



ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 内燃機関の制御装置 (E C U 2 7) のプロセッサ (C P U) は、流量センサ 2 の出力値の過渡状態を判定するタイミングを示す過渡状態判定用クランク角度を内燃機関の回転数ごとに少なくとも 1 つ設定する (B 1 2 0 5)。プロセッサは、流量センサ 2 の出力値から過渡状態判定用しきい値を少なくとも 1 つ設定する (B 1 2 0 7)。プロセッサは、過渡状態判定用クランク角度における流量センサ 2 の出力値と過渡状態判定用しきい値を比較して過渡状態であるかを判定する (B 1 2 0 8)。プロセッサは、過渡状態でない場合、流量センサ 2 の出力値の脈動幅に応じて流量センサ 2 の出力値を補正し、過渡状態である場合、流量センサの出力値の補正を制限する (B 1 2 1 0、B 1 2 1 1)。

明 細 書

発明の名称： 内燃機関の制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関の制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、内燃機関の吸気管内に組みつけられた流量センサにより内燃機関に吸入される空気流量を測定し、測定された吸入空気量にもとづいてシリンダ内に充填される空気量を演算し、上記演算された空気量に応じて燃料噴射量や点火時期を制御する内燃機関の制御技術が知られている。内燃機関に吸入される吸気の脈動が大きくなるにしたがって、流量センサの検出誤差が大きくなるために、脈動振幅にもとづいて流量センサ誤差を補正する技術が開示されている（たとえば特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-020212号公報

特許文献2：特開2018-031308号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、スロットルバルブを開くなど内燃機関に吸入される空気流量が大きく変化する場合、空気流量の脈動振幅を大きく誤検出し、誤った補正をかけることとなる。これにより、燃料噴射量や点火時期の制御精度が悪化し、内燃機関の排ガス性状や燃費が悪化するという問題がある。これを防止するため、過渡状態を判定して補正を停止するなどの処理が必要になる。

[0005] 過渡の判定にはさまざまな方式があるが、例えば特許文献2に記載の方法では、流量平均値から加速判定しきい値を設定し、流量瞬時値がこれを越えると加速と判定する。この方式では、加速前の定常状態で脈動があると加速判定しきい値を大きく設定せざるを得ず、緩加速を適切に判定できない課題

があった。

[0006] 本発明の目的は、過渡状態の判定精度を確保し、流量センサの出力値を脈動幅に応じて適切に補正することができる内燃機関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

[0007] 上記目的を達成するために、本発明の内燃機関の制御装置は、流量センサの出力値の過渡状態を判定するタイミングを示す過渡状態判定用クランク角度を内燃機関の回転数ごとに少なくとも1つ設定し、前記流量センサの出力値から過渡状態判定用しきい値を少なくとも1つ設定し、前記過渡状態判定用クランク角度における前記流量センサの出力値と前記過渡状態判定用しきい値を比較して前記過渡状態であるかを判定し、前記過渡状態でない場合、前記流量センサの出力値の脈動幅に応じて前記流量センサの出力値を補正し、前記過渡状態である場合、前記流量センサの出力値の補正を制限するプロセッサを備える。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、過渡状態の判定精度を確保し、流量センサの出力値を脈動幅に応じて適切に補正することができる。上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施の形態によるエンジン制御装置のシステム全体の概略構成図である。

[図2]内燃機関の回転速度と充填効率とで規定される運転領域において、EGRを導入する運転領域を説明する図である。

[図3]内燃機関の回転速度と充填効率とで規定される運転領域において、ミラーサイクルを実施する運転領域を説明する図である。

[図4A]遅閉じミラーサイクルを実現する吸排気バルブリフトパターンを説明する図である。

[図4B]早閉じミラーサイクルを実現する吸排気バルブリフトパターンを説明

する図である。

[図5]流量センサ部の吸気脈動挙動を説明する図である。

[図6]流量センサ内部の流れの概念図を説明する図である。

[図7]異なる脈動流れにおけるバイパス流路と主流路の各平均流速の関係を説明する図である。

[図8]脈動現象に起因して生じる流量センサ検出誤差を補正する脈動補正マップを説明する図である。

[図9A]流量センサ検出値、平均値、平均値を基に設定した加速判定しきい値を示す図である。

[図9B]脈動振幅を示す図である。

[図9C]脈動振幅比誤検出を説明する図である。

[図10]加速判定原理を説明する図である。

[図11]加速判定の詳細を説明する図である。

[図12]E C Uに実装される過渡判定および流量センサの脈動補正ロジックを説明するブロック図である。

[図13]流量センサの脈動補正のフローチャートを説明する図である。

[図14]過渡判定のフローチャートを説明する図である。

[図15]加減速判定のフローチャートを説明する図である。

[図16]本発明の実施形態の効果を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0010] 図面を参照しながら、本発明の実施形態による内燃機関の制御装置について説明する。

[0011] 図1は、エンジン制御装置のシステム全体の概略構成図である。エンジン制御装置は、内燃機関1、流量センサ2（エアフローセンサ）、ターボ過給機3、エアバイパス弁4、インタークーラ5、過給温度センサ6（温度センサ）、スロットル弁7、吸気マニホールド8、過給圧センサ9（圧力センサ）、流動強化弁10、吸気バルブ11、排気バルブ13、燃料噴射弁15、点火プラグ16、ノックセンサ17、クランク角度センサ18、ウェイスト

ゲート弁 19、空燃比センサ 20、排気浄化触媒 21、EGR (Exhausted Gas Recirculation) 管 22、EGRクーラ 23、EGR弁 24、温度センサ 25、差圧センサ 26 および ECU (Electronic Control Unit) 27 を備えている。

[0012] 内燃機関 1 には吸気流路および排気流路が連通している。吸気流路にはエアフローセンサおよびエアフローセンサに内蔵された吸気温度センサが組み付けられている。ターボ過給機 3 は、コンプレッサ 3 a とタービン 3 b とによって構成され、コンプレッサ 3 a が吸気流路に接続され、タービン 3 b が排気流路に接続されている。

[0013] ターボ過給機 3 のタービン 3 b は、内燃機関 1 からの排気ガスの有するエネルギーをタービン翼の回転エネルギーに変換する。ターボ過給機 3 のコンプレッサ 3 a は、タービン翼と連結されたコンプレッサ翼の回転によって、吸入流路から流入した吸入空気を圧縮する。

[0014] インタークーラ 5 は、ターボ過給機 3 のコンプレッサ 3 a の下流に設けられ、コンプレッサ 3 a により断熱圧縮されて上昇した吸入空気の吸気温度を冷却する。過給温度センサ 6 は、インタークーラ 5 の下流に組み付けられ、インタークーラ 5 によって冷却された吸入空気の温度（過給温度）を計測する。

[0015] スロットル弁 7 は、過給温度センサ 6 の下流に設けられ、吸入流路を絞り、内燃機関 1 のシリンダに流入する吸入空気量を制御する。スロットル弁 7 は、ドライバによるアクセルペダル踏量とは独立して弁開度の制御が可能な電子制御式バタフライ弁により構成される。スロットル弁 7 の下流には、過給圧センサ 9 が組み付けられた吸気マニホールド 8 が連通している。

[0016] なお、スロットル弁 7 の下流に設けられた吸気マニホールド 8 とインタークーラ 5 とを一体化させる構成としてもよい。この場合、コンプレッサ 3 a の下流からシリンダに至るまでの容積を小さくできるので、加減速の応答性向上が可能になる。

[0017] 流動強化弁 10 は、吸気マニホールド 8 の下流に配置され、吸入空気に偏

流を生じさせることによって、シリンダ内部の流れの乱れを強化させる。内燃機関 1 は吸気バルブ 1 1 および排気バルブ 1 3 を備えている。吸気バルブ 1 1 および排気バルブ 1 3 は、バルブ開閉の位相を連続的に可変とするための可変動弁機構をそれぞれ有している。

[0018] 吸気バルブ 1 1 および排気バルブ 1 3 の可変動弁機構には、バルブの開閉位相を検知するためのセンサ（吸気可変バルブ位置センサ 1 2 および排気可変バルブ位置センサ 1 4）がそれぞれ組み付けられている。内燃機関 1 のシリンダには、シリンダ内に直接燃料を噴射する直接式の燃料噴射弁 1 5 が備えられている。なお、燃料噴射弁 1 5 は、吸気ポート内に燃料を噴射するポート噴射方式であってもよい。

[0019] 内燃機関 1 のシリンダには、シリンダ内に電極部を露出させ、スパークによって可燃混合気を引火する点火プラグ 1 6 が組み付けられている。ノックセンサ 1 7 は、シリンダブロックに設けられ、燃焼室内で発生するノックの有無を検出する。クランク角度センサ 1 8 は、クランク軸の回転角度に応じた信号をクランク軸の回転速度を示す信号として後述する ECU 2 7 へ燃焼周期ごとに出力する。

[0020] 空燃比センサ 2 0 は、ターボ過給機 3 のタービン 3 b の下流に設けられ、検出された酸素濃度すなわち空燃比を示す信号を ECU 2 7 へ出力する。排気浄化触媒 2 1 は、空燃比センサ 2 0 の下流に備えられ、排ガス中の一酸化炭素、窒素化合物および未燃炭化水素等の有害排出ガス成分を触媒反応によって浄化する。

[0021] ターボ過給機 3 には、エアバイパス弁 4 およびウェイストゲート弁 1 9 が備えられている。エアバイパス弁 4 は、コンプレッサ 3 a の下流からスロットル弁 7 の上流部までの圧力が過剰に上昇することを防ぐために、コンプレッサ 3 a の上流と下流とを結ぶバイパス流路上に配置される。

[0022] 過給状態でスロットル弁 7 が急激に閉止された場合には、ECU 2 7 の制御に従ってエアバイパス弁 4 が開かれることにより、コンプレッサ 3 a の下流部の圧縮された吸入空気がバイパス流路を通過してコンプレッサ 3 a の上流

部に逆流される。その結果、過給圧を低下させることが可能となる。

[0023] ウェイストゲート弁 19 は、タービン 3 b の上流と下流とを結ぶバイパス流路上に配置される。ウェイストゲート弁 19 は、ECU 27 の制御によって、過給圧に対して自由に弁開度が制御可能な電動式の弁である。過給圧センサ 9 により検知された過給圧に基づいて ECU 27 によってウェイストゲート弁 19 の開度が調整されると、排ガスの一部がバイパス流路を通過することにより、排ガスがタービン 3 b に与える仕事を減じることができる。その結果、過給圧を目標圧に保持することができる。

[0024] EGR 管 22 は、排気浄化触媒 21 の下流部の排気流路と、コンプレッサ 3 a の上流部の吸气流路とを連通し、排気浄化触媒 21 の下流から排ガスを分流して、コンプレッサ 3 a の上流部へ還流する。EGR 管 22 に備えられた EGR クーラ 23 は、排ガスを冷却する。EGR 弁 24 は、EGR クーラ 23 の下流に備えられ、排ガスの流量を制御する。EGR 管 22 には、EGR 弁 24 の上流部の排ガスの温度を検出する温度センサ 25 と、EGR 弁 24 の上流と下流との差圧を検出する差圧センサ 26 とが設けられている。

[0025] ECU 27 は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等を有し、エンジン制御装置の各構成要素を制御したり、各種のデータ処理を実行したりする演算回路である。ECU 27 には上述した各種のセンサと各種のアクチュエータとが接続されている。

