

(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
2014 年 5 月 8 日(08.05.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/069465 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 25/07 (2006.01) *F16K 31/04* (2006.01)
F16K 1/226 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/079287
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 29 日(29.10.2013)
- (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 2012-241018 2012 年 10 月 31 日(31.10.2012) JP
- (71) 出願人: 大豊工業株式会社(TAIHO KOGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘 3 丁目 6 5 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 森 基彰(MORI Motoaki); 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘 3 丁目 6 5 番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP). 井口 慎吾(IGUCHI Shingo); 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘 3 丁目 6 5 番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 東口 倫昭, 外(HIGASHIGUCHI Michiaki et al.); 〒4510051 愛知県名古屋市西区則武新町 4

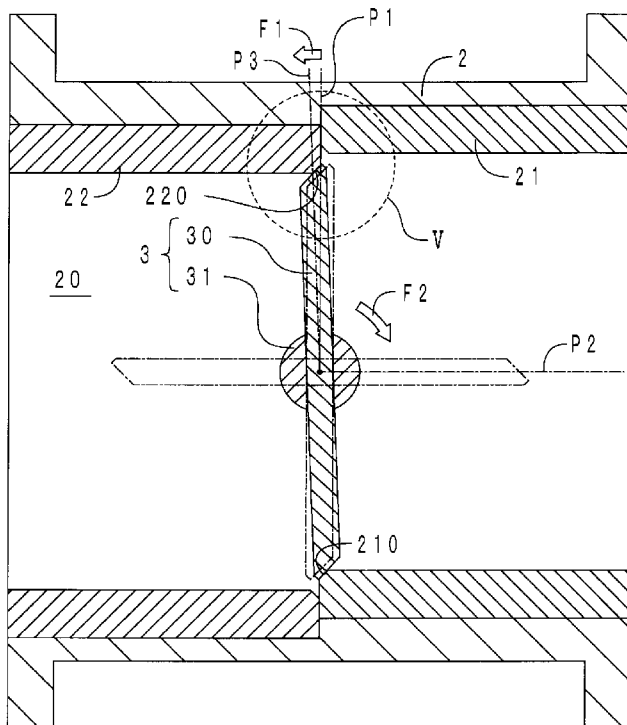
ー 4 - 1 9 S G 名古屋駅ビル 4 0 2 号室 東口特許事務所 Aichi (JP).

- (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, IR, IS, KE, KG, 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, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: EXHAUST GAS SHUTOFF CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 排気ガス締め切り制御装置



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing an exhaust gas shutoff control device with which exhaust gas does not easily leak from the clearance between a valve and a valve seat when the valve is fully closed. This exhaust gas shutoff control device (1) is equipped with: a valve (3) having a valve body (30); a housing (2) in which an exhaust gas passage (20) having a valve seat (220) is formed; an actuator (4) that drives the valve body (30); and a control unit (5) having a storage unit (51) in which a fully-open position (P2) and a fully-closed position (P1) are stored in advance, and a calculation unit (50) that executes a full-closure step wherein the valve body (30) is switched from any position to the fully-closed position (P1) by controlling the actuator (4). This control device is characterized in that, with the position of the valve body (30) when the valve body (30) is seated in the valve seat (220) as the contact position (P3), after the full-closure step, the calculation unit (50) executes a pressing step wherein the valve body (30) is moved from the fully-closed position (P1) to the contact position (P3), and the valve body (30) is pressed against the valve seat (220) with a prescribed pressing force (F1).

(57) 要約:

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

全閉制御時に、弁体と弁座との間のクリアランスから、排気ガスが漏出しにくい排気ガス締め切り制御装置を提供することを課題とする。排気ガス締め切り制御装置(1)は、弁体(30)を有するバルブ(3)と、弁座(220)を有する排ガス通路(20)が形成されたハウジング(2)と、弁体(30)を駆動するアクチュエータ(4)と、全開位置(P2)と全閉位置(P1)とが予め記憶された記憶部(51)と、アクチュエータ(4)を制御することにより、任意の位置から全閉位置(P1)に弁体(30)を切り替える全閉ステップを実行する演算部(50)と、を有する制御ユニット(5)と、を備える。弁体(30)が弁座(220)に着座する弁体(30)の位置を当接位置(P3)として、演算部(50)は、全閉ステップの後に、全閉位置(P1)から当接位置(P3)まで弁体(30)を移動させ、所定の押圧力(F1)で弁体(30)を弁座(220)に押し付ける押し付けステップを実行することを特徴とする。

