(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
2013 年 5 月 16 日(16.05.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/069488 A1

(51) 国際特許分類:
*F02D 41/32* (2006.01) *F02D 45/00* (2006.01)
*F02D 21/08* (2006.01) *F02M 37/00* (2006.01)
*F02D 41/04* (2006.01) *F02M 69/00* (2006.01)
*F02D 41/34* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/077827

(22) 国際出願日: 2012 年 10 月 29 日(29.10.2012)

(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 2011-246925 2011 年 11 月 10 日(10.11.2011) JP

(71) 出願人: 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２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 中川 慎二 (NAKAGAWA Shinji); 〒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); 〒3120062 茨城県ひたちなか市高場２４７７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); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０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: 井上 学, 外 (INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目６番１号 株式会社 日立製作所内 Tokyo (JP).

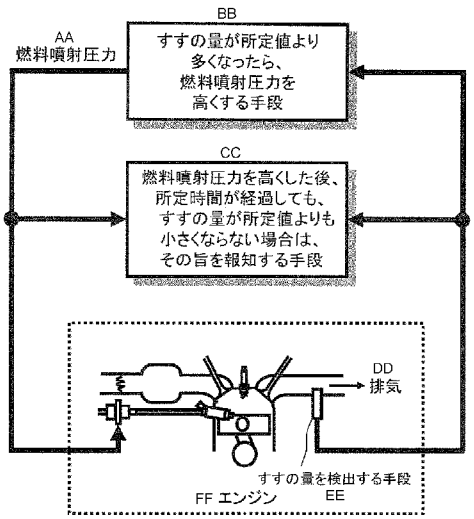
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

[続葉有]

(54) **Title**: ENGINE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称 : エンジンの制御装置

[図34]




AA... FUEL INJECTION PRESSURE
BB... MEANS FOR INCREASING FUEL INJECTION PRESSURE WHEN AMOUNT OF SOOT RISES ABOVE A PREDETERMINED VALUE
CC... MEANS FOR REPORTING THAT AMOUNT OF SOOT HAS NOT DROPPED BELOW PREDETERMINED VALUE EVEN THOUGH A PREDETERMINED PERIOD HAS PASSED SINCE INCREASING FUEL INJECTION PRESSURE
DD... EXHAUST
EE... MEANS FOR DETECTING AMOUNT OF SOOT
FF... ENGINE

(57) **Abstract**: An engine control device that is able to reliably reduce the amount of soot in exhaust, and is capable of accurately detecting and reporting the fact that the amount of soot in exhaust has deteriorated (increased), is provided. By using a means for directly detecting the amount of soot in exhaust, the amount of soot in exhaust is accurately detected in real time, and when the amount of soot in exhaust deteriorates, engine control parameters (for example, fuel injection pressure) are altered (increased) so as to minimize the amount of soot in exhaust. Furthermore, if the discharge of soot cannot be suppressed even after performing such a processing operation, that fact is reported.

(57) 要約: 排気中のすすの量を確実に低減し得るとともに、排気中のすすの量が悪化（増加）したことを正確に検出して報知できるエンジンの制御装置を提供する。 排気中のすすの量を直接検出する手段を用いて、排気中のすすの量を正確にリアルタイムに検出し、排気中のすすの量が悪化したときは、それを抑制するようにエンジン制御パラメータ（例えば燃料噴射圧力）を変更（高く）する。また、かかる処理操作を行ってもすすの排出が抑制できないときは、その旨を報知する。

WO 2013/069488 A1

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

— 補正された請求の範囲及び説明書（条約第 19 条(1)）

# 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、エンジンの制御装置に係り、特に、排気性能（エミッション特性）の向上、より詳細には、エンジンから排出されるすすの量を低減し得るようにされたエンジンの制御装置に関する。

## 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。特に近年、エンジンから排出されるすすの量（排気中のすすの量）の低減要求が強まっている。排気中のすすの量の低減化対策として、下記特許文献１には、すすの発生量を推定し、推定された発生量に基づいて、燃料噴射圧力を補正する方策が記載されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００９－１３８６８８号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0004] 排気中のすすの量の低減要求は、次第に強くなりつつある。すすの発生プロセスは非常に複雑であり、従来におけるエンジンに付設されたセンサ類の情報に基づくすす発生量推定方式では、精度が十分ではなく、すす量低減要求を満足させることは難しい。さらに、予期せぬ排気中のすす量の悪化（増加）をオンボードで検出して報知する機能の装備要求も、次第に強くなってきており、同じく、従来センサを用いる推定方式では、これを満足させることは難しい。

[0005] 本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、排気中のすすの量を確実に低減し得るとともに、排気中のすすの量が悪化（増加）したことを正確に検出して報知できるエンジンの制御装置を提供するこ

とにある。

## 課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成すべく、本発明に係るエンジンの制御装置の第１態様は、排気中のすすの量を直接検出する手段と、前記排気中のすすの量の直接検出値が所定値よりも大きくなったとき、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくなるように、エンジンの制御パラメータを変更する手段と、を備えていることを特徴としている（図２６参照）。

[0007] この第１態様では、排気中のすすの量を直接検出する手段を用いて、排気中のすすの量を正確にリアルタイムに検出する。前記排気中のすすの量の直接検出値が、正常と判断する値よりも大きくなったとき、排気中のすすの量が悪化（増加）したとして、前記排気中のすすの量の直接検出値が所定値よりも小さくなるように、エンジンの制御パラメータを変更する手段とを備えるものである。

[0008] 本発明に係るエンジンの制御装置の第２態様は、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも多くなったとき、前記エンジンの制御パラメータの一つである燃料噴射圧力を高くする手段を備えていることを特徴としている（図２７参照）。

[0009] すなわち、この第３態様では、排気中のすすの量を直接検出する手段を用いて、排気中のすすの量を正確にリアルタイムに検出し、前記排気中のすすの量の直接検出値が、正常と判断する値よりも大きくなったとき、排気中のすすの量が悪化したとして、前記排気中のすすの量の直接検出値が所定値よりも小さくなるように、前記エンジンの制御パラメータの一つである燃料噴射圧力を高くする手段を備えるものである。

[0010] 本発明に係るエンジンの制御装置の第３態様は、第２態様をより具体化したもので、前記燃料噴射圧力を高くする手段は、燃料供給系で行われる燃圧センサ検出値に基づく燃圧フィードバック制御においてエンジン運転状態に応じて設定される目標燃料圧力を高く設定し直すことにより、燃料噴射圧力を高くすることを特徴としている（図２８参照）。

[0011] ここで、通常、燃料噴射式（ボート噴射式、筒内噴射式のいずれも）エンジンでは、燃料ポンプや燃圧センサを備えた燃料供給系において、燃料噴射弁に供給される燃料の圧力を、エンジン運転状態に応じて設定される目標燃料圧力に収束一致させるべく、燃圧センサ検出値に基づく燃圧フィードバック制御が行われるので、前記燃料噴射圧力を高くする手段は、これを利用して、すすの量の直接検出値が所定値よりも小さくなるように、前記目標燃料圧力を高くするようにされる。

[0012] 本発明に係るエンジンの制御装置の第４態様は、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも多くなったとき、燃料噴射時期を早期化する手段を備えていることを特徴としている（図２９参照）。

[0013] すなわち、排気中のすすの量を直接検出する手段を用いて、排気中のすすの量を正確にリアルタイムに検出する。前記排気中のすすの量の直接検出値が、正常と判断する値よりも大きくなったとき、排気中のすすの量が悪化したとして、前記排気中のすすの量の直接検出値が所定値よりも小さくなるように、前記エンジンの制御パラメータの一つである燃料噴射時期を早期化する手段を備えるものである。

[0014] 本発明に係るエンジンの制御装置の第５態様は、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも多くなったとき、燃料噴射回数を多くする手段を備えていることを特徴としている（図３０参照）。

[0015] すなわち、排気中のすすの量を直接検出する手段を用いて、排気中のすすの量を正確にリアルタイムに検出する。前記排気中のすすの量の直接検出値が、正常と判断する値よりも大きくなったとき、排気中のすすの量が悪化したとして、前記排気中のすすの量の直接検出値が所定値よりも小さくなるように、前記エンジンの制御パラメータの一つである燃料噴射回数を多くする手段を備えるものである。

[0016] 本発明に係るエンジンの制御装置の第６態様は、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも多くなったとき、ＥＧＲ量を少なくする手段を備えていることを特徴としている（図３１参照）。

[0017] すなわち、排気中のすすの量を直接検出する手段を用いて、排気中のすすの量を正確にリアルタイムに検出する。前記排気中のすすの量の直接検出値が、正常と判断する値よりも大きくなったとき、排気中のすすの量が悪化したとして、前記排気中のすすの量の直接検出値が所定値よりも小さくなるように、ＥＧＲ量を少なくする手段とを備えるものである。ここに、ＥＧＲ量を少なくするには、例えば、排気通路と吸気通路とを結ぶ外部ＥＧＲ用のＥＧＲ通路にＥＧＲバルブを介装し、該ＥＧＲバルブの開度を制御することによりＥＧＲ量（排気還流量）を増減する、あるいは、例えば、吸気可変動弁及び／又は排気可変動弁を操作することにより、内部ＥＧＲ量を制御する、ことで実現する。

[0018] 本発明に係るエンジンの制御装置の第７態様は、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも多くなったとき、シリンダ内空気量の充填効率が所定値より小さい場合は、燃料噴射圧力を高くし、シリンダ内空気量の充填効率が所定値より大きい場合は、燃料噴射圧力を低くする燃料噴射圧力変更手段を備えていることを特徴としている（図３２参照）。

[0019] すなわち、排気中のすすの量を直接検出する手段を用いて、排気中のすすの量を正確にリアルタイムに検出する。前記排気中のすすの量の直接検出値が、正常と判断する値よりも大きくなったとき、排気中のすすの量が悪化したとして、前記排気中のすすの量の直接検出値が所定値よりも小さくなるように、燃料噴射圧力を変更するものである。

[0020] 一般に、燃料噴射圧力を上げると、すすの量は減る傾向にあるが、シリンダ内空気量の充填効率が高くなると、必要燃料噴射量も多くなるため、燃料噴射圧力を上げると、燃料貫通力が高まり、燃料噴射量がピストン冠面、ピストン内壁に当たりやすくなり、これがすすの発生量を増加させることがある。したがって、シリンダ内空気量の充填効率が所定値より小さいときは、燃料噴射圧力を高くし、シリンダ内空気量の充填効率が所定値より大きいときは、燃料噴射圧力を低くすることで、排気中のすすの量の悪化の抑制を図るものである。

[0021] 本発明に係るエンジンの制御装置の第８態様は、第１態様に従属するもので、前記エンジンの制御パラメータを変更する手段により、前記制御パラメータを変更した後、所定時間が経過しても、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくならない場合は、その旨を報知する手段を備えていることを特徴としている（図３３参照）。

[0022] すなわち、排気中のすすの量を直接検出する手段を用いて、排気中のすすの量を正確にリアルタイムに検出する。前記排気中のすすの量の直接検出値が、正常と判断する値よりも大きくなったとき、排気中のすすの量が悪化したとして、前記排気中のすすの量の直接検出値が所定値よりも小さくなるように、エンジンの制御パラメータを変更する。しかし、経時劣化など、エンジンに重大な異常が生じている場合は、エンジンの制御パラメータを変更しても、前記排気中のすすの量の直接検出値が所定値よりも小さくならないことがある。このときは、排気中のすすの量の悪化を抑制できないほどの異常が発生したとして、その旨を報知する手段を備えるものである。報知する手段としては、例えば、運転席のインパネに設けられた警告ランプ、表示器等とそれを点灯・表示させる制御部とで構成することができる。

[0023] 以下、第９態様から第１３態様までは、第８態様と同趣旨のもので、エンジンの制御パラメータの一つを変更しても、前記排気中のすすの量の直接検出値が所定値よりも小さくならないときは、その旨を報知する手段を備えるものである。

[0024] 具体的には、本発明に係るエンジンの制御装置の第９態様は、第２態様に従属するもので、前記燃料噴射圧力を高くする手段により、燃料料噴射圧力を高くした後、所定時間が経過しても、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくならない場合は、その旨を報知する手段を備えていることを特徴としている（図３４参照）。

[0025] 本発明に係るエンジンの制御装置の第１０態様は、第４態様に従属するもので、前記燃料噴射時期を早期化する手段により、燃料噴射時期を早期化した後、所定時間が経過しても、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所

定値よりも小さくならない場合は、その旨を報知する手段を備えていることを特徴としている（図３５参照）。

[0026] 本発明に係るエンジンの制御装置の第１１態様は、第５態様に従属するもので、前記燃料噴射回数を多くする手段により、燃料噴射回数を多くした後、所定時間が経過しても、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくならない場合は、その旨を報知する手段を備えていることを特徴としている（図３６参照）。

[0027] 本発明に係るエンジンの制御装置の第１２態様は、第６態様に従属するもので、前記ＥＧＲ量を少なくする手段により、ＥＧＲ量を少なくした後、所定時間が経過しても、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくならない場合は、その旨を報知する手段を備えていることを特徴としている（図３７参照）。

[0028] 本発明に係るエンジンの制御装置の第１３態様は、第７態様に従属するもので、前記燃料圧力変更手段により、燃料噴射圧力を変更した後、所定時間が経過しても、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくならない場合は、その旨を報知する手段を備えていることを特徴としている（図３８参照）。

[0029] 一方、本発明に係るエンジンの制御装置の第１４態様は、第１態様に従属するもので、前記排気中のすすの直接検出値が前記所定値よりも多くなったとき、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくなるように、まず、燃料噴射圧力を高くし、それでも、すすの量が前記所定値よりも小さくならないときは、ＥＧＲ量を少なくし、それでも、すすの量が前記所定値よりも小さくならないときは、燃料噴射時期を早期化し、それでも、すすの量が前記所定値よりも小さくならないときは、燃料噴射回数を多くするようにされていることを特徴としている（図３９参照）。

[0030] このように、排気中のすすの量が所定値を越えたとき、エンジンへの悪影響が少ないと思われる制御パラメータの順（燃料圧力、ＥＧＲ量、燃料噴射時期、燃料噴射回数の順）に変更補正を行うようにされるので、排気中のす

すの量を一層確実に低減することが可能となる。

[0031] 本発明に係るエンジンの制御装置の第１５態様は、第１態様に従属するもので、排気中のすすの量を直接検出する手段は、すすの量として、すすの質量もしくはすすの個数を検出することを特徴としている（図４０参照）。

ここで、すすの量とは、すすの質量もしくはすすの個数であることを明記するものである。

## 発明の効果

[0032] 本発明に係るエンジンの制御装置では、排気中のすすの量を直接検出する手段を用いて、排気中のすすの量を正確にリアルタイムに検出し、排気中のすすの量が悪化（増加）したときは、それを抑制するようにエンジン制御パラメータのいずれか（少なくとも一つ）を変更するので、排気中のすすの量の悪化を適時かつ適切に抑制することが可能となる。

[0033] また、かかる処理操作を行っても、排気中のすすの量の悪化が抑制できない場合は、排気中のすすの量が悪化したことを報知するようになすことにより、運転者等により何らかの対策が採られる可能性が高くなり、結果として、すすが大気に放出される量をさらに抑えることができる。

## 図面の簡単な説明

[0034] [図1]本発明に係る制御装置の一実施形態(実施例１～７）を、それが適用されたエンジンと共に示す概略構成図。

[図2]実施例１～７におけるコントロールユニットの内部構成図。

[図3]実施例１の制御システム図。

[図4]実施例１における燃料圧力制御手段の一例を示すブロック図。

[図5]実施例２の制御システム図。

[図6]実施例２における燃料噴射時期演算手段の一例を示すブロック図。

[図7]実施例３の制御システム図。

[図8]実施例３及び実施例６における基本燃料噴射量演算手段の一例を示すブロック図。

[図9]実施例３における燃料噴射回数演算手段の一例を示すブロック図。

[図10]実施例３及び実施例６における燃料噴射量演算手段の一例を示すブロック図。

[図11]実施例３における燃料噴射時期演算手段の一例を示すブロック図。

[図12]実施例４の制御システム図。

[図13]実施例４におけるＥＧＲ量制御手段の一例を示すブロック図。

[図14]実施例５の制御システム図。

[図15]実施例５におけるシリンダ内空気量充填効率演算手段の一例を示すブロック図。

[図16]実施例５における燃料圧力制御手段の一例を示すブロック図。

[図17]実施例６の制御システム図。

[図18]実施例６における制御方式選択フラグ演算手段の一例を示すブロック図。

[図19]実施例６における燃料圧力制御手段の一例を示すブロック図。

[図20]実施例６におけるＥＧＲ量制御手段の一例を示すブロック図。

[図21]実施例６における燃料噴射時期演算手段の一例を示すブロック図。

[図22]実施例６における燃料噴射回数演算手段の一例を示すブロック図。

[図23]実施例７の制御システム図。

[図24]実施例７における燃料圧力制御手段の一例を示すブロック図。

[図25]実施例７における異常判定手段の一例を示すブロック図。

[図26]本発明に係る制御装置の第１態様の説明に供される図。

[図27]本発明に係る制御装置の第２態様の説明に供される図。

[図28]本発明に係る制御装置の第３態様の説明に供される図。

[図29]本発明に係る制御装置の第４態様の説明に供される図。

[図30]本発明に係る制御装置の第５態様の説明に供される図。

[図31]本発明に係る制御装置の第６態様の説明に供される図。

[図32]本発明に係る制御装置の第７態様の説明に供される図。

[図33]本発明に係る制御装置の第８態様の説明に供される図。

[図34]本発明に係る制御装置の第９態様の説明に供される図。

[図35]本発明に係る制御装置の第１０態様の説明に供される図。

[図36]本発明に係る制御装置の第１１態様の説明に供される図。

[図37]本発明に係る制御装置の第１２態様の説明に供される図。

[図38]本発明に係る制御装置の第１３態様の説明に供される図。

[図39]本発明に係る制御装置の第１４態様の説明に供される図。

[図40]本発明に係る制御装置の第１５態様の説明に供される図。

## 発明を実施するための形態

[0035] 以下、本発明のエンジンの制御装置の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

図１は、本発明に係るエンジンの制御装置の実施形態(実施例１～７で共通)を、それが適用された車載用エンジンの一例と共に示す概略構成図である。

[0036] 図において、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、吸気通路４、コレクタ５、吸気マニホールド（多岐管）４ａ、吸気弁４１を経てシリンダ（ピストン４４上方に画成される燃焼室４３）内に吸入される。吸入空気量は電制スロットル３により調節される。エアフローセンサ２では吸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。クランク軸４５に添設されたクランク角センサ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。

[0037] アクセル開度センサ１３、エアフローセンサ２、吸気温センサ２９、電制スロットル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（ＥＣＵ）１００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、吸入空気量、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。

[0038] コントロールユニット１００内で演算された目標空気量は、目標スロット

ル開度→電制スロットル駆動信号に変換され、電制スロットル３に送られる。燃料噴射量は開弁パルス信号に変換され、筒内噴射式の形態をとる燃料噴射弁(インジェクタ)７に送られる。またコントロールユニット１００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。

[0039] 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てシリンダ（燃焼室４３）内で混合気を形成する。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点火されて爆発燃焼し、その燃焼圧によりピストン４４を押し下げてエンジンの回転駆動力となる。爆発後の排気は、排気弁４２、排気マニホールド等の排気通路１０を経て三元触媒１１に送り込まれる。ＥＧＲ（排気還流）通路１８を通って排気の一部は吸気側に還流される。還流量はＥＧＲバルブ１９によって制御される。

[0040] 排気弁４２と三元触媒１１と間には、触媒上流空燃比センサ１２及び排気中のすすの量を検出するすすセンサ２０とが配備されている。触媒上流空燃比センサ１２及びすすセンサ２０から得られる検出信号は、コントロールユニット１００に送られる。また、燃料噴射弁７に燃料を供給するための燃料供給系は、燃料ポンプ３２や燃料配管等で構成され、燃料配管には燃料圧力センサ３１が配在されている。燃料圧力センサ３１の出力も、コントロールユニット１００に送られ、コントロールユニット１００は、燃料圧力センサ３１の検出値に基づいて、燃料圧力（検出圧力）が適切な圧力（エンジンの運転状態に応じて設定される目標燃料圧力）となるように燃料ポンプ３２の吐出圧（吐出量）をフィードバック制御する。

[0041] 図２は、コントロールユニット１００の内部構成を示したものである。コントロールユニット１００には、エアフローセンサ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、クランク角センサ１５、スロットル弁開度センサ１７、すすセンサ２０、吸気温センサ２９、燃料圧力センサ３１の各センサから得られる信号が入力され、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。入出力ポート２５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。

[0042] 制御プログラムに従って演算された各アクチュエータ操作量を表す値は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信号出力回路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８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。電制スロットル３の目標開度を実現する駆動信号は、電制スロットル駆動回路２８を経て、電制スロットル３に送られる。燃料圧力を制御するためのデューティ信号は、燃料ポンプ制御回路３０を経て、燃料ポンプ３２に送られる。

次に、コントロールユニット１００が実行する処理内容を実施例毎に具体的に説明する。

[0043] ［実施例１：図３］

図３は、実施例１の制御システム図である。

本実施例１では、すすセンサ２０により検出される排気中のすすの量の直接検出値が所定値よりも多くなったとき、前記エンジンの制御パラメータの一つである燃料噴射圧力を高くするようにされる。より詳細には、燃料供給系で行われる燃圧センサ検出値に基づく燃圧フィードバック制御においてエンジン運転状態に応じて設定される目標燃料圧力を高く設定し直すことにより、燃料噴射圧力を高くするようにされる。具体的には、下記燃料圧力制御手段１１０により燃料噴射圧力を高くするようにされる。

[0044] ＜燃料圧力制御手段１１０（図４）＞

燃料圧力制御手段１１０では、RdPf(燃料ポンプ制御デューティ比)を演算する。具体的には、図４に示される。

・Pm(すす量)が、Pm≧K1_Pmのとき、TgPf_hos（目標燃料圧力補正値）は、TgPf_hosの前回値にd1_Pfを加えた値とする。ただし、上限値は、L_Pf_hosとする。

Pm＜K1_Pmのとき、TgPf_hosは０とする。

・TgPf0（目標燃料圧力基本値）は、エンジン運転状態パラメータであるNe（回転速度）とTp（シリンダ内空気量相当値）からマップM_TgPf0を参照した値とする。Tpの演算方法は、公知で一般的技術なので、ここでは省略する。

