(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
2009 年 9 月 3 日(03.09.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/107183 A1

(51) 国際特許分類:
*H02P 7/29* (2006.01) *F02M 25/07* (2006.01)
*F02B 31/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/003868

(22) 国際出願日: 2008 年 12 月 19 日(19.12.2008)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2008-042883 2008 年 2 月 25 日(25.02.2008) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐々木 裕二(SASAKI, Yuji) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央１丁目４番１号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 上原 英世 (UEHARA, Hideyo) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央１丁目４番１号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 佐藤 辰彦, 外(SATO, Tatsuhiko et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿６－２４－１ 西新宿三井ビルディング１８階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

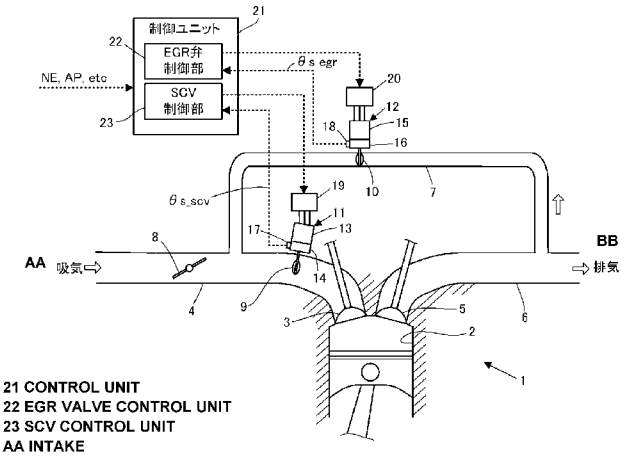
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

**(54) Title**: CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD FOR CONTROL VALVE

**(54) 発明の名称**: 制御弁の制御装置及び制御方法

[図1]

FIG.1




**(57) Abstract**: This aims to provide a control device comprising opening detecting means (17) for detecting the opening of a control valve (9) driven by an electric actuator (11). A control unit (21) sets the target opening of the control valve (9), thereby to operate the electric actuator (11) in accordance with the deflection between the target opening and the detected opening. If a predetermined necessary condition containing at least a condition for the absolute value of the deflection to be smaller than a predetermined value holds, the supply of a power source to the electric actuator (11) is interrupted to cause the electric actuator (11) to generate no driving force. As a result, the situation, in which the driving force to be applied from the electric actuator to the control valve fluctuates finely, is reduced to suppress the progress of the wear or deterioration of the components of the electric actuator.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2009/107183 A1

電動アクチュエータ１１によって駆動される制御弁９の開度を検出する開度検出手段１７を備える。制御ユニット２１は、制御弁９の目標開度を設定し、その目標開度と検出された開度との偏差に応じて電動アクチュエータ１１を操作する。該偏差の絶対値が所定値よりも小さいという条件を少なくとも含む所定の必要条件が成立している場合に、電動アクチエータ１１に対する電源供給を遮断して、電動アクチュエータ１１が駆動力を発生しないようにする。これにより、電動アクチュエータから制御弁に付与される駆動力が微小変動するような状況を少なくし、電動アクチュエータの構成部品の磨耗や劣化の進行を抑制する。

# 明　細　書

## 制御弁の制御装置及び制御方法

## 技術分野

[0001] 本発明は、電動アクチュエータにより駆動される制御弁の制御装置及び制御方法に関する。

## 背景技術

[0002] 電動アクチュエータにより駆動される制御弁の開度を制御する技術としては、制御弁の開度を目標開度にフィードバック制御する技術が知られている。例えば特開平１０－２８８０５２号公報（以下、特許文献１という）には、制御弁としての内燃機関のスロットル弁の開度を目標開度にフィードバック制御する技術が記載されている。この技術では、スロットル弁の開度をセンサにより検出し、その検出した開度とスロットル弁の目標開度との偏差からＰＩＤ則などのフィードバック制御則により決定した制御指令によって電動アクチュエータとして電動モータの通電を制御する。

[0003] ところで、特許文献１に見られるように制御弁の開度をフィードバック制御する技術では、例えば、制御弁の目標開度が一定に維持されている状況で、制御弁の開度の検出値がほぼ目標開度に収束している状況であっても、一般には、外乱などの要因によって、該検出値と目標開度との偏差は定常的に０にはならず、該偏差の微小な変動を生じる。そして、該偏差の微小な変動に起因して、電動アクチュエータから制御弁に付与される駆動力の微小変動が生じることとなる。このため、電動アクチュエータの構成部品、例えば、電動モータと制御弁との間の動力伝達機構の構成部品（ギヤなど）や可動部を支持する軸受けなど、電動アクチュエータの作動時に力が作用する部品の磨耗や劣化が生じやすいという不都合があった。

[0004] 本発明はかかる背景に鑑みてなされたものであり、電動アクチュエータから制御弁に付与される駆動力が微小変動するような状況を少なくし、電動アクチュエータの構成部品の磨耗や劣化の進行を抑制することができる制御弁

の制御装置及び制御方法を提供することを目的とする。

## 発明の開示

[0005] 本発明の制御弁の制御装置は、かかる目的を達成するために、電動アクチュエータによって駆動される制御弁の開度を検出する開度検出手段と、前記制御弁の目標開度を設定する目標開度設定手段と、前記開度検出手段により検出された開度と前記目標開度設定手段により設定された目標開度との偏差に応じたフィードバック制御によって、該偏差を解消するように前記電動アクチュエータを操作するアクチュエータ制御手段とを備えた制御弁の制御装置において、前記偏差の絶対値が第１の所定値よりも小さいという条件を少なくとも含む所定の必要条件が成立している場合に、前記電動アクチュエータへの電源供給を遮断する電源供給遮断手段を備えたことを特徴とする。

[0006] また、本発明の制御弁の制御方法は、電動アクチュエータによって駆動される制御弁の開度を検出しつつ、その検出した開度と目標開度との偏差に応じたフィードバック制御によって、該偏差を解消するように前記電動アクチュエータを操作する制御弁の制御方法において、前記偏差の絶対値が第１の所定値よりも小さいという条件を少なくとも含む所定の必要条件が成立している場合に、前記電動アクチュエータへの電源供給を遮断する電源供給遮断工程を備えたことを特徴とする。

[0007] すなわち、前記偏差の絶対値が微小なものとなる状況は、前記制御弁の開度が目標開度にほぼ一致している状況であるから、前記制御弁の開度を調整する必要が無い状況である。そこで、本発明では、前記偏差の絶対値が第１の所定値よりも小さいという条件を少なくとも含む所定の必要条件が成立している場合に、前記電動アクチュエータへの電源供給を遮断する。従って、本発明では、上記のごとく制御弁の開度を調整する必要が無い状況において、電動アクチュエータへの電源供給を遮断し、該電動アクチュエータが制御弁の開度を調整する駆動力を発生しない状態にする。この状態では、電動アクチュエータから制御弁への動力伝達がなされない。これにより、その動力伝達に関わる電動アクチェータの構成部品の磨耗や劣化の進行を抑制するこ

とができる。

[0008] かかる本発明の制御弁の制御装置又は制御方法においては、前記所定の必要条件は、所定の単位時間当たりの前記目標開度の変化量の絶対値が第２の所定値よりも小さいという条件をさらに含むことが好ましい。

[0009] これによれば、前記制御弁の開度が目標開度にほぼ一致していることに加えて、目標開度の時間的な変化が微小である場合、すなわち、前記制御弁の開度が目標開度にほぼ一致していることと、目標開度の時間的な変化が微小であることとの両方が成立する場合に、電動アクチュエータへの電源供給が遮断されることとなる。このため、電動アクチュエータへの電源供給の遮断が過度に頻繁に行われるのを防止しつつ、より好適な状況で、電動アクチュエータから制御弁への動力伝達を遮断することができる。

