

(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
2018年5月11日(11.05.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/084039 A1

(51) 国際特許分類:

F02D 45/00 (2006.01) F01N 3/023 (2006.01)
F02D 43/00 (2006.01) F01N 3/033 (2006.01)
F02D 21/08 (2006.01) F01N 3/18 (2006.01)
F02M 26/06 (2016.01) F02P 5/15 (2006.01)
F02M 26/22 (2016.01) F02P 5/152 (2006.01)
F02M 26/47 (2016.01)

(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 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 石 浩雲(SHI Haoyun); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 堀 俊雄(HORI Toshio); 〒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). 飯星 洋一(IIHOSHI Yoichi); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 鈴木 邦彦(SUZUKI Kunihiko); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 荒川 貴文(ARAKAWA Takafumi);

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/038447

(22) 国際出願日: 2017年10月25日(25.10.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

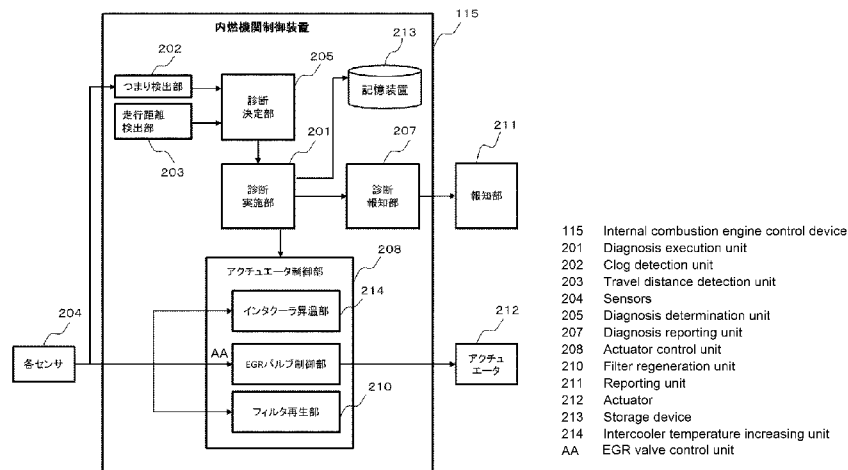
(30) 優先権データ:
特願 2016-214997 2016年11月2日(02.11.2016) JP

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE CONTROL DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 内燃機関制御装置および方法

[図6]

図6



(57) Abstract: Provided is art with which it is possible to detect the state of an internal combustion engine with high reliability and high accuracy. An internal combustion engine control device for controlling an internal combustion engine having a configuration in which some exhaust gas from a cylinder is isolated and then cooled by a cooler, after which the same is mixed with intake air via an exhaust gas recirculation valve and supplied to said cylinder, said internal combustion engine control device comprising: a first differential pressure sensor that is installed so as to bridge the exhaust gas

〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6
号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 戸田 裕二 (TODA Yuji); 〒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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

recirculation valve, and detects the difference between an upstream pressure and a downstream pressure of the exhaust gas recirculation valve as a recirculation valve differential pressure; a control unit that controls the exhaust gas recirculation valve; and a diagnosis execution unit that causes the control unit to close the exhaust gas recirculation valve, and determines the state of the internal combustion engine on the basis of the recirculation valve differential pressure detected by the first differential pressure sensor in said state.

(57) 要約: 高い信頼性と高い精度で内燃機関の状態を検出することを可能にする技術を提供する。気筒からの排気の一部を分離し、冷却器で冷却し、排気再循環弁を介して吸気に混合して前記気筒に供給する構成の内燃機関を制御する内燃機関制御装置であって、前記排気再循環弁を跨いで設置され、前記排気再循環弁の前段の圧力と後段の圧力の差を再循環弁差圧として検知する第1差圧センサと、前記排気再循環弁を制御する制御部と、前記制御部に前記排気再循環弁を閉じさせ、その状態で前記第1差圧センサにて検知された再循環弁差圧に基づいて前記内燃機関の状態を判断する診断実施部と、を有している。

明 細 書

発明の名称： 内燃機関制御装置および方法

技術分野

[0001] 本発明は内燃機関を制御する技術に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には「本発明の内燃機関の制御装置は、低圧 EGR 制御弁の上下流間の圧力差を差圧検出装置で検出し、それに基づいて EGR 制御弁の作動および吸気絞り弁の作動を制御する。差圧計測装置は、吸気絞り弁が非作動全開状態のとき、吸気絞り弁と EGR 制御弁との間の第 1 領域部と EGR 制御弁より上流の第 2 領域部とにおける圧力差を検出し、吸気絞り弁が作動状態のとき、第 2 領域部と第 2 領域部より下流かつ EGR 制御弁より上流の第 3 領域部とにおける圧力差に基づいて EGR 制御弁の上下流間の圧力差を検出する」と記載されている。これにより、吸気側圧力を検出することが可能になっていると考えられる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2015-121167 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 記載の技術においては、EGR バルブ上流のインタクーラを跨ぐように差圧センサを取り付け、その差圧センサで検出される圧力差に基づいて吸気側の圧力を計算する。インタクーラは、その上流が高温であるため、差圧センサの信頼性が問題となり、差圧センサには高い耐熱性能が要求される。また、特許文献 1 では、吸気側の圧力を直接測るではなく、物理モデルを利用して吸気側の圧力を推定する。したがって、物理モデルの精度によって圧力検知の精度が不十分になる可能性がある。

[0005] 本発明の目的は、高い信頼性と高い精度で内燃機関の状態を検出すること

を可能にする技術を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のひとつの態様による内燃機関制御装置は、気筒からの排気の一部を分離し、冷却器で冷却し、排気再循環弁を介して吸気に混合して前記気筒に供給する構成の内燃機関を制御する内燃機関制御装置であって、前記排気再循環弁を跨いで設置され、前記排気再循環弁の前段の圧力と後段の圧力の差を再循環弁差圧として検知する第1差圧センサと、前記排気再循環弁を制御する制御部と、前記制御部に前記排気再循環弁を閉じさせ、その状態で前記第1差圧センサにて検知された再循環弁差圧に基づいて前記内燃機関の状態を判断する診断実施部と、を有している。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、第1差圧センサを冷却後の排気再循環経路に排気再循環弁を跨ぐように設置し、第1差圧センサで測定される排気再循環弁の前後の差圧に基づいて、排気経路を含む経路の状態を判断するので、第1差圧センサへの高温部分の熱の影響を低減しつつ、高温部分を含む経路の状態を判断することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施形態1に係る内燃機関の構成図である。

[図2]内燃機関制御装置115のブロック図である。

[図3]内燃機関制御装置115の排気圧を検出する動作を示すフローチャートである。

[図4]実施形態2における内燃機関制御装置115の動作を示すフローチャートである。

[図5]実施形態3における内燃機関制御装置115の動作を示すフローチャートである。

[図6]実施形態4に係る内燃機関制御装置115のブロック図である。

[図7]実施形態4における内燃機関制御装置115の動作を示すフローチャートである。

[図8]実施形態5における内燃機関制御装置115の動作を示すフローチャートである。

[図9]EGRバルブ112を通過する排気の流量とエアクリーナ118を通して吸入される新気の流量との関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] <実施形態1>

図1は、実施形態1に係る内燃機関の構成図である。実施形態1に係る内燃機関は排気再循環(Exhaust Gas Recirculation)装置を備えている。排気再循環を以下では単にEGRと呼ぶこともある。本実施形態では、特に外部EGR機構を備えた内燃機関106について説明する。ただし、本発明がこれに限定されるわけではなく、他のEGR機構であっても本発明を同様に適用できる。

[0010] 内燃機関106の排気経路119の配管にターボチャージャ108とプリ触媒109が設置されている。ターボチャージャ108は排気の流れを受けて回転するタービンと、タービンの回転を伝達するシャフト、タービンのトルクを利用して空気を取り込んで圧縮する圧縮機で構成され、排気の流れを利用して圧縮機を駆動して内燃機関106が吸入する空気の密度を高くする過給機である。

[0011] 内燃機関106からの排気はプリ触媒109とメイン触媒113において還元および酸化によって浄化される。プリ触媒109およびメイン触媒113で浄化できない粒子状物質はGPF114(Gasoline Particulate Filter)によって浄化される。

[0012] プリ触媒109により浄化された排気の一部はプリ触媒109の下流からEGR配管120に取り込まれ、インタクーラ110で冷却されターボチャージャ108の上流に戻される。ターボチャージャ108の上流というのは、気体がターボチャージャ108へ流入する部分である。内燃機関106の気筒102内で発生する燃焼ガスの一部がEGR配管120を経由して吸気配管116に還流させて、エアクリーナ118を介して外部から新たに吸入

される吸気に混合される。

[0013] エアクリーナ 118 は、吸入する新気に含まれる塵埃などを除去する。なお、EGR 配管 120 で還流させる排気（EGR）の流量は EGR バルブ 112 の開度を制御することにより決定される。この EGR の制御により気筒 102 での混合気の燃焼温度を低下させて NO_x の排出量を削減しつつ、ポンピングロスの低減を図ることができる。

[0014] 内燃機関 106 は内燃機関制御装置 115 により制御される。空気流量センサ 101 は外部から新たに吸入される新気の流量を検出する。また図示していないが、ターボチャージャ 108 と気筒 102 の間には圧力センサが取り付けられ、気筒 102 へ吸気する吸気配管 116 あるいは吸気スロットルバルブ 103 下流の吸気チャンバ 104 管内の空気の圧力を検知する。吸気配管 116 から気筒 102 に流れる混合ガスの流量は吸気スロットルバルブ 103 の開度、吸気バルブ又は排気バルブの開閉タイミングを変化させる可変位相バルブタイミング機構 117 により制御される。

[0015] 本実施形態の内燃機関制御装置 115 は上記した圧力センサの検出値、吸気スロットルバルブ 103 の開度、あるいは空気流量センサ 101 の検出値に基づいて、目標の EGR 率を実現するようにアクチュエータを制御する。

