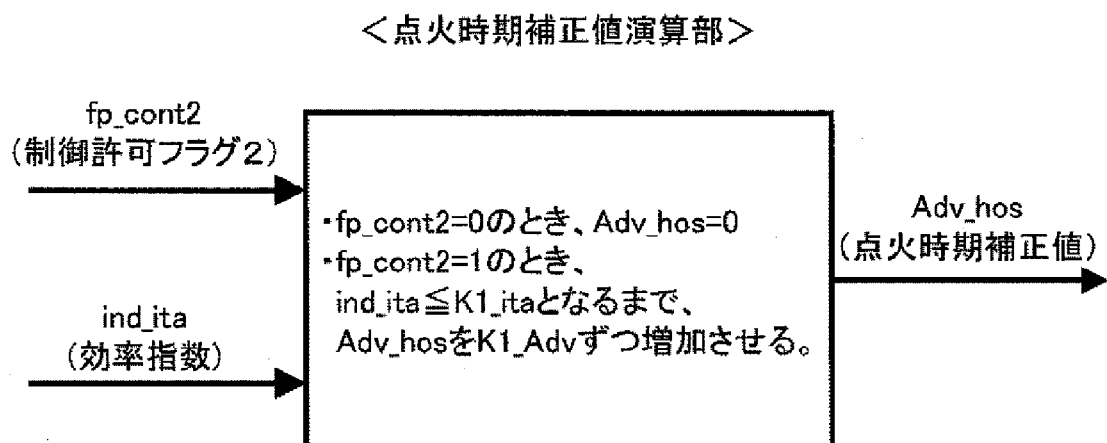
[図29]

図 2 9



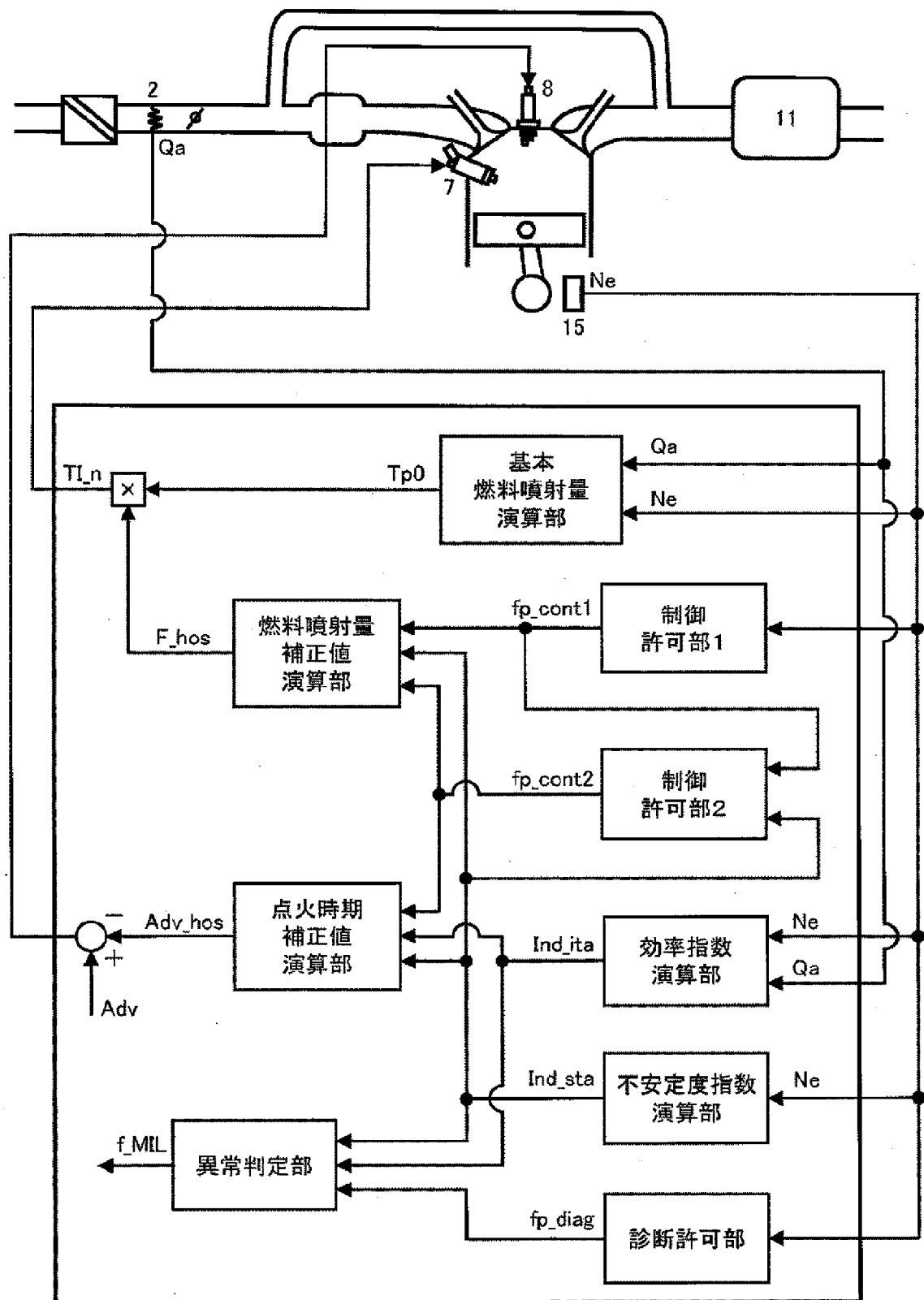
[図30]