[0010] また、前記した本発明の制御弁の制御装置又は制御方法において、前記制御弁が、前記電動アクチュエータが駆動力を発生しない状態で所定の開度になるように付勢された弁である場合には、前記所定の必要条件は、前記検出された開度または前記目標開度と前記所定の開度との偏差の絶対値が第３の所定値よりも小さいという条件をさらに含む。

[0011] すなわち、前記制御弁が、上記の如く所定の開度に付勢されている場合には、前記偏差の絶対値が第１の所定値よりも小さいという条件が成立している状況、あるいは、該条件と、所定の単位時間当たりの前記目標開度の変化量の絶対値が第２の所定値よりも小さいという条件との両方が成立している状況であっても、その状況での前記制御弁の目標開度または検出された開度が上記所定の開度と大きく異なると、電動アクチュエータの電源供給を遮断したときに、制御弁の実際の開度が本来の目標開度と大きく異なる開度になってしまう。そこで、本発明では、前記所定の必要条件に、前記検出された開度または前記目標開度と前記所定の開度との偏差の絶対値が第３の所定値よりも小さいという条件をさらに含める。これにより、その電源供給の遮断によって、制御弁の実際の開度が目標開度から大きく異なる開度になってしまうのを防止できる。

[0012] また、前記した本発明の制御弁の制御装置では、前記電源供給遮断手段は、前記所定の必要条件が、所定時間以上継続して成立している場合に前記電動アクチュエータへの電源供給を遮断することが好適である。同様に、前記した本発明の制御弁の制御方法では、前記所定の必要条件が、所定時間以上継続して成立している場合に前記電動アクチュエータへの電源供給を遮断することが好適である。

[0013] これによれば、前記制御弁の開度が目標開度に継続的に安定に制御されている状況で電動アクチュエータへの電源供給を遮断されることとなる。このため、電動アクチュエータへの電源供給の遮断が過度に頻繁に行われるのを効果的に防止しつつ、より好適な状況で、電動アクチュエータから制御弁への動力伝達を遮断することができる。

## 発明を実施するための最良の形態

[0014] 本発明の一実施形態を図１～図４を参照して説明する。

[0015] 図１は本実施形態の制御弁を備える内燃機関の要部のシステム構成を示す図である。同図を参照して、本実施形態における内燃機関１は、吸気弁３により開閉される吸気ポートを介して気筒２内に空気を導入する吸気通路４と、排気弁５により開閉される排気ポートを介して気筒２内から排ガスを導出する排気通路６と、排ガスの一部を排気通路６から吸気通路４に還流させる排気環流路７とを備える。なお、内燃機関１は、圧縮着火方式、火花点火方式のいずれの方式の内燃機関であってもよい。また、図１では、気筒２に燃料を供給する機構（燃料噴射弁など）については図示を省略している。

[0016] 吸気通路４には、気筒２の吸気量を調整するスロットル弁８と、吸気行程で気筒２内に流入する空気にスワール流を適宜発生させるスワール制御弁９（以下、ＳＣＶ９という）とが設けられている。スロットル弁８は、吸気通路４のうち、排気環流路７の合流箇所よりも上流側に配置されている。また、ＳＣＶ９は、排気環流路７の合流箇所よりも下流側で、気筒２の吸気ポートの近くに配置されている。

[0017] さらに、排気環流路７には、そこを流れる排ガスの流量、すなわち排気環

流量を調整する排気環流制御弁１０（以下、ＥＧＲ弁１０という）が設けられている。本実施形態では、このＥＧＲ弁１０は、図示を省略するバネなどの付勢手段によって、排気環流路７を閉弁する開度に付勢されている。

[0018] 補足すると、図１の内燃機関１では、１つの気筒２だけを代表的に記載しているが、複数の気筒を備えていてもよい。その場合、吸気通路４は、全ての気筒について共通の主通路と、その主通路から各気筒の吸気ポートに分流する各気筒毎の副通路とから構成される。同様に、排気通路６は、全ての気筒について共通の主通路と、各気筒の排気ポートから導出されて、その主通路に合流する各気筒毎の副通路とから構成される。また、排気環流路７は、排気通路６の主通路から導出されて、吸気通路４の主通路に接続される。そして、スロットル弁８は、吸気通路４の主通路に設けられ、ＳＣＶ９は、吸気通路４の各気筒毎の副通路にそれぞれ設けられる。

[0019] さらに、各気筒２の吸気ポートおよび排気ポートは、それぞれ１つである必要はなく、吸気ポート及び排気ポートのうちの一方または両者が、各気筒２毎に複数ずつ備えられていてもよい。各気筒２が複数の吸気ポートを備える場合には、各気筒２の各吸気ポート毎に、ＳＣＶ９を備える必要はなく、各気筒２の１つの吸気ポートに連なる副通路だけにＳＣＶを備えるようにしてもよい。

[0020] 本実施形態では、上記のように内燃機関１に備えられたＳＣＶ９とＥＧＲ弁１０とが本発明における制御弁に相当し、それぞれ、電動アクチュエータ１１，１２により駆動されるようになっている。この場合、電動アクチュエータ１１は、電動モータ１３と、複数のギヤなどにより構成される動力伝達機構としての減速機１４とから構成され、電動モータ１３のロータ（図示省略）に、減速機１４を介してＳＣＶ９が接続されている。そして、ＳＣＶ９は、電動モータ１３から減速機１４を介して付与される駆動力により回転駆動され、その回転駆動によりＳＣＶ９の開度（回転角度）が変化するようになっている。

[0021] 同様に、電動アクチュエータ１２は、電動モータ１５と、動力伝達機構と

しての減速機１６とから構成され、電動モータ１５のロータ（図示省略）に、減速機１６を介してＥＧＲ弁１０が接続されている。そして、ＥＧＲ弁１０は、電動モータ１５から減速機１６を介して付与される駆動力により回転駆動され、その回転駆動によりＥＧＲ弁１０の開度（回転角度）が変化するようになっている。

[0022] また、電動アクチュエータ１１，１２には、それぞれＳＣＶ９の開度θs_svc、ＥＧＲ弁１０の開度θs_egrを検出する開度センサ（開度検出手段）１７，１８が付設されている。

[0023] 電動モータ１３，１５は、本実施形態ではＤＣモータであり、それぞれモータ駆動回路１９，２０を介して図示を省略する直流電源に電気的に接続されている。そして、モータ駆動回路１９，２０は、ＣＰＵ、ＲＡＭ、ＲＯＭなどを含む電子回路により構成された制御ユニット２１に電気的に接続されている。そして、該制御ユニット２１から各モータ駆動回路１９，２０に入力される制御指令によって、直流電源から各電動モータ１３，１５の電機子巻線（図示省略）への通電が制御され、ひいては、各電動モータ１３，１５が発生する駆動力の方向および大きさが制御されるようになっている。

[0024] ここで、本実施形態では、所謂デューティ制御によって、各電動モータ１３，１５が発生する駆動力を制御するようにしており、制御ユニット２１から各モータ駆動回路１９，２０に入力する制御指令は、所定周期のパルス信号を含んでいる。そして、モータ駆動回路１９に入力されるパルス信号のデューティ比（以下、ＳＶＣ駆動デューティＤ_svcという）によって、電動モータ１３が発生する駆動力、ひいては、ＳＣＶ９に付与される駆動力が変化するようになっている。同様に、モータ駆動回路２０に入力されるパルス信号のデューティ比（以下、ＥＧＲ弁駆動デューティＤ_egrという）によって、電動モータ１５が発生する駆動力、ひいては、ＥＧＲ弁１０に付与される駆動力が変化するようになっている。