[0016] なお、本実施形態において EGR 率は、吸気配管 116 を流れる混合ガスのうち、新気と排気の割合のことをいう。そして内燃機関制御装置 115 は、EGR バルブ 112 を跨ぐように取り付けられる差圧センサ 111 により EGR バルブ 112 の前段の圧力と後段の圧力の差分（差圧）を検知し、それに基づいて EGR バルブ 112 および吸気スロットルバルブ 103 の開度、あるいは可変位相バルブタイミング機構 117 により吸排バルブの位相角度を設定し、インタクーラ 110 を介して流入する混合ガスの EGR 率を制御する。また、内燃機関制御装置 115 はノッキングを発生させない、且つ内燃機関 106 の出力を最大化するように点火プラグ 105 の点火タイミングを最適に制御する。

[0017] 図 2 は、内燃機関制御装置 115 のブロック図である。内燃機関制御装置

１１５は、つまり検出部２０２、走行距離検出部２０３、診断決定部２０５、診断実施部２０１、診断報知部２０７、およびアクチュエータ制御部２０８を備える。アクチュエータ制御部２０８は、ＥＧＲバルブ制御部２０９およびフィルタ再生部２１０を備える。

[0018] つまり検出部２０２は、各センサ２０４からの出力に基づき、ＧＰＦ１１４、エアクリーナ１１８、あるいはインタクーラ１１０の詰まりを検知する。センサ２０４には差圧センサ１１１が含まれる。

[0019] 走行距離検出部２０３は、内燃機関１０６を載せた車両の走行距離を検出する。診断決定部２０５は、これら検出結果を取得し、その検出結果に基づいて、内燃機関１０６が備える各機能部（例えばＥＧＲバルブ１１２）の制御パラメータを学習することを許可するか否か、またはＧＰＦ１１４、エアクリーナ１１８とインタクーラ１１０の診断を実施することを許可するか否かを決定する。診断実施部２０１は、上記学習または診断を実施し、その結果を記憶装置２１３に格納する。診断報知部２０７は、学習または診断を実施していることをドライバーに対して報知する。

[0020] ＥＧＲバルブ制御部２０９は、各センサ２０４による検出結果を、ＥＧＲバルブ１１２に対する診断において反映する。各センサ２０４は内燃機関１０６に取り付けられた差圧センサ１１１、空気流量センサ１０１、回転数センサ１０７とその他図示していないセンサであり、圧力、空気流量、回転数、などを検出することができる。フィルタ再生部２１０は、各センサ２０４による検出結果に基づき、ＧＰＦ１１４の再生を実施し、さらに必要に応じて再生時間を更新する。

[0021] 診断報知部２０７は、診断実施部２０１から学習または診断を実施しているか否かの状態を取得し、その状態を報知部２１１経由で車外に対して報知する。例えば、図示しないドライバー室が備える警告ランプを点灯させる。

[0022] 図３は、内燃機関制御装置１１５の排気圧を検出する動作を示すフローチャートである。内燃機関制御装置１１５は、図３のフローチャートを所定のプログラムサイクルで繰り返し実行する。以下図３の各ステップについて説

明する。

[0023] ・ステップS301

内燃機関制御装置115は、回転数センサ107と空気流量センサ101により内燃機関106の回転数と吸入空気量を検出し、それら回転数および吸入空気量に基づいて内燃機関106の運転状態を判断する。内燃機関制御装置115は、診断決定部205により、運転状態の情報に基づいて、診断のためにEGRバルブ112の排気の通過を停止することを許可するか否かを判断する。許可する場合はステップS302へ進み、許可しない場合ステップS301に戻る。

[0024] ・ステップS302

EGRバルブ112の通過流量を停止することが許可される場合に、内燃機関制御装置115の診断実施部201は、EGRバルブ制御部209に、EGRバルブ112へ、全閉まで閉じることを指令させる。

[0025] ・ステップS303

EGRバルブ制御部209は、本実施形態に図示しないEGRバルブ112の開度センサからEGRバルブ112の開度の検出結果に基づいて、EGRバルブ112を閉じたか否かを検出する。EGRバルブ112を閉じた場合S304へ進み、閉じてない場合はステップS303に戻る。

[0026] ・ステップS304

EGRバルブ112を閉じたことが検出された場合に、診断実施部201は、差圧センサ111を用いてEGRバルブ112の前後の圧力の差分（差圧）を算出する。診断実施部201は、差圧センサ111にて検知された差圧（再循環弁差圧）に基づいて内燃機関106の状態を判断する。アクチュエータ制御部208は、内燃機関106の運転状態に応じて、EGRバルブ112の開閉および開度を決定する。これにより、内燃機関106の運転状態に適したEGRバルブ112の制御を実施することができ、制御の効用を高めることができる。

[0027] 本実施形態によれば、差圧センサ111を冷却後の排気再循環経路（EGR

R配管) 120に排気再循環弁(EGRバルブ) 112を跨ぐように設置し、差圧センサ111で測定される排気再循環弁112の前後の差圧に基づいて、排気経路119を含む内燃機関106の状態を判断するので、差圧センサ111への高温部分の熱の影響を低減しつつ、高温部分を含む内燃機関106の状態を判断することができる。

[0028] また、本実施形態によれば、差圧センサ111に要求される耐熱性能が緩和され、信頼性が高まる。差圧センサ111を安定した温度で用いることができるので、差圧の測定精度が高まる。

[0029] また、本実施形態1に係る内燃機関制御装置115は、EGRバルブ112を閉じた状態で差圧センサ111で計測される差圧に基づいて、EGRバルブ112上流の静圧と下流の静圧の両方を算出することができる。EGRバルブ112の上流というのはEGRバルブ112に気体が流入する部分である。EGRバルブ112の下流というのはEGRバルブ112から気体が流出する部分である。

[0030] これにより、内燃機関106の吸気圧力と排気圧力の両方を知ることができる。吸気側と排気側にそれぞれ別の圧力センサを設けなくとも吸気圧力と排気圧力の両方を算出することができる。したがって、コストを抑制しつつ、内燃機関106の制御の効用を高めることができる。

[0031] また、本実施形態によれば、差圧センサ111で検知される差圧はフィルタ(GPF) 114が詰まると上昇し、冷却器(インタクーラ) 110が詰まると低下するので、フィルタ114と冷却器110の詰まりを個別に検出することができる。

[0032] <実施形態2>

実施形態2の内燃機関制御装置115は、実施形態1のものが備える機能に加えて、GPF114のつまりを診断することができる。実施形態2の内燃機関106は図1に示したものと同様の構成を有し、実施形態2の内燃機関制御装置115は図2に示したものと同様の構成を有する。

[0033] 図4は、実施形態2における内燃機関制御装置115の動作を示すフロー

チャートである。図4におけるステップS401およびステップS402は、図3に示した実施形態1のステップS301およびステップS402と同様である。

[0034] ・ステップS401

内燃機関制御装置115は、回転数センサ107と空気流量センサ101により内燃機関106の回転数と吸入空気量を検出し、それら回転数と吸入空気量に基づいて内燃機関106の運転状態を判断する。内燃機関制御装置115は、診断決定部205により、運転状態の情報に基づいて、診断のためにEGRバルブ112の排気の通過を停止することを許可するか否かを判断する。許可する場合はステップS402へ進み、許可しない場合ステップS401に戻る。

[0035] ・ステップS402

EGRバルブ112の通過流量を停止することが許可される場合に、内燃機関制御装置115の診断実施部201は、EGRバルブ制御部209に、EGRバルブ112へ、全閉までに閉じることを指令させる。

[0036] ・ステップS403

EGRバルブ112を閉じたことを検出される場合に、診断実施部201は、差圧センサ111で検知される差圧を用いてEGRバルブ112の前段の圧力と後段の圧力を算出する。更に、診断実施部201は、EGRバルブ112の上流（前段）の圧力に基づいて、GPF114の上流（前段）の圧力を算出する。EGRバルブ112が全閉であれば、EGRバルブ112の前段の圧力と、GPF114の上流（前段）の圧力は一致する。また、診断実施部201は、EGRバルブ112の下流（後段）の圧力に基づいて、エアクリーナ118の下流（後段）の圧力を算出する。EGRバルブ112が全閉であれば、EGRバルブ112の後段の圧力と、エアクリーナ118の下流（後段）の圧力は一致する。GPF114の上流というのはGPF114に気体が流入する部分である。GPF114の下流というのはGPF114から気体が流出する部分である。本実施形態では、これ以降の処理でG

F 1 1 4 の上流側の圧力が用いられる。

[0037] ・ステップS 4 0 4

診断決定部2 0 5 は、ステップS 4 0 3 により算出されたG P F 1 1 4 の上流の圧力が予め設定された閾値以上であるか否かを判断する。診断決定部2 0 5 は、G P F 1 1 4 の上流の圧力が閾値以上となる場合は、ステップS 4 0 5 へ進み、閾値以上とならない場合は診断を中止する。ここではG P F 1 1 4 のつまりがあるか否かを判定している。G P F 1 1 4 のつまりがある場合には、ステップS 4 0 5 に進んで、G P F 1 1 4 のつまりの対処する。G P F 1 1 4 のつまりが無い場合には、対処が不要なので処理を終了する。E G Rバルブ1 1 2 の上流圧力（G P F 1 1 4 の上流の圧力に相当）を閾値と比較することによりG P F 1 1 4 の詰まりを容易に検出することができる。

[0038] ・ステップS 4 0 5

診断実施部2 0 1 は、ステップS 4 0 3 により算出されたG P F 1 1 4 の上流の圧力に基づいてG P F 1 1 4 のつまりの程度を判断する。診断実施部2 0 1 は、G P F 1 1 4 の上流圧力が予め設定された基準値以上であればG P F 1 1 4 のつまりの程度が大きいと判断し、ステップS 4 0 6 へ進む。つまりの程度が大きいとは、すなわちG P F 1 1 4 での圧力損失（圧損）が大きいことを意味する。G P F 1 1 4 の上流圧力が基準値より小さければG P F 1 1 4 のつまりの程度が小さいと判断し、ステップS 4 0 7 へ進む。

[0039] ・ステップS 4 0 6

ステップS 4 0 6 の処理は、G P F 1 1 4 のつまりの程度が大きいときの対処である。

フィルタ再生部2 1 0 は、G P F 1 1 4 のつまりの程度が大きいと判断された場合、G P F 1 1 4 の再生を実施する。なお、診断実施部2 0 1 が、G P F 1 1 4 の上流圧力（あるいはE G Rバルブ1 1 2 の上流圧力）に基づいてG P F 1 1 4 の詰まりの程度を判断し、アクチュエータ制御部2 0 8 のフィルタ再生部2 1 0 が、G P F 1 1 4 の詰まりの程度に応じて、G P F 1 1 4 の詰まりを浄化する再生時間を変更することにしてもよい。詰まりが多い場