図 3 0



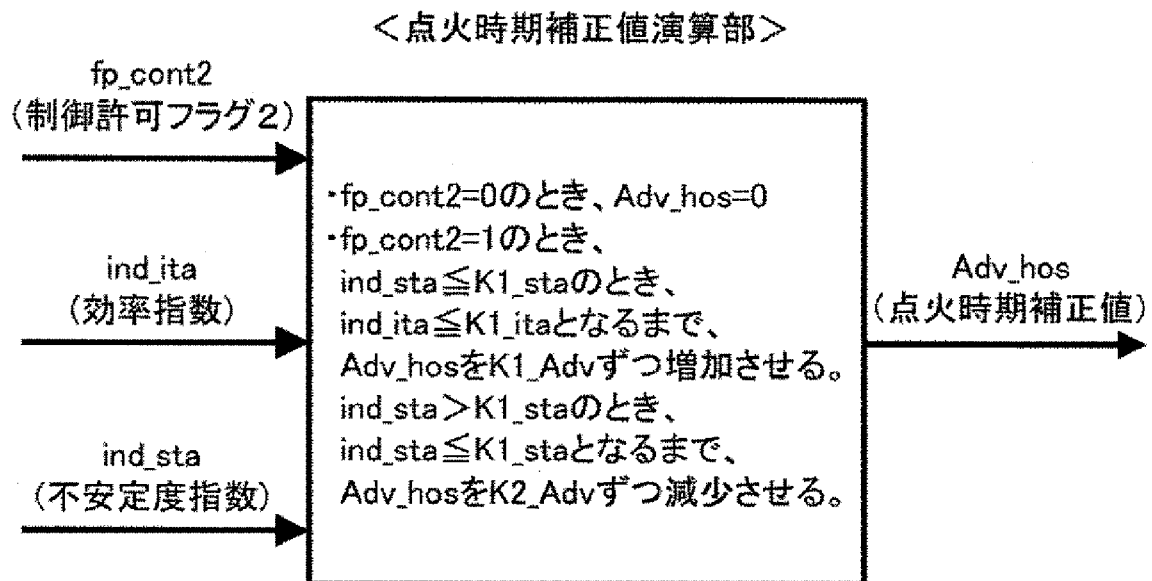
[図31]

図 3 1



[図32]

図 3 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/065975

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D45/00(2006.01)i, F02D41/06(2006.01)i, F02D41/16(2006.01)i, F02D43/00(2006.01)i, F02P5/15(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)

F02D45/00, F02D41/06, F02D41/16, F02D43/00, F02P5/15

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
X Y	JP 11-107822 A (Mazda Motor Corp.), 20 April 1999 (20.04.1999), abstract; paragraphs [0091] to [0098], [0110] to [0116]; fig. 19, 23 & US 6237327 B1 & EP 896142 A2	1 2-13
X Y	JP 2002-174134 A (Mazda Motor Corp.), 21 June 2002 (21.06.2002), paragraphs [0037] to [0044]; fig. 3 to 4 & US 2002/0038646 A1 & EP 1193382 A2	1 2-13
X Y	JP 2006-104959 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 20 April 2006 (20.04.2006), paragraphs [0034] to [0036], [0050] (Family: none)	1 2-13