明 細 書

発明の名称： 排気ガス締め切り制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、ターボシステム、排気ガス再循環システム（EGRシステム）、排気ブレーキシステムなどに用いられる排気ガス締め切り制御装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、EGRシステムに用いられるバルブアセンブリが開示されている。同文献記載のバルブアセンブリによると、ガス通路を通過する排気ガスの流量を調整することができる。すなわち、バルブアセンブリは、バタフライバルブを備えている。バタフライバルブの弁体は、排気ガスの流量が最小となる全閉位置と、排気ガスの流量が最大となる全開位置と、の間で回動可能である。バルブアセンブリは、弁体を所定の位置にセットすることにより、排気ガスの流量を調整している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-263723号公報
特許文献2：特開2007-285123号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、ガス通路を流れる排気ガスの温度が変化する場合、排気ガスの流れが衝突する弁体の温度も変化する。並びに、ガス通路に形成された弁座の温度も変化する。弁体と弁座とを比較すると、排気ガスの流れに正対している弁体の方が、弁座よりも、温度変化が大きい。このため、弁体の方が、弁座よりも、熱変形量が大きくなる。

[0005] ここで、低温時を基準に弁体、弁座を設計する場合、高温時において弁体が弁座に過度に圧接しやすくなる。すなわち、弁座に対して、弁体の方が、

熱膨張量が大きい。このため、低温時の全閉位置において弁体が弁座に着座するように弁体、弁座を設計する場合、高温時において弁体が弁座に過度に圧接しやすくなる。したがって、高温時において、全閉位置から別の位置に、弁体を移動させにくくなる。

[0006] これに対して、高温時を基準に弁体、弁座を設計する場合、低温時において弁体と弁座との間にクリアランスが発生してしまう。このため、高温時の全閉位置において弁体が弁座に着座するように弁体、弁座を設計する場合、低温時において弁体が弁座から離間してしまう。したがって、低温時において、全閉位置であるにもかかわらず、弁体と弁座との間にクリアランスが発生してしまう。よって、弁体の上流側から下流側に排気ガスが漏出してしまう。

[0007] このように、低温時を基準に弁体、弁座を設計しても、高温時を基準に弁体、弁座を設計しても、デメリットが発生してしまう。しかしながら、弁体の円滑な動作を確保するためには、低温時かつ全閉位置における排気ガスの漏出を敢えて許容し、高温時を基準に弁体、弁座を設計する必要がある。

[0008] 特許文献2には、EGRシステムに用いられるバルブ開閉制御装置が開示されている。同文献記載のバルブ開閉制御装置によると、バルブを全閉位置に切り替える際に、全閉位置の手前（全開位置側）に設定された制御上の全閉ポイントで、バルブを停止させることができる。特許文献2には、上記課題（低温時かつ全閉位置におけるクリアランスからの排気ガスの漏出という課題）は、開示、示唆されていない。

[0009] そこで、本発明は、全閉制御時に、弁体と弁座との間のクリアランスから、排気ガスが漏出しにくい排気ガス締め切り制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] （1）上記課題を解決するため、本発明の排気ガス締め切り制御装置は、弁体を有するバルブと、該弁体が離着可能な弁座を有する排ガス通路が形成されたハウジングと、該弁体を駆動するアクチュエータと、該排ガス通路の

通路断面積が最大となる該弁体の位置である全開位置と、該全開位置よりも該通路断面積が小さくなる該弁体の位置である全閉位置と、が予め記憶された記憶部と、該アクチュエータを制御することにより、任意の位置から該全閉位置に該弁体を切り替える全閉ステップを実行する演算部と、を有する制御ユニットと、を備える排気ガス締め切り制御装置であって、前記弁体が前記弁座に着座する該弁体の位置を当接位置として、前記演算部は、前記全閉ステップの後に、前記全閉位置から該当接位置まで該弁体を移動させ、所定の押圧力で該弁体を該弁座に押し付ける押し付けステップを実行することを特徴とする。ここで、「通路断面積」とは、排気ガス通路の延在方向に対して、直交する方向の断面積をいう。