合には再生時間を長くし、詰まりが少ない場合には再生時間を短くすればよい。G P F 1 1 4 の詰まりの程度に合わせて適切な時間のフィルタ再生を実施することができる。

[0040] ・ステップS 4 0 7

ステップS 4 0 7 の処理は、G P F 1 1 4 のつまりの程度が小さいときの対処である。

G P F 1 1 4 のつまり程度が小と判断される場合、診断実施部 2 0 1 は、診断を終了し、E G R バルブ 1 1 2 を E G R バルブ制御部 2 0 9 による通常の制御に戻すと共に、E G R バルブ制御部 2 0 9 に E G R バルブ 1 1 2 の開度を閉弁方向に制御させる。閉弁方向の制御とは、E G R バルブ 1 1 2 の開度制御において目標とする開度を、G P F 1 1 4 のつまりがないときと比べて所定量だけ小さくすることである。開度をどの程度小さくするかは例えば G P F 1 1 4 のつまりの程度に応じて設定しても良い。G P F 1 1 4 の詰まりに応じて E G R バルブ 1 1 2 を閉弁方向に制御するので、排気を再循環させる量を維持するように制御することができる。

[0041] 以上、説明したように、実施形態 2 に係る内燃機関制御装置 1 1 5 は、E G R バルブ 1 1 2 の前後に跨ぐように取り付けられている差圧センサ 1 1 1 を用いて、G P F 1 1 4 のつまりを検知し、さらにつきまりの程度を診断することができる。これにより、G P F 1 1 4 の診断のための G P F 1 1 4 を跨ぐ差圧センサを設ける必要が無くなり、コストを削減しつつ、E G R バルブ 1 1 2 の制御の効用を高めることができる。また、G P F 1 1 4 を跨ぐ差圧センサは、高温の排気圧力を直接検知するため、高い耐熱性が要求されるが、実施形態 2 の構成によれば、差圧センサ 1 1 1 はインタクーラ 1 1 0 で冷却された排気の差圧を測るので、耐熱性の要求は比較的低い。

[0042] また、実施形態 2 に係る診断実施部 2 0 1 は、G P F 1 1 4 のつまり程度に応じて、G P F 1 1 4 の再生と、E G R バルブ 1 1 2 の閉弁方向の制御という 2 つの対処方法から適切なものを選択して用いることができる。これにより、G P F 1 1 4 の再生を実施する回数を減らすことができる。その結果

、G P F 1 1 4の使用可能な期間（寿命）を長くすることができる。

[0043] また、実施形態2に係るフィルタ再生部210は、G P F 1 1 4のつまり程度に基づいて、G P F 1 1 4の再生時間を変えることもできる。これにより、燃費を低減しつつ、G P F 1 1 4の制御の効用を高めることができる。

[0044] <実施形態3>

実施形態3の内燃機関制御装置115は、実施形態2のものが備える機能に加えて、エアクリーナ118のつまりを診断することができる。実施形態3の内燃機関106は図1に示したものと同様の構成を有し、実施形態3の内燃機関制御装置115は図2に示したものと同様の構成を有する。

[0045] 図5は、実施形態3における内燃機関制御装置115の動作を示すフローチャートである。図5におけるステップS501からステップS503は、図4に示したステップS401からステップS403と同様である。ステップS504からステップS507が実施形態3に特有の処理である。

[0046] ・ステップS503

ステップS503では、ステップS403と同様に、診断実施部201は、G P F 1 1 4の上流側（前段）の圧力と、エアクリーナ118の下流側（後段）の圧力を算出する。実施形態2ではG P F 1 1 4の上流側の圧力を用いたが、本実施形態では、これ以降の処理でエアクリーナ118の下流側（後段）の圧力が用いられる。

[0047] ・ステップS504

診断決定部205は、ステップS503により算出されたエアクリーナ118の下流の圧力が予め設定された閾値以下であるか否かを判断する。診断決定部205は、エアクリーナ118の下流の圧力が閾値以下となる場合はステップS505へ進み、設定値以下とならない場合は診断を中止する。ここではエアクリーナ118のつまりがあるか否かを判定している。エアクリーナ118につまりがある場合には、ステップS505に進んで、エアクリーナ118のつまりの対処する。エアクリーナ118のつまりが無い場合には、対処が不要なので処理を終了する。E G Rバルブ112の下流圧力（エ

アクリーナ１１８の下流の圧力に相当）を閾値と比較することによりエアクリーナ１１８の詰まりを容易に検出することができる。

・ステップＳ５０５

診断実施部２０１は、ステップＳ５０３により算出されたエアクリーナ１１８の下流の圧力に基づいて、エアクリーナ１１８のつまりの程度を判断する。診断実施部２０１は、エアクリーナ１１８の下流圧力が予め設定された基準値以下となる場合は、エアクリーナ１１８のつまり程度が大きいと判断し、ステップＳ５０６へ進む。つまりの程度が大きいとは、すなわちエアクリーナ１１８での圧力損失（圧損）が大きいことを意味する。エアクリーナ１１８の下流圧力が基準値より大きければエアクリーナ１１８のつまりの程度が小さいと判断し、ステップＳ５０７へ進む。

[0048] ・ステップＳ５０６

ステップＳ５０６の処理は、エアクリーナ１１８のつまりの程度が大きいときの対処である。診断報知部２０７は、エアクリーナ１１８のつまり程度が大きいと判断された場合、エアクリーナ１１８を交換することを促すメッセージを、報知部２１１を介してドライバーに提示する。報知部２１１はメッセージを視覚的あるいは聴覚的あるいはその両方によりドライバーに提示する。視覚的な提示方法としては警告ランプの点灯あるいはディスプレイ画面への表示がある。聴覚的な提示方法としては警告音の出力あるいは音声の出力がある。

[0049] ・ステップＳ５０７

ステップＳ５０７の処理は、エアクリーナ１１８のつまりの程度が小さいときの対処である。エアクリーナ１１８のつまり程度が小と判断される場合、診断実施部２０１は、診断を終了し、ＥＧＲバルブ１１２をＥＧＲバルブ制御部２０９による通常の制御に戻すと共に、ＥＧＲバルブ制御部２０９にＥＧＲバルブ１１２の開度を閉弁方向に制御させる。エアクリーナ１１８の詰まりに応じてＥＧＲバルブ１１２を閉弁方向に制御するので、エアクリーナ１１８を通った新気と再循環の排気との割合（ＥＧＲ率）を維持するよう

に制御することができる。

[0050] 以上説明したように、実施形態3に係る内燃機関制御装置115は、EGRバルブ112の前後に跨ぐように取り付けられている差圧センサ111を用いて、エアクリーナ118のつまりを検知し、さらにつまりの程度を診断することができる。これにより、エアクリーナ118の診断のためにエアクリーナ118を跨ぐ差圧センサを設ける必要が無くなり、コストを削減しつつ、EGRバルブ112の制御の効用を高めることができる。

[0051] また、実施形態3に係る診断実施部201は、エアクリーナ118のつまりの程度に応じて、エアクリーナ118の交換と、EGRバルブ112の閉弁方向の制御という2つの対処方法から適切なものを選択して用いることができる。これにより、エアクリーナ118を交換する回数を減らすことができる。その結果、コストをさらに削減することができる。

<実施形態4>

実施形態6の内燃機関制御装置115は、実施形態2のものが備える機能に加え、インタクーラのつまりを診断することができる。実施形態4の内燃機関106は図1に示したものと同様の構成を有している。

[0052] 図6は、実施形態4に係る内燃機関制御装置115のブロック図である。実施形態4の内燃機関制御装置115は、アクチュエータ制御部208にインタクーラ昇温部214を有する点で、図1に示した実施形態1のものと異なっている。

[0053] 図7は、実施形態4における内燃機関制御装置115の動作を示すフローチャートである。実施形態4のステップS601およびステップS602は、図4に示した実施形態1のステップS401およびステップS402と同様である。

[0054] ・ステップS603

EGRバルブ112が閉じたことが検出されると、診断実施部201は、差圧センサ111を用いてEGRバルブ112の前段の圧力と後段の圧力の差（差圧）を算出する。更に、診断実施部201は、その差圧に基づいてG

P F 1 1 4 の上流圧力およびエアクリーナ 1 1 8 下流圧力を算出する。記憶装置 2 1 3 は、G P F 1 1 4 の上流の圧力およびエアクリーナ 1 1 8 の下流圧力を記録する。

[0055] ・ステップ S 6 0 4

内燃機関制御装置 1 1 5 は、診断決定部 2 0 5 により、E G R バルブ 1 1 2 を開き、空気流量センサ 1 0 1 で検出される空気の流量を一定にするように吸気スロットルバルブ 1 0 3 を制御する。

[0056] ・ステップ S 6 0 5

診断決定部 2 0 5 は、空気流量センサ 1 0 1 で検出される空気の流量が一定となるか否かを判断する。診断決定部 2 0 5 は、空気の流量が一定となった場合にはインタクーラ 1 1 0 のつまりの診断が可能なのでステップ S 6 0 6 へ進み、一定とならない場合にはインタクーラ 1 1 0 のつまりの診断ができないのでステップ S 6 0 4 に戻る。

[0057] 診断決定部 2 0 5 が診断の実施を決定すると、診断実施部 2 0 1 は、E G R バルブ制御部 2 0 9 に E G R バルブ 1 1 2 を閉じさせ、差圧センサ 1 1 1 にて検知された差圧に基づいて内燃機関 1 0 6 の状態を判断することになる。診断の実施が決まると E G R バルブ 1 1 2 を閉じるので、診断において E G R バルブ 1 1 2 を閉じて差圧センサ 1 1 1 で内燃機関 1 0 6 の状態を取得することが可能となる。

[0058] ・ステップ S 6 0 6

診断実施部 2 0 1 は、空気流量センサ 1 0 1 で検知される空気の流量が一定の状態、差圧センサ 1 1 1 を用いて E G R バルブ 1 1 2 の上流圧力、すなわちインタクーラ 1 1 0 の下流圧力を測定する。更に、診断実施部 2 0 1 は、インタクーラ 1 1 0 の下流圧力から、ステップ S 6 0 3 に測定した G P F 1 1 4 の上流の圧力を減算することにより、インタクーラ 1 1 0 の圧力損失を算出する。