☒ 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
01 September, 2011 (01.09.11)

Date of mailing of the international search report
13 September, 2011 (13.09.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/065975

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 9-217643 A (Denso Corp.), 19 August 1997 (19.08.1997), paragraph [0003] (Family: none)	3-4, 12 1-2, 5-11, 13
Y A	JP 7-166952 A (Mazda Motor Corp.), 27 June 1995 (27.06.1995), abstract; paragraph [0003] (Family: none)	3-4, 12 1-2, 5-11, 13
A	JP 8-270490 A (Nippondenso Co., Ltd.), 15 October 1996 (15.10.1996), paragraphs [0039] to [0044], [0054]; fig. 1, 14, 18 (Family: none)	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/065975

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Although the inventions in claims 1-2 and the inventions in claims 3-4 and 12, claim 5, claim 6, claims 7-11 and 13 are common to each other in the matter set forth in claim 1, the matter set forth in claim 1 cannot be considered to be relevant to a technique which makes a contribution over the prior art, since the matter is described in all of the document 1 (JP 11-107822 A (Mazda Motor Corp.), 20 April 1999 (20.04.1999), abstract, paragraphs [0091]-[0098], [0110]-[0116], fig. 19, 23), the document 2 (JP 2002-174134 A (Mazda Motor Corp.), 21 June 2002 (21.06.2002), paragraphs [0037]-[0044], fig. 3-4) and the document 3 (JP 2006-104959 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 20 April 2006 (20.04.2006), paragraphs [0034]-[0036], [0050]). (continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/065975

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Furthermore, it is not considered that there is any same or corresponding special technical feature between the inventions in claims 1-2 and the inventions in claims 3-4 and 12, claim 5, claim 6, claims 7-11 and 13.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F02D45/00(2006.01)i, F02D41/06(2006.01)i, F02D41/16(2006.01)i, F02D43/00(2006.01)i,
F02P5/15(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. F02D45/00, F02D41/06, F02D41/16, F02D43/00, F02P5/15

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
X Y	JP 11-107822 A (マツダ株式会社) 1999. 04. 20, 要約, 段落【0091】 - 【0098】, 【0110】 - 【0116】, 図 19, 23 & US 6237327 B1 & EP 896142 A2	1 2-13
X Y	JP 2002-174134 A (マツダ株式会社) 2002. 06. 21, 段落【0037】 - 【0044】, 図 3-4 & US 2002/0038646 A1 & EP 1193382 A2	1 2-13

☒ 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 1 . 0 9 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 9 . 2 0 1 1

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)

米澤 篤

3 Z

4 1 3 2

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

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
X Y	JP 2006-104959 A (日産自動車株式会社) 2006. 04. 20, 段落【0034】 - 【0036】 , 【0050】 (ファミリーなし)	1 2-13
Y A	JP 9-217643 A (株式会社デンソー) 1997. 08. 19, 段落【0003】 (ファミリーなし)	3-4, 12 1-2, 5-11, 13
Y A	JP 7-166952 A (マツダ株式会社) 1995. 06. 27, 要約, 段落【0003】 (ファミリーなし)	3-4, 12 1-2, 5-11, 13
A	JP 8-270490 A (日本電装株式会社) 1996. 10. 15, 段落【0039】 - 【0044】 , 【0054】 , 図 1, 14, 18 (ファミリーなし)	1-13

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1-2に係る発明と、請求項3-4及び12、請求項5、請求項6、請求項7-11及び13に係る発明とは、請求項1に記載された事項において共通するが、請求項1に記載された事項は、文献1（JP 11-107822 A（マツダ株式会社）1999.04.20、要約、段落【0091】-【0098】、【0110】-【0116】、図19, 23）、又は文献2（JP 2002-174134 A（マツダ株式会社）2002.06.21、段落【0037】-【0044】、図3-4）、又は文献3（JP 2006-104959 A（日産自動車株式会社）2006.04.20、段落【0034】-【0036】、【0050】）のいずれにも記載されており、従来技術に対して貢献する技術とはいえない。

また、請求項1-2に係る発明と、請求項3-4及び12、請求項5、請求項6、請求項7-11及び13に係る発明との間に、他と同一又は対応する特別な技術的特徴が存在するとも認められない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。