[0011] 本発明の排気ガス締め切り制御装置によると、演算部が、全閉ステップと、押し付けステップと、を実行する。全閉ステップにおいては、アクチュエータは、任意の位置から全閉位置まで弁体を移動させる。押し付けステップにおいては、アクチュエータは、全閉位置から当接位置まで弁体を移動させる。当接位置においては、弁体が弁座に押し付けられる。このため、全閉制御時（例えば、ECU（Engine Control Unit）などの上位制御装置から、制御ユニットに、全閉指示が出された場合）に、弁体と弁座との間のクリアランスから、排気ガスが漏出するのを抑制することができる。

[0012] （１－１）好ましくは、上記（１）の構成において、前記バルブはバタフライバルブである構成とする方がよい。バタフライバルブは、弁軸と弁体とを備えている。弁体は、弁軸の軸周りに回転する。本構成によると、当接位置において、弁体の外周縁のうち、弁軸の径方向外端部分を、弁座に押し付けることができる。

[0013] （２）好ましくは、上記（１）の構成において、前記記憶部は、前記当接位置を記憶せず、前記演算部は、前記押し付けステップにおいて、前記押圧力を前記弁体に加え続ける構成とする方がよい。

[0014] 記憶部には、予め、全開位置と全閉位置とが記憶されている。全閉ステッ

プにおいて、演算部は、弁体の位置を認識することができる。一方、記憶部には、当接位置が記憶されていない。このため、押し付けステップにおいて、演算部は、弁体の位置を認識することができない。つまり、演算部は、弁体が当接位置に到着したか否か（弁体が弁座に着座したか否か）を判別することができない。

[0015] この点、本構成の場合、押し付けステップにおいて、アクチュエータが弁体に継続的に押圧力を加えている。このため、演算部が弁体の位置を認識することができないにもかかわらず、確実に、弁体を弁座に押し付けることができる。

[0016] 本構成によると、例えばアクチュエータの負荷（負荷電流、負荷電圧など）を基に、演算部が、弁体が弁座に着座したか否かを判別する場合（この場合も、勿論、上記（１）の構成に含まれる。）と比較して、排気ガス締め切り制御装置の回路構成が簡単になる。このため、排気ガス締め切り制御装置の製造コストを削減することができる。

[0017] （３）好ましくは、上記（１）または（２）の構成において、さらに、前記全閉位置から前記全開位置に向かう方向に、前記弁体に付勢力を加える開方向付勢部材を備える構成とする方がよい。

[0018] 本発明の排気ガス締め切り装置が用いられるシステムによっては、フェイルセーフの観点から、故障時などに排ガス通路の通路断面積が最大になる方が好ましい場合がある。この点、本構成の排気ガス締め切り装置は、開方向付勢部材を備えている。開方向付勢部材は、常時、弁体を、開方向に付勢している。このため、アクチュエータから弁体に駆動力が伝達されなくても、開方向付勢部材の付勢力により、弁体を全開位置に設定することができる。つまり、排ガス通路の通路断面積を最大にすることができる。

[0019] また、押し付けステップにおいてアクチュエータが弁体に加える押圧力は、付勢力に対して、反対方向に作用する。本構成によると、当接位置において、付勢力に抗して、弁体を弁座に押し付けることができる。

[0020] （４）好ましくは、上記（１）ないし（３）のいずれかの構成において、

さらに、前記全開位置から前記全閉位置に向かう方向に、前記弁体に付勢力を加える閉方向付勢部材を備える構成とする方がよい。

[0021] 閉方向付勢部材は、常時、弁体を、閉方向に付勢している。押し付けステップにおいてアクチュエータが弁体に加える押圧力は、閉方向付勢部材の付勢力と同じ方向に作用する。本構成によると、当接位置において、当該付勢力と押圧力とにより、弁体を弁座に押し付けることができる。

発明の効果

[0022] 本発明によると、全閉制御時に、弁体と弁座との間のクリアランスから、排気ガスが漏出しにくい排気ガス締め切り制御装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]図1は、第一実施形態の排気ガス締め切り制御装置の配置図である。
[図2]図2は、同排気ガス締め切り制御装置の斜視図である。
[図3]図3は、図2のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ方向断面図である。
[図4]図4は、同排気ガス締め切り制御装置が実行する排気ガス締め切り方法の模式図である。
[図5]図5は、図3の円V内の拡大図である。
[図6]図6は、同排気ガス締め切り制御装置の排気ガスが高温の場合の弁座付近の拡大図である。
[図7]図7は、押し付けステップの有無における漏れ量の違いを示す模式図である。
[図8]図8は、第二実施形態の排気ガス締め切り制御装置が実行する排気ガス締め切り方法の模式図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明の排気ガス締め切り制御装置の実施の形態について説明する。