[0026] ECU 27 は、スロットル弁 7、燃料噴射弁 15、可変動弁機構付き吸排気バルブ (吸気バルブ 11 および排気バルブ 13)、EGR 弁 24 等のアクチュエータの動作を制御する。また、ECU 27 は、各種センサから入力された信号に基づいて、内燃機関 1 の運転状態を検知して、運転状態に応じて決定したタイミングで点火プラグ 16 に点火させる。

[0027] 以下、内燃機関 1 に備えられた EGR システム、ミラーサイクルシステムおよびウェイストゲートシステムによって低燃費運転を実現する内燃機関の制御方法について説明する。

[0028] 図2は、内燃機関の回転速度と充填効率（一サイクルにシリンダへ吸入される空気質量のシリンダ容積相当の標準状態空気質量に対する割合）とで規定される運転領域において、EGRを導入する運転領域を説明する図である。内燃機関の運転領域は非過給域と過給域に大別される。非過給域においては、スロットル弁によって充填効率を制御し、過給域においてはスロットル弁を開き、ウェイストゲート弁によって過給圧を制御することによって充填効率を制御する。

[0029] この様に、非過給域と過給域との間で、トルクを調整する手段を切り替えることによって、内燃機関に生じるポンプ損失を低減でき、低燃費運転を実現することができる。さらに、本実施形態で示した内燃機関にはEGRシステムが搭載されている。内燃機関の非過給域の比較的高負荷条件から過給域において、EGRクーラによって冷却されたEGRをシリンダに還流することによって、シリンダ内に吸入されるガスを不活性ガスであるEGRで希釈し、高負荷条件で生じやすいノックと呼ばれる不正燃焼を抑制することができる。ノックを抑制できるので、点火時期を適切に進角制御することが可能となり、低燃費運転を実現することができる。

[0030] 図3は、内燃機関の回転速度と充填効率とで規定される運転領域において、ミラーサイクルを実施する運転領域を説明する図である。内燃機関の比較的低流量の運転領域では、シリンダに吸入する空気量を減じるために、スロットル弁がより閉じ側に制御される。これによってポンプ損失が増加する傾向がある。

[0031] 吸気バルブ閉じ時期を下死点から早い側、もしくは遅い側にずらすことによって、ピストン圧縮仕事を低減することができ、ミラーサイクルを実現できる。スロットル弁を代替して、吸気バルブ位相を制御することによって、吸入空気量を制御すれば、スロットル弁をより開き側に設定でき、ポンプ損失を低減できる。ミラーサイクルの効果とポンプ損失低減効果により、低燃費運転を実現することができる。

[0032] 図4A、4Bはそれぞれ、遅閉じミラーサイクル、早閉じミラーサイクル

を実現する吸排気バルブリフトパターンを説明する図である。吸気バルブ位相を可変化することによって、吸気バルブ閉じ時期を、下死点を基点に早い側もしくは遅い側に設定すると、シリンダに吸入される空気量が増減する。遅閉じミラーサイクルでは、一旦シリンダ内に吸入されたガスが下死点以降に吸気管に吹き戻されることでシリンダ内への吸入空気量が抑制される。

[0033] 一方、早閉じミラーサイクルでは、シリンダにガスが吸入されている途中に吸気バルブが閉じられることによって、シリンダ内への吸入空気量が抑制される。本実施形態のシステムでは、吸気バルブ位相可変機構を採用してミラーサイクルを実現する構成としているが、吸気バルブリフト切換え機構や、位相・リフト連続可変機構を採用してミラーサイクルを実現することも可能である。

[0034] 図5は、ミラーサイクルやEGRを実施した際の流量センサ部の吸気脈動挙動および脈動振幅比を説明する図である。内燃機関は各シリンダの吸気行程のみ断続的に吸気がなされるために、吸気管内には脈動を生じる。特に、低回転・高負荷領域では、低周波で脈動振幅比の大きい脈動を生じる傾向があり、流量センサの検出精度を悪化させる要因となる。

[0035] 平均流速に対して脈動振幅が大きくなる低回転・高負荷条件では、流速方向が逆流を示すタイミングが存在する。脈動の周期および位相は内燃機関の回転速度に同期する。すなわち、最大値あるいは最小値となるクランク角度は内燃機関の回転速度により決まる。脈動振幅比は吸気流量の一定期間内の最大値と最小値の差である脈動幅を流量平均値で割った値で定義する。

[0036] 図6は、流量センサ内部の流れの概念を説明する図である。流量センサにはバイパス流路が備えられ、バイパス流路内に流速を検知するためのセンサエレメントが設置されている。バイパス流路形状を工夫することによって、センサエレメントへのダストや水の付着を防止することができる。

[0037] 流量センサはセンサエレメントの局所流れに起因した放熱量を検出することで、流量センサ搭載部の主流の流量に対応する電圧信号を出力する。図6に示す様に、主流とバイパス流とは流れ場の形状（長さ L 、 l 、内径 D 、

d)、形状損失係数 (C_p 、 c_p) や摩擦損失係数 (C_f 、 c_f) がそれぞれ異なるために、異なる運動量方程式に基づく流れ場となる。

[0038] 図7は異なる脈動流れにおける主流路の平均流速と流量センサが計測するバイパス流路の平均流速の関係を説明する図である。バイパス流路は主流路に対して内径が小さく、曲り形状を含むため圧損が大きい。また、主流路内の偏流やバイパス流路内の偏流、共振、流量センサの応答遅れなどにより、周波数や流速の絶対値、流速方向で特性が変化する。これらにより同図が示す様に、流量センサが計測するバイパス流路の流速の平均値と主流の流速の平均値にはずれが生じるため、補正手段が必要となる。

[0039] 図8は、脈動現象に起因して生じる流量センサ検出誤差を補正する脈動補正マップの例である。脈動補正マップ適合では、内燃機関の回転速度と図5で説明した脈動振幅比を軸とするマップに補正値を記録しておく。車載時には、流量センサの検出値から脈動振幅比と機関回転数から、対応する補正量(補正値)にもとづき、流量センサの検出値を補正する。

[0040] 図9A～9Cは、加速時における流量センサ検出値と脈動振幅比を説明する図である。加速時は流量が増加するため(図9A)、一定期間内の流量の最大値と最小値との差で定義した脈動振幅が上昇し(図9B)、脈動振幅比も上昇する(図9C)。この場合の流速は脈動流ではないため、図8で説明した脈動補正マップを用いて補正を行うと意図しない補正となってしまう。

[0041] 図9Aのグラフには流量平均値と流量平均値を基に設定した加速判定しきい値を記載している。この図のように加速前の定常状態での脈動振幅比が大きい場合は、定常時に誤って加速と判定しないよう加速判定しきい値を大きく設定する必要がある、加速時の流量変化が緩やかな場合に加速と判定できない。

[0042] 図10は、加速時を例とした過渡検出を説明する図である。加速した場合と定常が継続した場合を重ね書きしている。矢印でしめすタイミング、すなわち定常が継続する場合に流量が最小となるタイミングで両者に差が生じており、流量瞬時値があまり増加していなくても加速と判断することが可能で

ある。図5で説明したように流量が最大あるいは最小となるタイミングは内燃機関の回転速度により決まっているため、このタイミングも内燃機関の回転速度毎に定めることが出来る。減速時も同様の判定を行うことが出来る。

[0043] 図11は、加速判定しきい値を決定する方法の一例を説明する図である。図10と同様に加速した場合と定常が継続した場合を重ね書きしている。図11の例では、加速判定に用いるしきい値は最小値を基準に加算値を加算して設定する。脈動幅を基準に設定しても良いし、内燃機関の回転速度と平均流量などによるマップにより設定しても良い。また基準とする値は最小値以外にも平均値、最大値などを選んでも良い。

[0044] 図12は、ECUに実装される流量センサの脈動補正ロジックを説明するブロック図である。ここではまず、流量センサで採用している熱線式エアフローセンサ原理について説明する。

[0045] 熱線式エアフローセンサは測定対象である空気流の中に配置された発熱抵抗体を主要な構成要素とし、発熱抵抗体に流れる電流値は吸入空気量が多い時に増加し、逆に吸入空気量が少ない時には減少するようにブリッジ回路が構成されており、発熱抵抗体に流れる電流により空気量を電圧信号として取り出すものである。

[0046] B1201では、流量センサから出力されるアナログ電圧信号をA/D変換器によってデジタル信号に変換する。B1202では、電圧／流量変換テーブルによってデジタル電圧信号から流量信号に換算する。尚、本実施形態では、空気量に対応した電圧信号は電圧値として出力される方式を採用しているが、電圧一周波数変換回路によって変換することにより周波数信号に変換されて出力される方式もある。

[0047] また、図示しないが電圧一周波数変換された周波数信号として流量センサから出力される方式の場合は、周波数信号の周期をCPUのポート入力で計測することによって、周期または周期から周波数に変換された値が導出され、この周期または周波数は、予めROMに記憶された空気量変換テーブルの値から検索補間演算されて検出空気量に変換される。

[0048] B 1 2 0 2 は、一般的な熱線式エアフローセンサの吸入空気量と出力信号の関係を示したものであり、吸入空気量が少ないと出力する信号の電圧は低く、吸入空気量が多いと出力する信号の電圧は高くなる非線形関係にある特性曲線である。非線形性特性とするのは、発熱抵抗体からの検出信号を空気量に変換する際に空気量 Q は、主としてキングの式と呼ばれる次の式が採用されているためである。

$$I_h \cdot R_h = (\alpha + \beta \cdot \sqrt{Q}) \cdot (T_h - T_a)$$

ここで、 I_h は発熱抵抗体の電流値、 R_h は発熱抵抗の抵抗値、 T_h は発熱抵抗の表面温度、 T_a は空気の温度、 Q は空気量、 α 、 β は発熱抵抗の仕様で決まる定数である。

[0049] 一般的には、 $(T_h - T_a)$ が一定となるように発熱抵抗の電流値 I_h を制御するので、空気量は抵抗器の電圧降下により電圧値 V に変換して検出するが、結果として電圧値 V は 4 次関数式になる。このため、空気量へ変換する場合に 4 次曲線の曲率すなわち出力と空気量との関係が非線形になる。

[0050] B 1 2 0 3 ではクランク角度センサ信号にもとづき内燃機関の回転速度を演算する。B 1 2 0 4 で回転速度から最大・最小・平均値など特徴量を検出する期間を決定する。特徴量を検出する期間は回転速度とシリンダ数により決定するが、所定クランク角度毎としてもよい。

[0051] B 1 2 0 5 では、加減速を判定するタイミングを設定する。回転速度毎に流量が最小となるクランク角度を加速判定タイミング、流量が最大になるクランク角度を減速判定タイミングとする。B 1 2 0 6 では、特徴量検出期間内の最大値・最小値・平均値を演算する。

[0052] B 1 2 0 7 では、検出された最大値・最小値を基に加減速判定用のしきい値を演算する。加速用のしきい値は最小値を基準に最大値から最小値を減算した値である脈動幅の一定割合を加算した値とし、減速用のしきい値は最大値を基準に脈動幅の一定割合を減算した値とする。なお、脈動幅が小さい場合にわずかな流量変化を加減速と誤判定しないよう加算あるいは減算する値には下限値を設けておく。