・TgPf0にTgPf_hosを加えた値をTgPf（目標燃料圧力）とする。

・Pf（燃料圧力）とTgPfの差から、ＰＩ制御により、RdPf（燃料ポンプ制御デューティ比）を求める。

K1_Pm、d1_Pf 、L_Pf_hos、M_TgPf0の各設定値は、実機試験等から最適な値を決めるのが良い。

[0045] このように、本実施例では、すすセンサ２０により排気中のすすの量を直接、正確かつリアルタイムで検出し、排気中のすすの量が悪化（増加）したときは、エンジン制御パラメータの一つである燃料噴射圧力を高くするようにされるので、排気中のすすの量の悪化を適時かつ適切に抑制することが可能となる。

[0046] ［実施例２：図５］

実施例２では、排気中のすすの量が所定値を越えたとき、エンジンの制御パラメータの一つである燃料噴射時期を早期化するようにされる。

[0047] 具体的には、下記燃料噴射時期演算手段１２０を備える。

＜燃料噴射時期演算手段１２０（図６）＞

本燃料噴射時期演算手段１２０では、TITMG（燃料噴射時期）を演算する。具体的には、図６に示される。

・Pm(すす量)が、Pm≧K2_Pmのとき、TITMG_hos（燃料噴射時期補正値）は、TITMG_hosの前回値にd2_TITMGを加えた値とする。ただし、上限値は、L_TITMG_hosとする。

Pm＜K2_Pmのとき、TITMG_hosは０とする。

・TITMG0（燃料噴射時期基本値）は、Ne（回転速度）とTp（シリンダ内空気量相当値）からマップM_TITMG0を参照した値とする。Tpの演算方法は、公知で一般的技術なので、ここでは省略する。

・TITMG0からTITMG_hosを引いた値をTITMG（燃料噴射時期）とする。

K2_Pm、d2_TITMG 、L_TITMG_hos、M_TITMG0の各設定値は、実機試験等から最適な値を決めるのが良い。

[0048] このように、本実施例では、排気中のすすの量が悪化（増加）したときは、エンジン制御パラメータの一つである燃料噴射時期を早期化するようにされるので、排気中のすすの量の悪化を適時かつ適切に抑制することが可能となる。

[0049] ［実施例３：図７］

実施例３では、排気中のすすの量が所定値を越えたとき、燃料噴射回数を増やすようにされる。

具体的には、下記の各手段を備える。

・ 基本燃料噴射量演算手段１３０（図８）

・燃料噴射回数演算手段１４０（図９）

・燃料噴射量演算手段１５０（図１０）

・燃料噴射時期演算手段１６０（図１１）

で構成される。

[0050] ここでは、基本燃料噴射量演算手段で、基本燃料噴射量（Tp0）を演算する。燃料噴射回数演算手段では、すすの量（Pm）に基づいて、燃料噴射回数（N_T1）を演算する。燃料噴射量演算手段で、Tp0とN_T1に基づいて、燃料噴射量（TI_k）を演算する。燃料噴射時期演算手段では、N_T1に基づいて、燃料噴射時期（TITMG_k）を演算する。以下、詳細を述べる。

[0051] ＜基本燃料噴射量演算手段１３０（図８）＞

本演算手段１３０では、Tp0(基本燃料噴射量)を演算する。具体的には、図８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。

[0052] ＜燃料噴射回数演算手段１４０（図９）＞

本演算手段１４０では、N_TI（燃料噴射回数）を演算する。具体的には、図９に示される。

・Pm(すす量)が、Pm≧K3_Pmのとき、N_TI（燃料噴射回数）は、N_TI_hosとする。

Pm＜K3_Pmのとき、N_TIは１とする。

N_TI_hosの設定値は、実機試験等から最適な値を決めるのが良い。

[0053] ＜燃料噴射量演算手段１５０（図１０）＞

本演算手段では、TI_k（k回目の燃料噴射量）を演算する。具体的には、図１０に示される。

・ N_TI からテーブルT_r_kを参照して、r_k（k回目の燃料噴射量重み係数）を求める。

Tp0にr_kを乗じて、TI_k（k回目の燃料噴射量）を求める。

T_r_kの設定値は、実機試験等から最適な値を決めるのが良い。なお、N_TI＝１のときは、r_kは、１となる。

[0054] ＜燃料噴射時期制御手段１６０（図１１）＞

本演算手段では、TITMG_k（k回目の燃料噴射時期）を演算する。具体的には、図１１に示される。

・N_TI からテーブルT_TITMG_kを参照して、TITMG_k（k回目の燃料噴射時期）を求める。

T_TITMG_kの設定値は、実機試験等から最適な値を決めるのが良い。

[0055] このように、本実施例では、排気中のすすの量が悪化（増加）したときは、エンジン制御パラメータの一つである燃料噴射回数を増やすようにされるので、排気中のすすの量の悪化を適時かつ適切に抑制することが可能となる。

[0056] ［実施例４：図１２］

実施例３では、排気中のすすの量が所定値を越えたとき、ＥＧＲバルブ１９が介装されたＥＧＲ通路１８を介して排気側から吸気側へ還流するＥＧＲ

量を減らすようにされる。

[0057] 具体的には、下記ＥＧＲ量制御手段２１０を備える。

＜ＥＧＲ量制御手段２１０（図１３）＞

本ＥＧＲ量制御手段２１０では、TITMG（燃料噴射時期）を演算する。具体的には、図１３に示される。

・Pm(すす量)が、Pm≧K4_Pmのとき、TgEGR_hos（目標ＥＧＲ率補正値）は、TgEGR_hosの前回値にd4_TgEGRを加えた値とする。ただし、上限値は、L_TgEGR_hosとする。

Pm＜K4_Pmのとき、TgEGR_hosは０とする。

・TgEGR0(目標ＥＧＲ率基本値）は、Ne（回転速度）とTp（シリンダ内空気量相当値）からマップM_TgEGR0を参照した値とする。Tpの演算方法は、公知で一般的技術なので、ここでは省略する。

・ TgEGR0からTgEGR_hosを引いた値をTgEGR0(目標ＥＧＲ率）とする。

・ TgEGRとTpからマップM_RdEGRを参照した値をRdEGR（EGRバルブ制御デューティ比）とする。

K4_Pm、d4_TgEGR 、L_TgEGR_hos、M_TgEGR0、M_RdEGRの各設定値は、実機試験等から最適な値を決めるのが良い。

[0058] このように、本実施例では、排気中のすすの量が悪化（増加）したときは、エンジン制御パラメータの一つであるＥＧＲ量を減らすようにされるので、排気中のすすの量の悪化を適時かつ適切に抑制することが可能となる。

[0059] [実施例５：図１４]

前述した実施例１では、すすセンサ２０により検出される排気中のすすの量の直接検出値が所定値よりも多くなったとき、前記エンジンの制御パラメータの一つである燃料噴射圧力を高くするようにされているが、本実施例５では、排気中のすすの量の直接検出値が所定値よりも多くなったとき、シリンダ内空気量充填効率に基づいて、燃料圧力を上げるかもしくは下げるようにする。

[0060] 具体的には、シリンダ内空気量の充填効率が所定値より小さい場合は、燃

料噴射圧力を高くし、シリンダ内空気量の充填効率が所定値より大きい場合は、燃料噴射圧力を低くすべく、下記シリンダ内空気量充填効率演算手段２２０及び燃料圧力制御手段２３０を備える。

[0061] ＜シリンダ内空気量充填効率演算手段２２０（図１５）＞

本演算手段２２０では、Ita_cyl（シリンダ内空気量充填効率演算手段）を演算する。具体的には、図１５に示される式で演算する。ここに、Cylは気筒数を表す。Max_Airは、シリンダ内空気量１００％充填相当値である。

[0062] ＜燃料圧力制御手段２３０（図１６）＞

本制御手段２３０では、RdPf(燃料ポンプ制御デューティ比)を演算する。具体的には、図１６に示される。

・ Pm(すす量)が、Pm≧K5_Pmのとき、TgPf_hos（目標燃料圧力補正値）は、

・Ita_cyl≧K5_Ita_cylのとき、

TgPf_hosの前回値からd5a_Pfを引いた値とする。ただし、下限値は、La_Pf_hosとする。

・Ita_cyl＜K5_Ita_cylのとき、

TgPf_hosの前回値にd5b_Pfを加えた値とする。ただし、上限値は、Lb_Pf_hosとする。

・Pm(すす量)が、Pm＜K5_Pmのとき、TgPf_hosは０とする。

・TgPf0（目標燃料圧力基本値）は、Ne（回転速度）とTp（シリンダ内空気量相当値）からマップM_TgPf0を参照した値とする。Tpの演算方法は、公知で一般的技術なので、ここでは省略する。

・TgPf0にTgPf_hosを加えた値をTgPf（目標燃料圧力）とする。

・Pf（燃料圧力）とTgPfの差から、ＰＩ制御により、RdPf（燃料ポンプ制御デューティ比）を求める。

K5_Pm、d5_Pfa、d5_Pfb 、La_Pf_hos 、Lb_Pf_hos、M_TgPf0の各設定値は、実機試験等から最適な値を決めるのが良い。

[0063] このように、本実施例では、排気中のすすの量が悪化（増加）したときは、シリンダ内空気量の充填効率が所定値より小さい場合は、燃料噴射圧力を

高くし、シリンダ内空気量の充填効率が所定値より大きい場合は、燃料噴射圧力を低くするようにされるので、排気中のすすの量の悪化を適時かつ適切に抑制することが可能となる。

[0064] ［実施例６：図１７］

実施例１～５では、排気中のすすの量が所定値を越えたとき、燃料圧力、燃料噴射時期、燃料噴射回数、ＥＧＲ量のみをそれぞれ変更した。実施例６では、排気中のすすの量が所定値を越えたとき、エンジンの制御パラメータを、エンジンへの悪影響が少ない順、すなわち、燃料圧力、ＥＧＲ量、燃料噴射時期、燃料噴射回数、の順番で変更する（まず、燃料噴射圧力を高くし、それでも、すすの量が所定値よりも小さくならないときは、ＥＧＲ量を少なくし、それでも、すすの量が所定値よりも小さくならないときは、燃料噴射時期を早期化し、それでも、すすの量が所定値よりも小さくならないときは、燃料噴射回数を多くする）。

[0065] 具体的には、下記の各手段を備える。

・制御方式選択フラグ演算手段３１０（図１８）
・燃料圧力制御手段３２０（図１９）
・ＥＧＲ量制御手段３３０（図２０）
・燃料噴射時期演算手段３４０（図２１）
・燃料噴射回数演算手段３５０（図２２）
・燃料噴射量演算手段１５０（図１０）
・基本燃料噴射量演算手段１３０（図８）

[0066] 制御方式選択フラグ演算手段３２０（図１８）でf_mode（制御方式選択フラグ）で演算する。f_modeの値に基づいて、燃料圧力制御手段３２０（図１９）、ＥＧＲ量制御手段３３０（図２０）、燃料噴射時期演算手段３４０（図２１）、燃料噴射回数演算手段３５０（図２２）でそれぞれ、RdPf（燃料ポンプ制御デューティ比）、RdEGR（EGRバルブ制御デューティ比）、TITMG（燃料噴射時期）、TI_k（k回目の燃料噴射量）を演算する。以下、詳細を述べる。

[0067] ＜制御方式選択フラグ演算手段３１０（図１８）＞

本演算手段３１０では、f_mode（制御方式選択フラグ）を演算する。具体的には、図１８に示される。

・f_modeの初期値は0とする。

・f_mode_z=0かつPm≧K1_Pmのとき、f_mode=1とする。

・f_mode_z=1かつPm≧K1_Pmの状態がK1_P回継続したとき、f_mode=2とする。

・f_mode_z=2かつPm≧K2_Pmの状態がK2_P回継続したとき、f_mode=3とする。

・f_mode_z=3かつPm≧K3_Pmの状態がK3_P回継続したとき、f_mode=4とする。

K1_Pm、K2_Pm、K3_Pmの各設定値は、実機試験等から最適な値を決めるのが良い。

[0068] ＜燃料圧力制御手段３２０（図１９）＞

本制御手段３２０では、RdPf(燃料ポンプ制御デューティ比)を演算する。具体的には、図１９に示される。

・Pm(すす量)がPm≧K1_Pmかつf_mode=1のとき、TgPf_hos（目標燃料圧力補正値）は、TgPf_hosの前回値にd1_Pfを加えた値とする。ただし、上限値は、L_Pf_hosとする。

Pm＜K1_Pmのとき、TgPf_hosは０とする。

・TgPf0（目標燃料圧力基本値）は、Ne（回転速度）とTp（シリンダ内空気量相当値）からマップM_TgPf0を参照した値とする。Tpの演算方法は、公知で一般的技術なので、ここでは省略する。

・TgPf0にTgPf_hosを加えた値をTgPf（目標燃料圧力）とする。

・Pf（燃料圧力）とTgPfの差から、ＰＩ制御により、RdPf（燃料ポンプ制御デューティ比）を求める。

K1_Pm、d1_Pf 、L_Pf_hos、M_TgPf0の各設定値は、実機試験等から最適な値を決めるのが良い。なお、f_mode=1からf_mode=2に変わると、TgPf_hosは０となるが、前回値を維持する仕様とするのも良い。

[0069] ＜ＥＧＲ量制御手段３３０（図２０）＞

本制御手段３３０では、RdEGR（EGRバルブ制御デューティ比）を演算する

。具体的には、図２０に示される。

・Pm(すす量)がPm≧K4_Pmかつf_mode=2のとき、TgEGR_hos（目標ＥＧＲ率補正値）は、TgEGR_hosの前回値にd4_TgEGRを加えた値とする。ただし、上限値は、L_TgEGR_hosとする。

Pm＜K4_Pmのとき、TgEGR_hosは０とする。

・TgEGR0(目標ＥＧＲ率基本値）は、Ne（回転速度）とTp（シリンダ内空気量相当値）からマップM_TgEGR0を参照した値とする。Tpの演算方法は、公知で一般的技術なので、ここでは省略する。

・ TgEGR0からTgEGR_hosを引いた値をTgEGR0(目標ＥＧＲ率）とする。

・ TgEGRとTpからマップM_RdEGRを参照した値をRdEGR（EGRバルブ制御デューティ比）とする。

K4_Pm、d4_TgEGR 、L_TgEGR_hos、M_TgEGR0、M_RdEGRの各設定値は、実機試験等から最適な値を決めるのが良い。なお、f_mode=2からf_mode=3に変わると、TgEGR_hosは０となるが、前回値を維持する仕様とするのも良い。

[0070] ＜燃料噴射時期制御手段３４０（図２１）＞

本制御手段３４０では、TITMG（燃料噴射時期）を演算する。具体的には、図２１に示される。

・Pm(すす量)がPm≧K2_Pmかつf_mode=3のとき、TITMG_hos（燃料噴射時期補正値）は、TITMG_hosの前回値にd2_TITMGを加えた値とする。ただし、上限値は、L_TITMG_hosとする。

Pm＜K2_Pmのとき、TITMG_hosは０とする。

・TITMG0（燃料噴射時期基本値）は、Ne（回転速度）とTp（シリンダ内空気量相当値）からマップM_TITMG0を参照した値とする。Tpの演算方法は、公知で一般的技術なので、ここでは省略する。

・Pm(すす量)がPm＜K3_Pmもしくはf_mode≠4のとき、

TITMG0からTITMG_hosを引いた値をTITMG（燃料噴射時期）とする。

・Pm(すす量)がPm≧K3_Pmかつf_mode＝4のとき、

N_TI からテーブルT_TITMG_kを参照して、TITMG_k（k回目の燃料噴射時期）

を求める。

K2_Pm、d2_TITMG 、L_TITMG_hos、M_TITMG0、T_TITMG_kの各設定値は、実機試験等から最適な値を決めるのが良い。

[0071] ＜燃料噴射回数演算手段３５０（図２２）＞

本演算手段３５０では、N_TI（燃料噴射回数）を演算する。具体的には、図２２に示される。

・Pm(すす量)がPm≧K3_Pmかつf_mode=4のとき、N_TI（燃料噴射回数）は、N_TI_hosとする。それ以外のとき、N_TIは１とする。

N_TI_hosの設定値は、実機試験等から最適な値を決めるのが良い。

[0072] ＜燃料噴射量演算手段１５０（図１０）＞

本演算手段１５０では、TI_k（k回目の燃料噴射量）を演算する。具体的には、図１０に示されるが、実施例３と同じなので説明は省略する。

[0073] ＜基本燃料噴射量演算手段１３０（図８）＞

本演算手段１３０では、Tp0（基本燃料噴射量）を演算する。具体的には、図８に示されるが、実施例３と同じなので説明は省略する。

[0074] このように、本実施例では、排気中のすすの量が所定値を越えたとき、エンジンへの悪影響が少ないと思われる制御パラメータの順（燃料圧力、ＥＧＲ量、燃料噴射時期、燃料噴射回数の順）に変更補正を行うようにされるので、排気中のすすの量を一層確実に低減することが可能となる。

[0075] ［実施例７：図２３］

実施例１～６では、排気中のすすの量が所定値を越えたとき、排気中のすすの量の悪化を抑制すべく、各エンジン制御パラメータを変更した。実施例７では、各エンジン制御パラメータを変更しても、排気中のすすの量の悪化が抑制できないとき、その旨を報知するようにした。

具体的には、燃料圧力制御手段４１０及び異常判定手段４２０を備える。

以下、詳細を述べる。

[0076] ＜燃料圧力制御手段４１０（図２４）＞

本制御手段４１０では、RdPf(燃料ポンプ制御デューティ比)を演算する。

具体的には、図２４に示される。

・ Pm(すす量)が、Pm≧K1_Pmのとき、f_seigyo(すす抑制制御フラグ)を１とする。

TgPf_hos（目標燃料圧力補正値）は、

f_seigyo=1のとき、TgPf_hosの前回値にd1_Pfを加えた値とする。ただし、上限値は、L_Pf_hosとする。

f_seigyo=０のとき、Pm＜K1_Pmのとき、TgPf_hosは０とする。

・TgPf0（目標燃料圧力基本値）は、Ne（回転速度）とTp（シリンダ内空気量相当値）からマップM_TgPf0を参照した値とする。Tpの演算方法は、公知で一般的技術なので、ここでは省略する。

・TgPf0にTgPf_hosを加えた値をTgPf（目標燃料圧力）とする。

・Pf（燃料圧力）とTgPfの差から、ＰＩ制御により、RdPf（燃料ポンプ制御デューティ比）を求める。

K1_Pm、d1_Pf 、L_Pf_hos、M_TgPf0の各設定値は、実機試験等から最適な値を決めるのが良い。

[0077] ＜異常判定手段４２０（図２５）＞

本判定手段４２０では、f_MIL（異常発生フラグ）を演算する。具体的には、図２５に示される。

・f_MILの初期値は０とする。

・ f_seigyo=1かつTgPf_hos=≧L_Pf_hosの状態がK1_P回継続したとき、f_MIL=1とする。

L_Pf_hosの設定値は、実機試験等から最適な値を決めるのが良い。

[0078] なお、本実施例では、燃料圧力を制御対象として、異常判定する方式としたが、燃料噴射時期、燃料噴射回数、ＥＧＲ量を制御対象として、すす量が下がらないとき、異常判定を行うようにしてもよいことは勿論である。

[0079] 本実施例では、エンジン制御パラメータ（例えば燃料圧力）を変更しても、排気中のすすの量の悪化が抑制できないとき、その旨を報知することにより、運転者等により何らかの対策が採られる可能性が高いので、結果として

、すすが大気に放出される量をさらに抑えることができる。

## 符号の説明

[0080] １　エアクリーナ

２　エアフローセンサ

３　電制スロットル

４　吸気通路

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　排気通路

１１　三元触媒

１２　触媒上流空燃比センサ

１３　アクセル開度センサ

１４　水温センサ

１５　クランク角センサ

１７　スロットル弁開度センサ

１８　ＥＧＲ通路

１９　ＥＧＲバルブ

２０　すすセンサ

２９　吸気温センサ

３１　燃料圧力センサ

３２　燃料ポンプ

１００　コントロールユニット

# 請求の範囲

［請求項1］ 排気中のすすの量を直接検出する手段と、

前記排気中のすすの量の直接検出値が所定値よりも大きくなったとき、

前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくなるように、

エンジンの制御パラメータを変更する手段と、

を備えていることを特徴とするエンジンの制御装置。

［請求項2］ 前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも多くなったとき、

燃料噴射圧力を高くする手段を備えていることを特徴とする請求項１に記載のエンジンの制御装置。

［請求項3］ 前記燃料噴射圧力を高くする手段は、燃料供給系で行われる燃圧センサ検出値に基づく燃圧フィードバック制御においてエンジン運転状態に応じて設定される目標燃料圧力を高く設定し直すことにより、燃料噴射圧力を高くすることを特徴とする請求項２に記載のエンジンの制御装置。