[0025] <第一実施形態>

[排気ガス締め切り制御装置の構成]

まず、本実施形態の排気ガス締め切り制御装置の構成について説明する。図 1 に、本実施形態の排気ガス締め切り制御装置の配置図を示す。図 2 に、同排気ガス締め切り制御装置の斜視図を示す。図 3 に、図 2 の I-I-I-I-I 方向断面図を示す。なお、図 3 に示すのは、排気ガスの温度が低い低温時である。

[0026] 図 1 に示すように、吸気系 90 と排気系 91 との間には、ターボチャージャー 92 が配置されている。本実施形態の排気ガス締め切り制御装置 1 は、排気系 91 においてターボチャージャー 92 を迂回する、バイパス配管 910 に配置されている。

[0027] 図 1 ～図 3 に示すように、排気ガス締め切り制御装置 1 は、主に、ハウジング 2 と、バタフライバルブ 3 と、モータ 4 と、制御ユニット 5 と、デフォルトスプリング 7 と、リンク機構部 8 と、を備えている。モータ 4 は、本発明の「アクチュエータ」の概念に含まれる。デフォルトスプリング 7 は、本発明の「開方向付勢部材」の概念に含まれる。

[0028] (ハウジング 2)

図 1 に示すように、ハウジング 2 は、バイパス配管 910 に配置されている。図 3 に示すように、ハウジング 2 は、排ガス通路 20 と、第一スリーブ 21 と、第二スリーブ 22 と、を備えている。第一スリーブ 21、第二スリーブ 22 は、各々、ステンレス鋼製であって、円筒状を呈している。第一スリーブ 21 の軸方向端面と第二スリーブ 22 の軸方向端面とは、互いに径方向にずれた状態で、軸方向から突き合わされている。

[0029] 第一スリーブ 21 の軸方向端面の内周縁のうち、第二スリーブ 22 の軸方向端面の内周縁よりも、径方向内側に配置されている部分には、弁座 210 が設定されている。同様に、第二スリーブ 22 の軸方向端面の内周縁のうち、第一スリーブ 21 の軸方向端面の内周縁よりも、径方向内側に配置されている部分には、弁座 220 が設定されている。排ガス通路 20 は、第一スリーブ 21 および第二スリーブ 22 の径方向内側に配置されている。排気ガスは、排ガス通路 20 を、第一スリーブ 21 から第二スリーブ 22 に向かって

、流動する。

[0030] (バタフライバルブ3)

バタフライバルブ3は、ハウジング2に配置されている。バタフライバルブ3は、排ガス通路20を開閉可能である。バタフライバルブ3は、弁体30と弁軸31とを備えている。弁軸31は、ステンレス鋼製であって、丸棒状を呈している。弁体30は、ステンレス鋼製であって、円板状を呈している。弁体30の直径部分は、弁軸31に固定されている。弁体30は、排ガス通路20の内部において、回転可能である。弁体30の外周縁は、弁座210、220に対して、離着可能である。

[0031] 図2に示すように、弁軸31の一端は、ハウジング2の外部に突出している。弁軸31の当該突出部分は、ステンレス鋼製であって円筒状の弁軸支持ボス310の内部に、回転可能に支持されている。弁軸支持ボス310の外周側には、ステンレス鋼製であって円筒状のスペーサ311が環装されている。デフォルトスプリング7は、スペーサ311の外周面に環装されている。すなわち、スペーサ311は、デフォルトスプリング7と弁軸支持ボス310との干渉を防止している。デフォルトスプリング7の一端は、後述するバルブ側アーム82に係止されている。デフォルトスプリング7の他端は、ハウジング2に係止されている。デフォルトスプリング7は、バタフライバルブ3の弁体を開方向（図3に示す全閉位置P1から全開位置P2に向かう方向）に付勢している。

[0032] (モータ4)

モータ4は、後述するリンク機構部8を介して、バタフライバルブ3に連結されている。モータ4は、モータケース40と、駆動軸41と、を備えている。モータケース40には、モータ本体（図略）が収容されている。駆動軸41は、モータケース40から、外部に突出している。駆動軸41とモータ本体とは、複数のギアからなる減速機構部（図略）により、連結されている。

[0033] (リンク機構部8)