- [0053] B 1 2 0 8 では、加減速判定タイミングにおいてしきい値と流量を比較して加減速状態か定常状態かを判定する。B 1 2 0 9 では検出された最大・最小・平均値より脈動振幅比を演算する。B 1 2 1 0 では、定常時・過渡時それぞれの補正量を導出する。定常時は図 8 で説明したように脈動振幅比と回転速度により補正量を演算する。過渡時は補正を停止するような値、例えば 1. 0 とする。
- [0054] B 1 2 1 1 では、脈動振幅比補正前空気量と脈動補正量にもとづき空気流量が補正される。この様に、脈動誤差を補正する機能を定常時に限定し、過渡時に補正量を切り替えることで、脈動により流量センサ誤差を生じやすい運転条件においても、常に流量センサの精度を確保し、また、過渡時に不必要な補正を行わないことで、空燃比制御精度が向上するので、排気の悪化を防止することができる。
- [0055] 図 1 3 は、流量センサの脈動補正のフローチャートを説明する図である。図で示す処理は一定クランク角度毎例えば 6 d e g 毎に実行される。S 1 3 0 1 において流量センサ出力値を A / D 変換する。S 1 3 0 2 において A / D 変換された電圧値を流量に変換する。S 1 3 0 3 において脈動振幅比算出用の最大値および最小値を更新する。
- [0056] S 1 3 0 4 において平均値算出用に流量を積算する。S 1 3 0 5 において過渡判定を行う。詳細は図 1 4 で説明する。S 1 3 0 6 において所定クランク角度であるかの判定を行う。所定クランク角度は例えば各シリンダの圧縮上死点などである。所定クランク角度であると判定されれば、S 1 3 0 7 ~ S 1 3 1 0 の処理を行う。
- [0057] S 1 3 0 7 において S 1 3 0 4 で求めた流量積算値から流量平均値を算出する。S 1 3 0 8 において S 1 3 0 3 で求めた最大・最小値および S 1 3 0 7 で求めた流量平均値から脈動振幅比を算出する。S 1 3 0 9 において脈動振幅比および回転速度より定常時に用いる補正量を算出する。S 1 3 1 0 において最大値・最小値・流量積算値を初期化し、次回演算に備える。
- [0058] S 1 3 1 1 において過渡状態かどうかを判定し、過渡状態であれば S 1 3

12において補正値を1.0とし、定常状態であればS1313において補正値をS1309で導出した定常時補正量とする。S1314において流量に補正を施して最終出力とする。

[0059] 図14は、過渡判定のフローチャートを説明する図である。本処理は図13のS1305の処理内容である。S1401において加減速の判定を行う。詳細は図15で説明する。S1402においてS1401で加速あるいは減速の判定が成立したかの判定を行い、加速あるいは減速判定が成立した場合、S1403～S1404の処理を行い、加速あるいは減速判定が成立しない場合、S1405～S1407の処理を行う。

[0060] S1403において過渡状態を成立に設定し（過渡状態を示すフラグをオン）、S1404において定常カウンタを0に初期化する。S1405において定常カウンタに1を加算する。S1406において定常カウンタが所定値以上となったかを判定し、所定値以上の場合S1407で過渡状態を不成立に設定する（過渡状態を示すフラグをオフ）。

[0061] 図15は、加減速判定のフローチャートを説明する図である。本処理は図14のS1401の処理内容である。S1501において加速判定用の最大・最小値を更新する。S1502において減速判定用の最大・最小値を更新する。S1503において加減速の判定を行うクランク角度を設定する。

[0062] S1504において加速判定用のクランク角度であるかを判定し、加速判定用クランク角度であれば、S1505～S1509の処理を行う。S1505において、加速判定しきい値の算出を行う。加速判定しきい値は図11で説明したように加速判定用最小値を基準に加算値を加算するが加算値は脈動幅に係数をかけたものとする。

[0063] 係数は回転速度など運転状態毎に設定する。また脈動幅が小さい場合に加算値が小さくなり誤判定を引き起こすことが考えられるため、加算値には下限値を設ける。下限値は例えば最小値に係数をかけた値とする。この係数も運転状態毎に設定する。例えば、吸気脈動が無く、最大値＝最小値＝平均値であるときにこの係数を1.0とすると加算値＝平均値となり、しきい値が

平均値の2倍の値となり、流量が多少変動しても誤判定を引き起こす恐れはなくなる。S 1 5 0 9において次回判定用に最大値・最小値を初期化する。

[0064] S 1 5 1 0において減速判定用のクランク角度であるかを判定し、減速判定用クランク角度であれば、S 1 5 1 1～S 1 5 1 5の処理を行う。S 1 5 1 1において、減速判定しきい値の算出を行う。減速判定しきい値は減速判定用最大値を基準に減算値を減算するが減算値は脈動幅に係数をかけたものとする。

[0065] 係数は回転速度など運転状態毎に設定する。また脈動幅が小さい場合に減算値が小さくなり誤判定を引き起こすことが考えられるため、減算値には下限値を設ける。下限値は例えば最大値に係数をかけた値とする。この係数も運転状態毎に設定する。S 1 5 1 5において次回判定用に最大値・最小値を初期化する。

[0066] 図 1 6 は本発明の実施形態の効果を示す図である。図 1 6 の上段は図 9 A で説明した流量センサ検出値、平均値、平均値を基に設定した加速判定しきい値に本実施形態による加速判定しきい値を重ね書きしたものである。本実施形態では加速判定を決まったクランク角度毎に実施するため、しきい値を線では無く丸で示している。

[0067] この図ではしきい値は最小値を基準に直近の最大値・最小値の差の90%を加算して設定した。図で示すように定常時は加速判定タイミングにおいて誤判定を引き起こさない十分な余裕があり、加速時には速やかに加速判定ができるしきい値を設定することが出来る。

[0068] なお、本実施形態では加減速しきい値を最大値あるいは最小値を基準に設定する構成としたが、これに限定されることはなく、例えば平均値を基準としても良いし、特定クランク角度での流量を基準としても良い。また、過渡時は補正を停止する構成としたが、補正値を制限するなどしても良い。

[0069] 上記実施形態の主な特徴は、次のようにまとめることもできる。

[0070] 内燃機関（エンジン）の制御装置（ECU 2 7、図 1）のプロセッサ（CPU）は、流量センサ 2 の出力値の過渡状態を判定するタイミングを示す過

渡状態判定用クランク角度を内燃機関の回転数ごとに少なくとも1つ設定する（B1205、図12）。プロセッサ（CPU）は、流量センサ2の出力値から過渡状態判定用しきい値を少なくとも1つ設定する（B1207、図12）。プロセッサ（CPU）は、過渡状態判定用クランク角度における流量センサ2の出力値と過渡状態判定用しきい値を比較して過渡状態であるかを判定する（B1208、図12）。プロセッサ（CPU）は、過渡状態でない場合（すなわち、定常状態）、流量センサ2の出力値の脈動幅に応じて流量センサ2の出力値を補正し、過渡状態である場合、流量センサの出力値の補正を制限する（B1210、B1211、図12）。これにより、過渡状態の判定精度を確保し、流量センサの出力値を脈動幅に応じて適切に補正することができる。その結果、空燃比制御の精度が向上する。

[0071] なお、本実施形態では、定常状態において流量センサ2の出力値に補正值（図8）を乗じることで、流量センサ2の出力値を補正し、過渡状態において流量センサ2の出力値に補正值＝1.0を乗じて流量センサ2の出力値の補正を制限（キャンセル）している。

[0072] プロセッサ（CPU）は、流量センサ2の出力値の平均値、最大値及び最小値から脈動振幅比を算出し（B1209、図12）、脈動振幅比と回転数の組み合わせに対応する補正值（図8）を用いて流量センサの出力値を補正する。これにより、脈動による流量センサの出力値の誤差を低減することができる。

[0073] プロセッサ（CPU）は、過渡状態判定用クランク角度を、回転数ごとに定常状態において流量センサ2の出力値が平均値より大きい値となるクランク角度又は平均値より小さい値となるクランク角度に設定する（図5、図10）。例えば、プロセッサ（CPU）は、過渡状態判定用クランク角度を、回転数ごとに定常状態において流量センサ2の出力値が最大値となるクランク角度又は最小値となるクランク角度に設定する。これにより、過渡状態の誤判定を抑制することができる。

[0074] プロセッサ（CPU）は、所定のクランク角度の範囲における流量センサ

2の出力値から基準値（最小値、最大値等）を設定し、基準値に基づいて過渡状態判定用しきい値を設定する（B1206、B1207、図12）。これにより、流量センサの出力値（検出値）に応じて、過渡状態判定用しきい値を調整することができる。

[0075] ここで、所定のクランク角度の範囲は、吸気間隔に同期した期間又はその整数倍の期間に対応するクランク角度の範囲である。例えば、所定のクランク角度の範囲は、圧縮上死点（TDC）から次の圧縮上死点までの期間である（S1306、図16）。これにより、流量センサの出力値に脈動による最大値と最小値を含めることができる。

[0076] プロセッサ（CPU）は、基準値に所定値を加算又は減算した値を過渡状態判定用しきい値に設定する（B1207、図12）。なお、図12のB1207で用いる基準値は、所定のクランク角度の範囲における流量センサ2の出力値の最大値又は最小値であるが平均値であってもよい。これにより、流量センサの出力値の分布の特性値に応じて過渡状態判定用しきい値を調整することができる。

[0077] プロセッサ（CPU）は、所定のクランク角度の範囲における流量センサ2の出力値の最大値と最小値との差に第1係数を乗じた値を算出し、算出した値を前記所定値（加算値）に設定する（S1505、図15）。これにより、脈動幅に応じて過渡状態判定用しきい値を調整することができる。

[0078] 過渡状態は、例えば、加速要求に応じて吸気流量が過渡的に増加する状態である。プロセッサ（CPU）は、所定のクランク角度の範囲における流量センサ2の出力値の最小値に所定値を加算した値を過渡状態判定用しきい値（加速判定しきい値）に設定する（B1207、図12）。プロセッサ（CPU）は、過渡状態判定用クランク角度における流量センサ2の出力値が過渡状態判定用しきい値より大きい場合、過渡状態であると判定する（S1506：YES、S1507、図15）。これにより、加速による過渡状態の判定精度が向上する。

[0079] また、過渡状態は、例えば、減速要求に応じて吸気流量が過渡的に減少す

る状態である。プロセッサ（CPU）は、所定のクランク角度の範囲における流量センサ2の出力値の最大値に所定値を減算した値を過渡状態判定用しきい値（減速判定しきい値）に設定する（B1207、図12）。プロセッサ（CPU）は、過渡状態判定用クランク角度における流量センサ2の出力値が過渡状態判定用しきい値より小さい場合、過渡状態であると判定する（S1512：YES、S1513、図15）。これにより、減速による過渡状態の判定精度が向上する。

[0080] プロセッサ（CPU）は、所定のクランク角度の範囲における流量センサ2の出力値の最大値又は最小値に第2係数を乗じた値を算出し、算出した値を前記所定値（加算値、減算値）の下限值に設定する（S1505、S1511、図15）。これにより、脈動幅が小さい場合に過渡状態の誤判定を抑制することができる。