［請求項4］ 前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも多くなったとき、

燃料噴射時期を早期化する手段を備えていることを特徴とする請求項１に記載のエンジンの制御装置。

［請求項5］ 前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも多くなったとき、

燃料噴射回数を多くする手段を備えていることを特徴とする請求項１に記載のエンジンの制御装置。

［請求項6］ 前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも多くなったとき、

ＥＧＲ量を少なくする手段を備えていることを特徴とする請求項１

に記載のエンジンの制御装置。

[請求項7] 前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも多くなったとき、

シリンダ内空気量の充填効率が所定値より小さい場合は、燃料噴射圧力を高くし、

シリンダ内空気量の充填効率が所定値より大きい場合は、燃料噴射圧力を低くする燃料噴射圧力変更手段を備えていることを特徴とする請求項１に記載のエンジンの制御装置。

[請求項8] 前記エンジンの制御パラメータを変更する手段により、

前記制御パラメータを変更した後、所定時間が経過しても、

前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくならない場合は、

その旨を報知する手段を備えていることを特徴とする請求項１に記載のエンジンの制御装置。

[請求項9] 前記燃料噴射圧力を高くする手段により、

燃料料噴射圧力を高くした後、所定時間が経過しても、

前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくならない場合は、

その旨を報知する手段を備えていることを特徴とする請求項２に記載のエンジンの制御装置。

[請求項10] 前記燃料噴射時期を早期化する手段により、

燃料噴射時期を早期化した後、所定時間が経過しても、

前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくならない場合は、

その旨を報知する手段を備えていることを特徴とする請求項４に記載のエンジンの制御装置。

[請求項11] 前記燃料噴射回数を多くする手段により、

燃料噴射回数を多くした後、所定時間が経過しても、

前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくならない場合は、

その旨を報知する手段を備えていることを特徴とする請求項５に記載のエンジンの制御装置。

[請求項12] 前記ＥＧＲ量を少なくする手段により、

ＥＧＲ量を少なくした後、所定時間が経過しても、

前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくならない場合は、

その旨を報知する手段を備えていることを特徴とする請求項６に記載のエンジンの制御装置。

[請求項13] 前記燃料圧力変更手段により、

燃料噴射圧力を変更した後、所定時間が経過しても、

前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくならない場合は、

その旨を報知する手段を備えていることを特徴とする請求項７に記載のエンジンの制御装置。

[請求項14] 前記排気中のすすの直接検出値が前記所定値よりも多くなったとき、

前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくなるように、

まず、燃料噴射圧力を高くし、それでも、すすの量が前記所定値よりも小さくならないときは、ＥＧＲ量を少なくし、それでも、すすの量が前記所定値よりも小さくならないときは、燃料噴射時期を早期化し、それでも、すすの量が前記所定値よりも小さくならないときは、燃料噴射回数を多くするようにされていることを特徴とする請求項１に記載のエンジンの制御装置。

[請求項15] 排気中のすすの量を直接検出する手段は、すすの量として、すすの質量もしくはすすの個数を検出することを特徴とする請求項１に記載

のエンジンの制御装置。

補正された請求の範囲
[2013年3月26日(26.03.2013)国際事務局受理]

[請求項 1] （補正後）排気中のすすの量を直接検出する手段と、
前記排気中のすすの量の直接検出値が所定値よりも大きくなったとき、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくなるように、エンジンの制御パラメータを変更する手段と、
前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも多くなったとき、燃料噴射時期を早期化する手段と、を備えていることを特徴とするエンジンの制御装置。

[請求項 2] 前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも多くなったとき、燃料噴射圧力を高くする手段を備えていることを特徴とする請求項１に記載のエンジンの制御装置。
[請求項 3] 前記燃料噴射圧力を高くする手段は、燃料供給系で行われる燃圧センサ検出値に基づく燃圧フィードバック制御においてエンジン運転状態に応じて設定される目標燃料圧力を高く設定し直すことにより、燃料噴射圧力を高くすることを特徴とする請求項２に記載のエンジンの制御装置。
[請求項 4] （削除）
[請求項 5] 前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも多くなったとき、燃料噴射回数を多くする手段を備えていることを特徴とする請求項１に記載のエンジンの制御装置。
[請求項 6] 前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも多くなったとき、ＥＧＲ量を少なくする手段を備えていることを特徴とする請求項１に記載のエンジンの制御装置。
[請求項 7] 前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも多くなったとき、シリンダ内空気量の充填効率が所定値より小さい場合は、燃料噴射圧力を高くし、シリンダ内空気量の充填効率が所定値より大きい場合は、燃料噴射圧力を低くする燃料噴射圧力変更手段を備えていることを特徴とする請求項１に記載のエンジンの制御装置。
[請求項 8] 前記エンジンの制御パラメータを変更する手段により、前記制御パラメータを変更した後、所定時間が経過しても、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所

定値よりも小さくならない場合は、その旨を報知する手段を備えていることを特徴とする請求項１に記載のエンジンの制御装置。

[請求項 9] 前記燃料噴射圧力を高くする手段により、燃料料噴射圧力を高くした後、所定時間が経過しても、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくならない場合は、その旨を報知する手段を備えていることを特徴とする請求項２に記載のエンジンの制御装置。

[請求項 10] 前記燃料噴射時期を早期化する手段により、燃料噴射時期を早期化した後、所定時間が経過しても、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくならない場合は、その旨を報知する手段を備えていることを特徴とする請求項４に記載のエンジンの制御装置。

[請求項 11] 前記燃料噴射回数を多くする手段により、燃料噴射回数を多くした後、所定時間が経過しても、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくならない場合は、その旨を報知する手段を備えていることを特徴とする請求項５に記載のエンジンの制御装置。

[請求項 12] 前記ＥＧＲ量を少なくする手段により、ＥＧＲ量を少なくした後、所定時間が経過しても、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくならない場合は、その旨を報知する手段を備えていることを特徴とする請求項６に記載のエンジンの制御装置。

[請求項 13] 前記燃料圧力変更手段により、燃料噴射圧力を変更した後、所定時間が経過しても、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくならない場合は、その旨を報知する手段を備えていることを特徴とする請求項７に記載のエンジンの制御装置。

[請求項 14] 前記排気中のすすの直接検出値が前記所定値よりも多くなったとき、前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも小さくなるように、まず、燃料噴射圧力を高くし、それでも、すすの量が前記所定値よりも小さくならないときは、ＥＧＲ量を少なくし、それでも、すすの量が前記所定値よりも小さくならないときは、燃料噴射時期を早期化し、それでも、すすの量が前記所定値よりも小さくならないときは、燃料噴射回数を多くするようにされていることを特徴とする請求項１に記載のエンジン

の制御装置。

[請求項15] 排気中のすすの量を直接検出する手段は、すすの量として、すすの質量もしくはすすの個数を検出することを特徴とする請求項1に記載のエンジンの制御装置。

# 条約第１９条（１）に基づく説明書

1. 補正の内容

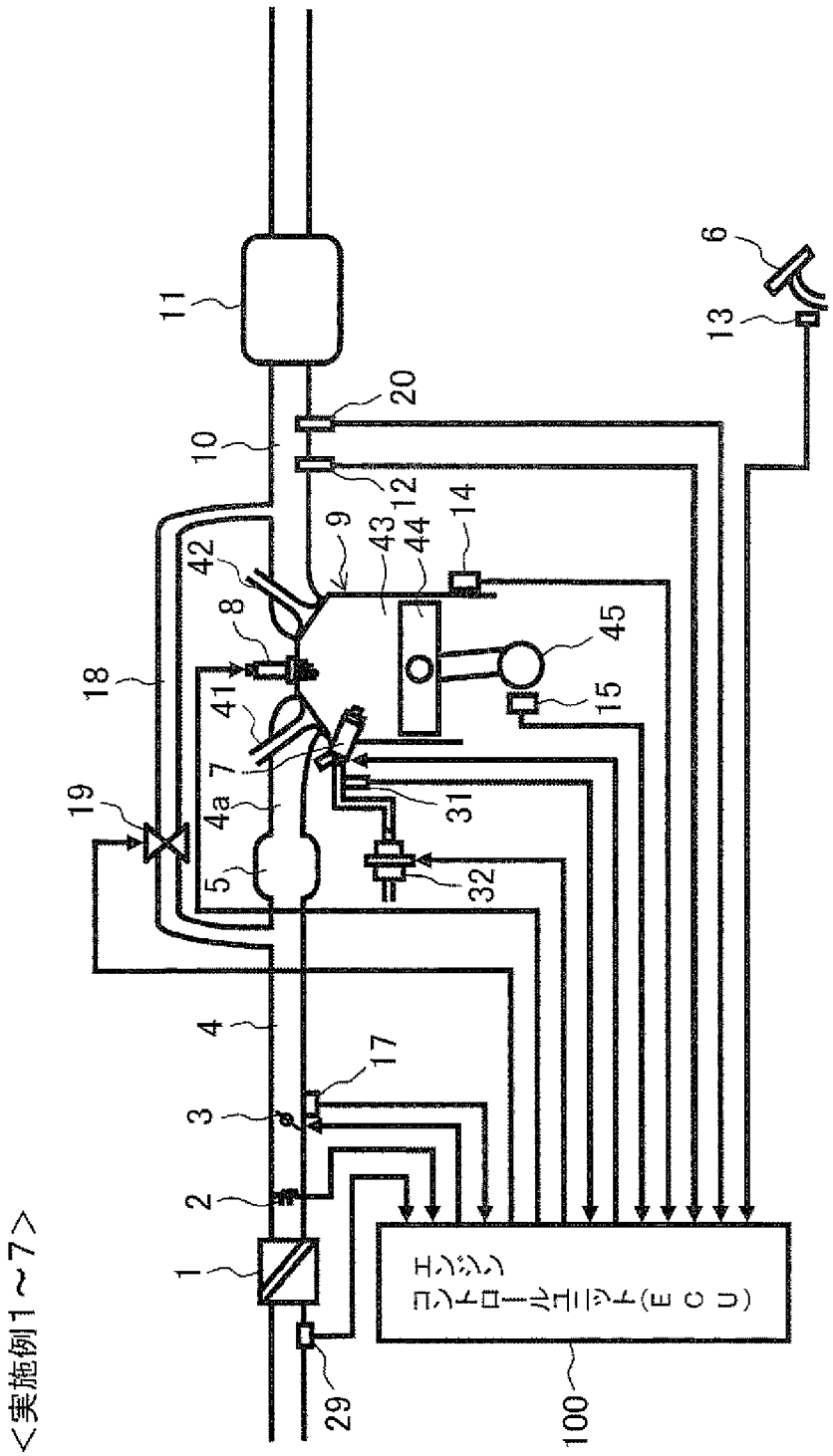
請求項４を削除し、新たな請求項１とする補正を行いました。

2. 説明

いずれの引用文献についても、補正後の請求項１に係る「前記排気中のすすの量の直接検出値が前記所定値よりも多くなったとき、燃料噴射時期を早期化する手段」について開示、示唆、動機づける記載はありません。

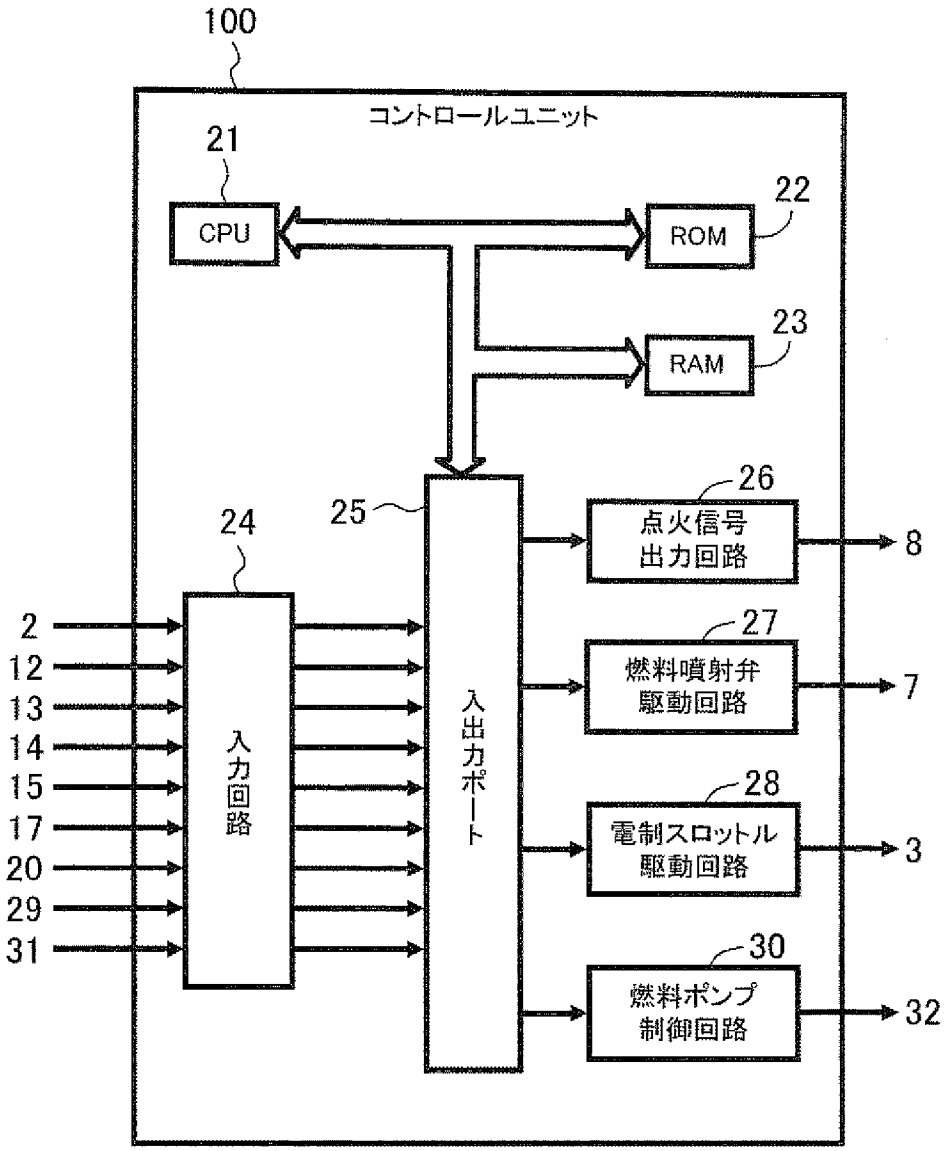
以上

[図1]



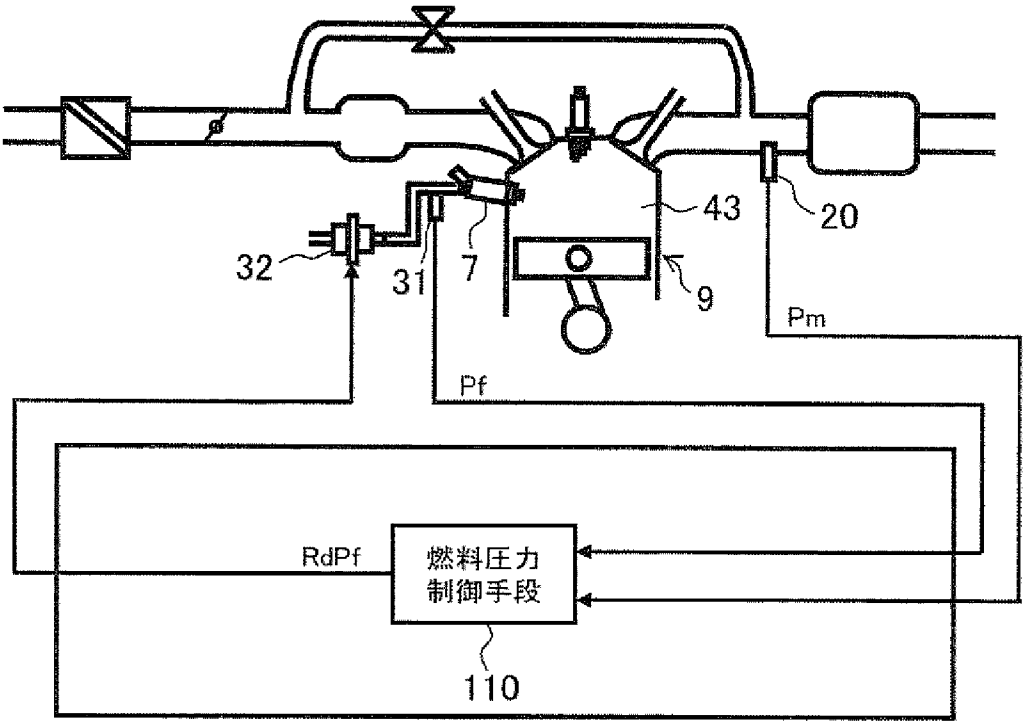
[図2]

<実施例1～7>


100
コントロールユニット
21
CPU
22
ROM
23
RAM
24
25
26
点火信号
出力回路
8
27
燃料噴射弁
駆動回路
7
28
電制スロットル
駆動回路
3
30
燃料ポンプ
制御回路
32
入力回路
入出力ポート
2
12
13
14
15
17
20
29
31

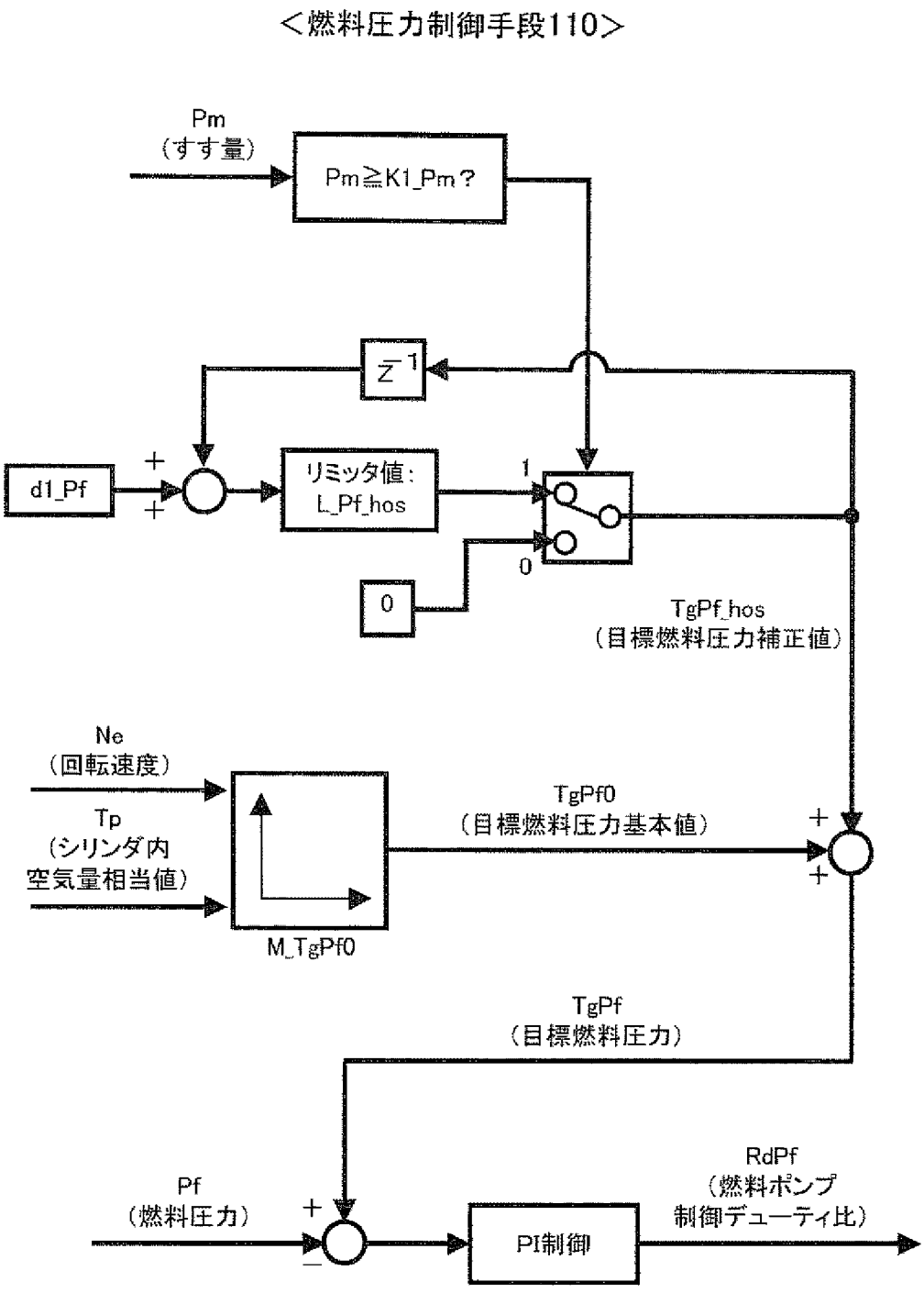
[図3]

＜実施例１＞



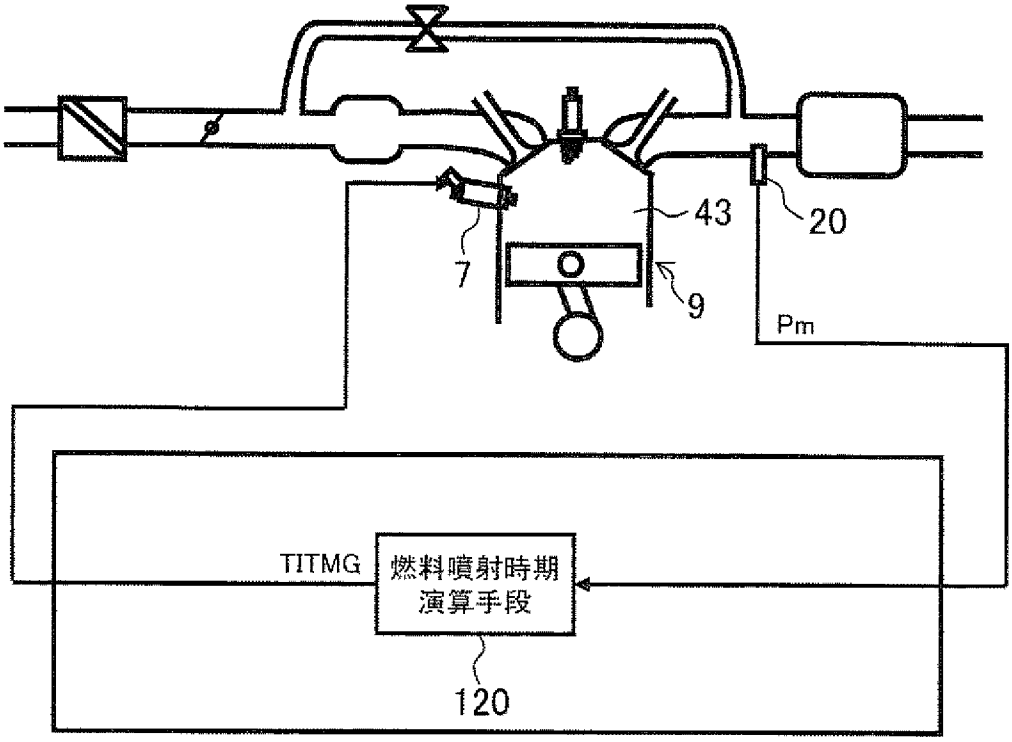
[図4]

<実施例1>


<燃料圧力制御手段110>
Pm
(すす量)
Pm≧K1_Pm?
Z⁻¹
d1_Pf
+
+
リミッタ値:
L_Pf_hos
1
0
0
TgPf_hos
(目標燃料圧力補正値)
Ne
(回転速度)
Tp
(シリンダ内
空気量相当値)
M_TgPf0
TgPf0
(目標燃料圧力基本値)
+
+
TgPf
(目標燃料圧力)
Pf
(燃料圧力)
+
−
PI制御
RdPf
(燃料ポンプ
制御デューティ比)