リンク機構部 8 は、モータ側アーム 80 と、中間アーム 81 と、バルブ側アーム 82 と、を備えている。リンク機構部 8 は、全体として折れ尺状（Z 字状）を呈している。モータ側アーム 80 およびバルブ側アーム 82 は、各々、鉄製である。これに対して、中間アーム 81 は、ステンレス鋼製である。モータ側アーム 80 および中間アーム 81 およびバルブ側アーム 82 は、各々、細板状を呈している。

[0034] モータ側アーム 80 の一端は、駆動軸 41 に固定されている。モータ側アーム 80 の他端は、中間アーム 81 の一端に、揺動可能に接続されている。中間アーム 81 の他端は、バルブ側アーム 82 の一端に、揺動可能に接続されている。バルブ側アーム 82 の他端は、弁軸支持ボス 310 を貫通した弁軸 31 の一端に、固定されている。

[0035] （制御ユニット 5）

制御ユニット 5 は、モータ 4 と一体に配置されている。制御ユニット 5 は、モータ 4 を駆動制御している。図 1 に示すように、制御ユニット 5 は、CPU（central processing unit、マイコン）である演算部 50 を備えている。演算部 50 には、記憶部 51 が内蔵されている。記憶部 51 は、EEPROM（electrically erasable programmable read-only memory）である。記憶部 51 には、バタフライバルブ 3 の弁体 30 の全閉位置 P1 と全開位置 P2 とが格納されている。

[0036] 演算部 50 は、モータ 4 を PWM（Pulse-Width Modulation）制御している。演算部 50 は、全閉位置 P1 と全開位置 P2 との間において、弁体 30 を所望の開度にセット可能である。

[0037] 全閉位置 P1、全開位置 P2 の学習は、排気ガス締め切り制御装置 1 を組み立ててから車両に搭載する前までの間に、実行される。具体的には、まず、制御ユニット 5 に位置学習ユニット（図略）を接続する。次に、制御ユニット 5 により、実際にバタフライバルブ 3 を駆動する。それから、全閉位置 P1（車両運転時に排ガス通路 20 の通路断面積が最小になる弁体 30 の開

度)と、全開位置P2(車両運転時に排ガス通路20の通路断面積が最大になる弁体30の開度)と、を記憶部51に格納する。最後に、制御ユニット5から位置学習ユニットを取り外す。なお、全閉位置P1、全開位置P2に対応する弁体30の開度は、エンジンや車種により様々である。

[0038] 制御ユニット5には、上位制御装置として、ECU99が接続されている。制御ユニット5は、ECU99からの制御指示に基づいて、バタフライバルブ3を開閉制御している。

[0039] [排気ガス締め切り方法]

次に、本実施形態の排気ガス締め切り制御装置1が実行する排気ガス締め切り方法について説明する。図4に、本実施形態の排気ガス締め切り制御装置が実行する排気ガス締め切り方法の模式図を示す。図1に示すECU99から制御ユニット5に全閉指示(弁体30を全閉位置P1まで回動させる指示)が出されると、演算部50は排気ガス締め切り方法を実行する。

[0040] まず、排気ガスが低温の場合について説明する。排気ガス締め切り方法は、全閉ステップと、押し付けステップと、を有している。全閉ステップにおいては、モータ4が、図3に示すように、任意の開度(具体的には、全開位置P2と、全閉位置P1と、の間の任意の開度)から、全閉位置P1まで、弁体30を回動させる。図4に示すように、全開位置P2と全閉位置P1との間においては、演算部50は、モータ4を、デューティ比変動制御している。なお、デューティ比とは、モータ4に対する駆動信号のパルス波のパルス幅を τ 、周期をTとして、デューティ比(%) = $\tau / T \times 100$ という式から算出される。このため、全閉ステップにおいては、演算部50は、所望のデューティ比で、モータ4を制御する。弁体30が全閉位置P1に到着すると、演算部50は、一旦、デューティ比を0にする。

[0041] 押し付けステップにおいては、モータ4が、図3に示すように、全閉位置P1から、当接位置P3まで、弁体30を回動させる。すなわち、弁体30の回転方向(開閉方向)において、全閉位置P1の開方向(全開位置P2と反対方向)には、当接位置P3が設定されている。全閉位置P1から当接位