[0081] なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。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詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるも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形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0082] また、上記の各構成、機能等は、それらの一部又は全部を、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、メモリや、ハードディスク、SSD（Solid State Drive）等の記録装置、または、ICカード、SDカード、DVD等の記録媒体に置くことができる。

[0083] なお、本発明の実施形態は、以下の態様であってもよい。

[0084] （1）．吸気管内流れの局所流量を測定する流量センサを備えた内燃機関

の制御装置であって、流量センサ出力値を補正する補正值を求める手段と、機関回転数から過渡状態判定用クランク角度を少なくとも1つ設定する手段と、前記流量センサの出力値から過渡状態判定用しきい値を少なくとも1つ設定する手段と、前記過渡状態判定用クランク角度における前記流量センサの出力値と前記過渡状態判定用しきい値を比較して過渡状態を判定する手段と、を備え、前記流量の補正值を定常、過渡の状態に応じて切り替えて前記流量センサの出力値を補正して吸入空気流量を演算する手段を備えることを特徴とする内燃機関の制御装置。

[0085] (2)．前記流量センサ出力値を補正する補正值は、所定のクランク角度間の平均値・最大値・最小値から算出される脈動振幅比と機関回転数から算出することを特徴とする(1)に記載の内燃機関の制御装置。

[0086] (3)．前記過渡状態判定用クランク角度は、機関回転数毎に定常状態において流量センサの検出する流量が平均値よりも大きい値となるクランク角度、あるいは平均値よりも小さな値となるクランク角度に設定することを特徴とする(1)に記載の内燃機関の制御装置。

[0087] (4)．前記過渡状態判定用しきい値は、所定のクランク角度間の流量センサの出力値のいずれかあるいは複数の値から計算された値を基準に設定することを特徴とする(1)に記載の内燃機関の制御装置。

[0088] (5)．前記過渡状態判定用しきい値は、所定のクランク角度間の流量センサの出力値の最大値あるいは最小値を基準に設定することを特徴とする(4)に記載の内燃機関の制御装置。

[0089] (6)．前記過渡状態判定用しきい値は、所定のクランク角度間の流量センサの出力値の平均値を基準に加算あるいは減算して設定することを特徴とする(4)に記載の内燃機関の制御装置。

[0090] (7)．前記過渡状態判定用しきい値は、所定のクランク角度間の流量センサの出力値の最大値と最小値との差に所定値を乗じて算出した値を基準値に加算あるいは減算して設定することを特徴とする(4)に記載の内燃機関の制御装置。

[0091] (8) . 前記過渡状態判定用しきい値は、基準値との差を所定値以上に制限して設定することを特徴とする(4)に記載の内燃機関の制御装置。

[0092] (9) . 前記所定のクランク角度間は、吸気間隔に同期した期間あるいはその整数倍の期間とすることを特徴とする(2)から(7)のいずれかに記載の内燃機関の制御装置。

[0093] (1) ~ (9) によれば、流量センサ位置において吸入空気流れの脈動を検出して補正を行うものにおいて、過渡時に懸念される脈動の誤検出による補正值のエラーによる内燃機関の排ガス性状の悪化や、燃費の悪化を防止することができる。

符号の説明

[0094] 1 内燃機関、 2 流量センサ、
3 ターボ過給機、 3 a コンプレッサ、
3 b タービン、 4 エアバイパス弁、
5 インタークーラ、 6 過給温度センサ、
7 スロットル弁、 8 吸気マニホールド、
9 過給圧センサ、 10 流動強化弁、
11 吸気バルブ、 12 吸気可変バルブ位置センサ、
13 排気バルブ、 14 排気可変バルブ位置センサ、
15 燃料噴射弁、 16 点火プラグ、
17 ノックセンサ、 18 クランク角度センサ、
19 ウェイストゲート弁、 20 空燃比センサ、
21 排気浄化触媒、 22 EGR管、
23 EGRクーラ、 24 EGR弁、
25 温度センサ、 26 差圧センサ、 27 ECU

請求の範囲

- [請求項1] 流量センサの出力値の過渡状態を判定するタイミングを示す過渡状態判定用クランク角度を内燃機関の回転数ごとに少なくとも1つ設定し、
- 前記流量センサの出力値から過渡状態判定用しきい値を少なくとも1つ設定し、
- 前記過渡状態判定用クランク角度における前記流量センサの出力値と前記過渡状態判定用しきい値を比較して前記過渡状態であるかを判定し、
- 前記過渡状態でない場合、前記流量センサの出力値の脈動幅に応じて前記流量センサの出力値を補正し、前記過渡状態である場合、前記流量センサの出力値の補正を制限するプロセッサを備える内燃機関の制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の内燃機関の制御装置であって、
- 前記プロセッサは、
- 前記流量センサの出力値の平均値、最大値及び最小値から脈動振幅比を算出し、前記脈動振幅比と前記回転数の組み合わせに対応する補正值を用いて前記流量センサの出力値を補正する
- ことを特徴とする内燃機関の制御装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の内燃機関の制御装置であって、
- 前記プロセッサは、
- 前記過渡状態判定用クランク角度を、回転数ごとに定常状態において前記流量センサの出力値が平均値より大きい値となるクランク角度又は平均値より小さい値となるクランク角度に設定する
- ことを特徴とする内燃機関の制御装置。
- [請求項4] 請求項1に記載の内燃機関の制御装置であって、
- 前記プロセッサは、
- 所定のクランク角度の範囲における前記流量センサの出力値から基

準値を設定し、前記基準値に基づいて前記過渡状態判定用しきい値を設定する

ことを特徴とする内燃機関の制御装置。

[請求項5]

請求項4に記載の内燃機関の制御装置であって、

前記プロセッサは、

前記基準値に所定値を加算又は減算した値を前記過渡状態判定用しきい値に設定する

ことを特徴とする内燃機関の制御装置。

[請求項6]

請求項5に記載の内燃機関の制御装置であって、

前記基準値は、前記所定のクランク角度の範囲における前記流量センサの出力値の最大値又は最小値である

ことを特徴とする内燃機関の制御装置。

[請求項7]

請求項5に記載の内燃機関の制御装置であって、

前記基準値は、前記所定のクランク角度の範囲における前記流量センサの出力値の平均値である

ことを特徴とする内燃機関の制御装置。

[請求項8]

請求項5に記載の内燃機関の制御装置であって、

前記プロセッサは、

前記所定のクランク角度の範囲における前記流量センサの出力値の最大値と最小値との差に第1係数を乗じた値を算出し、算出した値を前記所定値に設定する

ことを特徴とする内燃機関の制御装置。

[請求項9]

請求項4に記載の内燃機関の制御装置であって、

前記所定のクランク角度の範囲は、吸気間隔に同期した期間又はその整数倍の期間に対応するクランク角度の範囲である

ことを特徴とする内燃機関の制御装置。

[請求項10]

請求項6に記載の内燃機関の制御装置であって、

前記過渡状態は、加速要求に応じて吸気流量が過渡的に増加する状

態であり、

前記プロセッサは、

前記所定のクランク角度の範囲における前記流量センサの出力値の最小値に所定値を加算した値を前記過渡状態判定用しきい値に設定し、

前記過渡状態判定用クランク角度における前記流量センサの出力値が前記過渡状態判定用しきい値より大きい場合、前記過渡状態であると判定する

ことを特徴とする内燃機関の制御装置。

[請求項11]

請求項6に記載の内燃機関の制御装置であって、

前記過渡状態は、減速要求に応じて吸気流量が過渡的に減少する状態であり、

前記プロセッサは、

前記所定のクランク角度の範囲における前記流量センサの出力値の最大値に所定値を減算した値を前記過渡状態判定用しきい値に設定し、

前記過渡状態判定用クランク角度における前記流量センサの出力値が前記過渡状態判定用しきい値より小さい場合、前記過渡状態であると判定する

ことを特徴とする内燃機関の制御装置。

[請求項12]

請求項8に記載の内燃機関の制御装置であって、

前記プロセッサは、

前記所定のクランク角度の範囲における前記流量センサの出力値の最大値又は最小値に第2係数を乗じた値を算出し、算出した値を前記所定値の下限值に設定する

ことを特徴とする内燃機関の制御装置。

[請求項13]