[0059] ・ステップ S 6 0 7

診断実施部 2 0 1 は、ステップ S 6 0 6 により算出されたインタクーラ 1

10の圧力損失があるか否か判定する。診断実施部201は、圧力損失が0でない場合つまり圧力損失がある場合にはステップS608へ進み、圧力損失が0の場合つまり圧力損失が無い場合には診断を終了する。

[0060] ステップS606からステップS607の処理は、EGRバルブ112を開いた状態でEGRバルブ112の前後の差圧が、EGRバルブ112を閉じた状態で検知されたEGRバルブ112の前後の差圧より低下していたら、インタクーラ110の詰まりで圧力損失が生じていると判断できる処理である。EGRバルブ112を開いた状態と閉じた状態のEGRバルブ112の差圧が等しいか否かによりインタクーラ110の詰まりを容易に判断することができる。

[0061] ・ステップS608

診断実施部201は、ステップS606に算出したインタクーラ110の圧力損失に基づいてインタクーラ110のつまりの程度を判断する。インタクーラ110の圧力損失が予め設定された基準値以上であれば、診断実施部201は、インタクーラ110のつまりの程度が大きいと判断し、ステップS609へ進む。一方、インタクーラ110の圧力損失が基準値より小さければ、診断実施部201は、インタクーラ110のつまりの程度が小さいと判断し、ステップS610へ進む。

[0062] ・ステップS609

インタクーラ110のつまりの程度が大きいと判断された場合は、インタクーラ昇温部214は、インタクーラ110の循環水を加熱して昇温させ、インタクーラ110の冷却能力を低減する。これにより、インタクーラ110のつまりにより排気が過剰に冷却されるのを抑制することができる。

[0063] ・ステップS610

インタクーラ110のつまりの程度が小さいと判断された場合は、診断実施部201は、EGRバルブ112をEGRバルブ制御部209による通常の制御に戻し、EGRバルブ制御部209は、EGRバルブ112を開弁方向に制御する。開弁方向の制御とは、EGRバルブ112の開度制御におい

て目標とする開度を、インタクーラ１１０のつまりがないときと比べて所定量だけ大きくすることである。開度をどの程度大きくするかは例えばインタクーラ１１０のつまりの程度に応じて設定しても良い。インタクーラ１１０が詰まったときにそれに依じてＥＧＲバルブ１１２を開弁方向に制御するので、インタクーラ１１０のつまりによる再循環する排気の減少を抑制し、再循環する排気の量を維持するように制御することができる。

[0064] 以上説明したように、実施形態４によれば、内燃機関制御装置１１５は、ＥＧＲバルブ１１２の前後に跨いで設けられた差圧センサ１１１を用いて、インタクーラ１１０のつまりを検知し、更にインタクーラ１１０のつまりの程度を診断することができる。これにより、インタクーラ１１０の診断のためにインタクーラ１１０を跨ぐ差圧センサを設ける必要が無くなり、コストを削減しつつ、ＥＧＲバルブ１１２の制御の効用を高めることができる。

[0065] また、実施形態４では、診断実施部２０１は、インタクーラ１１０のつまりの程度に応じて、インタクーラ１１０の昇温と、ＥＧＲバルブ１１２の開弁方向の制御という２つ対処方法から適切なものを選択して用いることができる。これにより、エアクリーナ１１８を交換する回数を減らすことができる。その結果、コストをさらに削減することができる。

[0066] 従来のように差圧センサをインタクーラ１１０を跨ぐように設置した場合、ＧＰＦ１１４とインタクーラ１１０のどちらが詰まっても差圧センサで検出される圧力差が大きくなる。したがって、差圧センサで検出される圧力差が上昇したときに、どちらが詰まったのかを判断することができなかった。また、両方が同時に詰まった場合には、そのつまりの程度が小さい方のつまりは、つまりの程度が大きい方のつまりによる影響に隠れて、つまりを検知することが難しかった。すなわち、ＧＰＦ１１４とインタクーラ１１０が両方つまると、そのうちつまり程度が小さい装置のつまりを検出することが難しかった。これに対して、実施形態４に係る内燃機関制御装置１１５によれば、インタクーラ１１０のつまりとＧＰＦ１１４のつまりをそれぞれ別個独立に検出することができる。

＜実施形態５＞

実施形態５は、走行距離が一定以上となったら診断を実施する例である。診断の対象は、実施形態１～４と同様であり、例えば、ＧＰＦ、エアクリーナ、あるいはインタクーラである。実施形態５の内燃機関１０６は図１に示したものと同様の構成を有し、実施形態５の内燃機関制御装置１１５は図２に示したものと同様の構成を有する。

[0067] 図８は、実施形態５における内燃機関制御装置１１５の動作を示すフローチャートである。実施形態５では、図８に示したステップＳ７０１～ステップＳ７０３にて診断を実施するか否かが決定される。診断を実施する場合にはステップＳ７０３にてＥＧＲバルブ１１２が閉じられる。

[0068] ＥＧＲバルブ１１２を閉じた後の処理は実施形態１～４と同様の処理が実行される。実施形態１であれば図３に示したステップＳ３０３～ステップＳ３０４の処理が実行される。実施形態２であれば図４に示したステップＳ４０３～ステップＳ４０７の処理が実行される。実施形態３であれば図５に示したステップＳ５０３～ステップＳ５０７の処理が実行される。実施形態４であれば図７に示したステップＳ６０３～ステップＳ６１０の処理が実行される。

[0069] ・ステップＳ７０１

診断決定部２０５は、内燃機関１０６を載せた車両のオドメーターで計測された積算走行距離の情報を取得し、積算走行距離が予め設定された診断実施基準距離以上であるか否かを判定する。積算走行距離が診断実施基準距離以上であれば、診断決定部２０５は、ＧＰＦ１１４、エアクリーナ１１８、およびインタクーラ１１０の診断の実施を決定してステップＳ７０３へ進む。積算走行距離が診断実施基準距離に満たなければ、診断決定部２０５はステップＳ７０２に進む。

[0070] ・ステップＳ７０２

図９は、ＥＧＲバルブ１１２を通過する排気の流量とエアクリーナ１１８を通過して吸入される新気の流量との関係を示す図である。エアクリーナ１１

８を通して吸入される新気の流量は空気流量センサ１０１で検出される。

[0071] G P F １１４またはエアクリーナ１１８がつまると、通常時と比べ、エアクリーナ１１８を通して吸入される新気の流量に対するE G Rバルブ１１２を通過する排気の流量の割合が増加する。インタクーラ１１０がつまると、通常時と比べ、エアクリーナ１１８を通して吸入される新気の流量に対するE G Rバルブ１１２を通過する排気の流量の割合が減少する。E G Rバルブ１１２を通過する排気の流量の誤差の影響は、エアクリーナ１１８を通して吸入される新気の流量に依存する。エアクリーナ１１８を通して外部から吸入される新気の流量が増大すれば、E G Rバルブ１１２の流量の誤差の影響が少なくなり診断の精度が高くなる。

[0072] そこでステップS 7 0 2では、診断決定部２０５は、空気流量センサ１０１で検出された空気流量に基づいて、E G Rバルブ１１２を閉じること、つまり診断の実施を許可するか否かを判断する。空気流量センサ１０１で検出される空気流量が、予め設定された診断実施基準流量以上であれば、診断決定部２０５は、G P F １１４、エアクリーナ１１８、またはインタクーラ１１０の診断を実施することを決定してステップS 7 0 3に進む。空気流量センサ１０１で検出される空気流量が診断実施基準流量に満たなければ、診断決定部２０５は診断を終了する。

[0073] なお、空気流量センサ１０１で検出される空気流量が増加するとE G R率が低下するので内燃機関１０６のノッキングが生じやすくなる。本実施形態では、空気流量センサ１０１で検出される空気流量が増加したためにE G Rバルブ１１２を閉じて診断を実行するとき、内燃機関制御装置１１５は、通常運転時の点火時期よりも遅角させた点火時期を用いることにしてもよい。点火時期を遅角させることにより内燃機関１０６のノッキングを抑制することができる。

[0074] 以上説明したように、実施形態５に係る内燃機関制御装置１１５は、積算走行距離が所定の距離に達したら、G P F １１４、エアクリーナ１１８、あるいはインタクーラ１１０のつまりの診断を実行する。それにより、内燃機

関 1 0 6 の通常性能を担保することが可能となる。

[0075] また、実施形態 5 に係る内燃機関制御装置 1 1 5 は、エアクリーナ 1 1 8 を通して外部から新たに吸入する空気の流量が所定量以上となったら診断を実施する。外部からの空気流量が多いときに診断を実行することにより診断の精度を向上することができる。

[0076] また、実施形態 5 に係る内燃機関制御装置 1 1 5 は、外部から吸入する空気流量が多い状態で診断を実施するとき点火時期を遅角させることで内燃機関 1 0 6 のノッキングを抑制することができる。

[0077] <変形例>

上述した実施形態は本発明の範囲内で様々な変形が可能である。例えば、上述した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために具体的な例を用いている。しかし、必ずしも説明した全ての構成を備えるのに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施例の構成に置き換える事が可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について他の構成の追加・削除・置換をすることができる。

[0078] 本実施形態 2 に係る内燃機関制御装置 1 1 5 は、EGRバルブ 1 1 2 の前後に跨ぐように設けられた差圧センサ 1 1 1 を用いて GPF 1 1 4 のつまりの有無およびつまりの程度を診断する。しかし、実施形態 2 の変形例として、更に GPF 1 1 4 の前後を跨ぐように第 2 の差圧センサを設けてもよい。第 2 の差圧センサで GPF 1 1 4 の上流（前段）と下流（後段）の圧力の差分（差圧）を測定し、その差圧から GPF 1 1 4 のつまりの有無およびつまりの程度を判断することができる。そこで変形例においては、診断実施部 2 0 1 は EGRバルブ 1 1 2 に設けられた第 1 の差圧センサ 1 1 1 の検出値と、第 2 の差圧センサの検出値とを用いて、第 1 の差圧センサ 1 1 1 および第 2 の差圧センサの正常性を検査することができる。第 1 の差圧センサ 1 1 1 の検出値に基づくつまりの程度と第 2 の差圧センサの検出値に基づくつまりの程度が互いに一定範囲内にあれば、第 1 の差圧センサ 1 1 1 と第 2 の差圧