置 P 3 までの間においては、演算部 5 0 は、モータ 4 を、デューティ比固定制御している。このため、押し付けステップにおいては、モータ 4 は弁体 3 0 を一定の押圧力 F 1 で回動させる。なお、当該押圧力 F 1、つまりデューティ比固定制御におけるデューティ比は、モータ 4 の発熱量、リンク機構部 8 や減速機構部のギアの損傷、デフォルトスプリング 7 の開方向の付勢力 F 2 などを考慮して、予め設定されている。当該デューティ比は、図 1 に示す記憶部 5 1 に格納されている。

[0042] 図 5 に、図 3 の円 V 内の拡大図を示す。図 3、図 5 に示すように、当接位置 P 3 においては、弁体 3 0 が弁座 2 2 0 に、所定の押圧力 F 1 で押し付けられている。押圧力 F 1 は、図 1 に示す ECU 9 9 が制御ユニット 5 に全閉指示を出している間（または、当該全閉指示の後、弁体 3 0 の開度を変える次の指示を、ECU 9 9 が制御ユニット 5 に出すまでの間）、継続的にモータ 4 から弁体 3 0 に加えられる。このため、上流側（第一スリーブ 2 1 側）から下流側（第二スリーブ 2 2 側）への排気ガスの漏れ量が少なくなる。

[0043] なお、図 5 に一点鎖線で示すように、弁体 3 0 が全閉位置 P 1 に到達しても、弁体 3 0 と弁座 2 2 0 との間には、径方向にクリアランス C 1 が存在している。ここで、弁体 3 0、弁座 2 2 0 は、排気ガスの温度が高温の場合を基準に、設計されている。このため、低温時におけるクリアランス C 1 は、比較的大きい。したがって、仮に押し付けステップを実行しない場合、弁体 3 0 は全閉位置 P 1 で停止するため、上流側から下流側への排気ガスの漏れ量が多くなる。

[0044] 次に、排気ガスが高温の場合について説明する。排気ガスが高温の場合も、排気ガスが低温の場合と同様である。図 6 に、本実施形態の排気ガス締め切り制御装置の排気ガスが高温の場合の弁座付近の拡大図を示す。なお、図 6 は、図 5 に対応している。

[0045] 図 6 に示すように、排気ガスが高温の場合、弁体 3 0 が径方向外側に熱膨張してしまう。このため、排気ガスが低温の場合と比較して、全閉位置 P 1 におけるクリアランス C 2 が小さくなる。すなわち、 $C 2 < C 1$ となる。こ

の場合であっても、押し付けステップにおいて、弁体 30 を当接位置 P 3 まで回転させるため、上流側から下流側への排気ガスの漏れ量が少なくなる。

[0046] [排気ガス締め切り制御装置の作用効果]

次に、本実施形態の排気ガス締め切り制御装置 1 の作用効果について説明する。本実施形態の排気ガス締め切り制御装置 1 によると、図 1 に示す ECU 99 が制御ユニット 5 に全閉指示を出すと、図 4 に示すように、モータ 4 は、全閉指示が出た時点の弁体 30 の位置から、当接位置 P 3 まで、弁体 30 を回転させる。図 3 に示すように、モータ 4 は、全閉指示が出ている間、継続的に所定の押圧力 F 1 で弁体 30 を弁座 220 に押し付ける。このため、図 1 に示す ECU 99 が全閉指示を出した場合、図 5、図 6 に示すように、弁体 30 と弁座 220 との間のクリアランス C 1、C 2 から、排気ガスが漏出するのを抑制することができる。

[0047] 図 7 に、押し付けステップの有無における漏れ量の違いを模式図で示す。図 7 に示す $\alpha 1$ は、図 6 に示す高温時において、弁体 30 が当接位置 P 3 にある場合に対応している。 $\alpha 2$ は、図 6 に示す高温時において、弁体 30 が全閉位置 P 1 にある場合に対応している。 $\beta 1$ は、図 5 に示す低温時において、弁体 30 が当接位置 P 3 にある場合に対応している。 $\beta 2$ は、図 5 に示す低温時において、弁体 30 が全閉位置 P 1 にある場合に対応している。

[0048] 図 7 に示すように、押し付けステップを実行しない場合と比較して、押し付けステップを実行する方が、排気ガスの温度の高低によらず（クリアランスの大小によらず）、漏れ量を少なくすることができる。特に、排気ガスの温度が低い場合に（クリアランスが大きい場合に）、漏れ量を少なくすることができる。