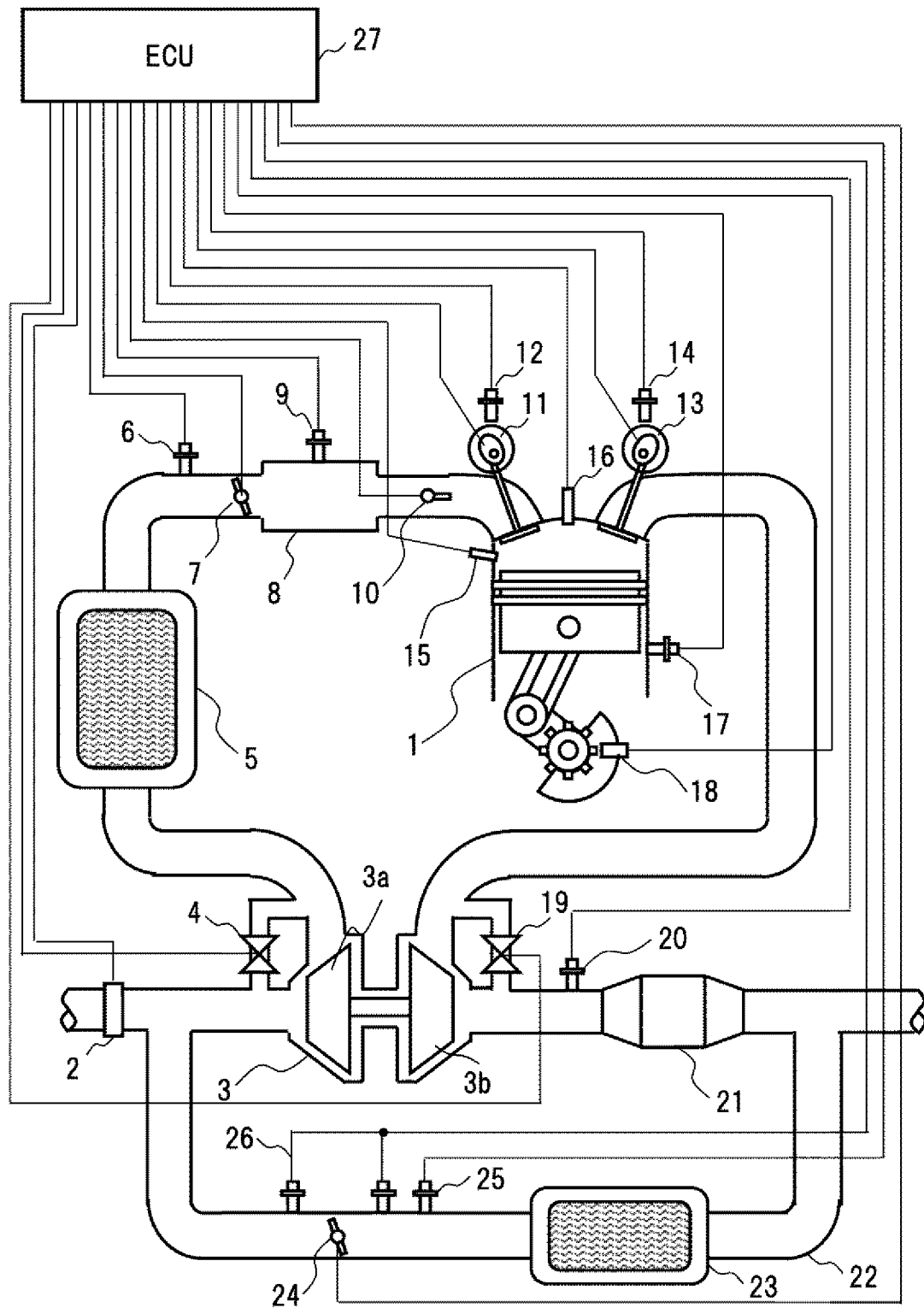
請求項3に記載の内燃機関の制御装置であって、

前記プロセッサは、

前記過渡状態判定用クランク角度を、回転数ごとに定常状態において前記流量センサの出力値が最大値となるクランク角度又は最小値となるクランク角度に設定する

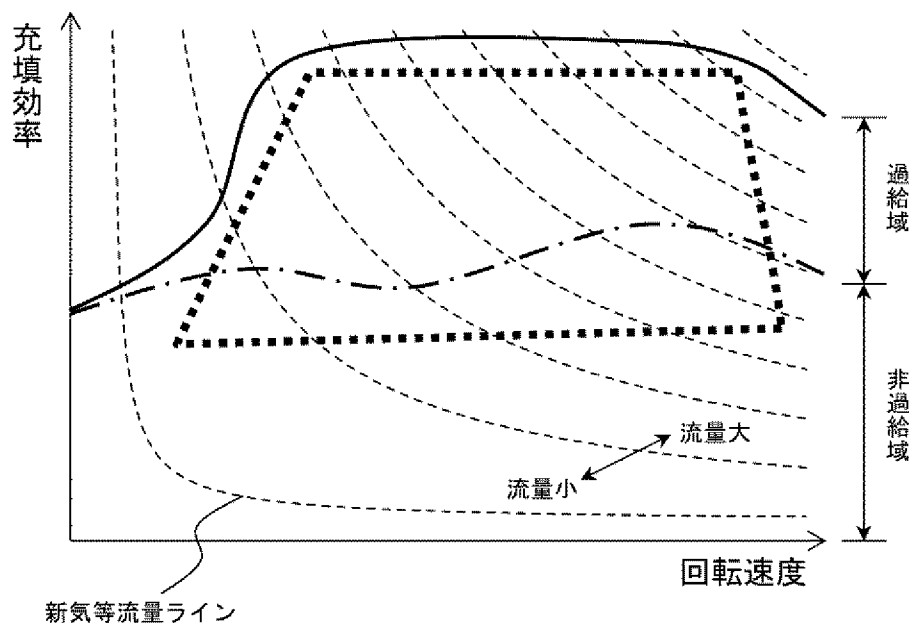
ことを特徴とする内燃機関の制御装置。

[図1]



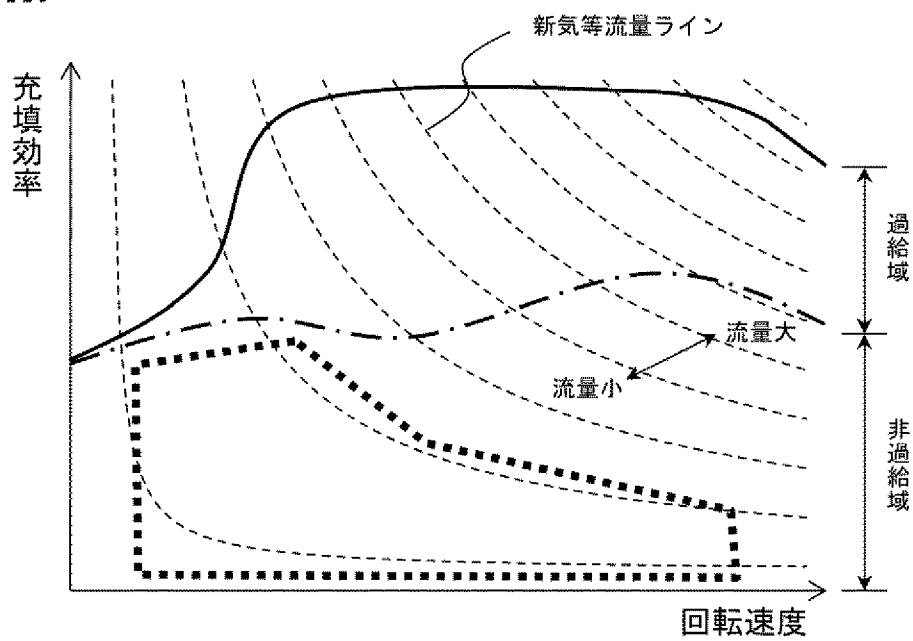
[図2]

⬡ : Cooled-EGR導入領域

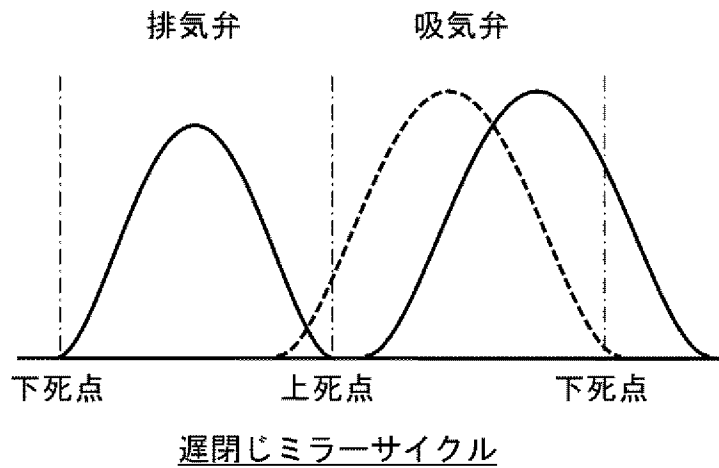


[図3]

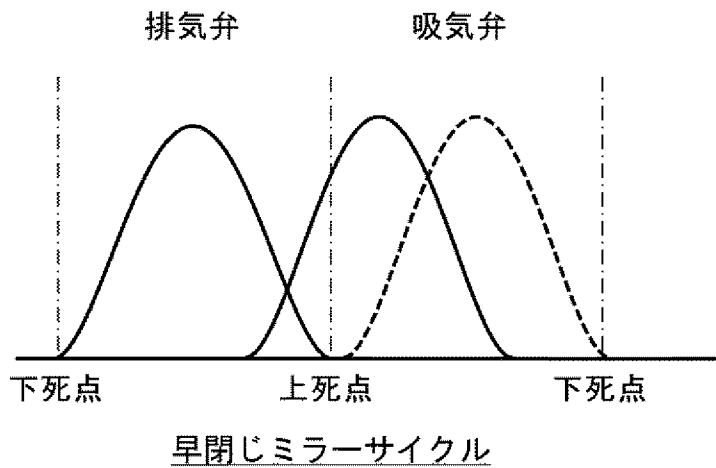
⬡ : ミラーサイクル領域



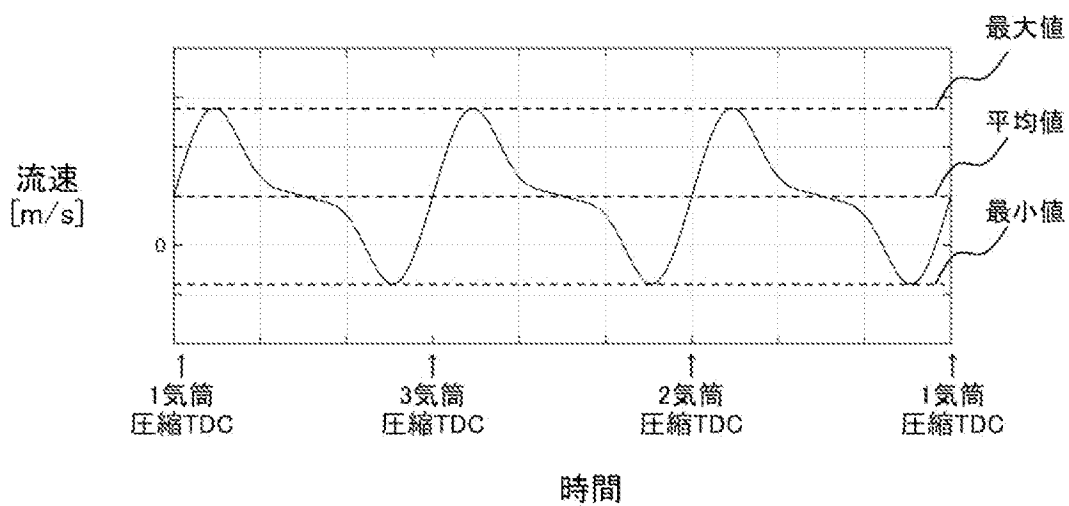
[図4A]



[図4B]

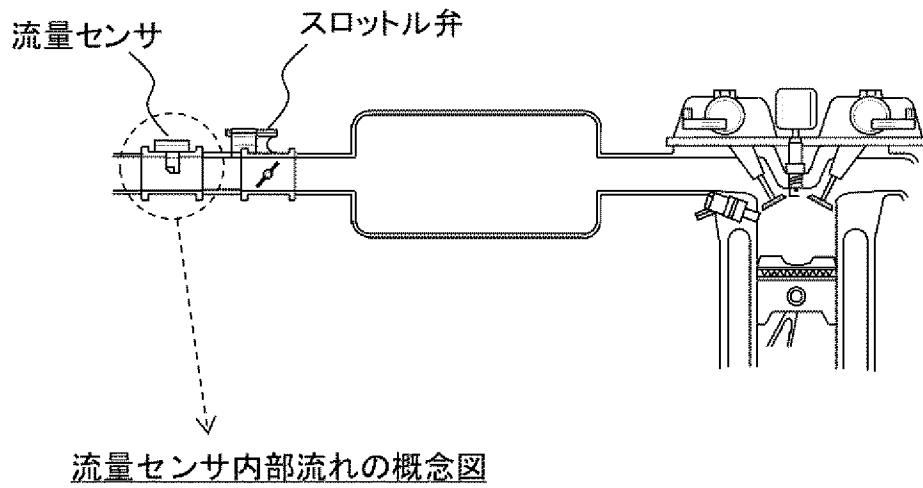


[図5]



$$\text{脈動振幅比} = \frac{\text{最大値} - \text{最小値}}{\text{平均値}}$$

[図6]