センサが正常であると判断できる。第１の差圧センサ１１１の検出値に基づくつまりの程度と第２の差圧センサの検出値に基づくつまりの程度が互いに一定範囲外であれば、第１の差圧センサ１１１と第２の差圧センサの少なくとも一方が異常であると推定することができる。

[0079] また、上述した実施形態の内燃機関１０６は、点火プラグ１０５を備える火花点火内燃機関であることを想定しているが、圧縮時着火式内燃機関（例えばディーゼルエンジンまたは予混合圧縮着火式エンジンを用いるもの）であってもよい。

[0080] また、上記各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部や全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリ、ハードディスク、SSD（Solid State Drive）等の記録装置、ＩＣカード、ＳＤカード、ＤＶＤ等の記録媒体に格納することができる。

符号の説明

[0081] １０１…空気流量センサ、１０２…気筒、１０３…吸気スロットルバルブ、１０４…吸気チャンバ、１０６…内燃機関、１０７…回転数センサ、１０８…ターボチャージャ、１０９…プリ触媒、１１０…インタクーラ、１１１…差圧センサ、１１２…ＥＧＲバルブ、１１３…メイン触媒、１１４…ＧＰＦ、１１５…内燃機関制御装置、１１６…吸気配管、１１７…可変位相バルブタイミング機構、１１８…エアクリーナ、１１９…排気経路、１２０…ＥＧＲ配管、２０１…診断実施部、２０２…検出部、２０３…走行距離検出部、２０４…センサ、２０５…診断決定部、２０７…診断報知部、２０８…アクチュエータ制御部、２０９…ＥＧＲバルブ制御部、２１０…フィルタ再生部、２１１…報知部、２１３…記憶装置、２１４…インタクーラ昇温部

請求の範囲

- [請求項1] 気筒からの排気の一部を分離し、冷却器で冷却し、排気再循環弁を介して吸気に混合して前記気筒に供給する構成の内燃機関を制御する内燃機関制御装置であって、
- 前記排気再循環弁を跨いで設置され、前記排気再循環弁の前段の圧力と後段の圧力の差を再循環弁差圧として検知する第1差圧センサと、
- 前記排気再循環弁を制御する制御部と、
- 前記制御部に前記排気再循環弁を閉じさせ、その状態で前記第1差圧センサにて検知された再循環弁差圧に基づいて前記内燃機関の状態を判断する診断実施部と、を有する内燃機関制御装置。
- [請求項2] 前記気筒からの排気経路にフィルタがあり、前記排気再循環弁への排気は前記フィルタの上流側で分離され、
- 前記診断実施部は、前記再循環弁差圧に基づいて前記排気再循環弁の上流側の圧力を再循環弁上流圧力として算出し、該再循環弁上流圧力が所定の閾値以上であれば前記フィルタの詰まりが生じていると判断する、請求項1に記載の内燃機関制御装置。
- [請求項3] 前記気筒への吸気経路に空気を浄化するエアクリーナがあり、前記排気再循環弁の下流側は前記エアクリーナの下流側に合流し、
- 前記診断実施部は、前記再循環弁差圧に基づいて前記排気再循環弁の下流側の圧力を再循環弁下流圧力として算出し、該再循環弁下流圧力が所定の閾値以下であれば、前記エアクリーナの詰まりが生じていると判断する、請求項1に記載の内燃機関制御装置。
- [請求項4] 前記診断実施部は、前記制御部に前記排気再循環弁を開いた状態にさせ、前記気筒への吸気の流量を制御することにより前記フィルタを通過する排気の流量を前記排気再循環弁が閉じているときと同じ値にし、その状態で前記第1差圧センサにて検知される再循環弁差圧が、前記排気再循環弁を閉じた状態で検知された前記再循環弁差圧より低

下していたら、前記冷却器の詰まりが生じていると判断する、請求項 2 に記載の内燃機関制御装置。

[請求項5] 前記内燃機関の診断の実施を決定する診断決定部を更に有し、
前記診断実施部は、前記診断決定部にて前記診断の実施が決定されると、前記制御部に、前記排気再循環弁を閉じさせ、前記第 1 差圧センサにて検知された再循環弁差圧に基づいて前記内燃機関の状態を判断する、請求項 1 に記載の内燃機関制御装置。

[請求項6] 前記診断実施部は、吸気経路の空気の流量が所定の閾値以上となると、前記制御部に前記排気再循環弁を閉じさせ、その状態で前記第 1 差圧センサにて検知された再循環弁差圧に基づいて前記内燃機関の状態を判断する、請求項 1 に記載の内燃機関制御装置、

[請求項7] 前記制御部は、前記排気再循環弁を閉じたとき、前記点火時期を通常運転時の点火時期よりも遅角させる、請求項 1 に記載の内燃機関制御装置。

[請求項8] 前記フィルタを跨いで設置され、前記フィルタの前段の圧力と後段の圧力の差をフィルタ差圧として検知する第 2 差圧センサを更に有し、
前記診断実施部は、前記第 1 差圧センサで検知された値と前記第 2 差圧センサで検知された値とに基づいて、前記第 1 差圧センサおよび前記第 2 差圧センサの正常性を判断する、
請求項 2 に記載の内燃機関制御装置。

[請求項9] 前記制御部は、前記フィルタの詰まりを浄化するフィルタ再生を更に制御し、
前記診断実施部は、前記再循環弁上流圧力に基づいて前記フィルタの詰まりの程度を判断し、
前記制御部は、前記フィルタの詰まりの程度に応じて、前記フィルタの詰まりを浄化する再生時間を変更する、請求項 2 に記載の内燃機関制御装置。

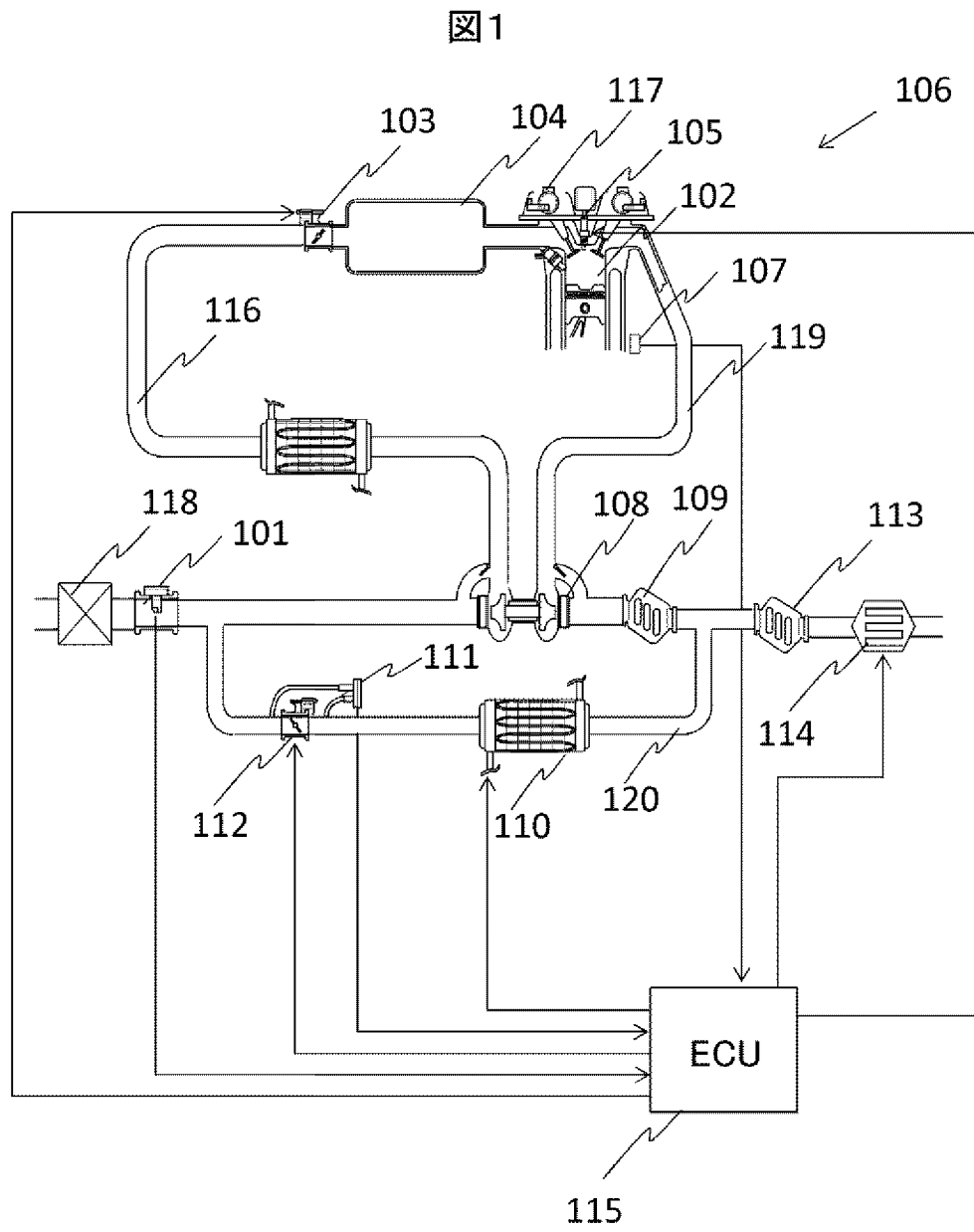
- [請求項10] 前記診断実施部は、前記フィルタの詰まりを判断すると、前記制御部に、前記排気再循環弁を閉弁方向に制御させる、請求項2に記載の内燃機関制御装置。
- [請求項11] 前記制御部は、前記フィルタの詰まりを浄化するフィルタ再生を更に制御し、
前記診断実施部は、前記再循環弁上流圧力に基づいて前記フィルタの詰まりの程度を判断し、
前記制御部は、前記診断実施部による判断に基づき、前記フィルタの詰まりの程度が所定の基準値以上であれば、前記フィルタの詰まりを浄化するフィルタ再生を実施し、前記フィルタの詰まりの程度が前記基準値より小さければ、前記排気再循環弁を閉弁方向に制御する、請求項2に記載の内燃機関制御装置。
- [請求項12] 前記診断実施部は、前記エアクリーナの詰まりを判断すると、前記制御部に、前記排気再循環弁を閉弁方向に制御させる、請求項3に記載の内燃機関制御装置。
- [請求項13] 前記診断実施部は、前記再循環弁下流圧力に基づいて前記エアクリーナの詰まりの程度を判断し、
前記制御部は、前記診断実施部による判断に基づき、前記エアクリーナの詰まりの程度が所定の基準値以上であれば、前記エアクリーナの交換を促し、前記エアクリーナの詰まりの程度が前記基準値より小さければ、前記排気再循環弁を閉弁方向に制御する、請求項3に記載の内燃機関制御装置。
- [請求項14] 前記診断実施部は、前記冷却器の詰まりを判断すると、前記制御部に、前記排気再循環弁を開弁方向に制御させる、請求項4に記載の内燃機関制御装置。
- [請求項15] 気筒からの排気の一部を分離し、冷却器で冷却し、排気再循環弁を介して吸気に混合して前記気筒に供給する構成の内燃機関を制御するための内燃機関制御方法であって、