[0049] また、本実施形態の排気ガス締め切り制御装置 1 によると、図 3、図 4 に示すように、弁体 30 が全閉位置 P 1 を超えた後は、モータ 4 が弁体 30 に継続的に押圧力を加えている。このため、図 1 に示す演算部 50 が弁体 30 の開度を認識することができないにもかかわらず、確実に、弁体 30 を弁座 220 に押し付けることができる。

[0050] また、本実施形態の排気ガス締め切り制御装置 1 によると、例えばモータ 4 の負荷電流を基に、演算部 50 が、弁体 30 が弁座 220 に着座したか否かを判別する場合と比較して、排気ガス締め切り制御装置 1 の回路構成が簡単になる。このため、排気ガス締め切り制御装置 1 の製造コストを削減することができる。

[0051] また、本実施形態の排気ガス締め切り制御装置 1 には、図 2 に示すように、デフォルトスプリング 7 が配置されている。デフォルトスプリング 7 は、常時、開方向に弁体 30 を付勢している。このため、モータ 4 から弁体 30 に駆動力が伝達されなくなっても、デフォルトスプリング 7 の付勢力により、弁体 30 を図 3 に示す全開位置 P2 に設定することができる。つまり、排気ガス通路 20 の通路断面積を最大にすることができる。

[0052] また、本実施形態の排気ガス締め切り制御装置 1 によると、図 6 に示すように、弁体 30 の外周縁と弁座 220 とが、弁体 30 の径方向に対して、同じ方向に傾斜している。このため、弁体 30 が径方向外側に熱膨張しても、弁体 30 の外周縁が、弁座 220 の面方向に沿って、摺動することができる。したがって、弁体 30 の外周縁が、弁座 220 に噛み込みにくい。

[0053] <第二実施形態>

本実施形態の排気ガス締め切り制御装置と、第一実施形態の排気ガス締め切り制御装置との相違点は、排気ガス締め切り方法実行時のデューティー比の設定のみである。ここでは、相違点についてのみ説明する。

[0054] 図 8 に、本実施形態の排気ガス締め切り制御装置が実行する排気ガス締め切り方法の模式図を示す。なお、図 4 と対応する部位については、同じ符号で示す。図 8 に示すように、弁体が全閉位置 P1 に到着しても、演算部は、デューティー比を 0 にしない。演算部は、弁体が全閉位置 P1 に到着する前に、デューティー比固定制御を開始している。

[0055] 本実施形態の排気ガス締め切り制御装置と、第一実施形態の排気ガス締め切り制御装置とは、構成が共通する部分に関しては、同様の作用効果を有する。本実施形態のように、全閉位置 P1 において、デューティー比を 0 まで

下げなくてもよい。すなわち、少なくとも全閉位置 P 1 から当接位置 P 3 までの区間において（押し付けステップ中において）、デューティ比固定制御が実行されていればよい。

[0056] <その他>

以上、本発明の排気ガス締め切り制御装置の実施の形態について説明した。しかしながら、実施の形態は上記形態に特に限定されるものではない。当業者が行いうる種々の変形的形態、改良的形態で実施することも可能である。

[0057] バルブの種類はバタフライバルブ 3 に限定しない。例えば、ポペットバルブなどであってもよい。排気ガス締め切り制御装置 1 の配置場所は特に限定しない。EGR システム、排気ブレーキシステムなどに配置してもよい。図 3 に示すように、当接位置 P 3 においてモータ 4 が弁体 30 に加える押圧力 F 1 の大きさは、特に限定しない。弁座 220 に向かう方向の回転トルクを弁体 30 に伝達できればよい。

[0058] 上記実施形態においては、本発明の「開方向付勢部材」の一例として、デフォルトスプリング 7 を配置した。しかしながら、デフォルトスプリング 7 の代わりに、本発明の「閉方向付勢部材」の一例として、リターンスプリングを配置してもよい。また、デフォルトスプリング 7 と、リターンスプリングと、を併用してもよい。

符号の説明

[0059] 1 : 排気ガス締め切り制御装置。
2 : ハウジング、20 : 排ガス通路、21 : 第一スリーブ、210 : 弁座、22 : 第二スリーブ、220 : 弁座。
3 : バタフライバルブ、30 : 弁体、31 : 弁軸、310 : 弁軸支持ボス、311 : スペーサ。
4 : モータ（アクチュエータ）、40 : モータケース、41 : 駆動軸。
5 : 制御ユニット、50 : 演算部、51 : 記憶部。
7 : デフォルトスプリング（開方向付勢部材）。