バイパス流

u

D

U

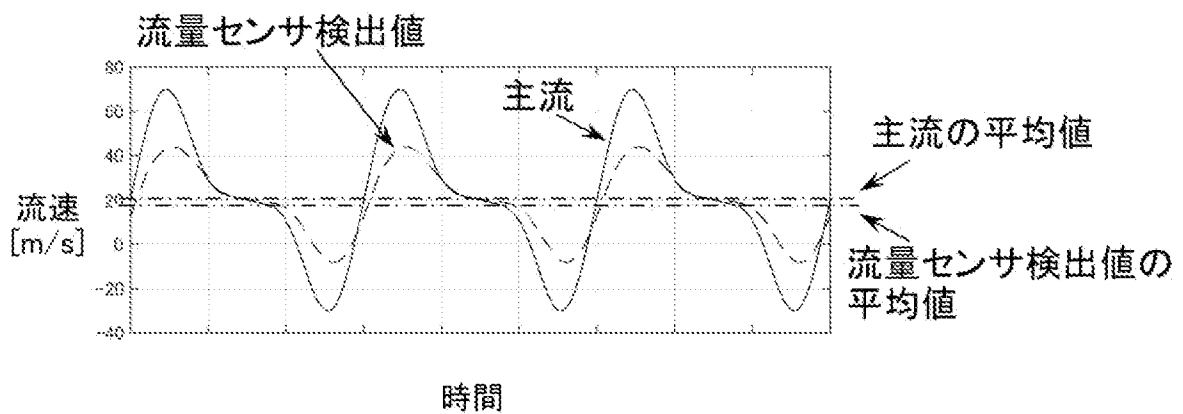
主流

L

$$\frac{dU}{dt} = -\frac{1}{2}U|U|\frac{C_p}{L} - \frac{1}{2}U|U|\frac{C_f}{D} \quad : \text{主流}$$

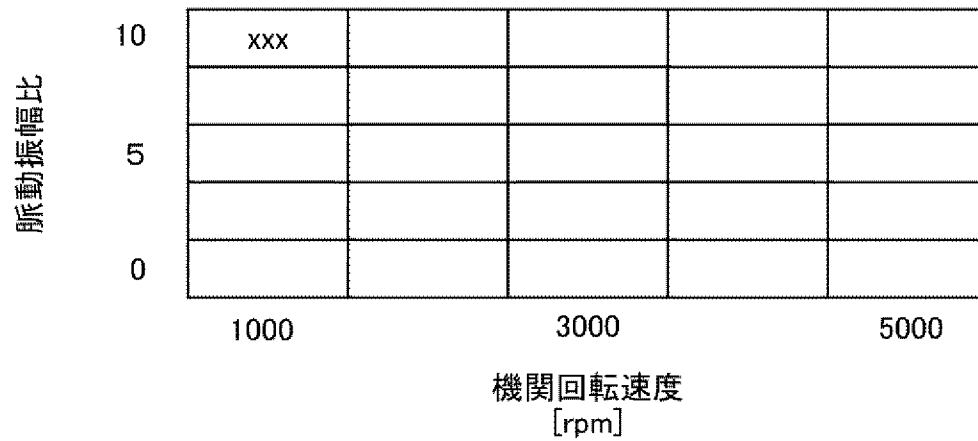
$$\frac{du}{dt} = -\frac{1}{2}u|u|\frac{c_p}{l} - \frac{1}{2}u|u|\frac{c_f}{d} \quad : \text{バイパス流}$$

[図7]

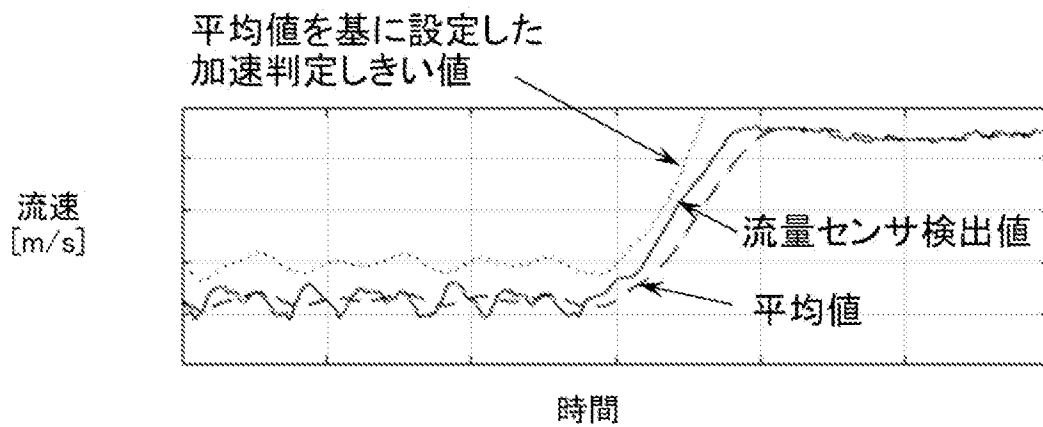


[図8]

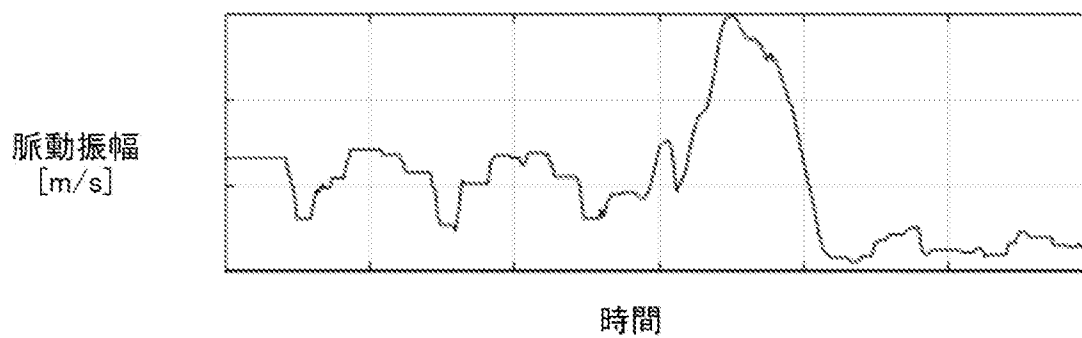
脈動補正マップ



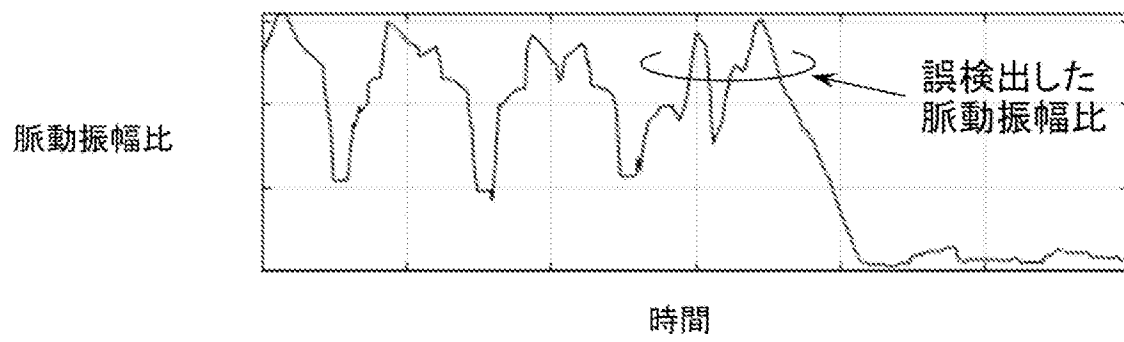
[図9A]



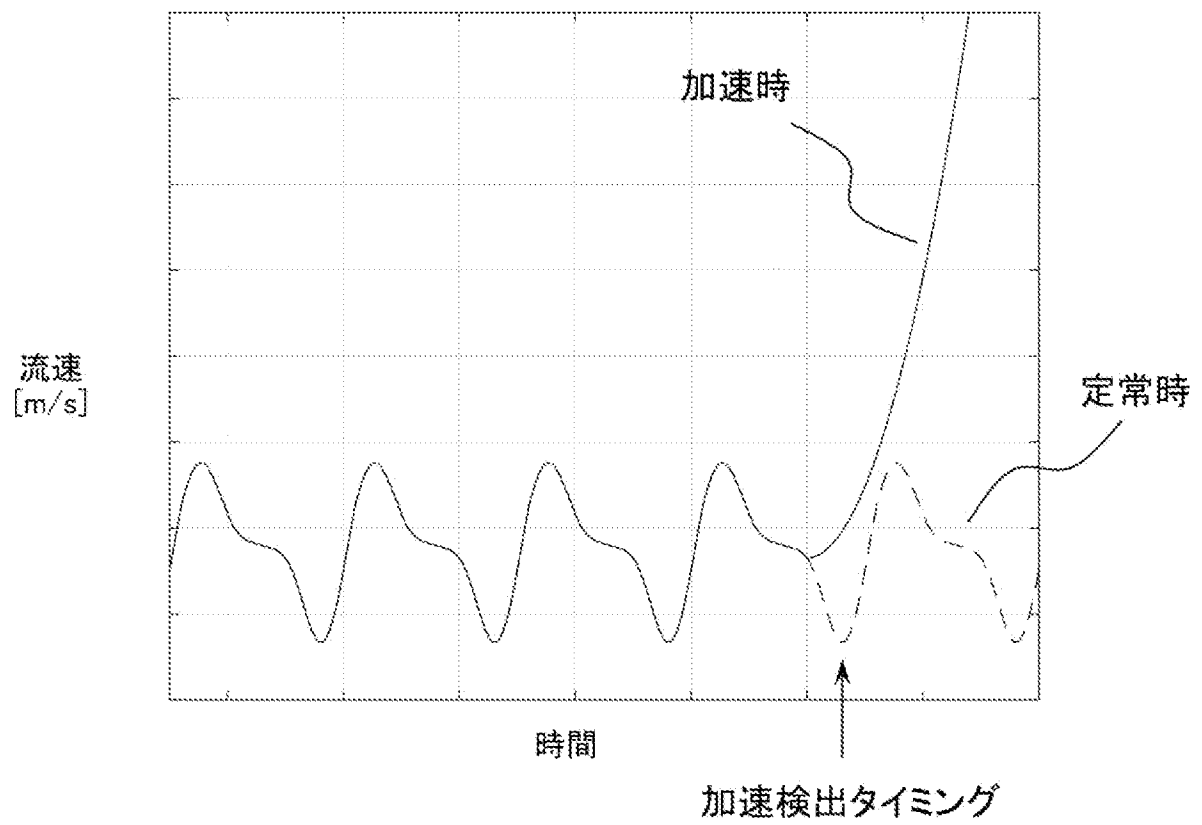
[図9B]