[図5]

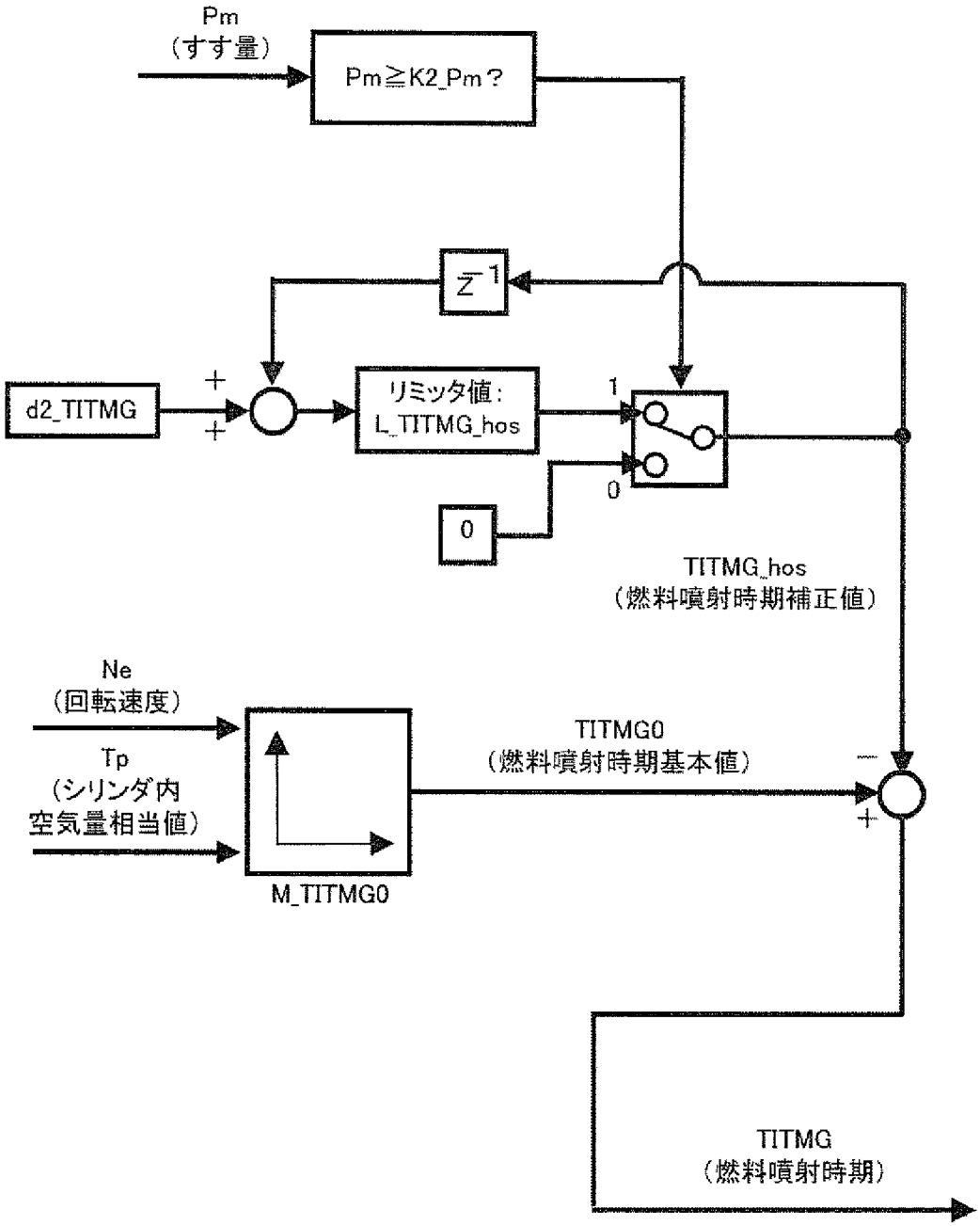
<実施例2>



[図6]

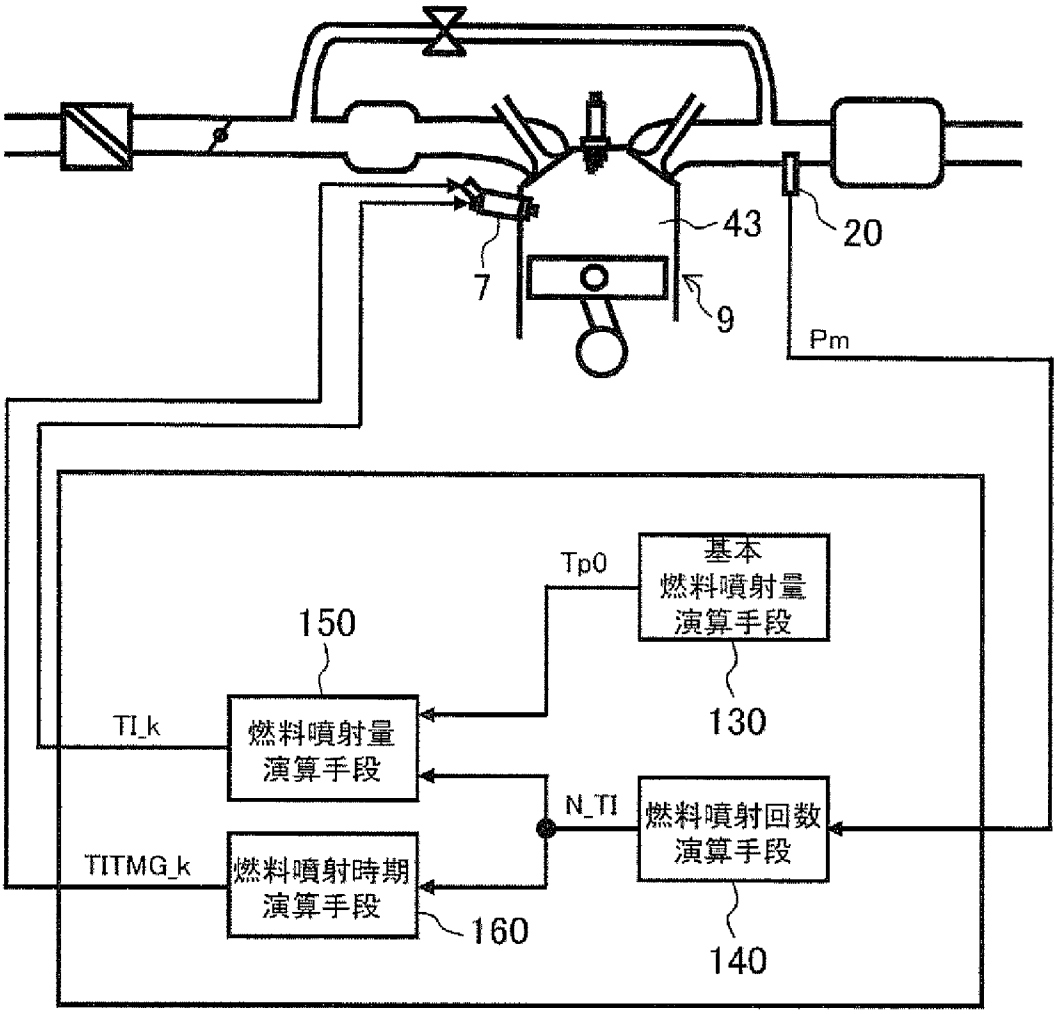
＜実施例2＞

＜燃料噴射時期演算手段120＞



[図7]

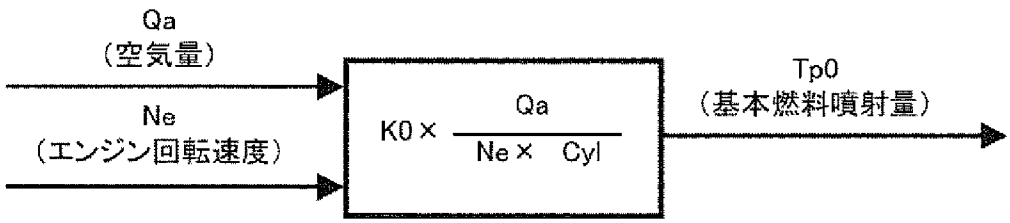
<実施例3>




[図8]

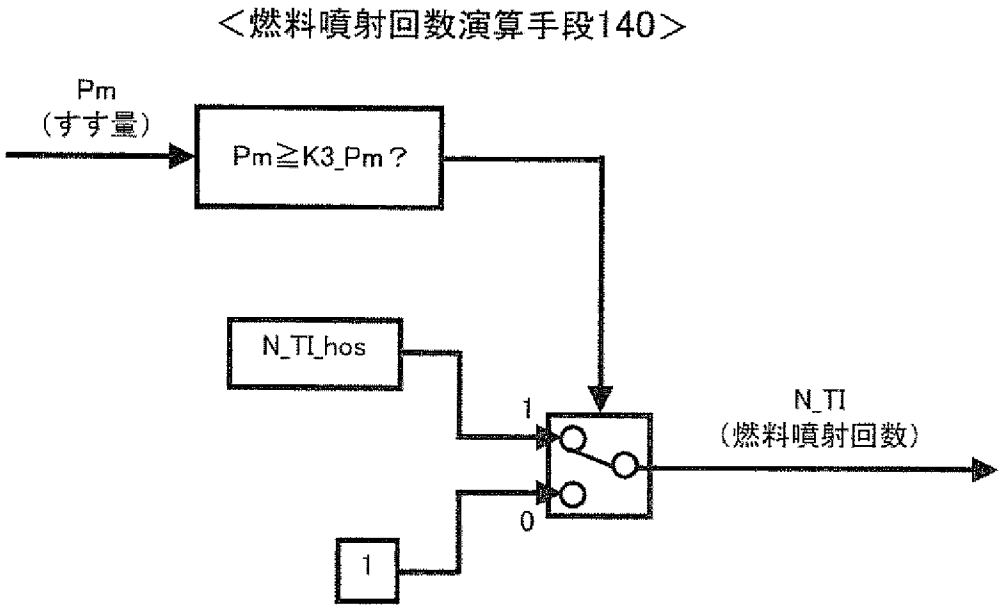
<実施例3、6>

<基本燃料噴射量演算手段130>



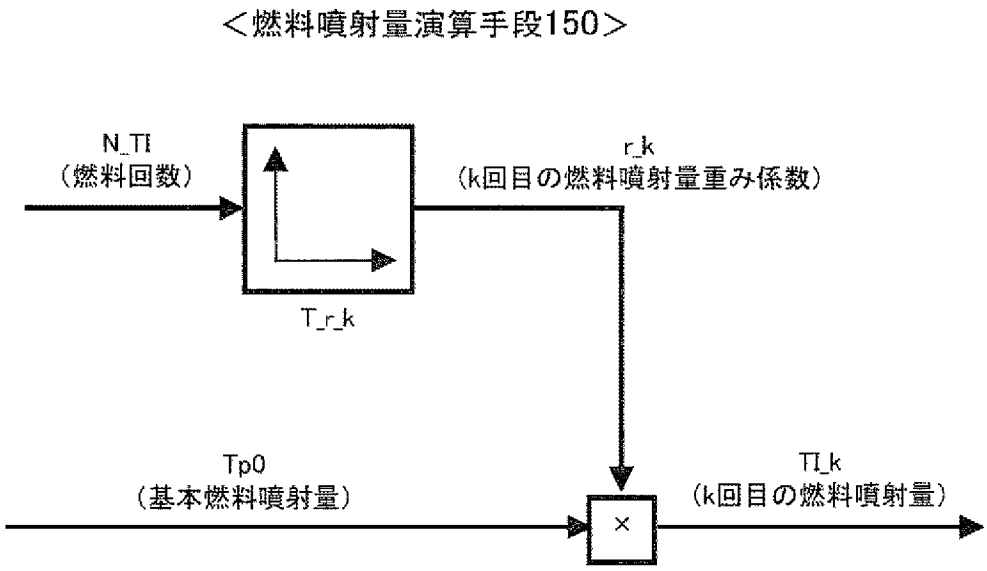
[図9]

<実施例3>



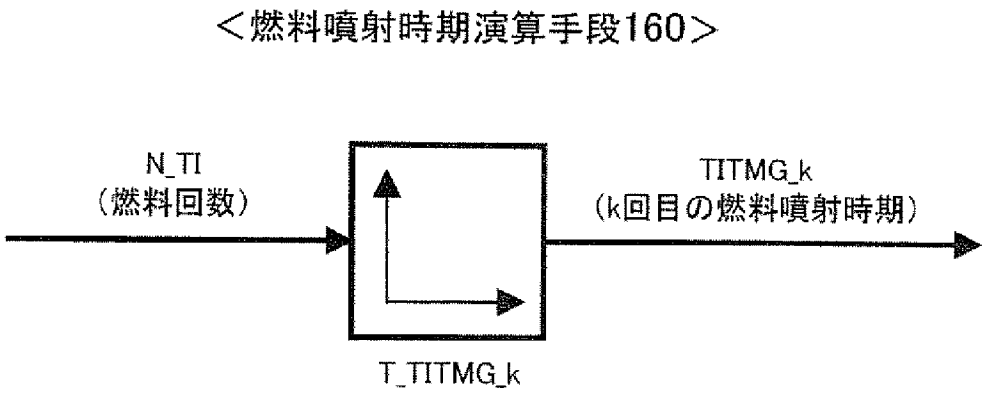

[図10]

<実施例3、6>



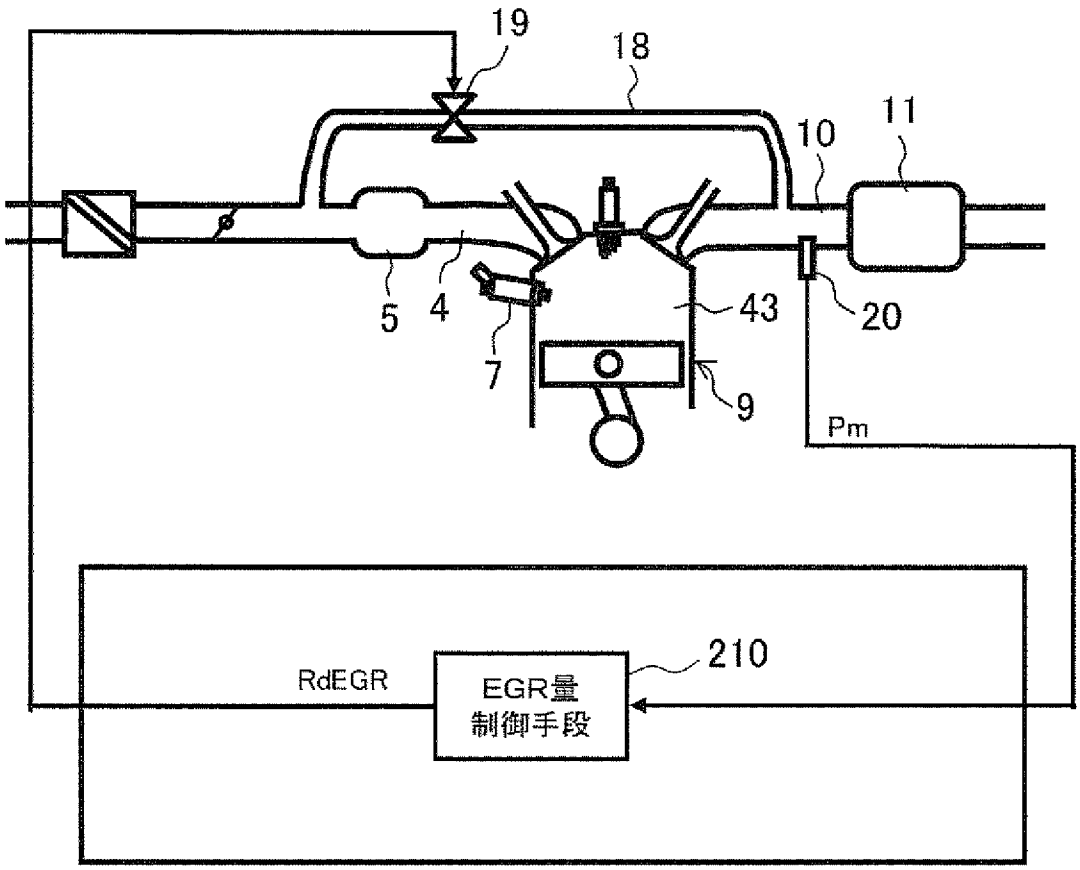
[図11]

＜実施例3＞



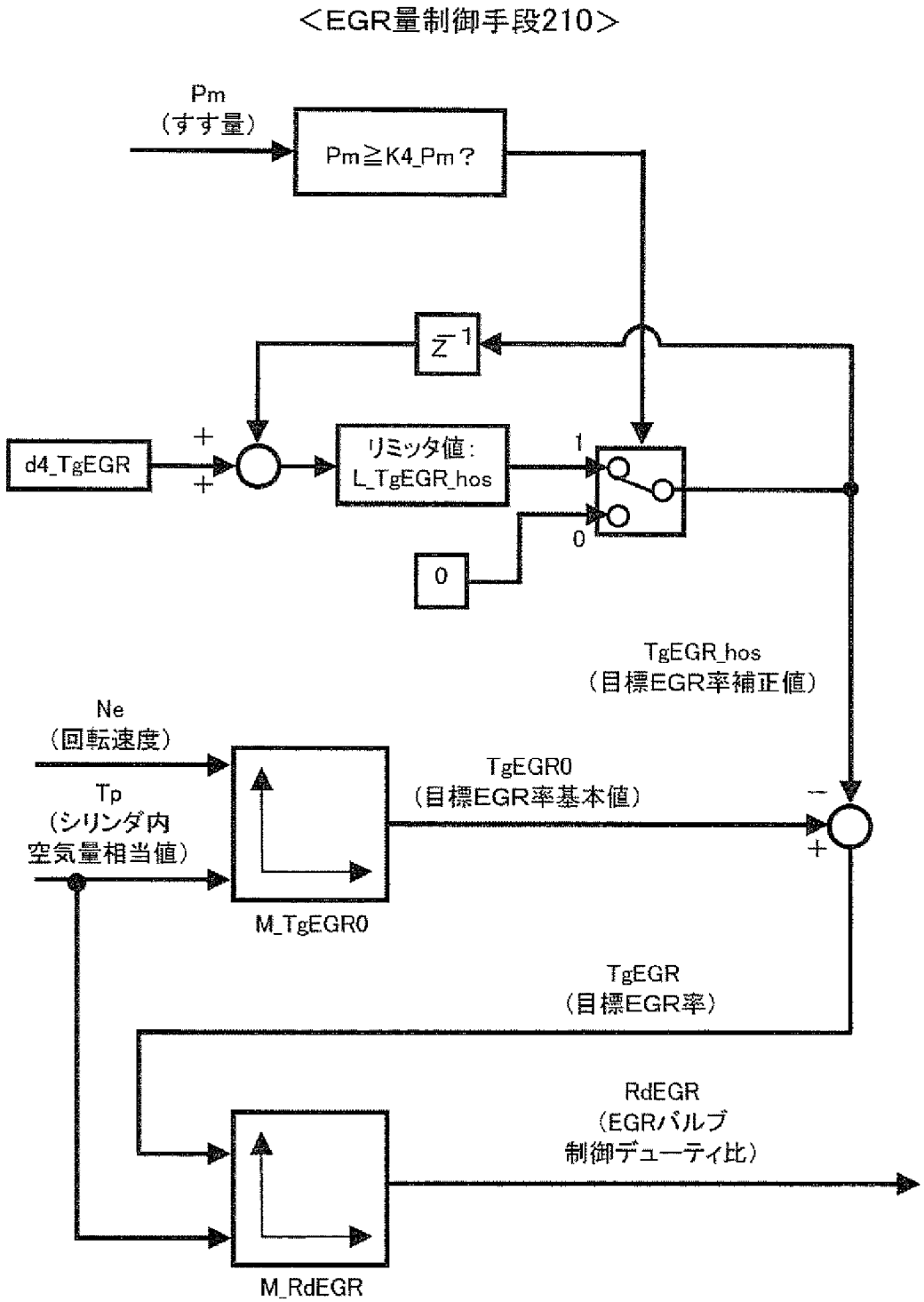

[図12]

＜実施例4＞



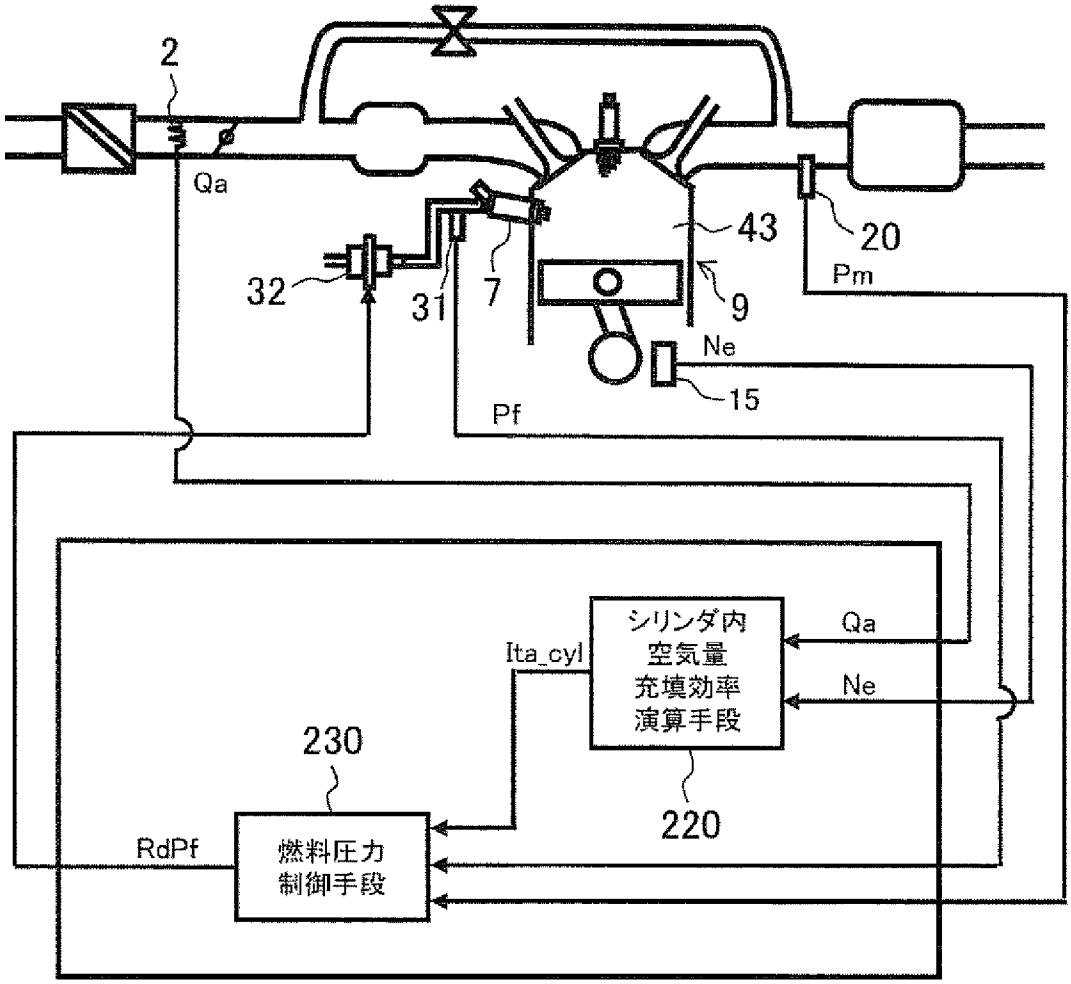
[図13]