[0025] この場合、ＳＶＣ駆動デューティＤ_svcを０［%］にすると、電動モータ１３に対する電源供給（電動モータ１３の電機子巻線の通電）が遮断されて

、電動モータ１３からＳＣＶ９に付与される駆動力が０になる。そして、該ＳＶＣ駆動デューティＤ_svcを０［%］よりも大きい値にすると、電動モータ１３に対する電源供給が行なわれると共に、ＳＶＣ駆動デューティＤ_svcの値の増加に伴い、電動モータ１３からＳＶＣ９に付与される駆動力が増加するようになっている。このことは、ＥＧＲ弁駆動デューティＤ_egrについても同様である。

[0026] なお、各モータ駆動回路１９，２０に入力する制御指令には、上記パルス信号のほか、電動モータ１３，１５の駆動力の方向（ロータの回転方向）を規定する指令信号も含まれる。

[0027] 補足すると、ＥＧＲ弁１０は、前記したように、排気環流路７を閉弁する開度（以下、標準開度という）に付勢されているため、電動モータ１５が駆動力を発生しない状態では、ＥＧＲ弁１０の開度は、継続的に標準開度に維持される。一方、ＳＣＶ９には、その開度を特定の開度に付勢する付勢手段は備えられておらず、電動モータ１３が駆動力を発生しない状態でのＳＣＶ９の開度は、当該状態での電動モータ１３のロータの回転角度位置によって規定されるようになっている。

[0028] 制御ユニット２１は、それが実行する制御処理によって実現される機能的手段として、電動モータ１５の操作によってＥＧＲ弁１０の開度を制御するＥＧＲ弁制御部２２と、電動モータ１３の操作によってＳＣＶ９の開度を制御するＳＣＶ制御部２３とを有する。これらのＥＧＲ弁制御部２２およびＳＣＶ制御部２３によって、それぞれモータ駆動回路２０，１９に入力する制御指令が決定される。そして、これらのＥＧＲ弁制御部２２およびＳＣＶ制御部２３の処理を実行するために、制御ユニット２１には、前記開度センサ１７，１８でそれぞれ検出されたＳＣＶ９の開度θs_scv（以下、開度検出値θs_scvという）、ＥＧＲ弁１０の開度θs_egr（以下、開度検出値θs_egrという）が入力されると共に、内燃機関１の回転数ＮＥや、内燃機関１を搭載した車両のアクセルペダルの踏み込み量ＡＰなどの検出データが図示しない適宜のセンサから入力される。

[0029] なお、ＥＧＲ弁制御部２２とＳＣＶ制御部２３とは、いずれも、本発明における目標開度設定手段、アクチュエータ制御手段、および電源供給遮断手段としての機能を有する。

[0030] 次に、前記ＥＧＲ弁制御部２２およびＳＣＶ制御部２３のより詳細な処理を図２（ａ），（ｂ）、図３および図４を参照して説明する。図２（ａ），（ｂ）はそれぞれ、前記ＥＧＲ弁制御部２２、ＳＣＶ制御部２３の処理機能を示すブロック図、図３はＥＧＲ弁制御部２２のＥＧＲ弁駆動デューティ決定部の処理を示すフローチャート、図４はＳＣＶ弁制御部のＳＣＶ駆動デューティ決定部の処理を示すフローチャートである。

[0031] 図２（ａ）を参照して、ＥＧＲ弁制御部２２は、その処理機能を大別すると、ＥＧＲ弁１０の目標開度θc_egrを設定する目標ＥＧＲ弁開度設定部２２ａと、ＥＧＲ弁１０の実際の開度を目標開度θc_egrに収束させるための電動モータ１５の操作量（制御入力）であるフィードバック操作量Ｄfb_egrを所定のフィードバック制御則により算出するＥＧＲフィードバック操作量演算部２２ｂと、モータ駆動回路２０に実際に入力するパルス信号のデューティ比である前記ＥＧＲ弁駆動デューティＤ_egrを決定するＥＧＲ弁駆動デューティ決定部２２ｃとから構成される。そして、ＥＧＲ弁制御部２２は、これらの各部２２ａ～２２ｃの処理を所定の演算処理周期で逐次実行し、前記ＥＧＲ弁駆動デューティＤ_egrを決定する。

[0032] この場合、目標ＥＧＲ弁開度設定部２２ａには、内燃機関１の回転数ＮＥの検出値と、前記アクセルペダルの踏み込み量ＡＰなどに応じて決定される内燃機関１の要求トルクＴrc_engとが逐次入力される。そして、目標ＥＧＲ弁開度設定部２２ａは、これらの入力値から、あらかじめ設定されたマップに基づいてＥＧＲ弁１０の目標開度θc_egrを逐次設定する。

[0033] そして、ＥＧＲフィードバック操作量演算部２２ｂには、ＥＧＲ弁１０の目標開度θc_egrと、開度検出値θs_egrとが入力される。このＥＧＲフィードバック操作量演算部２２ｂは、入力された目標開度θc_egrと開度検出値θs_egrとの偏差Δθ_egr（＝θc_egr－θs_egr）から、所定のフィードバック

制御則によりフィードバック操作量Ｄfb_egrを算出する。本実施形態では、フィードバック操作量Ｄfb_egrを算出するためのフィードバック制御則として、例えばＰＩＤ則を用いる。すなわち、ＥＧＲフィードバック操作量演算部２２ｂは、偏差Δθ_egrの比例項、積分項、微分項を算出し、それらを加え合わせることで、フィードバック操作量Ｄfb_egrを算出する。このようにして算出されるフィードバック操作量Ｄfb_egrは、ＥＧＲ弁１０の実際の開度を目標開度θc_egrに収束させる（前記偏差Δθ_egrを解消する）ためのＥＧＲ弁駆動デューティＤ_egrの要求値としても意味を持つ。

[0034] さらに、ＥＧＲ弁駆動デューティ決定部２２ｃには、フィードバック操作量Ｄfb_egrと、ＥＧＲ弁１０の目標開度θc_egrおよび開度検出値θs_egrとが逐次入力される。そして、ＥＧＲ弁駆動デューティ決定部２２ｃは、入力された目標開度θc_egrおよび開度検出値θs_egrに関する条件判断処理を実行し、その判断結果に応じてＥＧＲ弁駆動デューティＤe_egrを決定する。

[0035] このＥＧＲ弁駆動デューティ決定部２２ｃの処理は、図３のフローチャートで示すように実行される。

[0036] ＥＧＲ弁駆動デューティ決定部２２ｃは、まず、入力されたＥＧＲ弁１０の目標開度θc_egrと開度検出値θs_egrとの偏差Δθ_egrを算出する（ＳＴＥＰ１）と共に、目標開度θc_egrの変化量δθc_egrを算出する（ＳＴＥＰ２）。変化量δθc_egrは、より詳しくは、目標開度θc_egrの所定の単位時間当たりの変化量（目標開度θc_egrの変化速度）である。

[0037] 次いで、ＥＧＲ弁駆動デューティ決定部２２ｃは、入力された目標開度θc_egrが所定値Ａ３よりも小さいという条件が成立するか否かを判断する（ＳＴＥＰ３）。ここで、本実施形態では、排気環流路７を閉塞するＥＧＲ弁１０の開度である前記標準開度を値「０」の開度とする。また、所定値Ａ３は、０近傍の正の値にあらかじめ定められている。従って、ＳＴＥＰ３の条件が成立するということは、目標開度θc_egrが標準開度に一致もしくはほぼ一致していること（目標開度θc_egrと標準開度（＝０）との偏差の絶対値が所定値Ａ３よりも小さい微小な値であること）を意味する。なお、所定値Ａ３