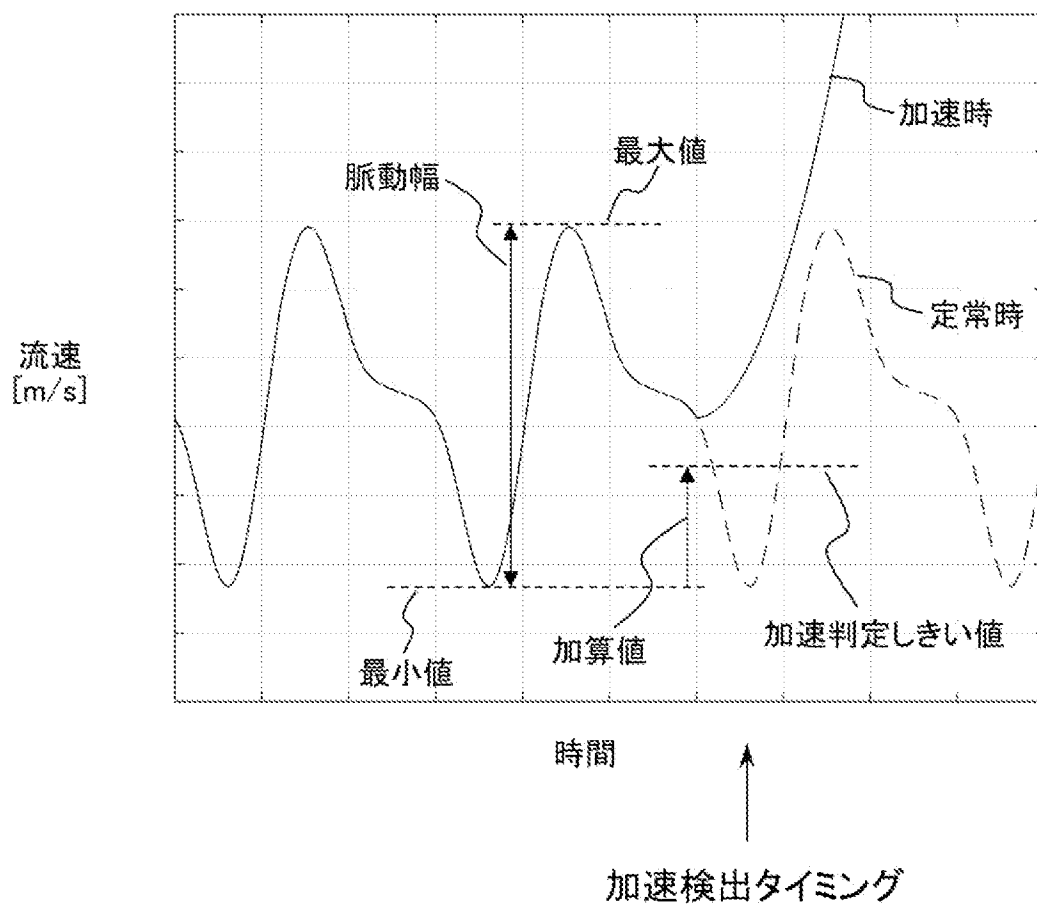
[図9C]



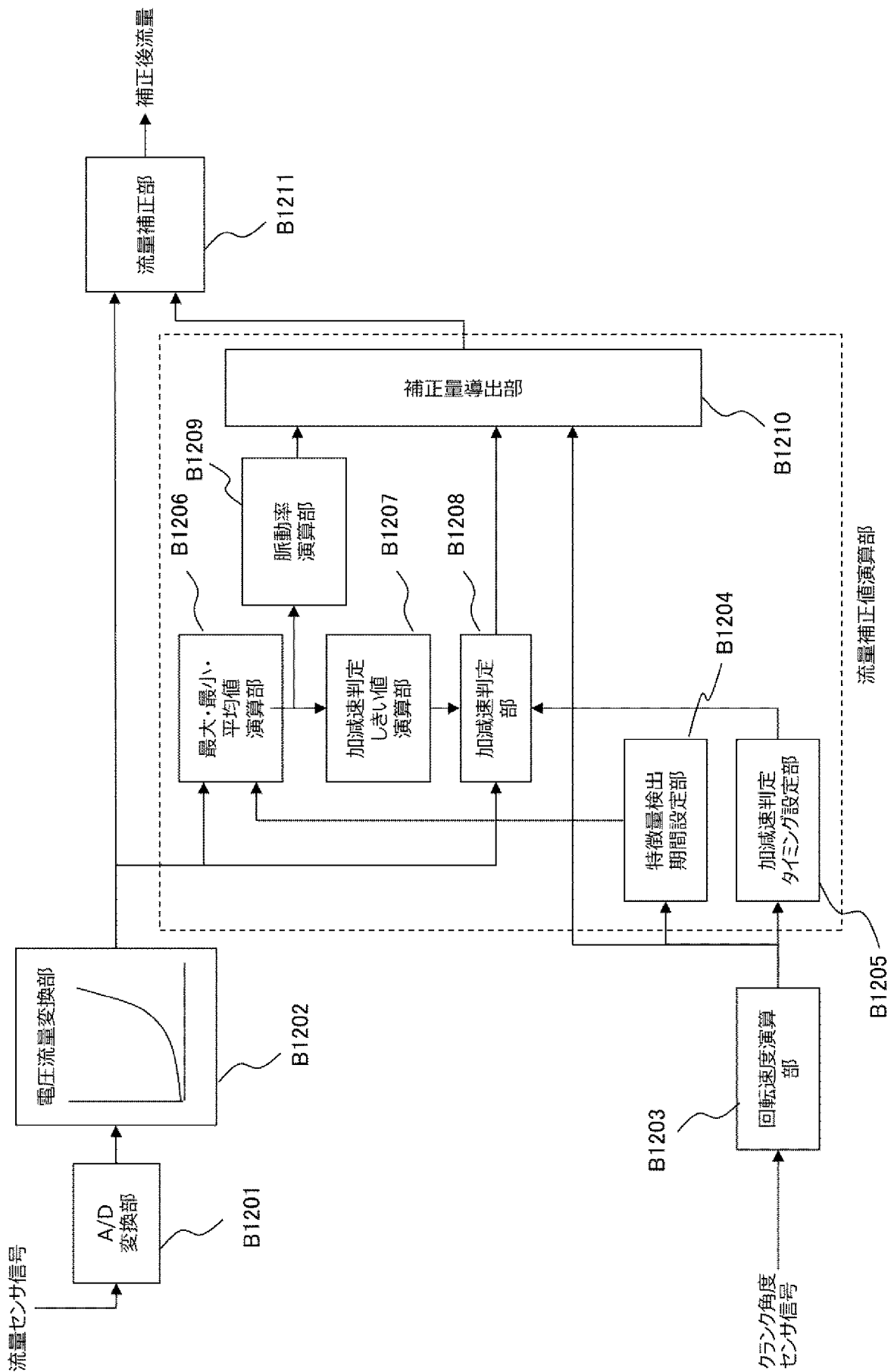
[図10]



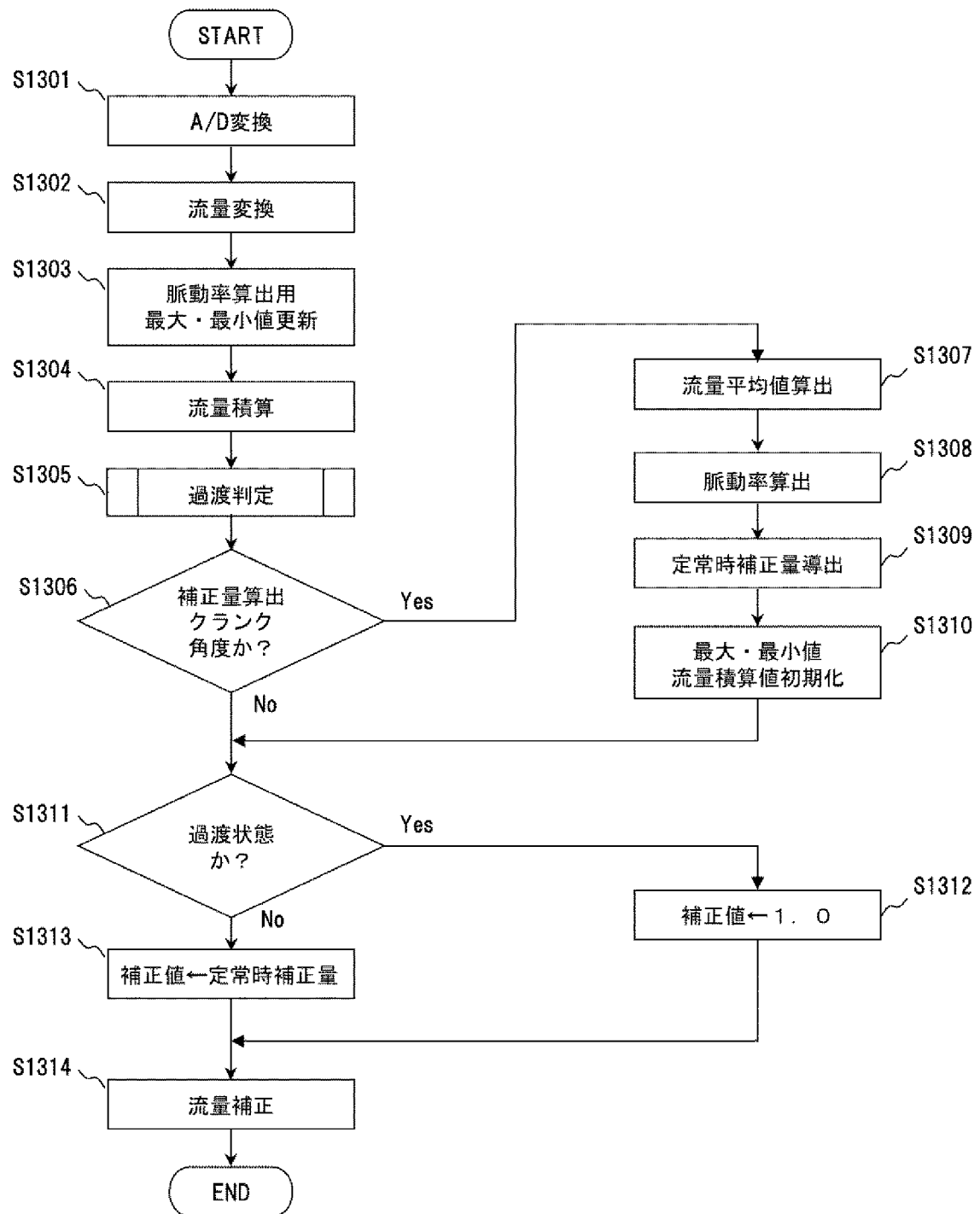
[図11]



[図12]

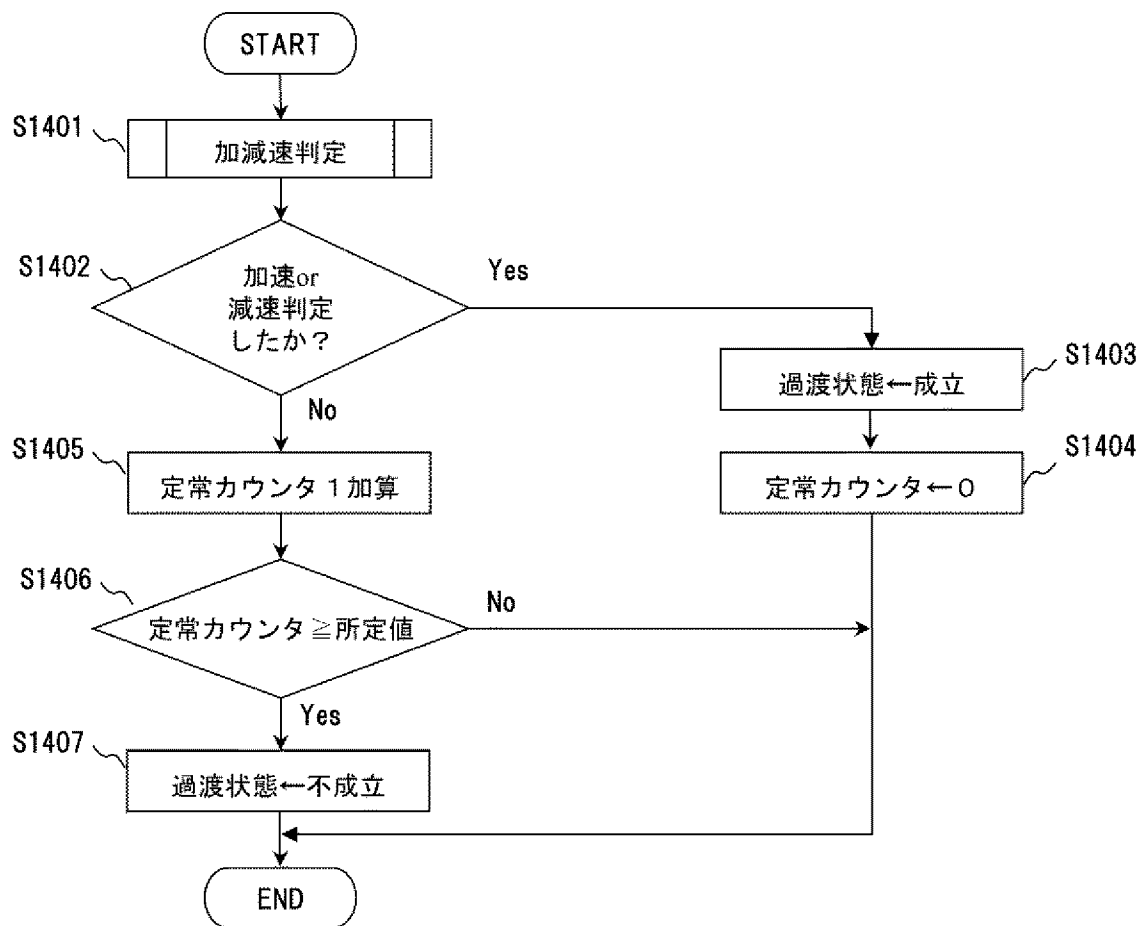


[図13]