<実施例4>


<EGR量制御手段210>
Pm
(すす量)
Pm≧K4_Pm?
Z-1
d4_TgEGR
+
+
リミッタ値:
L_TgEGR_hos
1
0
0
TgEGR_hos
(目標EGR率補正値)
Ne
(回転速度)
Tp
(シリンダ内
空気量相当値)
M_TgEGR0
TgEGR0
(目標EGR率基本値)
−
+
TgEGR
(目標EGR率)
RdEGR
(EGRバルブ
制御デューティ比)
M_RdEGR

[図14]

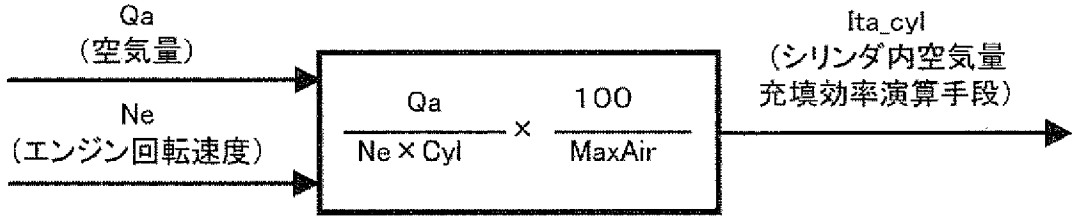
<実施例5>




[図15]

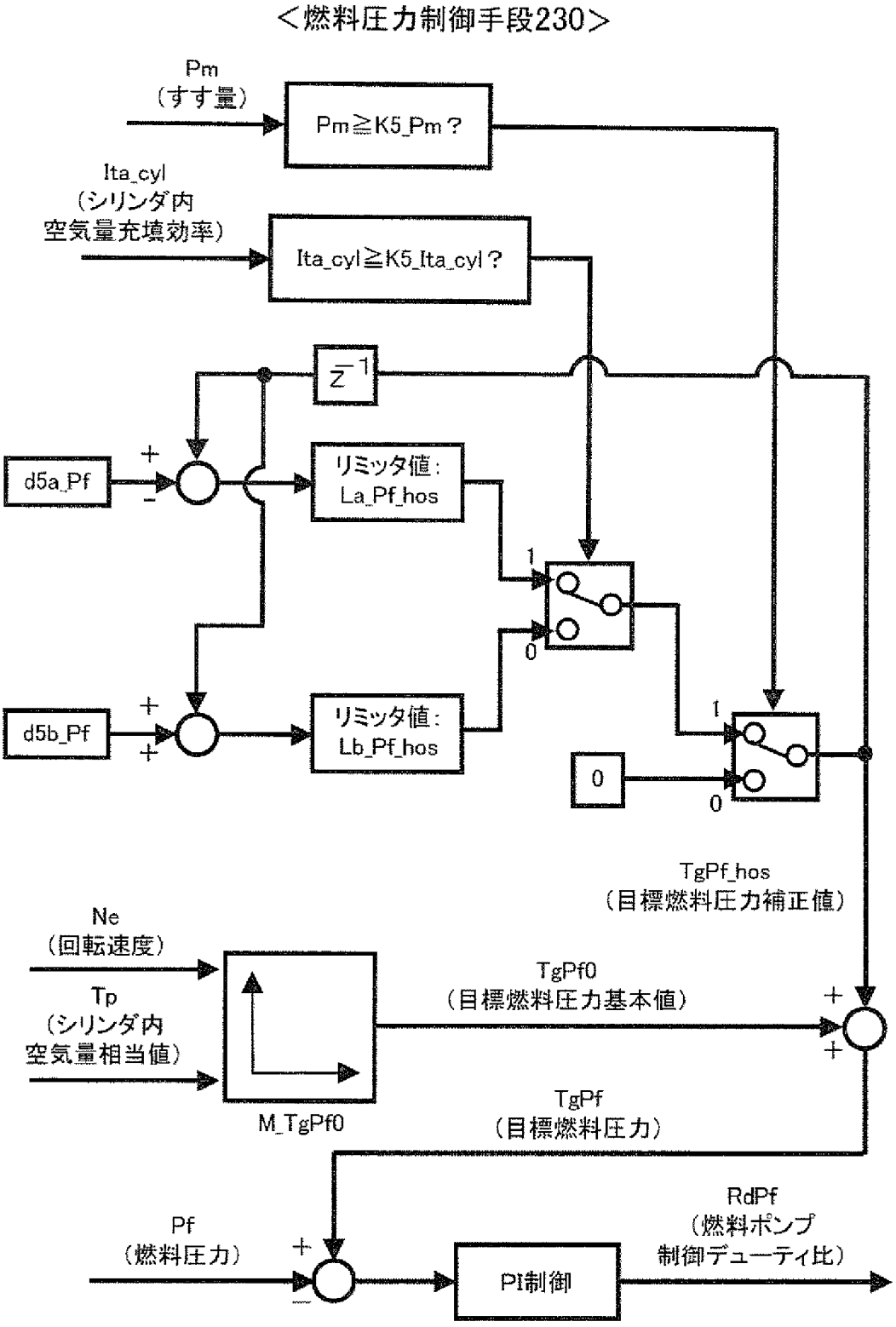
<実施例5>

<シリンダ内空気量充填効率演算手段220>

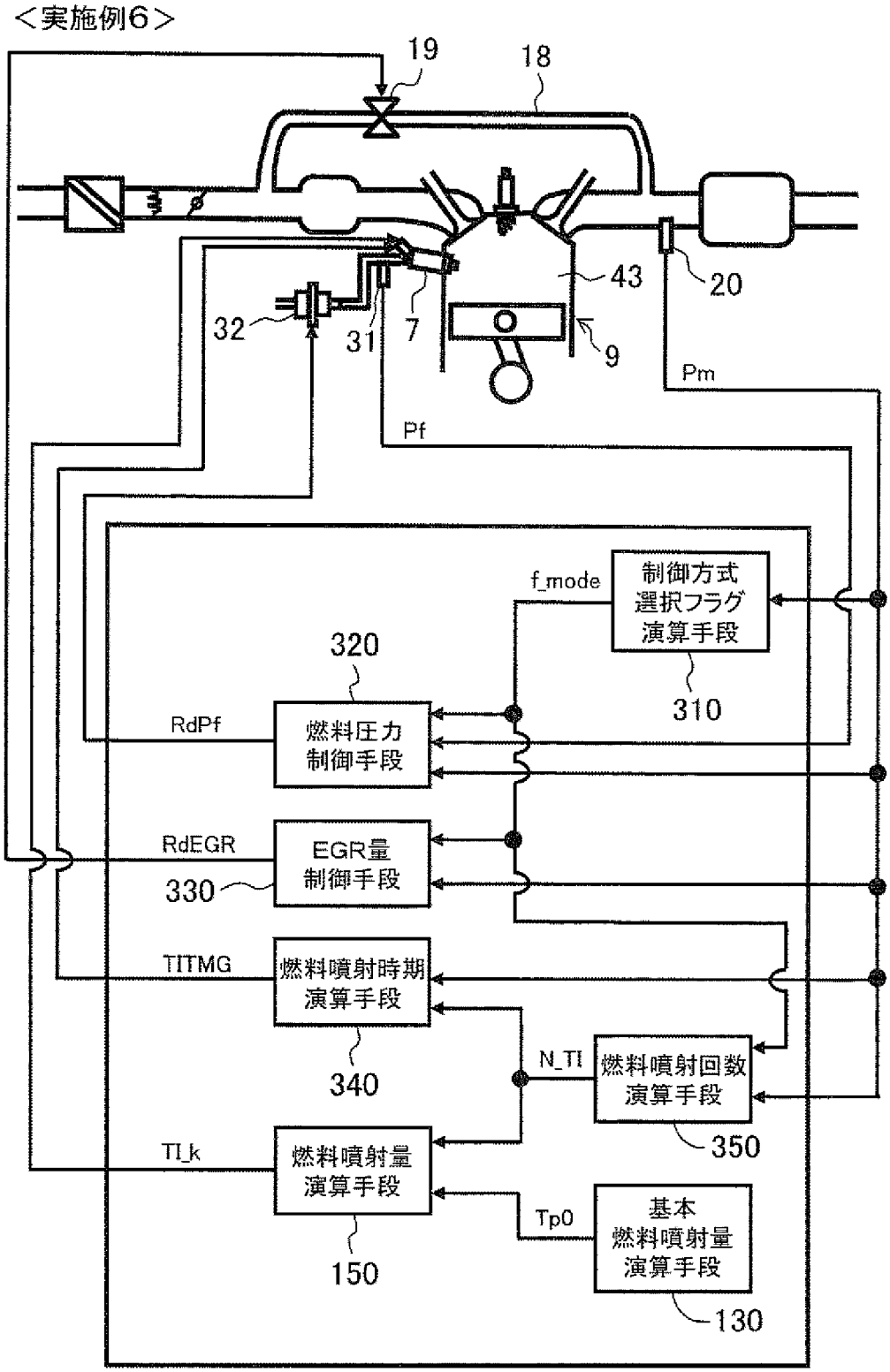


[図16]

<実施例5>


<燃料圧力制御手段230>
Pm
(すす量)
Pm≧K5_Pm？
Ita_cyl
(シリンダ内
空気量充填効率)
Ita_cyl≧K5_Ita_cyl？
z⁻¹
d5a_Pf
リミッタ値:
La_Pf_hos
1
0
d5b_Pf
リミッタ値:
Lb_Pf_hos
1
0
0
TgPf_hos
(目標燃料圧力補正値)
Ne
(回転速度)
Tp
(シリンダ内
空気量相当値)
M_TgPf0
TgPf0
(目標燃料圧力基本値)
TgPf
(目標燃料圧力)
Pf
(燃料圧力)
PI制御
RdPf
(燃料ポンプ
制御デューティ比)

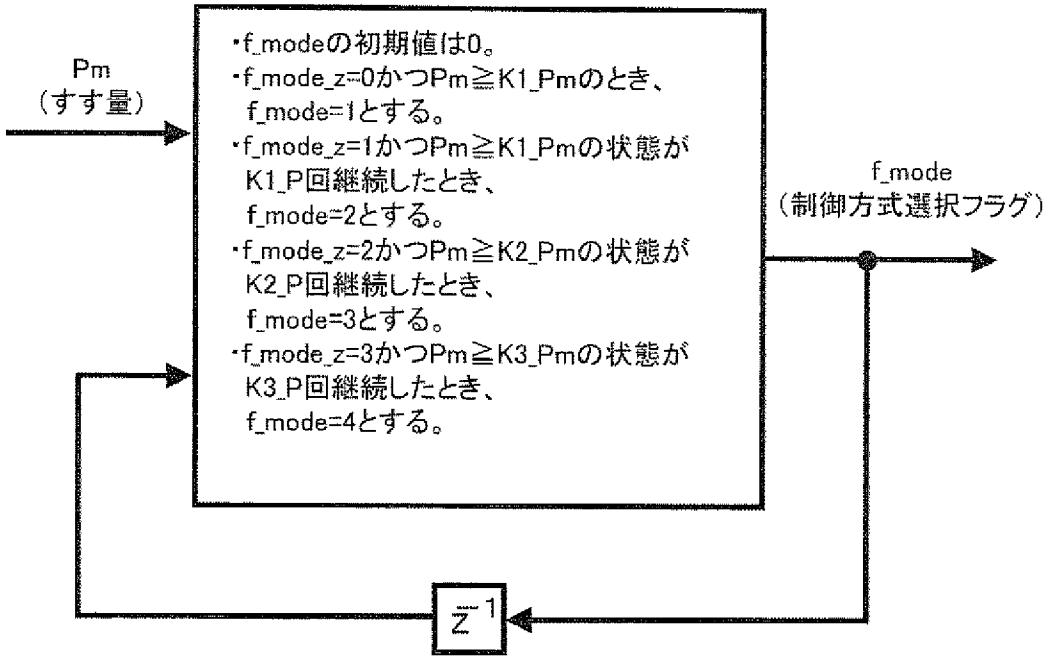
[図17]


＜実施例6＞
19
18
43
20
32
31
7
9
Pm
Pf
f_mode
制御方式
選択フラグ
演算手段
310
320
RdPf
燃料圧力
制御手段
RdEGR
EGR量
制御手段
330
TITMG
燃料噴射時期
演算手段
340
N_TI
燃料噴射回数
演算手段
350
TI_k
燃料噴射量
演算手段
150
Tp0
基本
燃料噴射量
演算手段
130

[図18]

<実施例6>

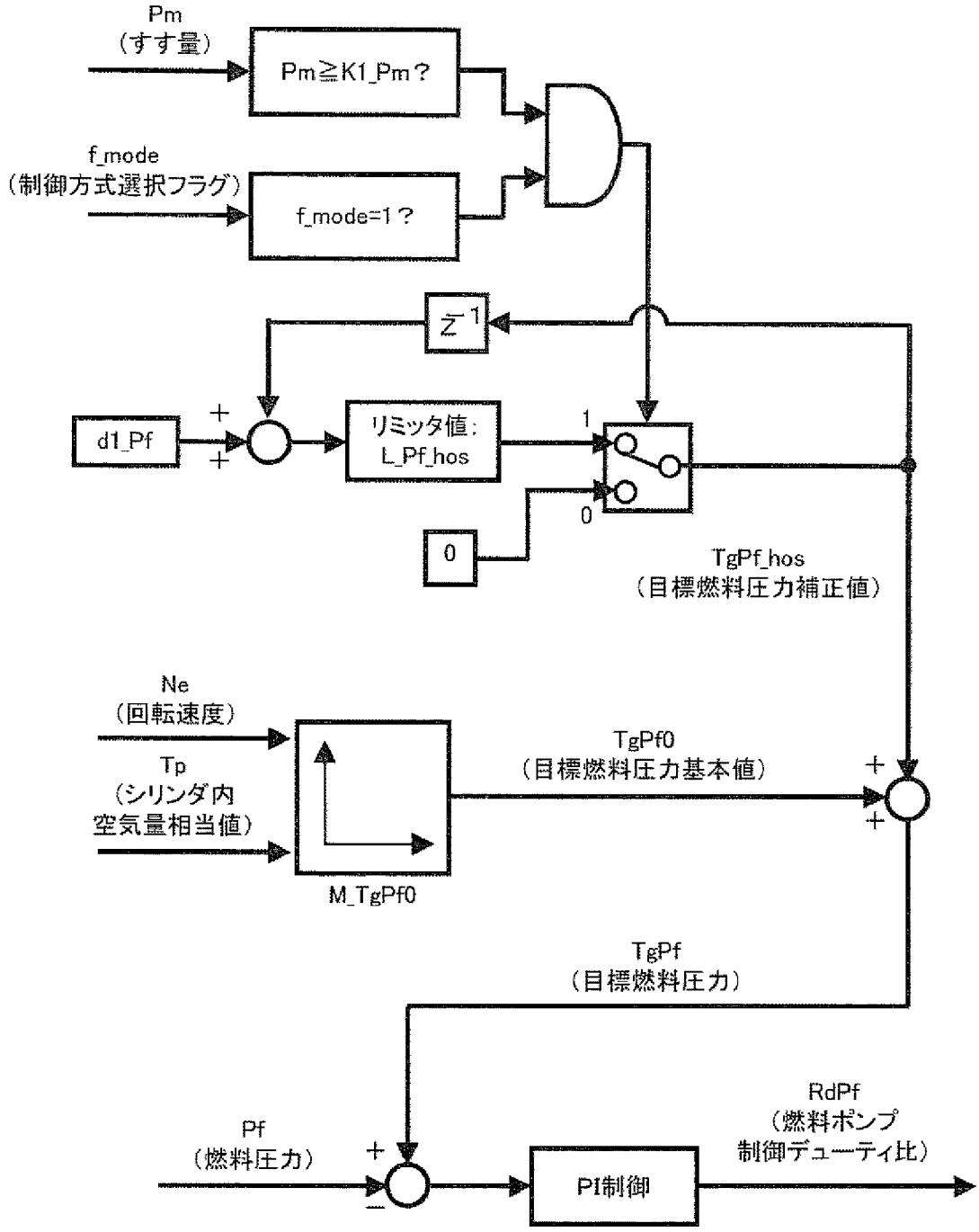
<制御方式選択フラグ演算手段310>



[図19]

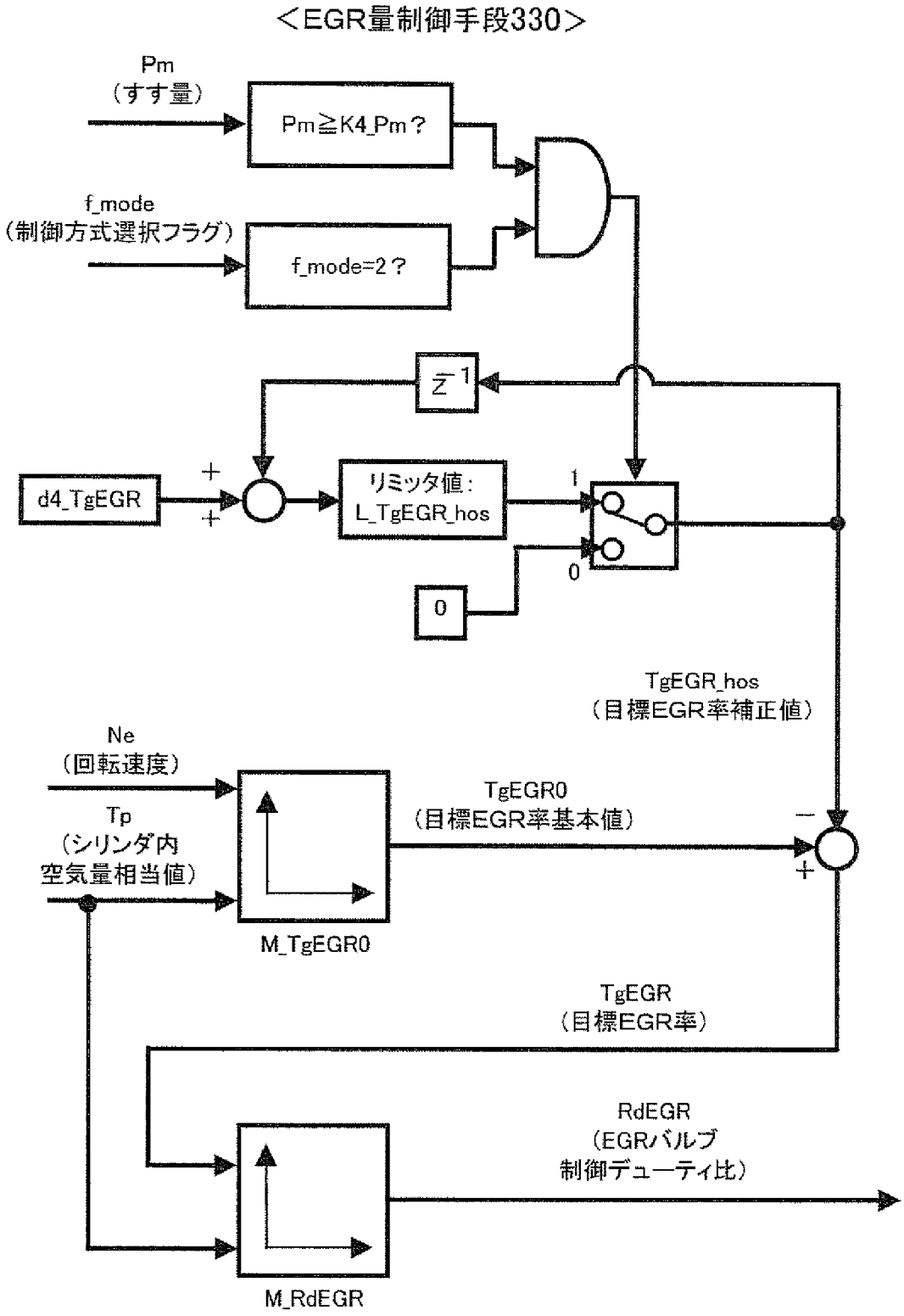
<実施例6>

<燃料圧力制御手段320>



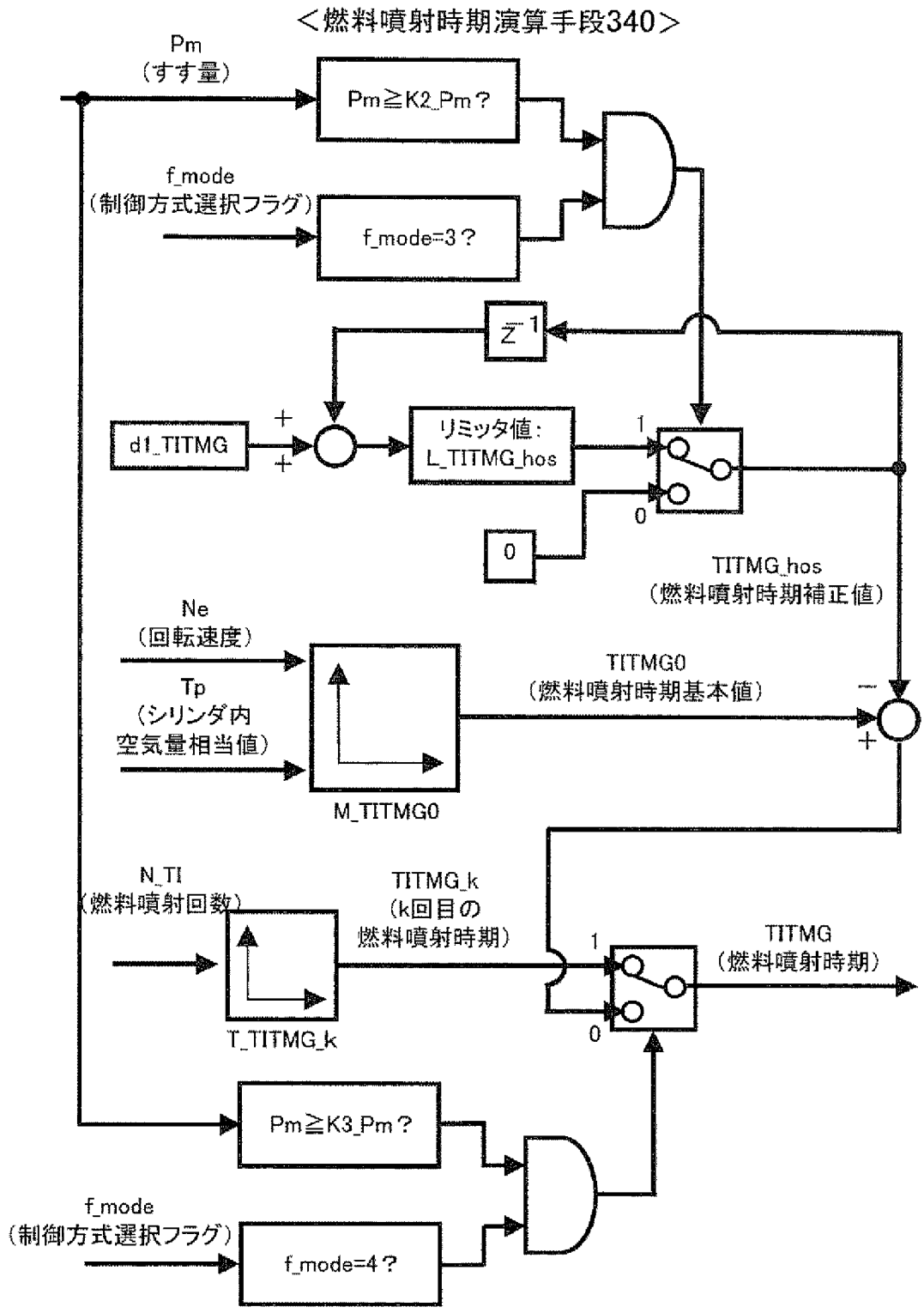
[図20]