は、本発明における第３の所定値に相当する。

[0038] そして、ＳＴＥＰ３の条件が成立する場合には、ＥＧＲ弁駆動デューティ決定部２２ｃは、さらに、ＳＴＥＰ１で算出した偏差Δθe_egrの絶対値（大きさ）が所定値Ａ１よりも小さく、且つ、ＳＴＥＰ２で算出した変化量δθc_egrの絶対値（大きさ）が所定値Ａ２よりも小さいという条件が成立するか否かを判断する（ＳＴＥＰ４）。

[0039] ここで、上記所定値Ａ１，Ａ２は、いずれも、あらかじめ０近傍の正の値に定められている。従って、ＳＴＥＰ４の条件が成立するということは、ＥＧＲ弁１０の開度検出値θs_egrが目標開度θc_egrに一致もしくはほぼ一致し、且つ、開度目標値θc_egrの単位時間当たりの変化量（変化速度）が、十分に小さい状態であることを意味する。なお、所定値Ａ１，Ａ２はそれぞれ本発明における第１の所定値、第２の所定値に相当する。

[0040] ＳＴＥＰ４の条件が成立する場合には、ＥＧＲ弁駆動デューティ決定部２２ｃは、ＳＴＥＰ３およびＳＴＥＰ４の条件が成立する状態が所定時間以上、継続したか否かを判断する（ＳＴＥＰ５）。

[0041] そして、このＳＴＥＰ５の判断結果が肯定的となった場合には、ＥＧＲ弁駆動デューティ決定部２２ｃは、前記モータ駆動回路２０に入力するＥＧＲ弁駆動デューティＤ_egrの値として０［%］を設定する（ＳＴＥＰ６）。

[0042] また、ＳＴＥＰ３～５のいずれかの条件が成立しない場合には、ＥＧＲ弁駆動デューティ決定部２２ｃは、ＥＧＲ弁駆動デューティＤ_egrの値として、前記ＥＧＲフィードバック操作量演算部２２ｂにより算出されたフィードバック操作量Ｄfb_egrを設定する（ＳＴＥＰ７）。

[0043] 以上がＥＧＲ弁駆動デューティ決定部２２ｃの処理である。なお、ＳＴＥＰ４の条件が成立する状態では、ＥＧＲ弁１０の開度検出値θs_egrと目標開度θc_egrとは一致もしくはほぼ一致するので、ＳＴＥＰ３では、開度検出値θs_egrが所定値Ａ３よりも小さいか否かを判断するようにしてもよい。

[0044] ＥＧＲ弁制御部２２は、ＥＧＲ弁駆動デューティ決定部２２ｃで上記の如く決定したＥＧＲ弁駆動デューティＤ_egrのデューティ比を有するパルス信

号を生成し、そのパルス信号を前記モータ駆動回路２０に入力する。これにより、電動モータ１５からＥＧＲ弁１０に付与される駆動力を操作する。

[0045] この場合、ＥＧＲ弁駆動デューティ決定部２２ｃの処理によって、前記ＳＴＥＰ３～５のいずれかの条件が成立しない状況では、ＥＧＲ弁駆動デューティＤ_egrとして、フィードバック操作量Ｄfb_egrが設定される。従って、通常的には、電動モータ１５からＥＧＲ弁１０に付与される駆動力が、ＥＧＲ弁１５の目標開度θc_egrと開度検出値θs_egrとの偏差Δθ_egrに応じて逐次可変的に調整される。

[0046] 一方、前記ＳＴＥＰ３～５の全ての条件が成立する状況では、ＥＧＲ弁駆動デューティＤ_egrが０［%］とされる。従って、ＥＧＲ弁１０の目標開度θc_egrが、定常的に（所定時間以上、継続的に）標準開度に一致もしくはほぼ一致している状況（換言すれば排気環流路７を定常的に閉塞しておくべき状況）において、ＥＧＲ弁１０の開度検出値θs_egrが定常的に目標開度θc_egrに一致もしくはほぼ一致しており、且つ、目標開度θc_egrの変化速度が微小で、該目標開度θc_egrが定常的にほぼ一定に維持されている場合に、電動モータ１５に対する電源供給が遮断されて、該電動モータ１５からＥＧＲ弁１０に駆動力が付与されない状態となる。この時、ＥＧＲ弁１０は前記したようにバネなどの付勢手段によって、前記標準開度に付勢されているので、ＥＧＲ弁１０の開度は、定常的に標準開度に維持される。このため、電動モータ１５が駆動力を発生せずとも、結果的に、ＥＧＲ弁１０の開度が、目標開度θc_egrに定常的に一致もしくはほぼ一致することとなる。そして、この状態では、電動モータ１５が駆動力を発生しないので、ＥＧＲ弁１０と電動モータ１５との間に介在する減速機１６の構成部品（例えばギヤや軸受け）など、電動アクチュエータ１２の構成部品（特に電動モータ１５が駆動力を発生することに起因して力が作用する部品）に微小変動するような力が作用するのが回避される。その結果、電動アクチュエータ１２の構成部品の磨耗や劣化の進行を抑制することができる。また、電動モータ１５に対する電源供給を遮断することによって、電動モータ１５による電力消費を削減する

ことができる。

[0047] 補足すると、本実施形態における一つの制御弁としてのＥＧＲ弁１０に関しては、前記目標ＥＧＲ弁開度設定部２２ａの処理によって、本発明における目標開度設定手段が実現される。また、前記ＥＧＲフィードバック操作量演算部２２ｂの処理と、ＥＧＲ弁駆動デューティ決定部２２ｃのＳＴＥＰ７の処理とによって、本発明におけるアクチュエータ制御手段が実現される。さらに、ＥＧＲ弁駆動デューティ決定部２２ｃのＳＴＥＰ３～６の処理によって、本発明における電源供給遮断手段が実現される。また、前記ＳＴＥＰ３，４の条件が、本発明における所定の必要条件に相当する。

[0048] 次に、図２（ｂ）を参照して、ＳＣＶ制御部２３は、その処理機能を大別すると、ＳＣＶ９の目標開度θc_scvを設定する目標ＳＣＶ開度設定部２３ａと、ＳＣＶ９の実際の開度を目標開度θc_scvに収束させるための電動モータ１３の操作量（制御入力）であるフィードバック操作量Ｄfb_scvを所定のフィードバック制御則により算出するＳＣＶフィードバック操作量演算部２３ｂと、モータ駆動回路１９に実際に入力するパルス信号のデューティ比である前記ＳＣＶ駆動デューティＤ_scvを決定するＳＣＶ駆動デューティ決定部２３ｃとから構成される。そして、ＳＣＶ制御部２３は、これらの各部２３ａ～２３ｃの処理を所定の演算処理周期で逐次実行し、前記ＳＣＶ駆動デューティＤ_scvを決定する。

[0049] この場合、目標ＳＣＶ開度設定部２３ａには、前記目標ＥＧＲ弁開度設定部２２ａと同様に、内燃機関１の回転数ＮＥの検出値および要求トルクＴrc_engが逐次入力される。そして、目標ＳＣＶ開度設定部２３ａは、これらの入力値から、あらかじめ設定されたマップに基づいてＳＣＶ９の目標開度θc_scvを逐次設定する。