前記排気再循環弁を閉じ、

前記排気再循環弁を跨いで設置された第 1 差圧センサにより、前記排気再循環弁の前段の圧力と後段の圧力の差を再循環弁差圧として検知し、

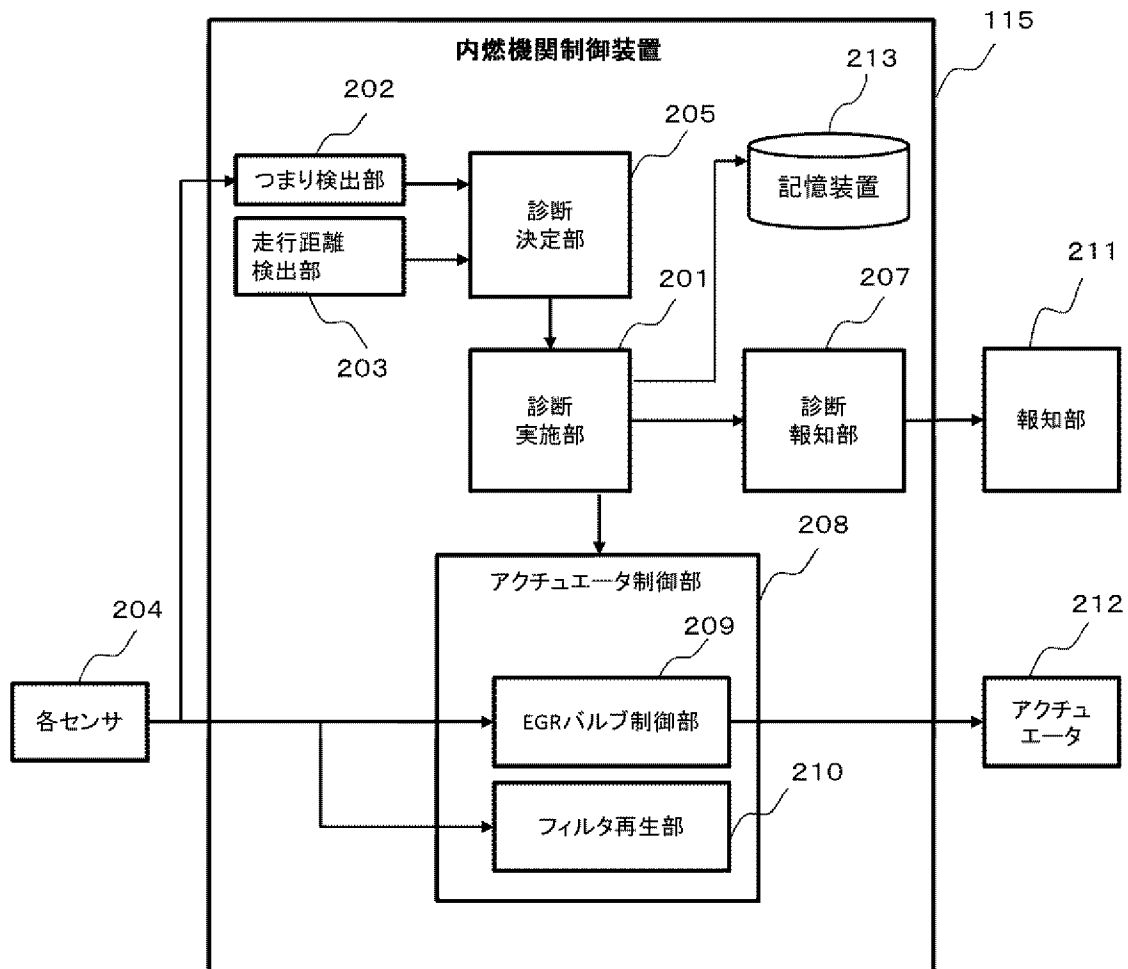
前記第 1 差圧センサにて検知された再循環弁差圧に基づいて前記内燃機関の状態を判断する、内燃機関制御方法。

[図1]



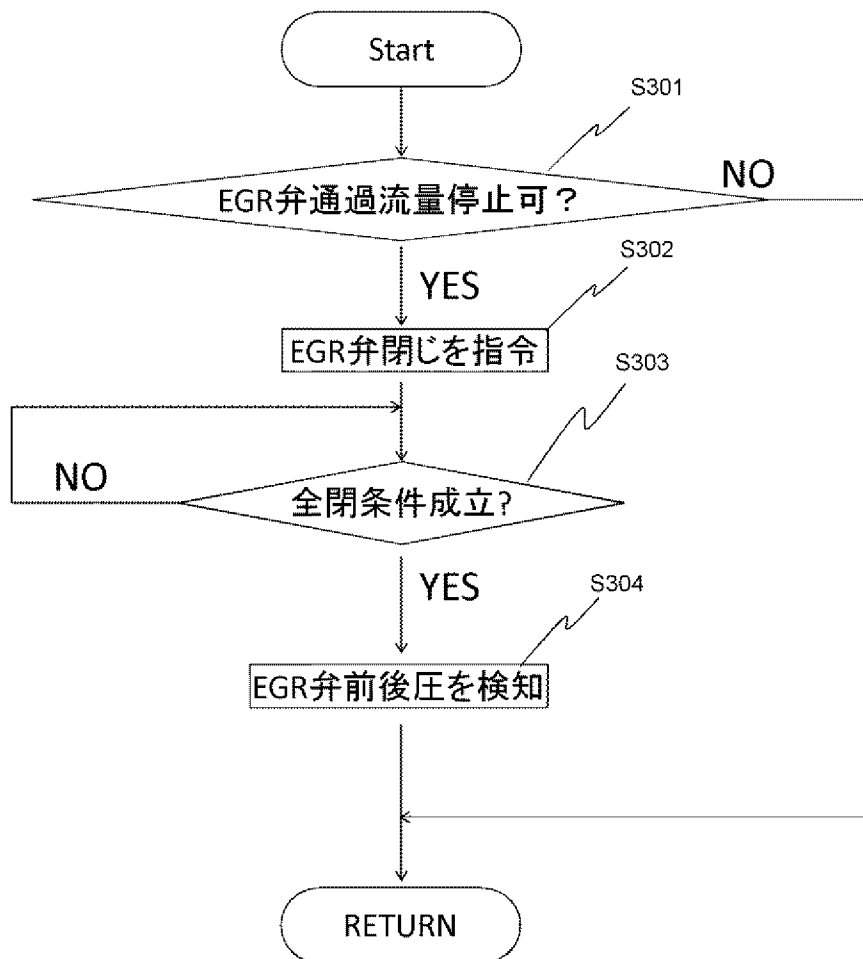
[図2]

図2



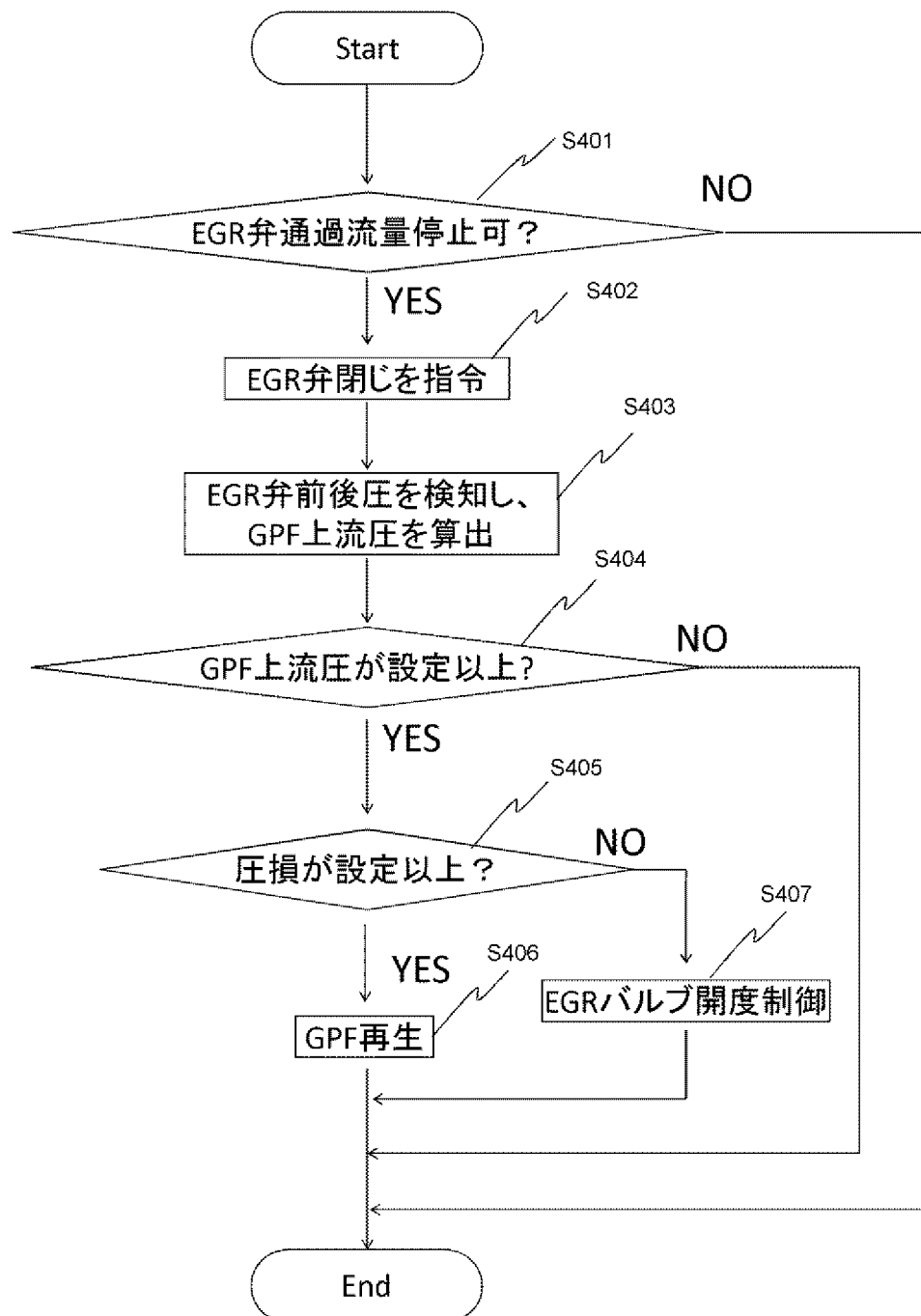
[図3]