<実施例6>


<EGR量制御手段330>
Pm
(すす量)
Pm≧K4_Pm?
f_mode
(制御方式選択フラグ)
f_mode=2?
$z^{-1}$
d4_TgEGR
+
+
リミッタ値:
L_TgEGR_hos
1
0
0
TgEGR_hos
(目標EGR率補正値)
Ne
(回転速度)
Tp
(シリンダ内
空気量相当値)
M_TgEGR0
TgEGR0
(目標EGR率基本値)
−
+
TgEGR
(目標EGR率)
RdEGR
(EGRバルブ
制御デューティ比)
M_RdEGR

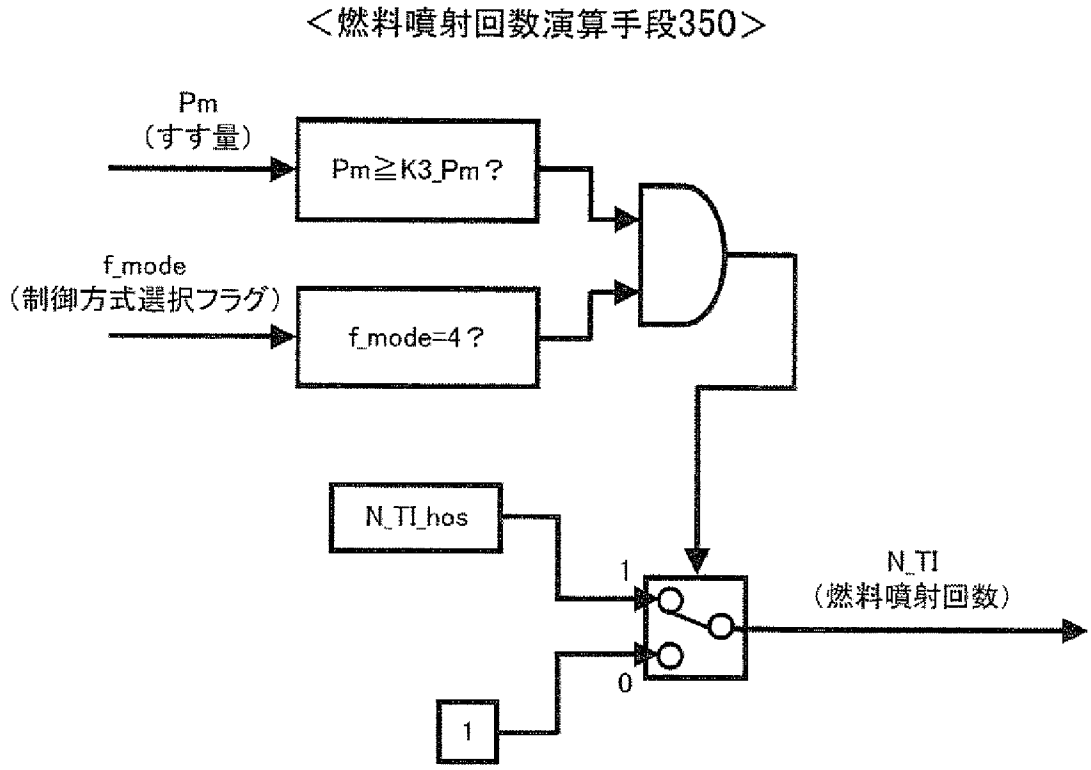
[図21]

＜実施例6＞


＜燃料噴射時期演算手段340＞
Pm
（すす量）
Pm≧K2_Pm？
f_mode
（制御方式選択フラグ）
f_mode=3？
Z-1
d1_TITMG
リミッタ値：
L_TITMG_hos
1
0
0
TITMG_hos
（燃料噴射時期補正値）
Ne
（回転速度）
Tp
（シリンダ内
空気量相当値）
M_TITMG0
TITMG0
（燃料噴射時期基本値）
N_TI
（燃料噴射回数）
T_TITMG_k
TITMG_k
（k回目の
燃料噴射時期）
1
0
TITMG
（燃料噴射時期）
Pm≧K3_Pm？
f_mode
（制御方式選択フラグ）
f_mode=4？

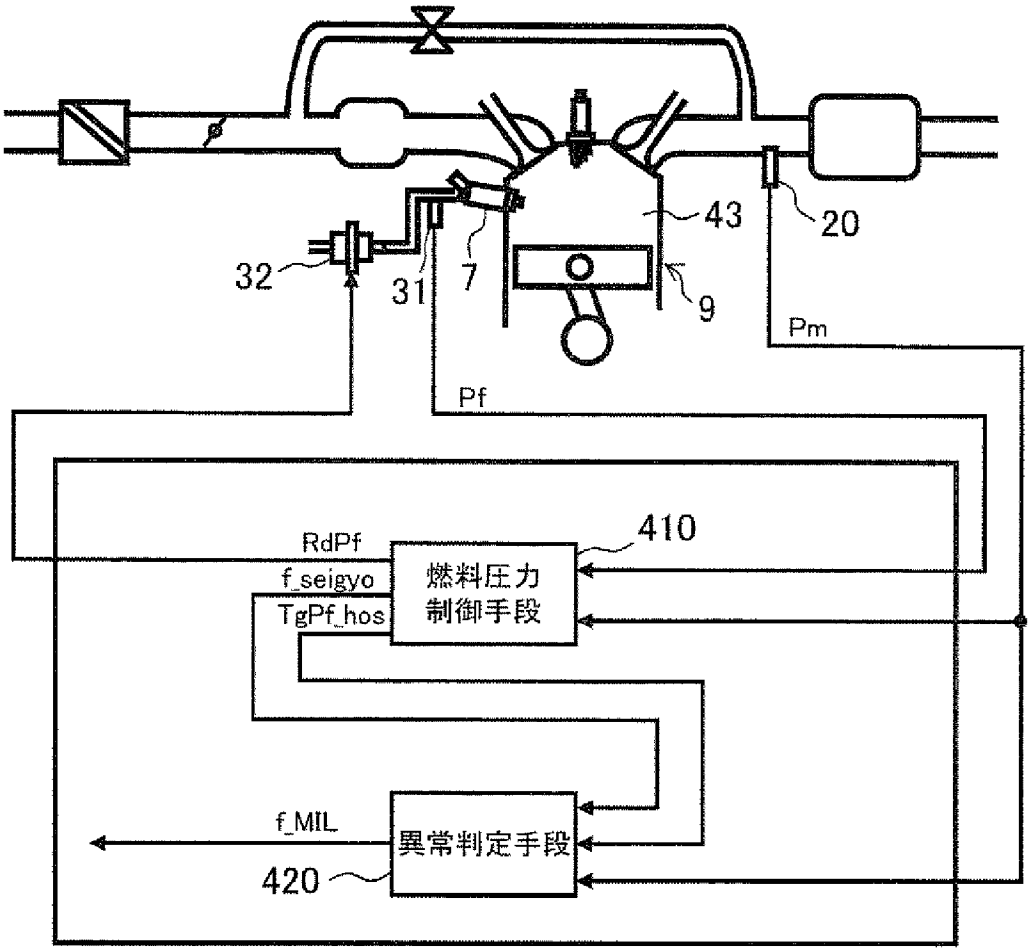
[図22]

＜実施例6＞


＜燃料噴射回数演算手段350＞
Pm
（すす量）
Pm≧K3_Pm？
f_mode
（制御方式選択フラグ）
f_mode=4？
N_TI_hos
1
0
1
N_TI
（燃料噴射回数）

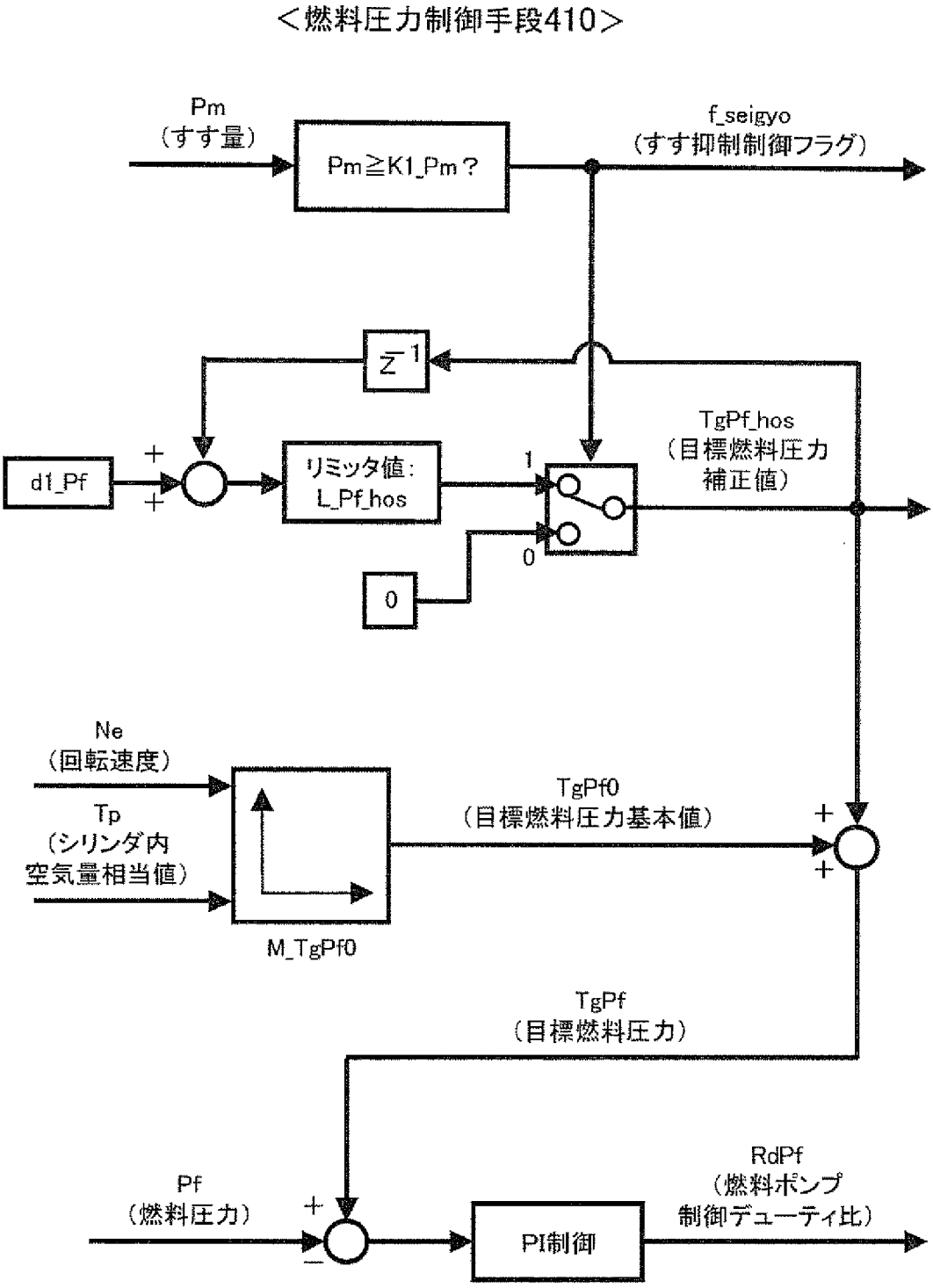
[図23]

<実施例7>


43
20
32
31
7
9
Pm
Pf
410
RdPf
f_seigyo
TgPf_hos
燃料圧力
制御手段
f_MIL
異常判定手段
420

[図24]

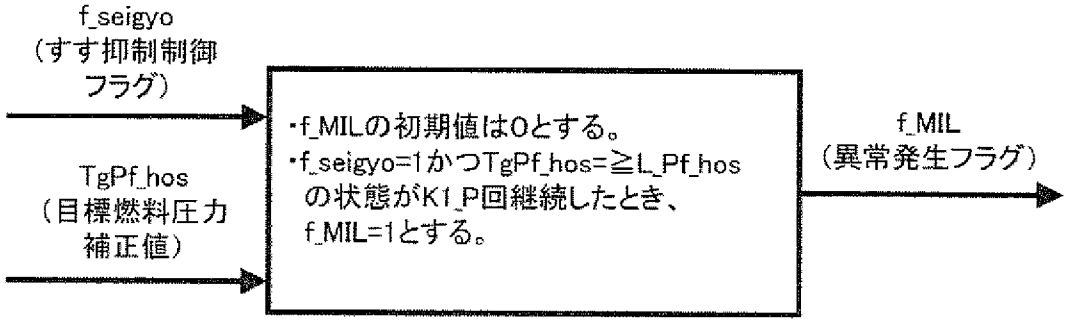
＜実施例7＞


＜燃料圧力制御手段410＞
Pm
（すす量）
Pm≧K1_Pm？
f_seigyo
（すす抑制制御フラグ）
Z-1
d1_Pf
リミッタ値：
L_Pf_hos
1
0
0
TgPf_hos
（目標燃料圧力
補正値）
Ne
（回転速度）
Tp
（シリンダ内
空気量相当値）
M_TgPf0
TgPf0
（目標燃料圧力基本値）
TgPf
（目標燃料圧力）
Pf
（燃料圧力）
PI制御
RdPf
（燃料ポンプ
制御デューティ比）

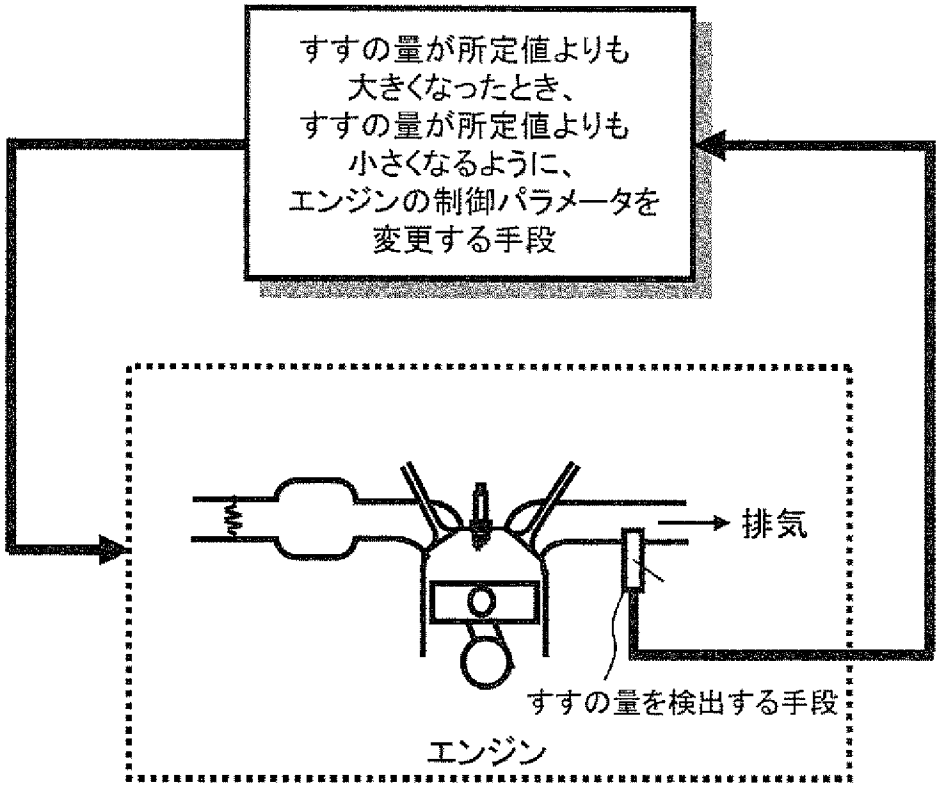
[図25]

＜実施例7＞

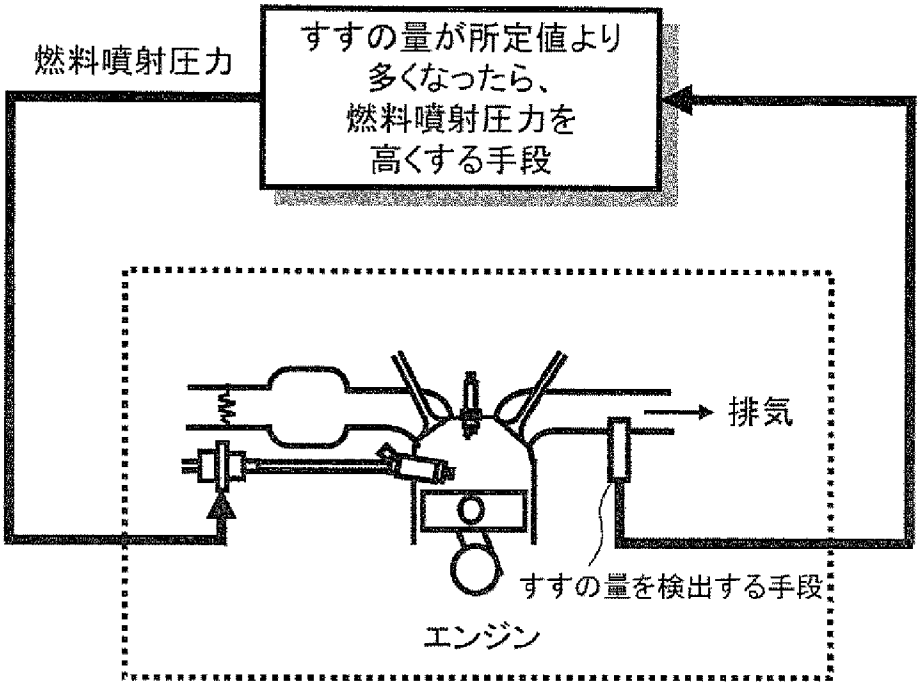
＜異常判定手段420＞



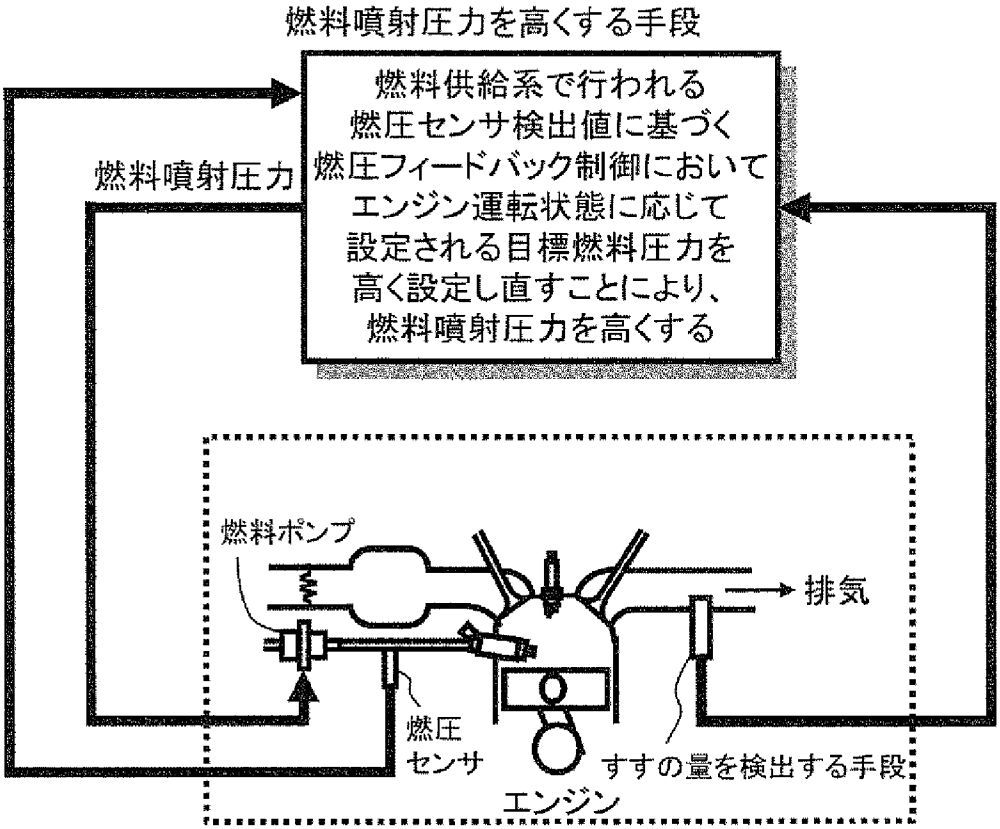

[図26]