[0050] そして、ＳＣＶフィードバック操作量演算部２３ｂには、ＳＣＶ９の目標開度θc_scvと、開度検出値θs_scvとが入力される。このＳＣＶフィードバック操作量演算部２３ｂは、前記ＥＧＲフィードバック操作量演算部２２ｂと同様に、入力された目標開度θc_scvと開度検出値θs_scvとの偏差Δθ_sc

v（＝θc_scv－θs_scv）から、所定のフィードバック制御則（本実施形態ではＰＩＤ則）によりフィードバック操作量Ｄfb_egrを算出する。このようにして算出されるフィードバック操作量Ｄfb_scvは、ＳＣＶ９の実際の開度を目標開度θc_scvに収束させる（前記偏差Δθ_scvを０に収束させる）ためのＳＣＶ駆動デューティＤ_scvの要求値としての意味を持つ。

[0051] さらに、ＳＣＶ駆動デューティ決定部２３ｃには、フィードバック操作量Ｄfb_scvと、ＳＣＶ９の目標開度θc_scvおよび開度検出値θs_scvとが逐次入力される。そして、ＳＣＶ駆動デューティ決定部２３ｃは、入力された目標開度θc_scvおよび開度検出値θs_scvに関する条件判断処理を実行し、その判断結果に応じてＳＣＶ駆動デューティＤe_scvを決定する。

[0052] このＳＣＶ駆動デューティ決定部２３ｃの処理は、図４のフローチャートで示すように実行される。

[0053] ＳＣＶ駆動デューティ決定部２３ｃは、まず、入力されたＳＣＶ９の目標開度θc_scvと開度検出値θs_scvとの偏差Δθ_scvを算出する（ＳＴＥＰ１１）と共に、目標開度θc_scvの変化量δθc_scvを算出する（ＳＴＥＰ１２）。変化量δθc_scvは、より詳しくは、目標開度θc_scvの所定の単位時間当たりの変化量（目標開度θc_scvの変化速度）である。

[0054] 次いで、ＳＣＶ駆動デューティ決定部２３ｃは、ＳＴＥＰ１１で算出した偏差Δθe_scvの絶対値（大きさ）が所定値Ｂ１よりも小さく、且つ、ＳＴＥＰ１２で算出した変化量δθc_scvの絶対値（大きさ）が所定値Ｂ２よりも小さいという条件が成立するか否かを判断する（ＳＴＥＰ１３）。

[0055] ここで、上記所定値Ｂ１，Ｂ２は、いずれも、あらかじめ０近傍の正の値に定められている。従って、ＳＴＥＰ１３の条件が成立するということは、ＳＣＶ９の開度検出値θs_scvが目標開度θc_scvに一致もしくはほぼ一致し、且つ、開度目標値θc_scvの単位時間当たりの変化量（変化速度）が、十分に小さい状態であることを意味する。なお、所定値Ｂ１，Ｂ２はそれぞれ本発明における第１の所定値、第２の所定値に相当する。

[0056] ＳＴＥＰ１３の条件が成立する場合には、ＳＣＶ駆動デューティ決定部２

３ｃは、ＳＴＥＰ１３の条件が成立する状態が所定時間以上、継続したか否かを判断する（ＳＴＥＰ１４）。

[0057] そして、このＳＴＥＰ１４の判断結果が肯定的となった場合には、ＳＣＶ駆動デューティ決定部２３ｃは、前記モータ駆動回路１９に入力するＳＣＶ駆動デューティＤ_scvの値として０［%］を設定する（ＳＴＥＰ１５）。

[0058] また、ＳＴＥＰ１３，１４のいずれかの条件が成立しない場合には、ＳＣＶ駆動デューティ決定部２３ｃは、ＳＣＶ駆動デューティＤ_scvの値として、前記ＳＣＶフィードバック操作量演算部２３ｂにより算出されたフィードバック操作量Ｄfb_scvを設定する（ＳＴＥＰ１６）。

[0059] 以上がＳＣＶ駆動デューティ決定部２３ｃの処理である。

[0060] ＳＣＶ制御部２３は、このようにしてＳＣＶ駆動デューティ決定部２３ｃで決定したＳＣＶ駆動デューティＤ_scvのデューティ比を有するパルス信号を生成し、そのパルス信号を前記モータ駆動回路１９に入力する。これにより、電動モータ１３からＳＣＶ９に付与される駆動力を操作する。

[0061] この場合、ＳＣＶ駆動デューティ決定部２３ｃの処理によって、前記ＳＴＥＰ１３，１４のいずれかの条件が成立しない状況では、ＳＣＶ駆動デューティＤ_scvとして、フィードバック操作量Ｄfb_scvが設定される。従って、通常的には、電動モータ１３からＳＣＶ９に付与される駆動力が、ＳＣＶ９の目標開度θc_scvと開度検出値θs_scvとの偏差Δθ_scvに応じて逐次可変的に調整される。

[0062] 一方、前記ＳＴＥＰ１３，１４の全ての条件が成立する状況では、ＳＣＶ駆動デューティＤ_scvが０［%］とされる。従って、ＳＣＶ９の開度検出値θs_scvが定常的に目標開度θc_scvに一致もしくはほぼ一致しており、且つ、目標開度θc_scvの変化速度が微小で、該目標開度θc_scvが定常的にほぼ一定に維持されている場合に、電動モータ１３の電機子巻線の通電が遮断されて、該電動モータ１３からＳＣＶ９に駆動力が付与されない状態となる。この時、ＳＣＶ９の開度は、現状の開度、すなわち、目標開度θc_scvに一致もしくはほぼ一致する開度に維持される。このため、電動モータ１３が駆動

力を発生せずとも、結果的に、ＳＣＶ９の開度が、目標開度θc_scvに定常的に一致もしくはほぼ一致することとなる。そして、この状態では、電動モータ１３が駆動力を発生しないので、ＳＣＶ９と電動モータ１３との間に介在する減速機１４の構成部品（例えばギヤや軸受け）など、電動アクチュエータ１１の構成部品（特に電動モータ１３が駆動力を発生することに起因して力が作用する部品）に微小変動するような力が作用するのが回避される。その結果、電動アクチュエータ１１の構成部品の磨耗や劣化の進行を抑制することができる。また、電動モータ１３に対する電源供給を遮断することによって、電動モータ１３による電力消費を削減することができる。

[0063] 補足すると、本実施形態における一つの制御弁としてのＳＣＶ９に関しては、前記目標ＳＣＶ開度設定部２３ａの処理によって、本発明における目標開度設定手段が実現される。また、前記ＳＣＶフィードバック操作量演算部２３ｂの処理と、ＳＣＶ駆動デューティ決定部２３ｃのＳＴＥＰ１６の処理とによって、本発明におけるアクチュエータ制御手段が実現される。さらに、ＳＣＶ駆動デューティ決定部２３ｃのＳＴＥＰ１３～１５の処理によって、本発明における電源供給遮断手段が実現される。また、前記ＳＴＥＰ１３の条件が、本発明における所定の必要条件に相当する。

[0064] なお、以上説明した実施形態では、前記ＳＣＶ９を付勢する付勢手段は備えられていないが、ＳＣＶ９がバネなどの付勢手段によって、所定の開度に付勢されていてもよい。この場合には、例えば、図４のＳＴＥＰ１２とＳＴＥＰ１３との間に、ＳＣＶ９の目標開度θc_scvまたは開度検出値θs_scvと上記所定の開度との偏差の絶対値が所定値（０近傍の正の値）よりも小さいか否かを判断する。そして、その判断結果が肯定的となる場合に、ＳＴＥＰ１３の処理を実行するようにし、否定的となる場合に、ＳＴＥＰ１６の処理を実行するようにすればよい。