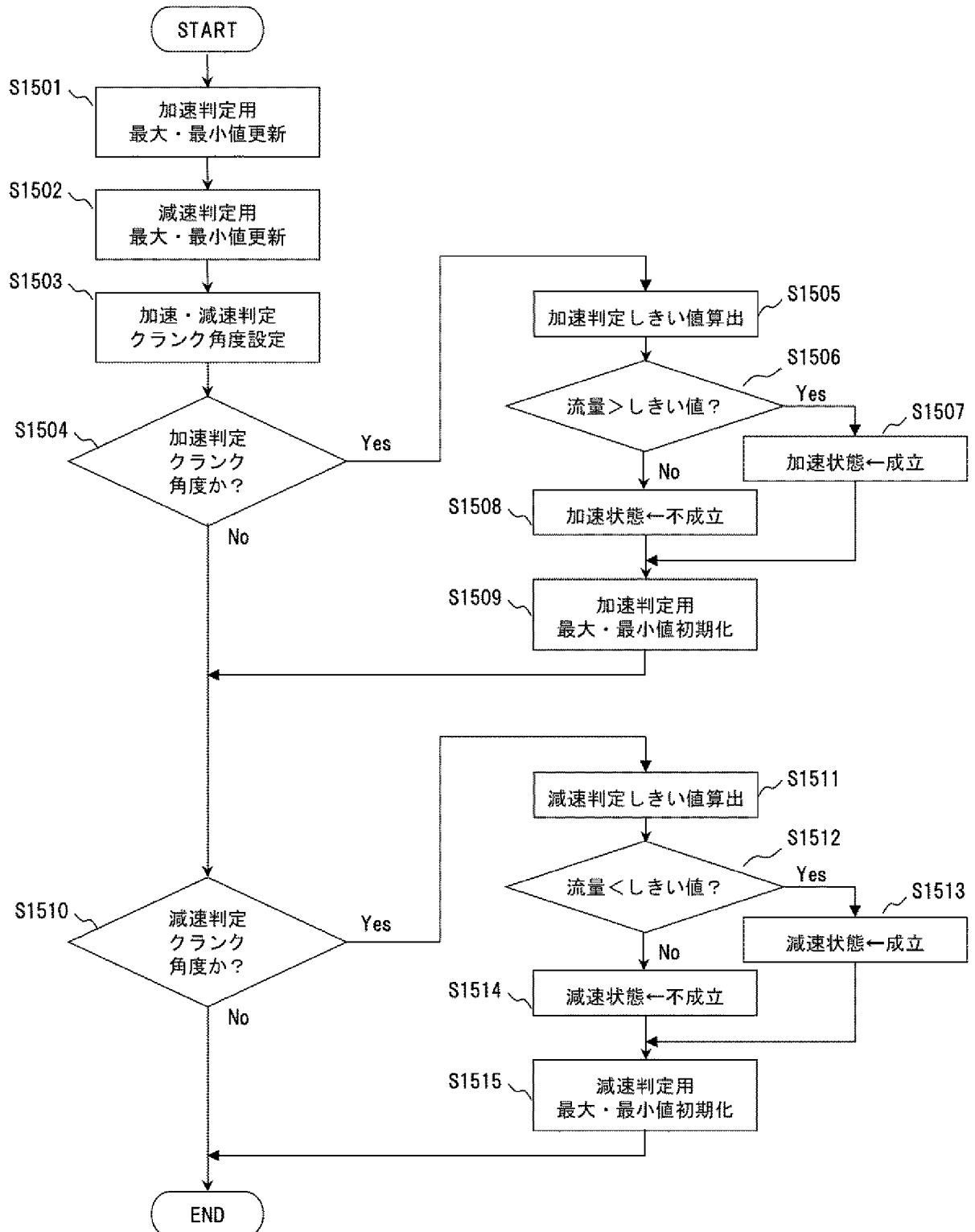
[図14]

過渡判定

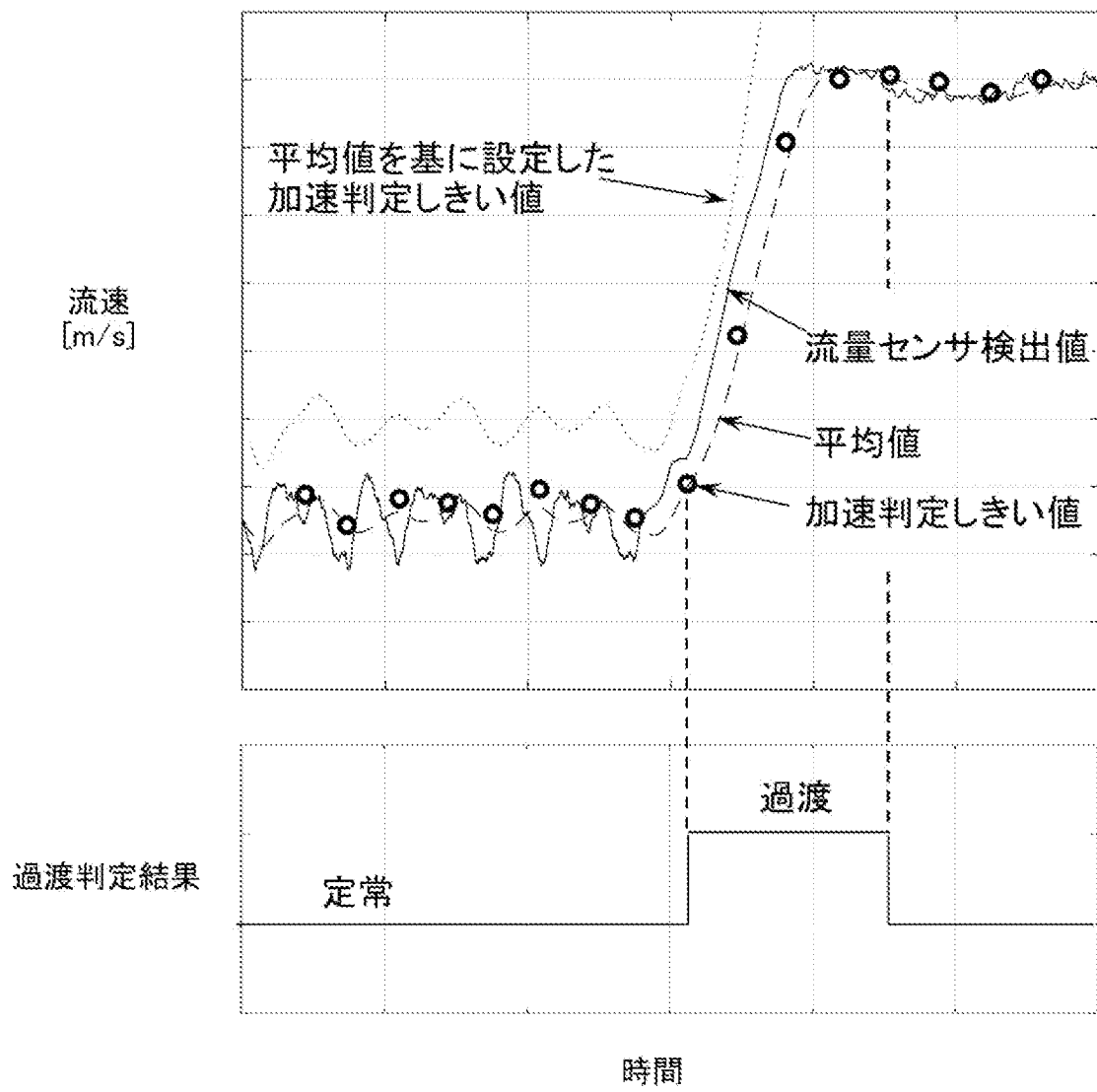


[図15]

加減速判定



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/044124

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F02D 41/18**(2006.01)i; **F02D 45/00**(2006.01)i

FI: F02D45/00 366; F02D41/18

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)

F02D41/18; F02D45/00

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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
Y	JP 2014-20212 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 03 February 2014 (2014-02-03) abstract, paragraphs [0015]-[0055], fig. 1-13	1-13
Y	JP 11-117793 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 27 April 1999 (1999-04-27) paragraphs [0004], [0018]	1-13
Y	JP 2002-147269 A (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 22 May 2002 (2002-05-22) abstract, claim 1, paragraphs [0012]-[0048], fig. 1-8	1-13

☐ 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

09 February 2022

Date of mailing of the international search report

22 February 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/044124

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2014-20212	A	03 February 2014	(Family: none)	
JP	11-117793	A	27 April 1999	US 6016794 A column 1, lines 36-37, column 2, lines 60-67	
				DE 19809010 A1	
JP	2002-147269	A	22 May 2002	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F02D 41/18(2006.01)i; F02D 45/00(2006.01)i FI: F02D45/00 366; F02D41/18														
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）） F02D41/18; F02D45/00														
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2022年													
日本国実用新案登録公報	1996-2022年													
日本国登録実用新案公報	1994-2022年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
Y	JP 2014-20212 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）03.02.2014（2014-02-03） 要約，段落0015-0055，図1-13	1-13												
Y	JP 11-117793 A（三菱電機株式会社）27.04.1999（1999-04-27） 段落0004，0018	1-13												
Y	JP 2002-147269 A（ヤマハ発動機株式会社）22.05.2002（2002-05-22） 要約，請求項1，段落0012-0048，図1-8	1-13												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 09.02.2022	国際調査報告の発送日 22.02.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 戸田 耕太郎 3G 9329 電話番号 03-3581-1101 内線 3355													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/044124

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-20212	A	03.02.2014	(ファミリーなし)	
JP	11-117793	A	27.04.1999	US 6016794 A	
				第1欄第36-37行, 第	
				2欄第60-67行	
				DE 19809010 A1	
JP	2002-147269	A	22.05.2002	(ファミリーなし)	