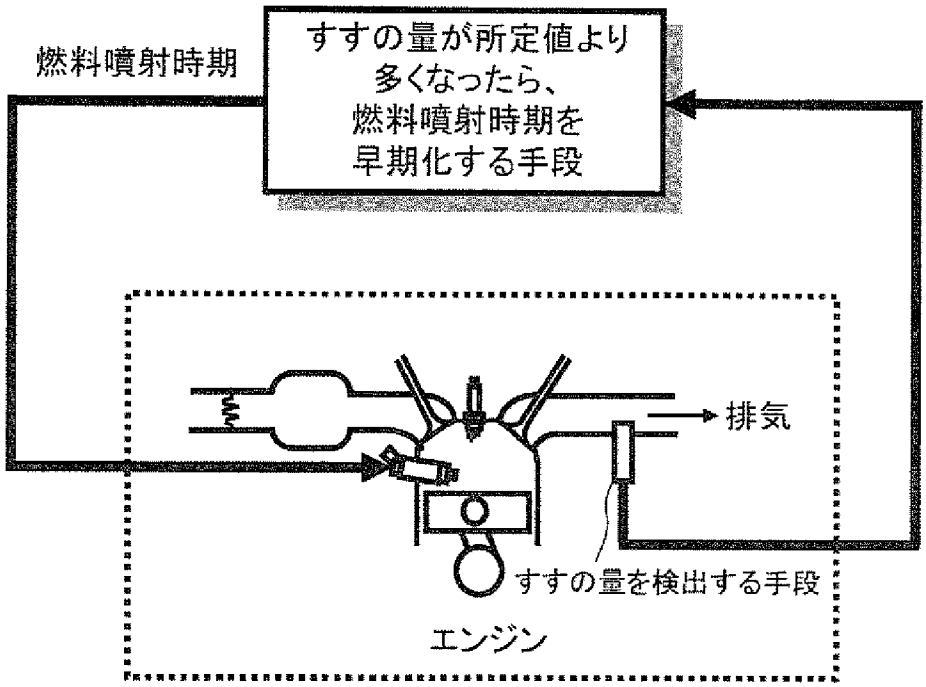
[図27]


燃料噴射圧力
すすの量が所定値より
多くなったら、
燃料噴射圧力を
高くする手段
排気
すすの量を検出する手段
エンジン

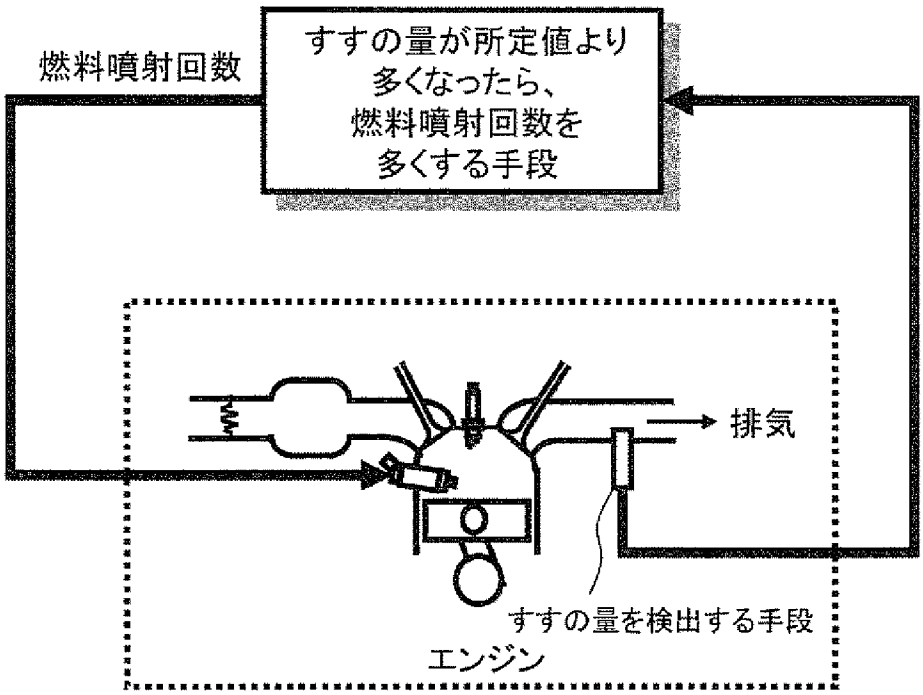
[図28]


燃料噴射圧力を高くする手段
燃料供給系で行われる
燃圧センサ検出値に基づく
燃圧フィードバック制御において
エンジン運転状態に応じて
設定される目標燃料圧力を
高く設定し直すことにより、
燃料噴射圧力を高くする
燃料噴射圧力
燃料ポンプ
排気
燃圧
センサ
すすの量を検出する手段
エンジン

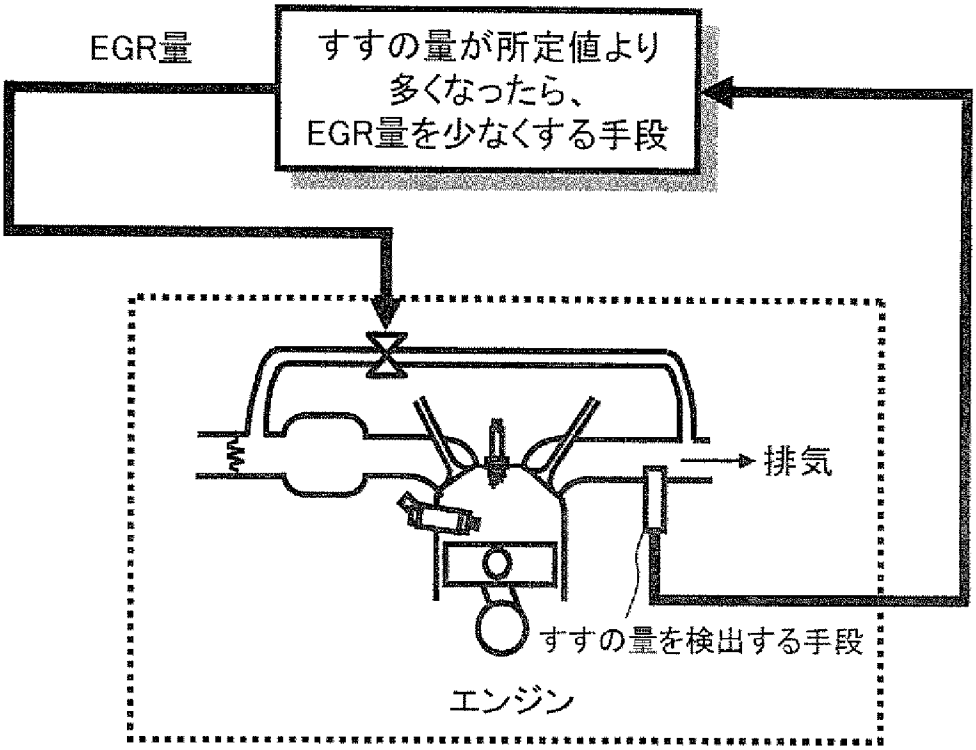
[図29]


燃料噴射時期
すすの量が所定値より
多くなったら、
燃料噴射時期を
早期化する手段
排気
すすの量を検出する手段
エンジン

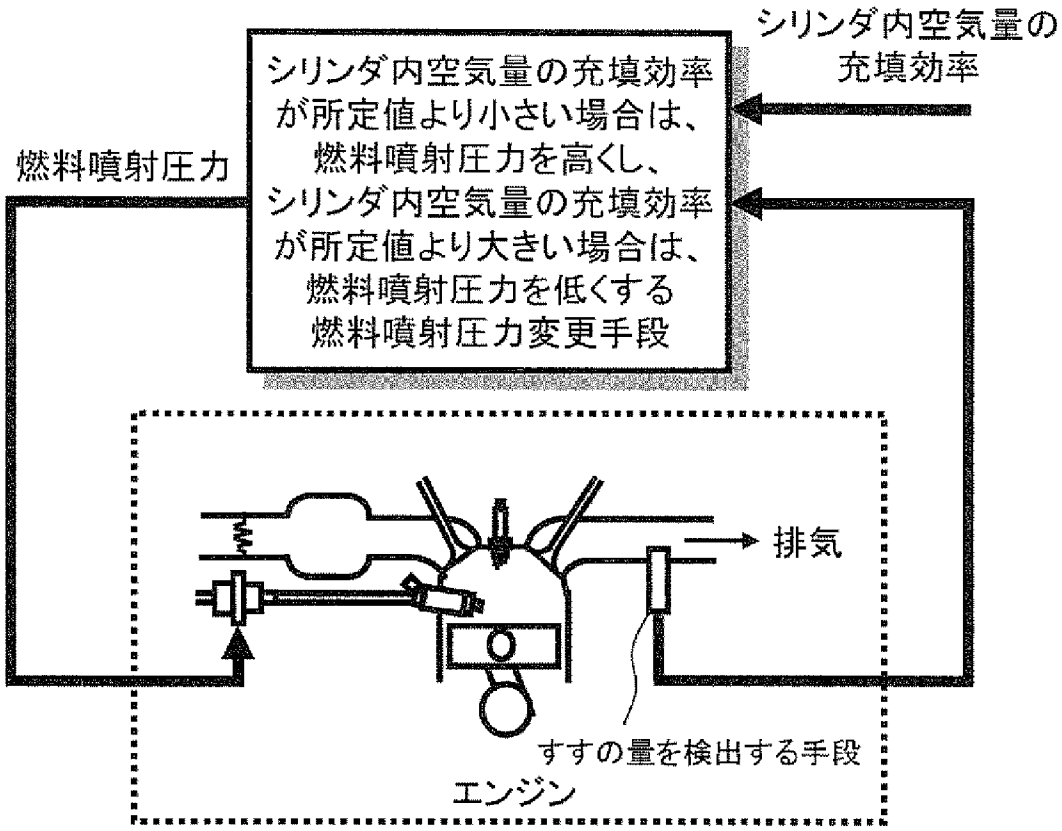
[図30]


燃料噴射回数
すすの量が所定値より
多くなったら、
燃料噴射回数を
多くする手段
排気
すすの量を検出する手段
エンジン

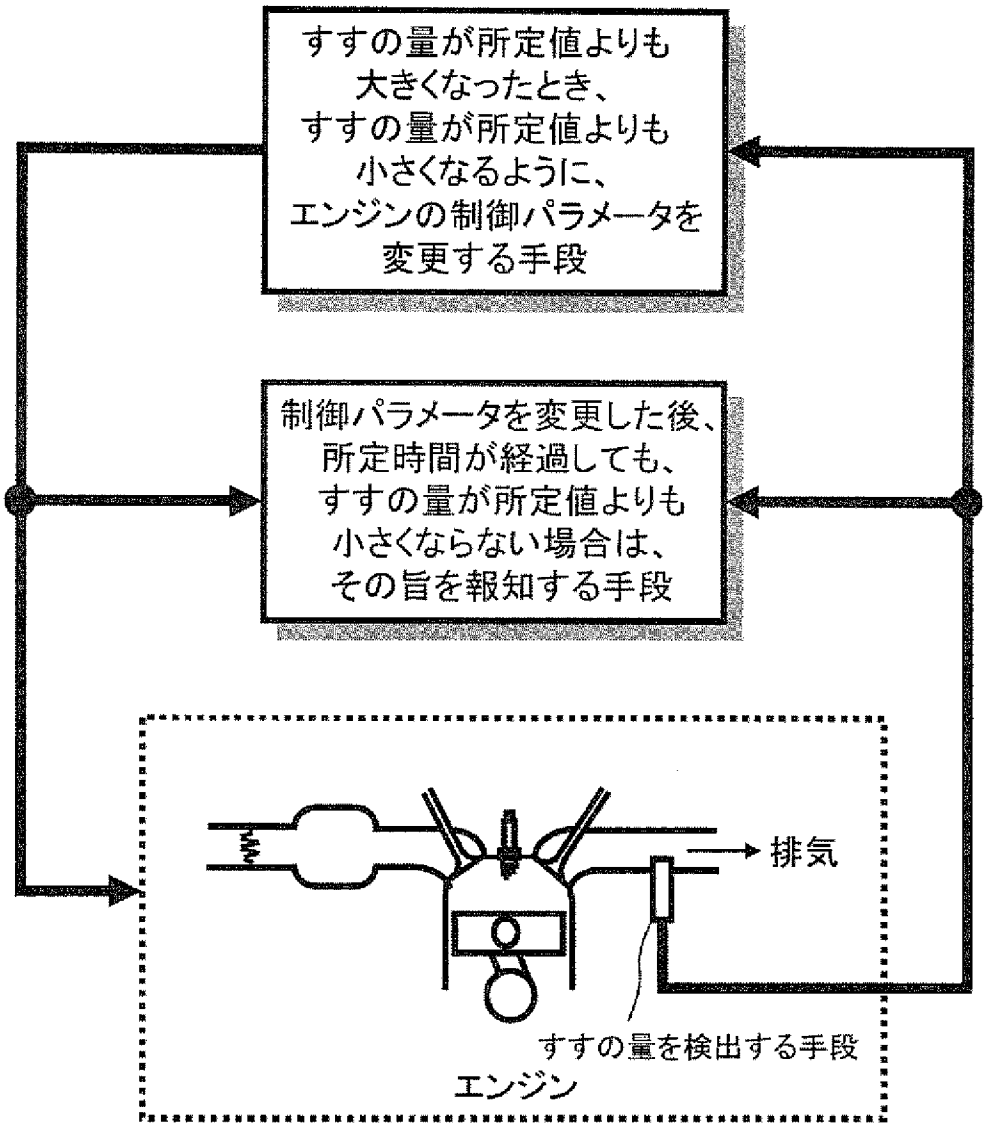
[図31]


EGR量
すすの量が所定値より
多くなったら、
EGR量を少なくする手段
排気
すすの量を検出する手段
エンジン

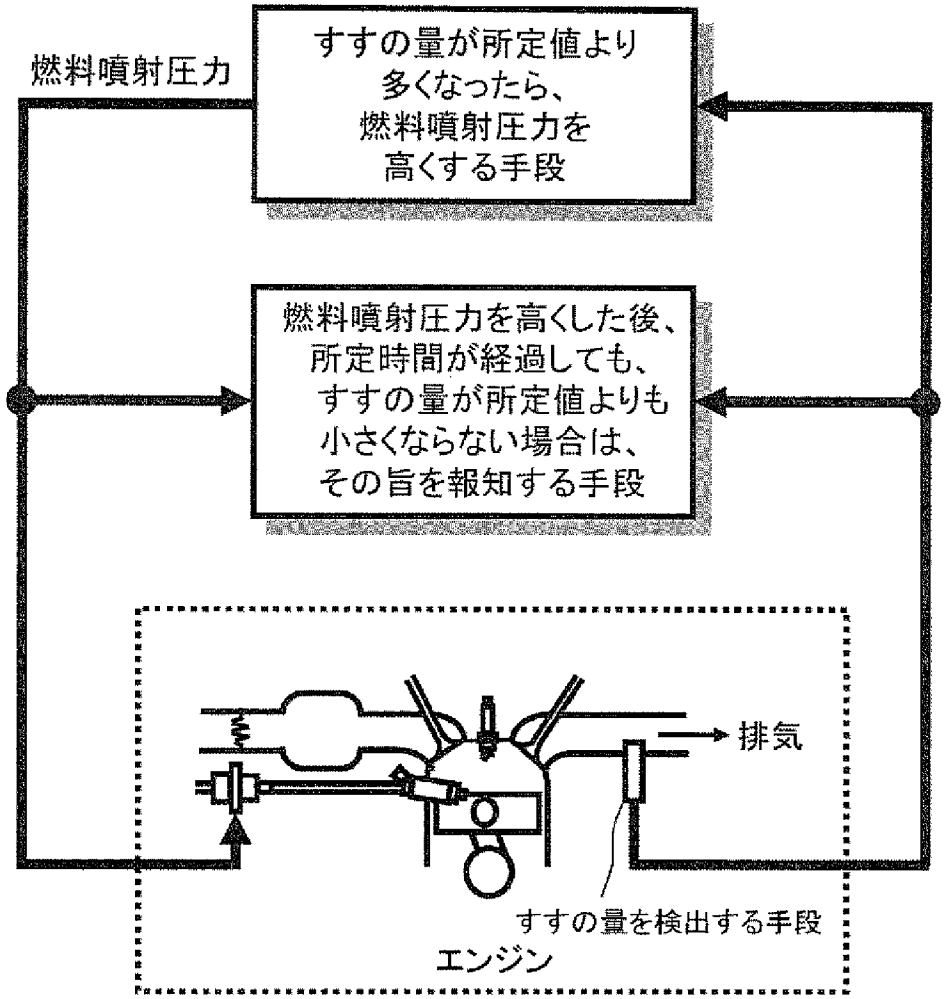
[図32]


シリンダ内空気量の
充填効率
シリンダ内空気量の充填効率
が所定値より小さい場合は、
燃料噴射圧力を高くし、
シリンダ内空気量の充填効率
が所定値より大きい場合は、
燃料噴射圧力を低くする
燃料噴射圧力変更手段
燃料噴射圧力
排気
すすの量を検出する手段
エンジン

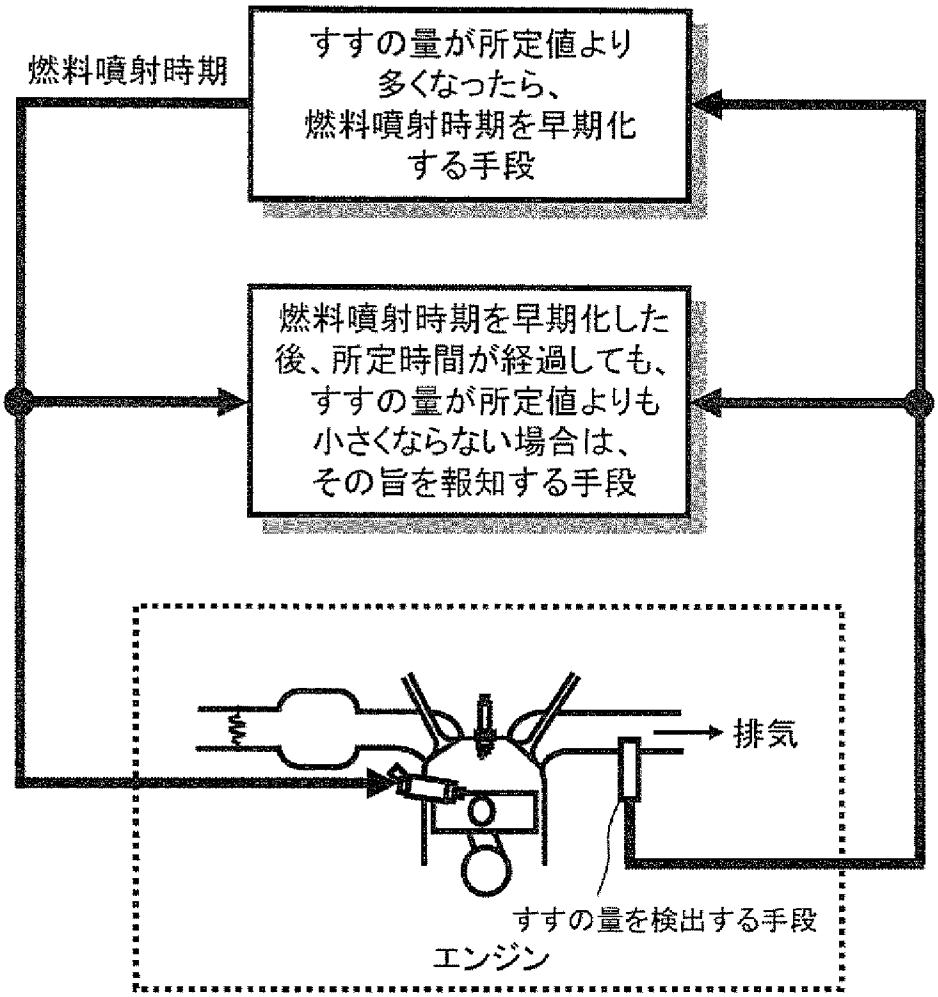
[図33]


すすの量が所定値よりも
大きくなったとき、
すすの量が所定値よりも
小さくなるように、
エンジンの制御パラメータを
変更する手段
制御パラメータを変更した後、
所定時間が経過しても、
すすの量が所定値よりも
小さくならない場合は、
その旨を報知する手段
排気
すすの量を検出する手段
エンジン