[0065] また、前記実施形態では、制御弁としてのＳＣＶ９およびＥＧＲ弁１０の両者に本発明を適用する場合を例にとって説明したが、ＳＣＶ９、ＥＧＲ弁１０のいずれか一方についてのみ、本発明を適用するようにしてもよい。ま

た、本発明の対象とする制御弁は、ＳＣＶ９やＥＧＲ弁１０に限られるものではなく、例えばスロットル弁８に対して本発明を適用してもよい。あるいは、内燃機関以外の装置の流体回路の制御弁に本発明を適用してもよい。また、本実施形態では、電動アクチュエータが電動モータと減速機（動力伝達機構）とを備える場合を例に採って説明したが、例えば電動モータのロータに制御弁が直接的に連結されているような場合や、電磁ソレノイドにより駆動されるような場合でも本発明を適用できる。その場合であっても、電動アクチュエータへの電源供給の遮断時に、該電動アクチュエータの可動部を支持する軸受けなどの磨耗や劣化の進行を抑制することができる。

[0066] また、前記実施形態において、ＥＧＲ弁１０の制御に関する前記ＳＴＥＰ５の判断処理を省略したり、前記ＳＴＥＰ４の判断処理で、｜δθc_egr｜＜Ａ２であるか否かの条件判断を省略してもよい。同様に、ＳＣＶ９の制御に関する前記ＳＴＥＰ１４の判断処理を省略したり、前記ＳＴＥＰ１３の判断処理で、｜δθc_scv｜＜Ｂ２であるか否かの条件判断を省略してもよい。

## 図面の簡単な説明

[0067] [図1]本発明の一実施形態の制御弁を備える内燃機関の要部のシステム構成を示す図。

[図2]図２（ａ），（ｂ）はそれぞれ、図１のシステムに備えた制御ユニットのＥＧＲ弁制御部、ＳＣＶ制御部の処理機能を示すブロック図。

[図3]図２（ａ）のＥＧＲ弁制御部のＥＧＲ弁駆動デューティ決定部の処理を示すフローチャート。

[図4]図２（ａ）のＳＣＶ弁制御部のＳＣＶ駆動デューティ決定部の処理を示すフローチャート。

# 請求の範囲

[1] 電動アクチュエータによって駆動される制御弁の開度を検出する開度検出手段と、前記制御弁の目標開度を設定する目標開度設定手段と、前記開度検出手段により検出された開度と前記目標開度設定手段により設定された目標開度との偏差に応じたフィードバック制御によって、該偏差を解消するように前記電動アクチュエータを操作するアクチュエータ制御手段とを備えた制御弁の制御装置において、

前記偏差の絶対値が第１の所定値よりも小さいという条件を少なくとも含む所定の必要条件が成立している場合に、前記電動アクチュエータへの電源供給を遮断する電源供給遮断手段を備えたことを特徴とする制御弁の制御装置。

[2] 請求項１記載の制御弁の制御装置において、前記所定の必要条件は、所定の単位時間当たりの前記目標開度の変化量の絶対値が第２の所定値よりも小さいという条件をさらに含むことを特徴とする制御弁の制御装置。

[3] 請求項１記載の制御弁の制御装置において、前記制御弁は、前記電動アクチュエータが駆動力を発生しない状態で所定の開度になるように付勢された弁であり、前記所定の必要条件は、前記検出された開度または前記目標開度と前記所定の開度との偏差の絶対値が第３の所定値よりも小さいという条件をさらに含むことを特徴とする制御弁の制御装置。

[4] 請求項２記載の制御弁の制御装置において、前記制御弁は、前記電動アクチュエータが駆動力を発生しない状態で所定の開度になるように付勢された弁であり、前記所定の必要条件は、前記検出された開度または前記目標開度と前記所定の開度との偏差の絶対値が第３の所定値よりも小さいという条件をさらに含むことを特徴とする制御弁の制御装置。

[5] 請求項１記載の制御弁の制御装置において、前記電源供給遮断手段は、前記所定の必要条件が、所定時間以上継続して成立している場合に前記電動アクチュエータへの電源供給を遮断することを特徴とする制御弁の制御装置。

[6] 電動アクチュエータによって駆動される制御弁の開度を検出しつつ、その

検出した開度と目標開度との偏差に応じたフィードバック制御によって、該偏差を解消するように前記電動アクチュエータを操作する制御弁の制御方法において、

前記偏差の絶対値が第１の所定値よりも小さいという条件を少なくとも含む所定の必要条件が成立している場合に、前記電動アクチュエータへの電源供給を遮断する電源供給遮断工程を備えたことを特徴とする制御弁の制御方法。

[7] 請求項６記載の制御弁の制御方法において、前記所定の必要条件は、所定の単位時間当たりの前記目標開度の変化量の絶対値が第２の所定値よりも小さいという条件をさらに含むことを特徴とする制御弁の制御方法。

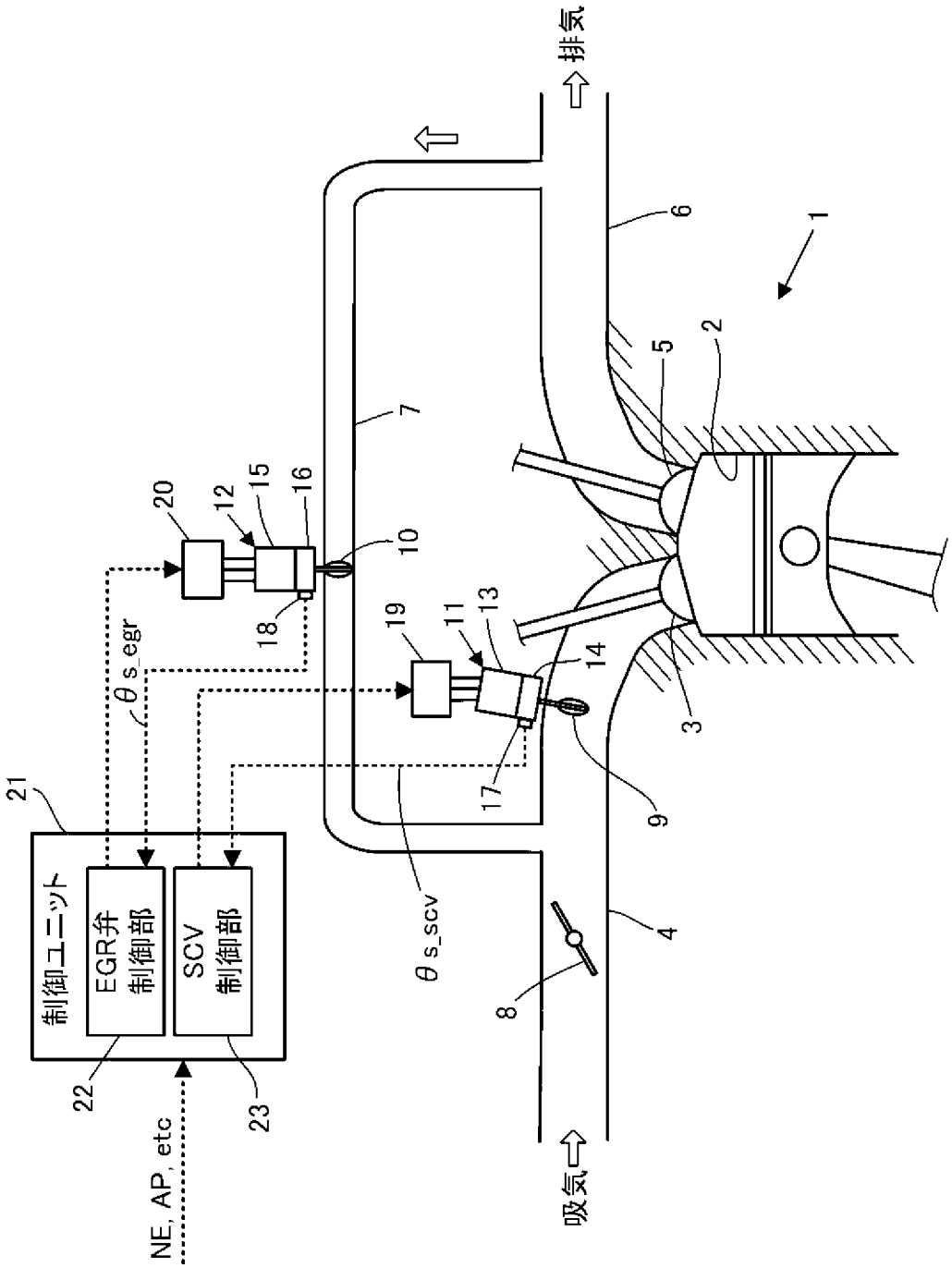
[8] 請求項６記載の制御弁の制御方法において、前記制御弁は、前記電動アクチュエータが駆動力を発生しない状態で所定の開度になるように付勢された弁であり、前記所定の必要条件は、前記検出された開度または前記目標開度と前記所定の開度との偏差の絶対値が第３の所定値よりも小さいという条件をさらに含むことを特徴とする制御弁の制御方法。