図3



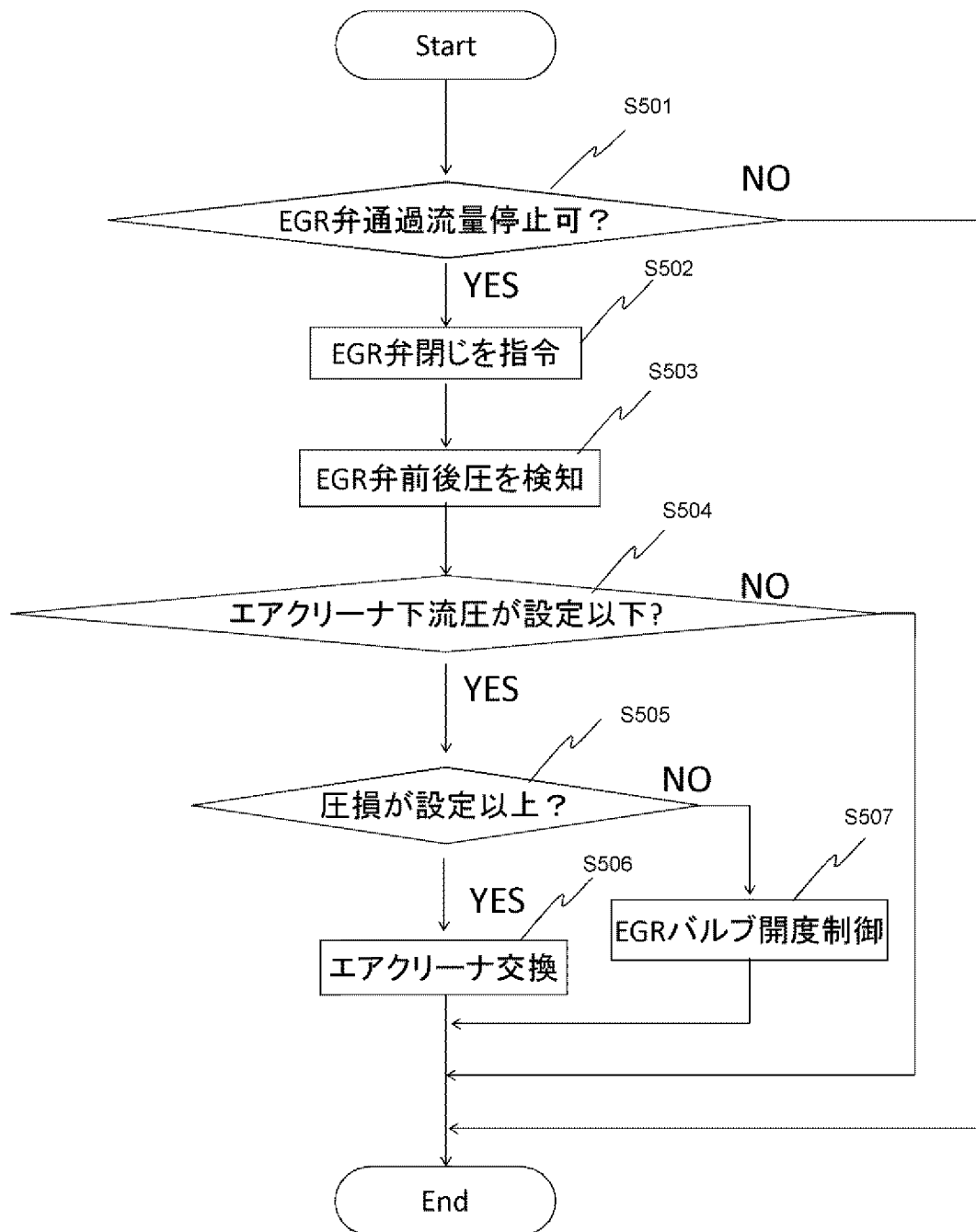
[図4]

図4



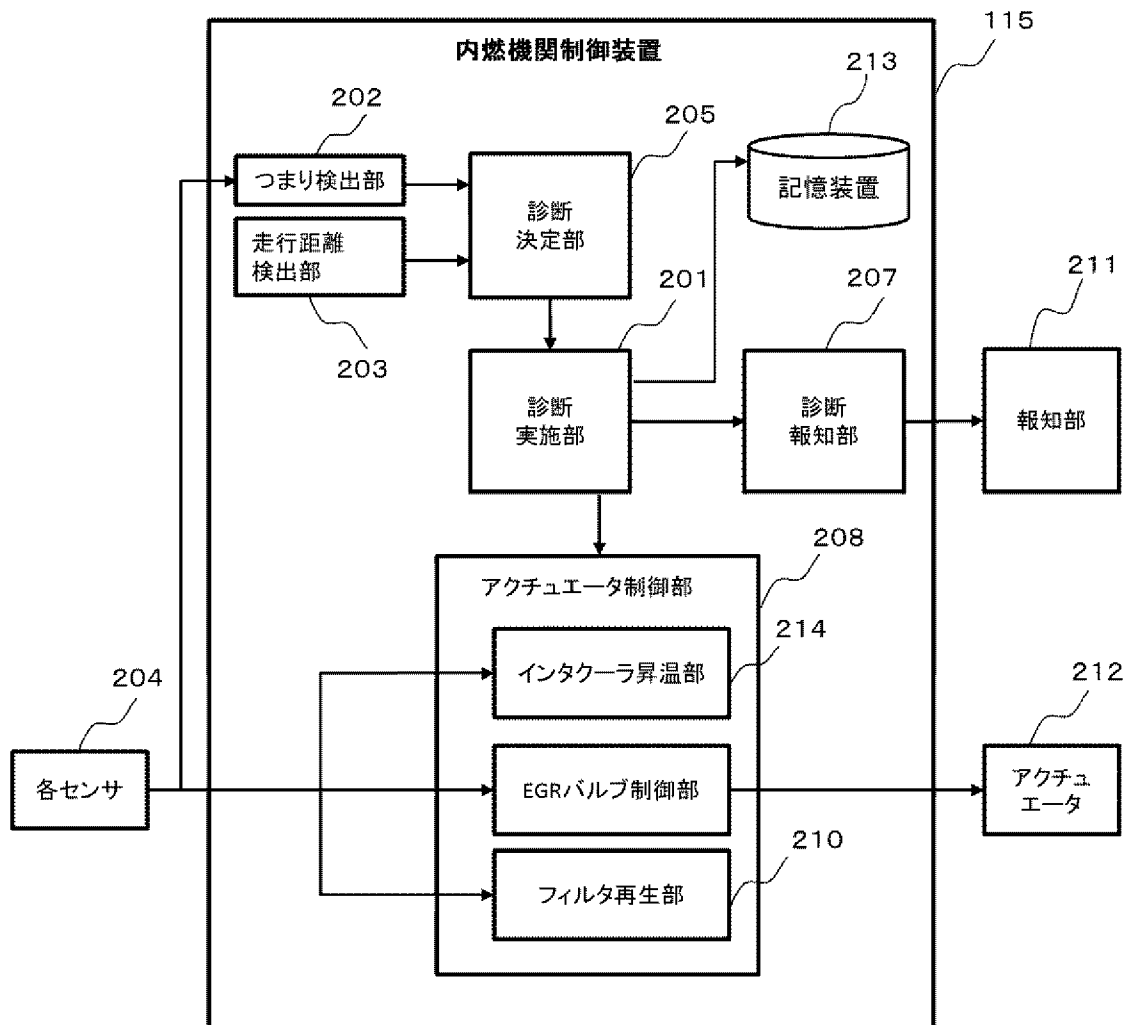
[図5]