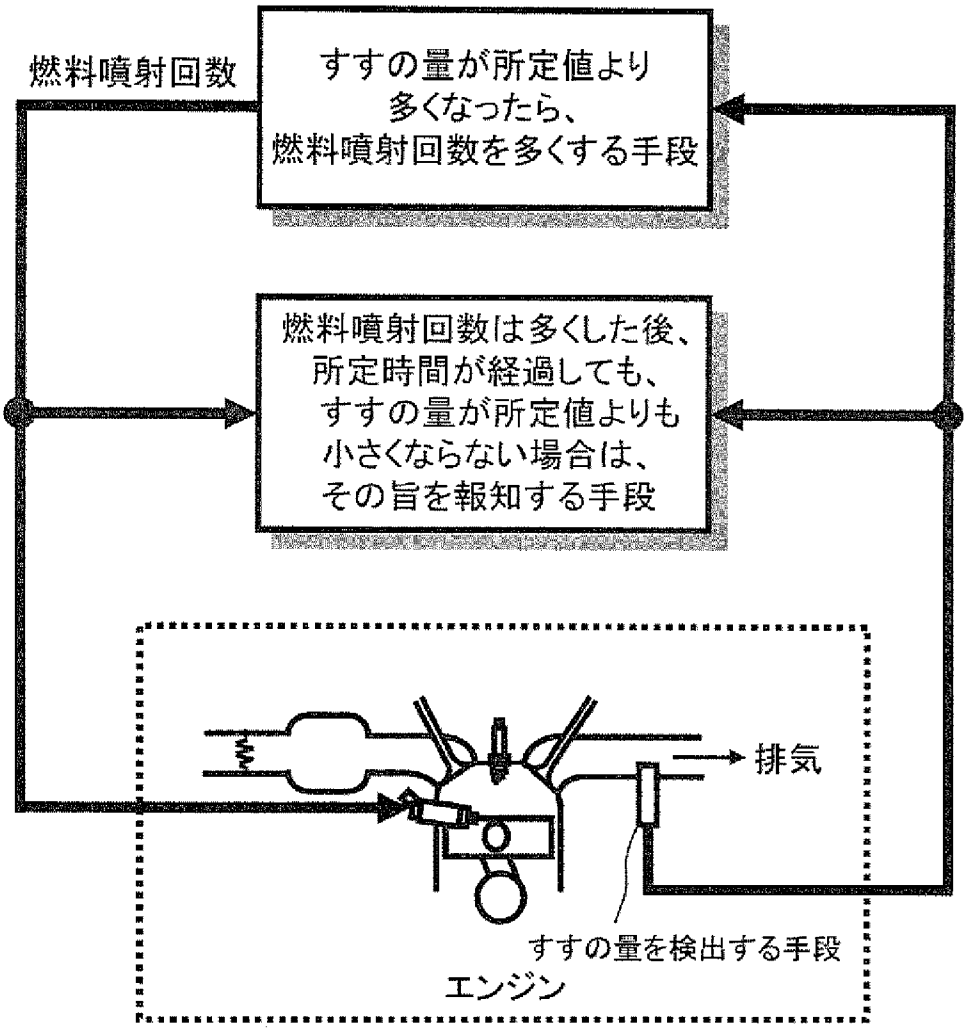
[図34]


燃料噴射圧力
すすの量が所定値より
多くなったら、
燃料噴射圧力を
高くする手段
燃料噴射圧力を高くした後、
所定時間が経過しても、
すすの量が所定値よりも
小さくならない場合は、
その旨を報知する手段
排気
すすの量を検出する手段
エンジン

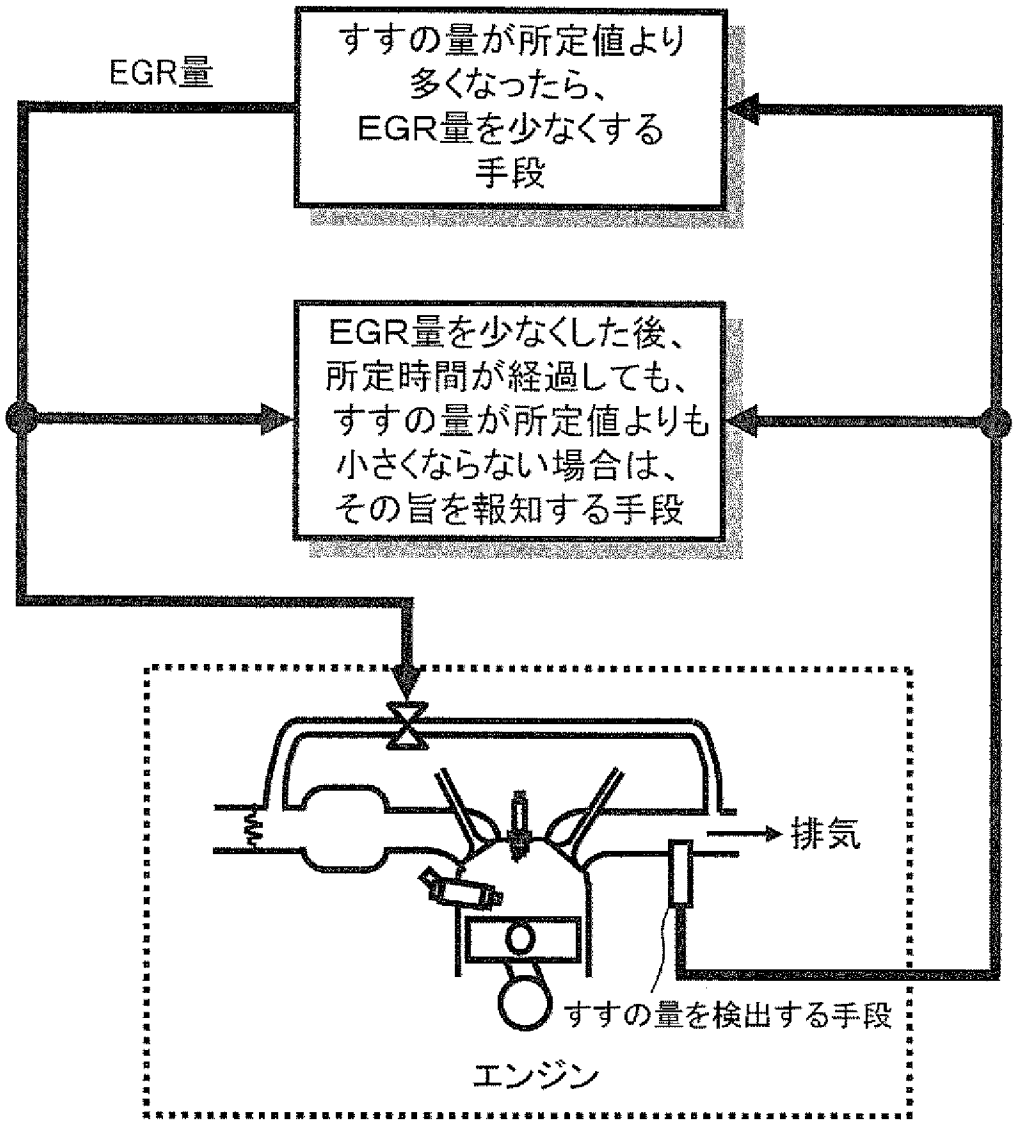
[図35]


燃料噴射時期
すすの量が所定値より
多くなったら、
燃料噴射時期を早期化
する手段
燃料噴射時期を早期化した
後、所定時間が経過しても、
すすの量が所定値よりも
小さくならない場合は、
その旨を報知する手段
排気
すすの量を検出する手段
エンジン

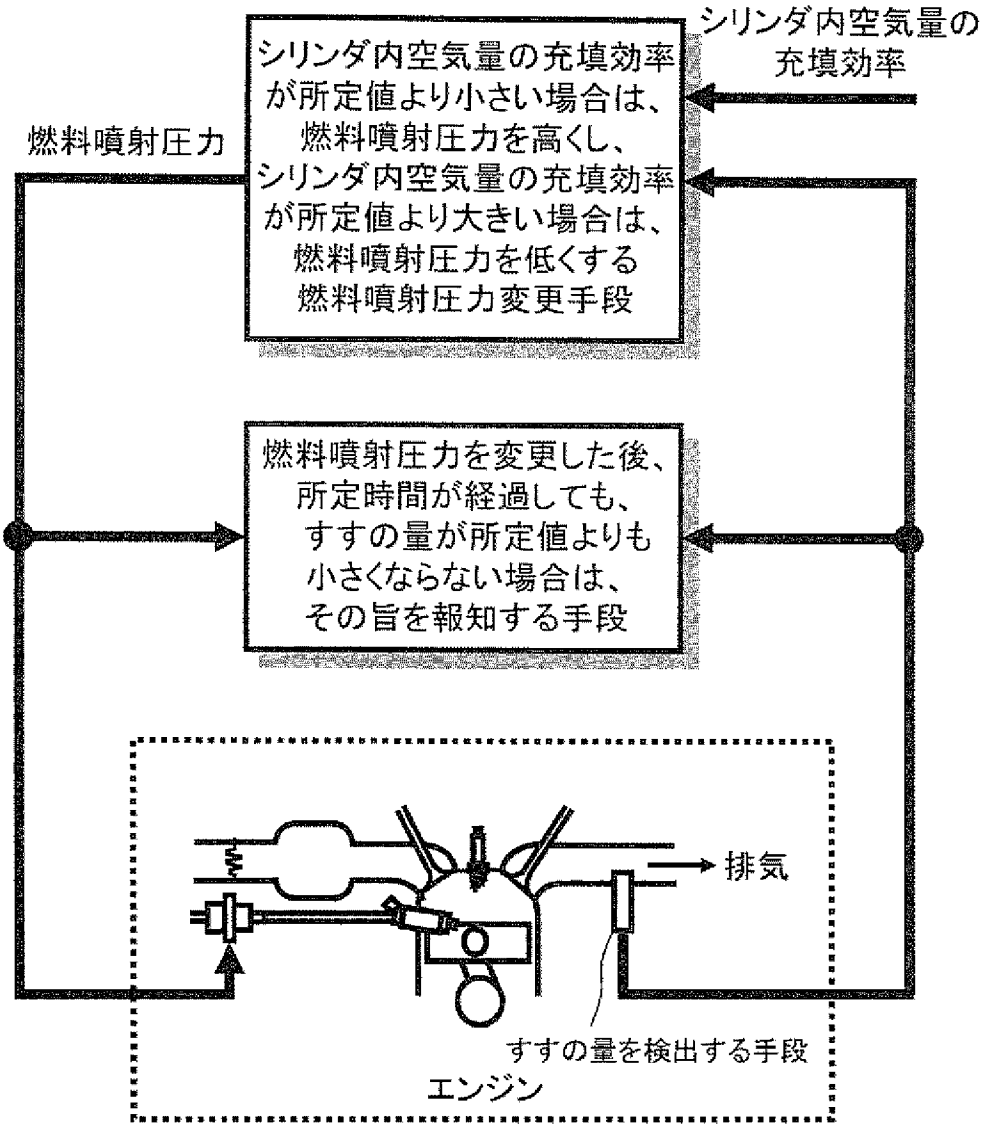
[図36]


燃料噴射回数
すすの量が所定値より
多くなったら、
燃料噴射回数を多くする手段
燃料噴射回数は多くした後、
所定時間が経過しても、
すすの量が所定値よりも
小さくならない場合は、
その旨を報知する手段
排気
すすの量を検出する手段
エンジン

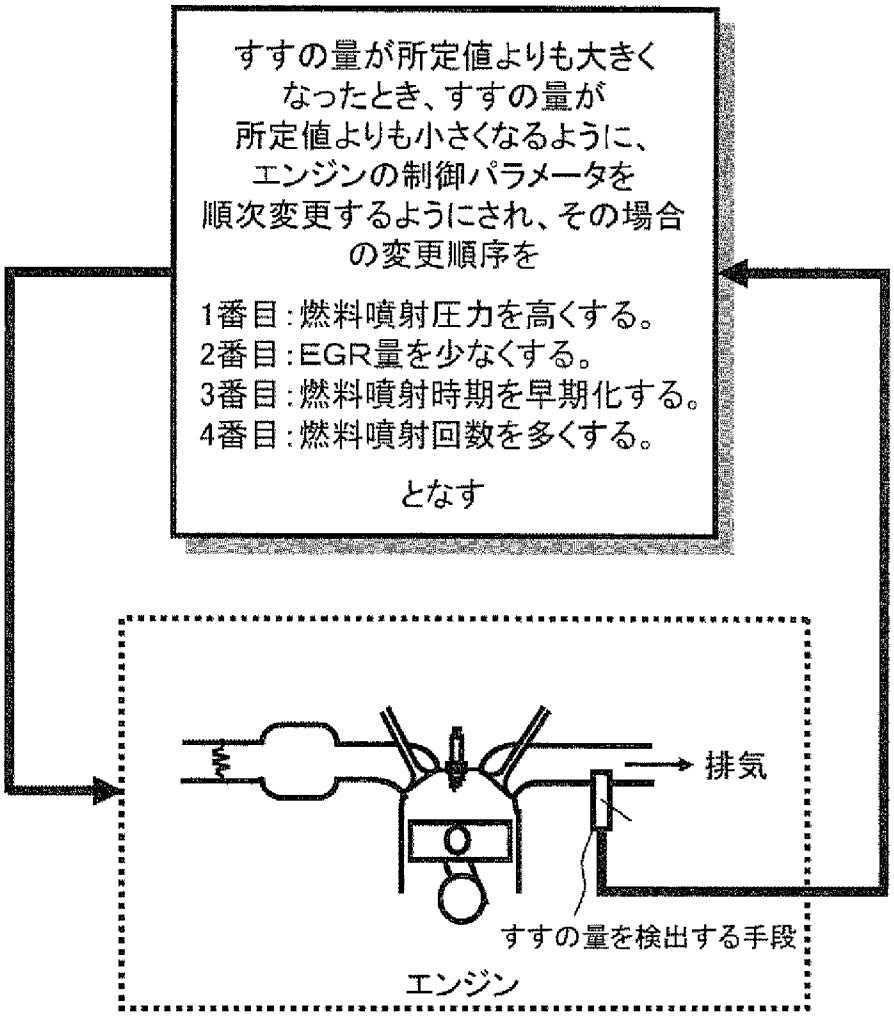
[図37]


すすの量が所定値より
多くなったら、
EGR量を少なくする
手段
EGR量
EGR量を少なくした後、
所定時間が経過しても、
すすの量が所定値よりも
小さくならない場合は、
その旨を報知する手段
排気
すすの量を検出する手段
エンジン

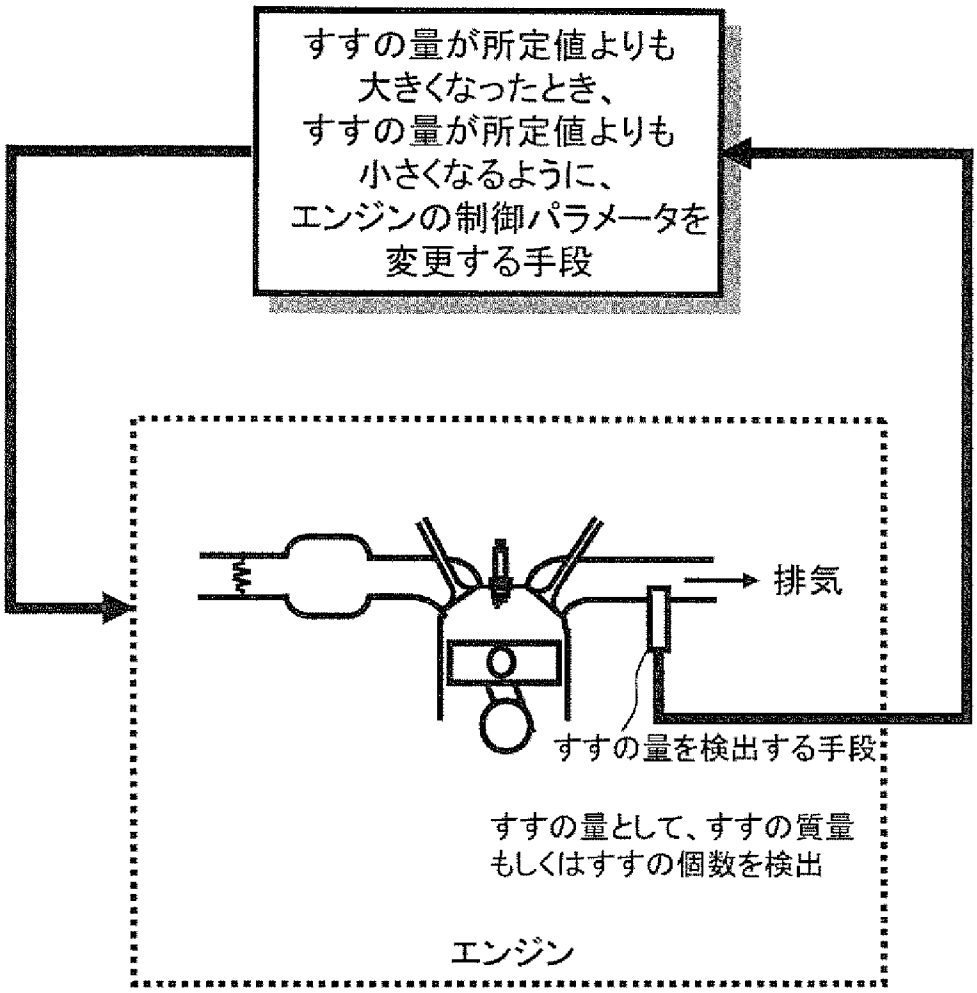
[図38]


シリンダ内空気量の充填効率
シリンダ内空気量の充填効率が所定値より小さい場合は、燃料噴射圧力を高くし、シリンダ内空気量の充填効率が所定値より大きい場合は、燃料噴射圧力を低くする燃料噴射圧力変更手段
燃料噴射圧力
燃料噴射圧力を変更した後、所定時間が経過しても、すすの量が所定値よりも小さくならない場合は、その旨を報知する手段
排気
すすの量を検出する手段
エンジン

[図39]


すすの量が所定値よりも大きく
なったとき、すすの量が
所定値よりも小さくなるように、
エンジンの制御パラメータを
順次変更するようにされ、その場合
の変更順序を
1番目：燃料噴射圧力を高くする。
2番目：EGR量を少なくする。
3番目：燃料噴射時期を早期化する。
4番目：燃料噴射回数を多くする。
となす
排気
すすの量を検出する手段
エンジン

[図40]


すすの量が所定値よりも
大きくなったとき、
すすの量が所定値よりも
小さくなるように、
エンジンの制御パラメータを
変更する手段
排気
すすの量を検出する手段
すすの量として、すすの質量
もしくはすすの個数を検出
エンジン

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/077827

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*F02D41/32*(2006.01)i, *F02D21/08*(2006.01)i, *F02D41/04*(2006.01)i, *F02D41/34*(2006.01)i, *F02D45/00*(2006.01)i, *F02M37/00*(2006.01)i, *F02M69/00*(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)
F02D41/32, F02D21/08, F02D41/04, F02D41/34, F02D45/00, F02M37/00, F02M69/00

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 | 1996-2013 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2013 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2013 |

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 | JP 2007-162611 A (Toyota Industries Corp.), 28 June 2007 (28.06.2007), paragraphs [0023] to [0031], [0078] to [0082], [0090] to [0096], [0101] to [0103]; fig. 1 to 6 (Family: none) | 1-3,9 |
| A | JP 2010-059879 A (Toyota Motor Corp.), 18 March 2010 (18.03.2010), paragraphs [0004], [0008] to [0015], [0033], [0038], [0039], [0060]; fig. 1 to 3 (Family: none) | 1-3,9 |
| A | JP 2006-266961 A (NGK Insulators, Ltd.), 05 October 2006 (05.10.2006), entire text; all drawings (Family: none) | 1-3,9 |

☒ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 25 January, 2013 (25.01.13) | 05 February, 2013 (05.02.13) |
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office<br>Facsimile No. | Authorized officer<br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2012/077827

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 2002-285822 A (Isuzu Motors Ltd.),<br>03 October 2002 (03.10.2002),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none) | 1-3,9 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2012/077827

**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:

The inventions of claims 1 and 2 does not have a special technical feature, since the inventions are disclosed in the document 1 (JP 2007-162611 A (Toyota Industries Corp.), 28 June 2007 (28.06.2007), paragraphs [0023] to [0031], [0078] to [0082], [0090] to [0096], [0101] to [0103], fig. 1 to 6 (Family: none)) and do not make a contribution over the prior art.

Accordingly, the following eight inventions (invention groups) are involved in claims.

Meanwhile, the invention of claim 1 having no special technical feature is classified into invention 1.

(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.:
1-3 and 9

**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.

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

(Invention 1) claims 1-3 and 9
(Invention 2) claims 4 and 10
(Invention 3) claims 5 and 11
(Invention 4) claims 6 and 12
(Invention 5) claims 7 and 13
(Invention 6) claim 8
(Invention 7) claim 14
(Invention 8) claim 15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０７７８２７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F02D41/32(2006.01)i, F02D21/08(2006.01)i, F02D41/04(2006.01)i, F02D41/34(2006.01)i, F02D45/00(2006.01)i, F02M37/00(2006.01)i, F02M69/00(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.　F02D41/32, F02D21/08, F02D41/04, F02D41/34, F02D45/00, F02M37/00, F02M69/00

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 | １９７１－２０１３年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１３年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１３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 | JP 2007-162611 A（株式会社豊田自動織機）2007.06.28, 段落【0023】-【0031】,【0078】-【0082】,【0090】-【0096】,【0101】-【0103】,【図1】-【図6】（ファミリーなし） | 1-3,9 |
| A | JP 2010-059879 A（トヨタ自動車株式会社）2010.03.18, 段落【0004】,【0008】-【0015】,【0033】,【0038】,【0039】,【0060】,【図1】-【図3】（ファミリーなし） | 1-3,9 |

☑　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<br>２５．０１．２０１３ | 国際調査報告の発送日<br>０５．０２．２０１３ |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）<br>郵便番号１００－８９１５<br>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　３９２９<br>有賀　信<br>電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５５ |

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 2006-266961 A（日本碍子株式会社）2006.10.05,<br>全文，全図（ファミリーなし） | 1-3,9 |
| A | JP 2002-285822 A（いすゞ自動車株式会社）2002.10.03,<br>全文，全図（ファミリーなし） | 1-3,9 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０７７８２７

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の国際調査機関は認めた。

請求項１，２に係る発明は、文献１（JP 2007-162611 A（株式会社豊田自動織機）2007.06.28, 段落【0023】-【0031】，【0078】-【0082】，【0090】-【0096】，【0101】-【0103】，【図1】-【図6】（ファミリーなし））に記載されており、先行技術に対する貢献をもたらすものでないから、特別な技術的特徴を有しない。
そして、請求の範囲には、以下に示す８の発明（群）が含まれる。
なお、特別な技術的特徴を有しない請求項１に係る発明は、発明１に区分する。

（発明１）請求項１―３，９　（発明２）請求項４，１０　（発明３）請求項５，１１
（発明４）請求項６，１２　（発明５）請求項７，１３　（発明６）請求項８
（発明７）請求項１４　（発明８）請求項１５

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。

1-3, 9

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。