[9] 請求項７記載の制御弁の制御方法において、前記制御弁は、前記電動アクチュエータが駆動力を発生しない状態で所定の開度になるように付勢された弁であり、前記所定の必要条件は、前記検出された開度または前記目標開度と前記所定の開度との偏差の絶対値が第３の所定値よりも小さいという条件をさらに含むことを特徴とする制御弁の制御方法。

[10] 請求項６記載の制御弁の制御方法において、前記所定の必要条件が、所定時間以上継続して成立している場合に前記電動アクチュエータへの電源供給を遮断することを特徴とする制御弁の制御方法。

[図1]

FIG.1


排気
吸気
制御ユニット
EGR弁
制御部
SCV
制御部
NE, AP, etc
θs_egr
θs_scv
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23

[図2]

FIG.2(a)

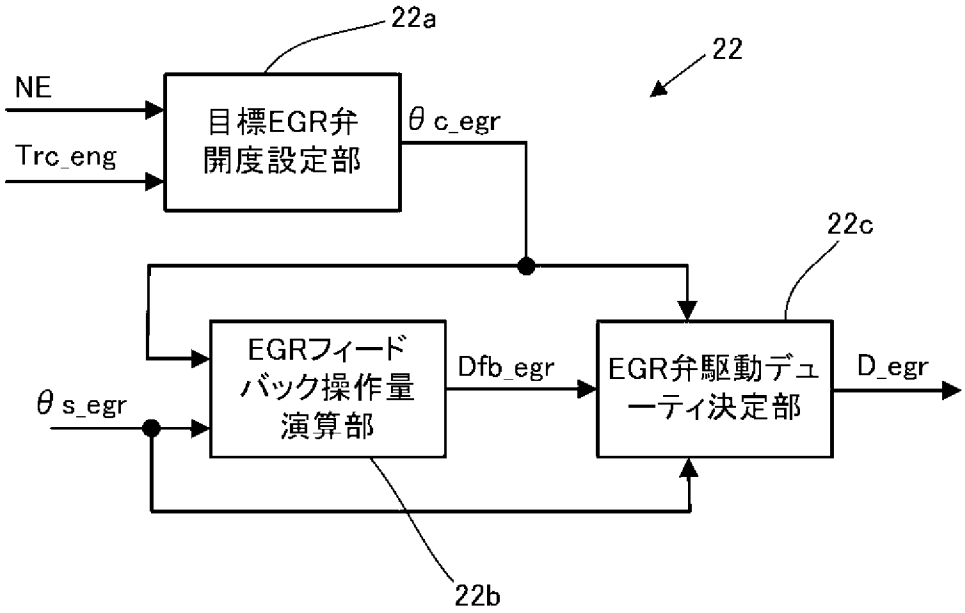
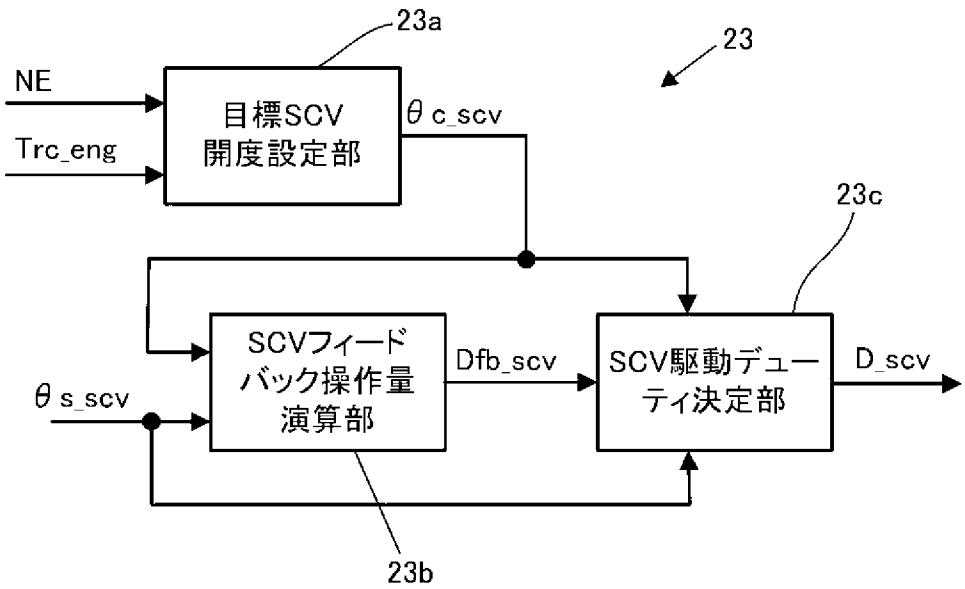
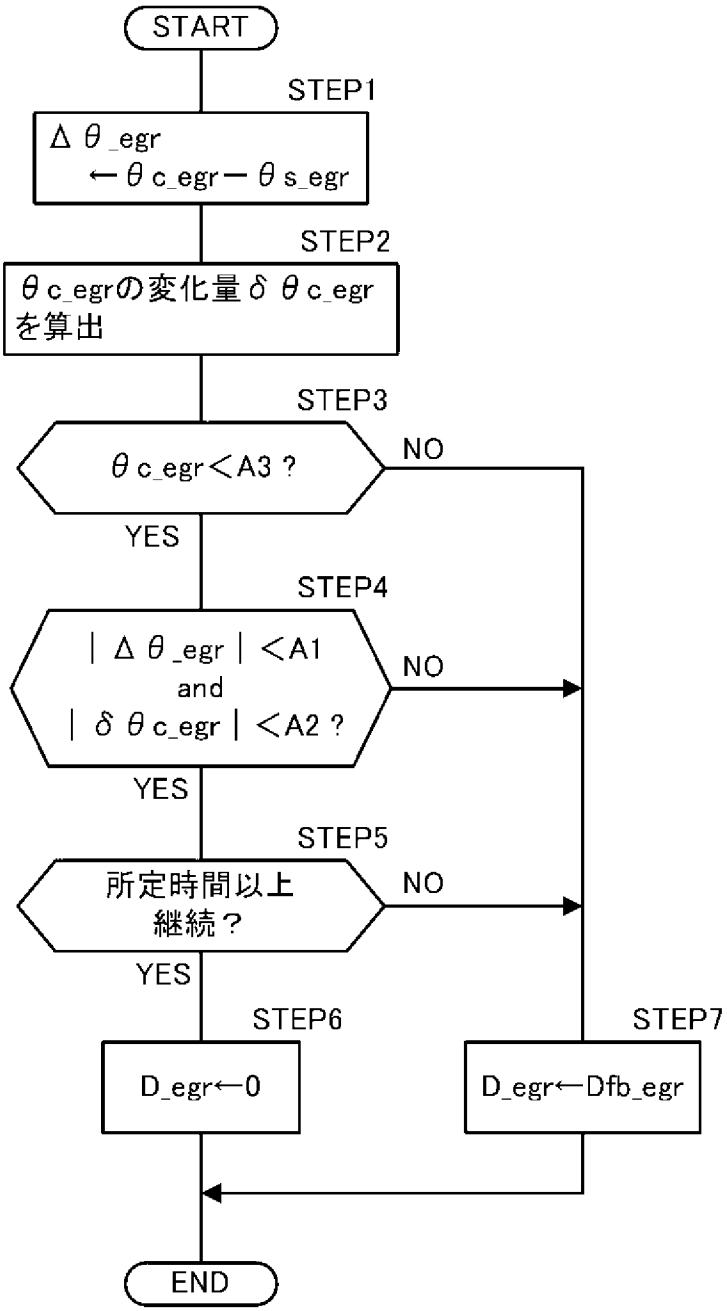