図5



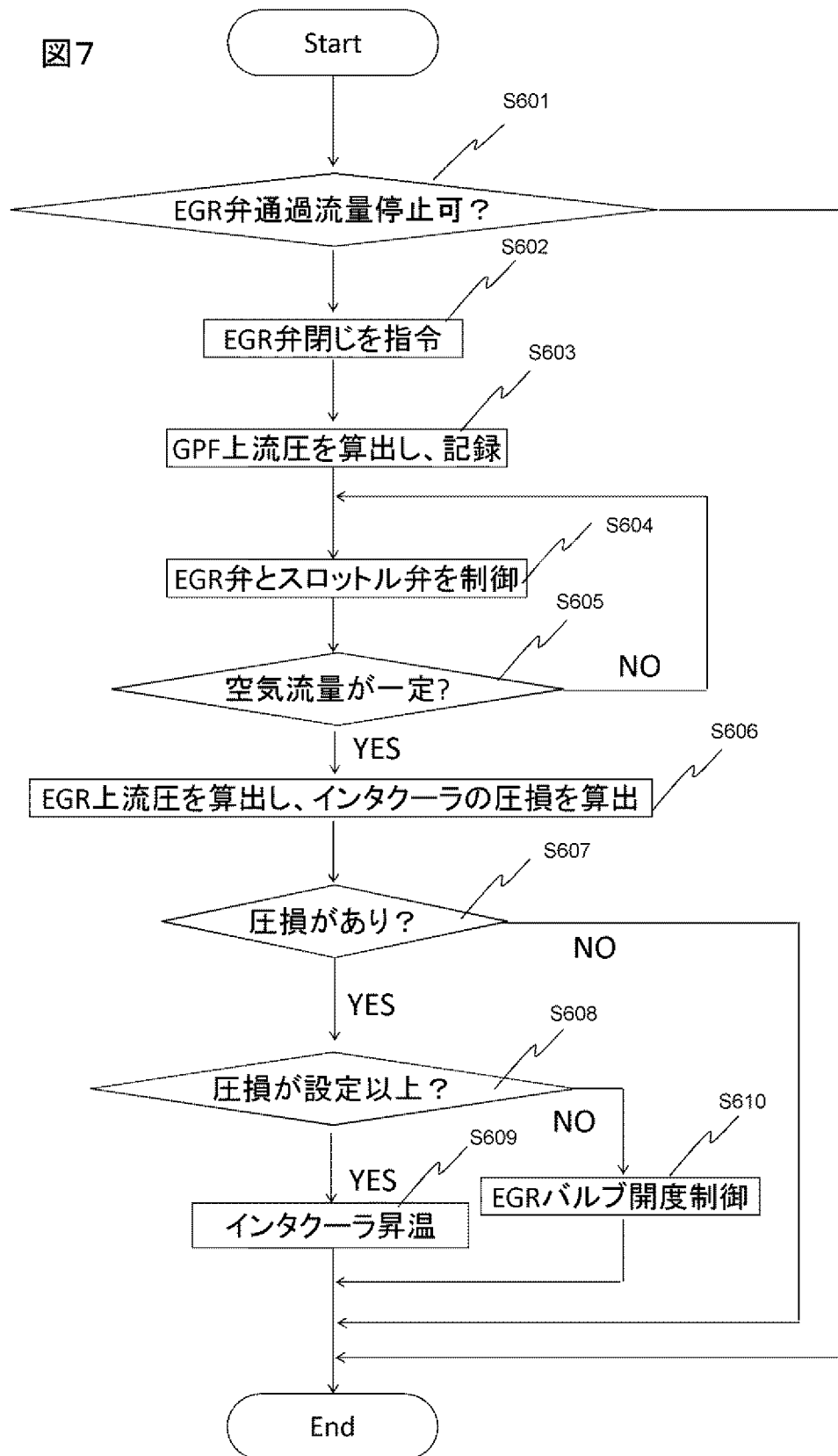
[図6]

図6



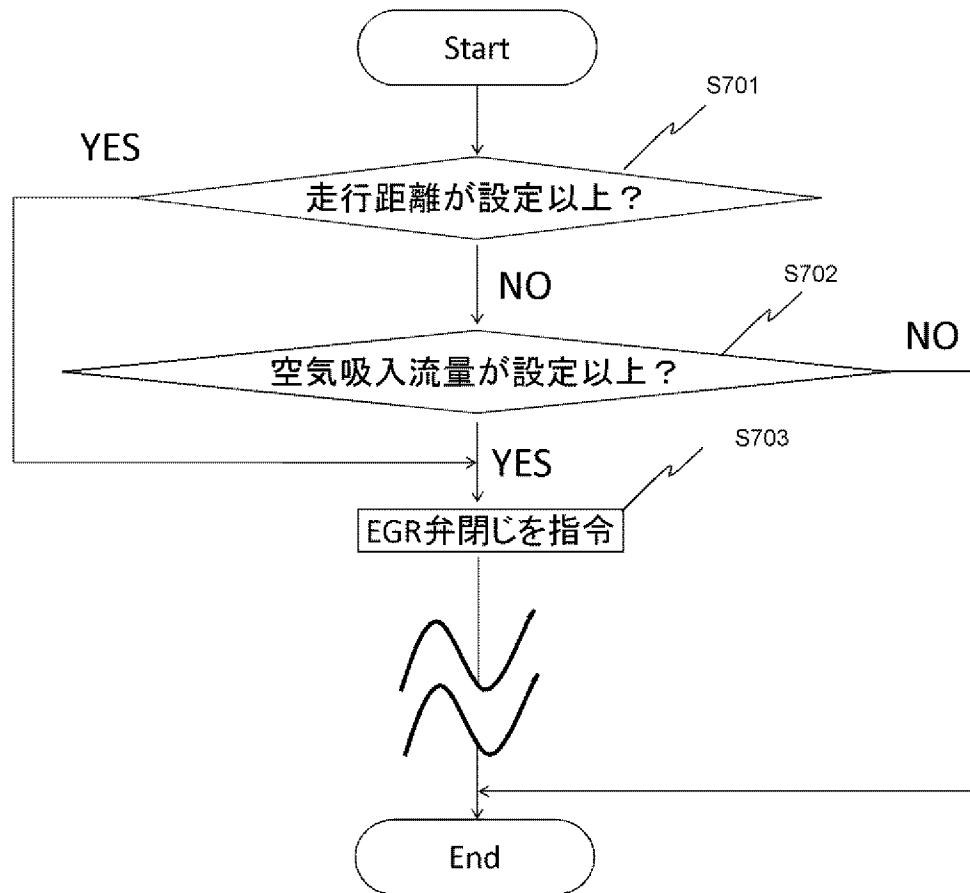
[図7]

図7



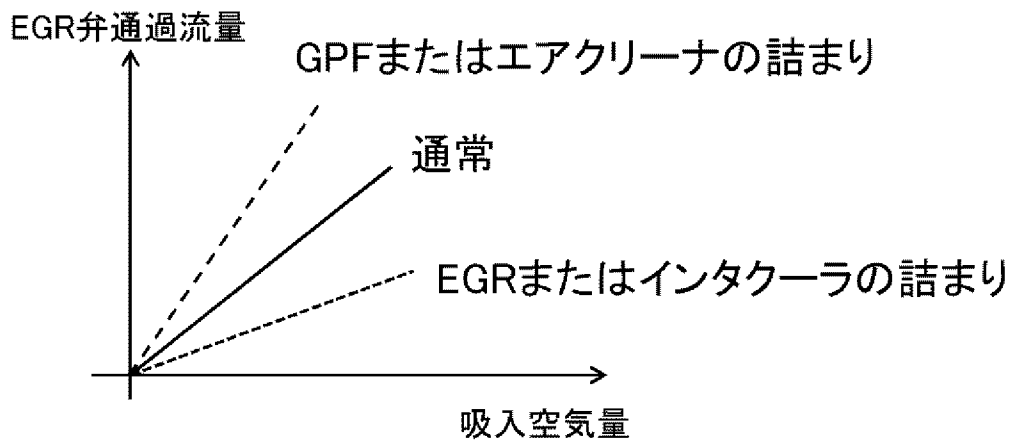
[図8]

図8



[図9]

図9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/038447

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F02D45/00(2006.01)i, F02D43/00(2006.01)i, F02D21/08(2006.01)i,
F02M26/06(2016.01)i, F02M26/22(2016.01)i, F02M26/47(2016.01)i,
F01N3/023(2006.01)i, F01N3/033(2006.01)i, F01N3/18(2006.01)i,
F02P5/15(2006.01)i, F02P5/152(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)

Int.Cl. F02D43/00-45/00, F02D21/08, F02M26/06, F02M26/22, F02M26/47,
F01N3/023, F01N3/033, F01N3/18, F02P5/145-5/155

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	1994-2017

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 A	JP 2015-209765 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 24 November 2015, claims, paragraphs [0030]-[0043], [0066]-[0080], fig. 1-4, 8-10 (Family: none)	1, 4-6, 15 2-3, 7 8-14
Y A	JP 2001-207828 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 03 August 2001, claims, paragraphs [0001]-[0015] & DE 10062022 A1 & FR 2813098 A1 & FR 2802241 A1	2 8-11



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

"I" 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
09 February 2018 (09.02.2018)

Date of mailing of the international search report
20 February 2018 (20.02.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/038447

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 2011-163241 A (DENSO CORP.) 25 August 2011, claims, paragraphs [0002]-[0009] (Family: none)	3 12-13
Y A	WO 2014/013803 A1 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 23 January 2014, claims, paragraphs [0011]-[0024], fig. 1 & US 2015/0233326 A1, claims, paragraphs [0013]-[0027], fig. 1 & EP 2876291 A1 & CN 104487690 A	3 12-13
Y A	JP 2013-113180 A (DENSO CORP.) 10 June 2013, paragraph [0053], fig. 9 & US 2013/0133634 A1, paragraph [0058], fig. 9	7 8-14
A	JP 2010-216449 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 30 September 2010, entire text (Family: none)	1-15
A	JP 2003-343245 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 03 December 2003, entire text (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02D45/00(2006.01)i, F02D43/00(2006.01)i, F02D21/08(2006.01)i, F02M26/06(2016.01)i, F02M26/22(2016.01)i, F02M26/47(2016.01)i, F01N3/023(2006.01)i, F01N3/033(2006.01)i, F01N3/18(2006.01)i, F02P5/15(2006.01)i, F02P5/152(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. F02D43/00-45/00, F02D21/08, F02M26/06, F02M26/22, F02M26/47, F01N3/023, F01N3/033, F01N3/18, F02P5/145-5/155

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	JP 2015-209765 A (日産自動車株式会社) 2015.11.24, [特許請求の範囲], 段落 [0030] - [0043], [0066] - [0080], [図1] - [図4], [図8] - [図10] (ファミリーなし)	1, 4-6, 15 2-3, 7 8-14
Y A	JP 2001-207828 A (トヨタ自動車株式会社) 2001.08.03, [特許請求の範囲], 段落 [0001] - [0015] & DE 10062022 A1 & FR 2813098 A1 & FR 2802241 A1	2 8-11

☒ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

09.02.2018

国際調査報告の発送日

20.02.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤村 泰智

3Z

9247

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

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
Y A	JP 2011-163241 A (株式会社デンソー) 2011.08.25, [特許請求の 範囲], 段落 [0002] - [0009] (ファミリーなし)	3 12-13
Y A	WO 2014/013803 A1 (日産自動車株式会社) 2014.01.23, [特許請求 の範囲], 段落 [0011] - [0024], [図 1] & US 2015/0233326 A1, [特許請求の範囲], 段落 [0013] - [0027], [図 1] & EP 2876291 A1 & CN 104487690 A	3 12-13
Y A	JP 2013-113180 A (株式会社デンソー) 2013.06.10, 段落 [0053], [図 9] & US 2013/0133634 A1, 段落 [0058], [図 9]	7 8-14
A	JP 2010-216449 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.09.30, 全文 (フ ァミリーなし)	1-15
A	JP 2003-343245 A (トヨタ自動車株式会社) 2003.12.03, 全文 (フ ァミリーなし)	1-15