FIG.2(b)



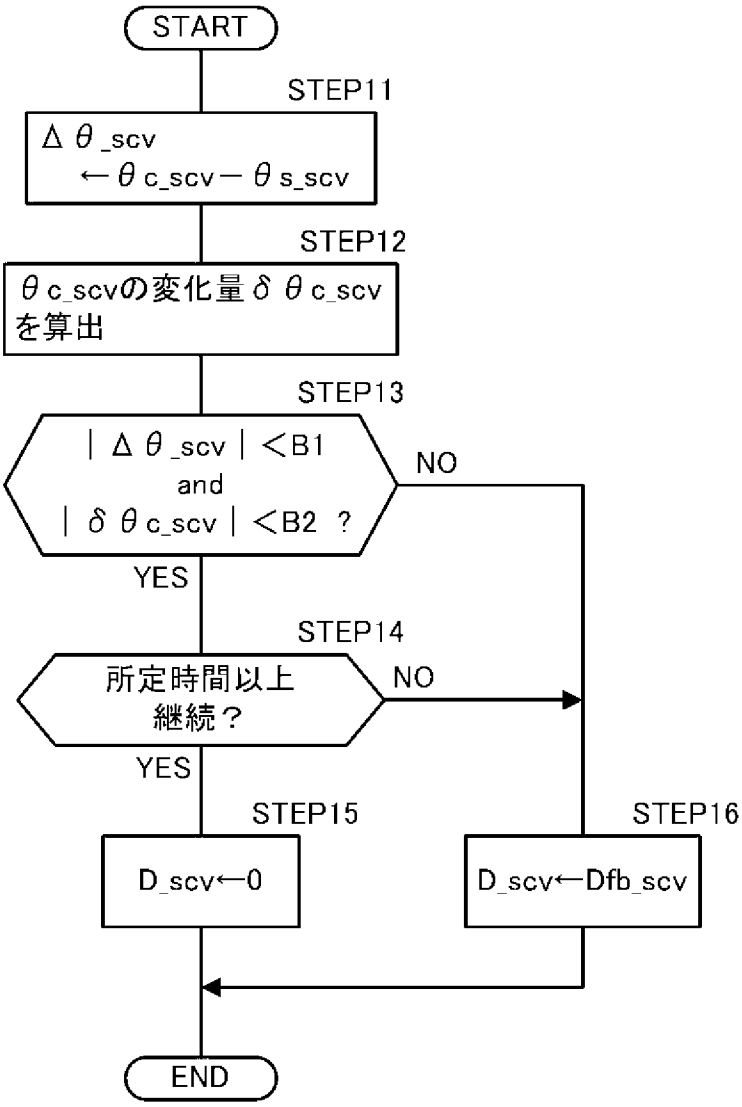
[図3]

FIG.3


START
STEP1
Δθ_egr
←θc_egr－θs_egr
STEP2
θc_egrの変化量δθc_egr
を算出
STEP3
θc_egr＜A3？
NO
YES
STEP4
｜Δθ_egr｜＜A1
and
｜δθc_egr｜＜A2？
NO
YES
STEP5
所定時間以上
継続？
NO
YES
STEP6
D_egr←0
STEP7
D_egr←Dfb_egr
END

[図4]

FIG.4


START
STEP11
Δθ_scv
←θc_scv－θs_scv
STEP12
θc_scvの変化量δθc_scv
を算出
STEP13
｜Δθ_scv｜＜B1
and
｜δθc_scv｜＜B2 ？
NO
YES
STEP14
所定時間以上
継続？
NO
YES
STEP15
D_scv←0
STEP16
D_scv←Dfb_scv
END

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/003868

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*H02P7/29*(2006.01)i, *F02B31/00*(2006.01)i, *F02M25/07*(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)
H02P7/29, F02B31/00, F02M25/07

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 | 1996-2009 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2009 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2009 |

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 2007-159336 A (Toyota Motor Corp.), 21 June, 2007 (21.06.07), Claim 1 (Family: none) | 1-10 |
| Y | JP 10-58504 A (Fanuc Ltd.), 03 March, 1998 (03.03.98), Par. Nos. [0017], [0018] (Family: none) | 1-10 |
| Y | JP 2007-32356 A (Toyota Motor Corp.), 08 February, 2007 (08.02.07), Par. No. [0049] & EP 1911958 A1 & WO 2007/013569 A1 | 1-10 |

☒ 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 |
|---|---|
| 08 January, 2009 (08.01.09) | 20 January, 2009 (20.01.09) |
| 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/JP2008/003868

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y | JP 2007-64166 A (Toyota Motor Corp.), 15 March, 2007 (15.03.07), Par. No. [0046] & EP 1930581 A1 & WO 2007/026789 A1 | 1-10 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／００３８６８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02P7/29(2006.01)i, F02B31/00(2006.01)i, F02M25/07(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.　H02P7/29, F02B31/00, F02M25/07

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 | １９７１－２００９年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２００９年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２００９年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

| 引用文献のカテゴリー＊ | 引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する請求の範囲の番号 |
|---|---|---|
| Ｙ | JP 2007-159336 A（トヨタ自動車株式会社）2007.06.21, 請求項１（ファミリーなし） | １－１０ |
| Ｙ | JP 10-58504 A（ファナック株式会社）1998.03.03, 段落【００１７】、【００１８】（ファミリーなし） | １－１０ |
| Ｙ | JP 2007-32356 A（トヨタ自動車株式会社）2007.02.08, 段落【００４９】 & EP1911958A1 & WO2007/013569A1 | １－１０ |

☑　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>０８．０１．２００９ | 国際調査報告の発送日<br>２０．０１．２００９ |
| 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）　３Ｖ　３７４０<br>安食　泰秀<br>電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８ |

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 | 関連する請求の範囲の番号 |
|---|---|---|
| Ｙ | JP 2007-64166 A（トヨタ自動車株式会社）2007.03.15, 段落【００４６】 & EP1930581A1 & WO2007/026789A1 | １－１０ |