８：リンク機構部、８０：モータ側アーム、８１：中間アーム、８２：バルブ側アーム。

９０：吸気系、９１：排気系、９１０：バイパス配管、９２：ターボチャージャー、９９：ＥＣＵ。

Ｃ１：クリアランス、Ｃ２：クリアランス、Ｆ１：押圧力、Ｆ２：付勢力、Ｐ１：全閉位置、Ｐ２：全開位置、Ｐ３：当接位置。

請求の範囲

[請求項1]

弁体を有するバルブと、
該弁体が離着可能な弁座を有する排ガス通路が形成されたハウジングと、
該弁体を駆動するアクチュエータと、
該排ガス通路の通路断面積が最大となる該弁体の位置である全開位置と、該全開位置よりも該通路断面積が小さくなる該弁体の位置である全閉位置と、が予め記憶された記憶部と、該アクチュエータを制御することにより、任意の位置から該全閉位置に該弁体を切り替える全閉ステップを実行する演算部と、を有する制御ユニットと、
を備える排気ガス締め切り制御装置であって、
前記弁体が前記弁座に着座する該弁体の位置を当接位置として、
前記演算部は、前記全閉ステップの後に、前記全閉位置から該当接位置まで該弁体を移動させ、所定の押圧力で該弁体を該弁座に押し付ける押し付けステップを実行することを特徴とする排気ガス締め切り制御装置。

[請求項2]

前記記憶部は、前記当接位置を記憶せず、
前記演算部は、前記押し付けステップにおいて、前記押圧力を前記弁体に加え続ける請求項1に記載の排気ガス締め切り制御装置。

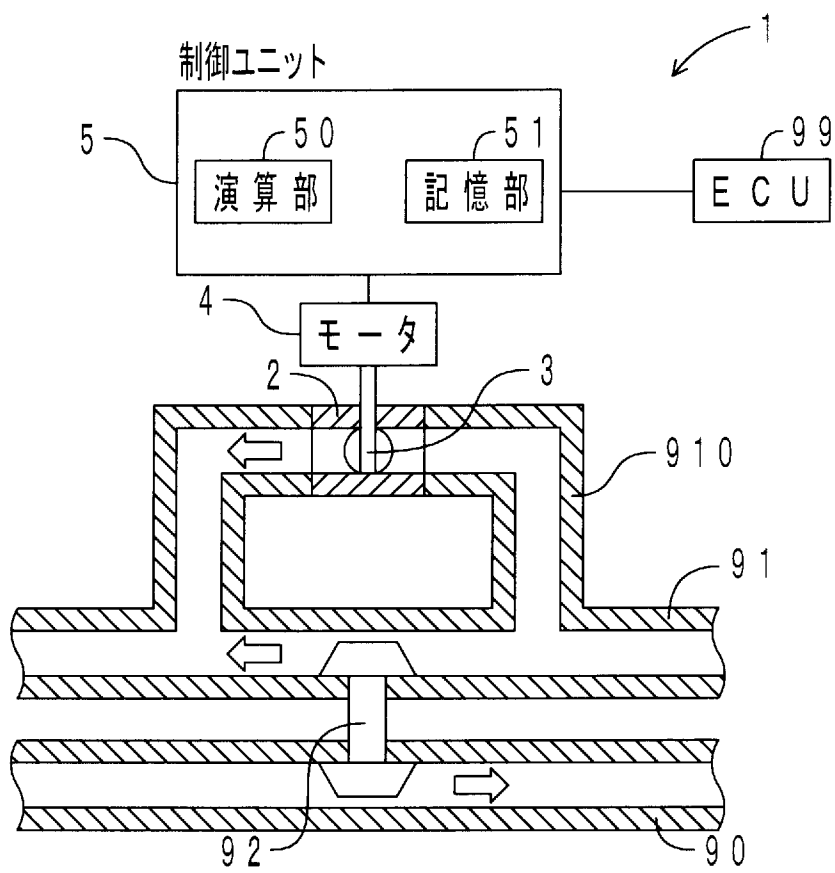
[請求項3]

さらに、前記全閉位置から前記全開位置に向かう方向に、前記弁体に付勢力を加える開方向付勢部材を備える請求項1または請求項2に記載の排気ガス締め切り制御装置。

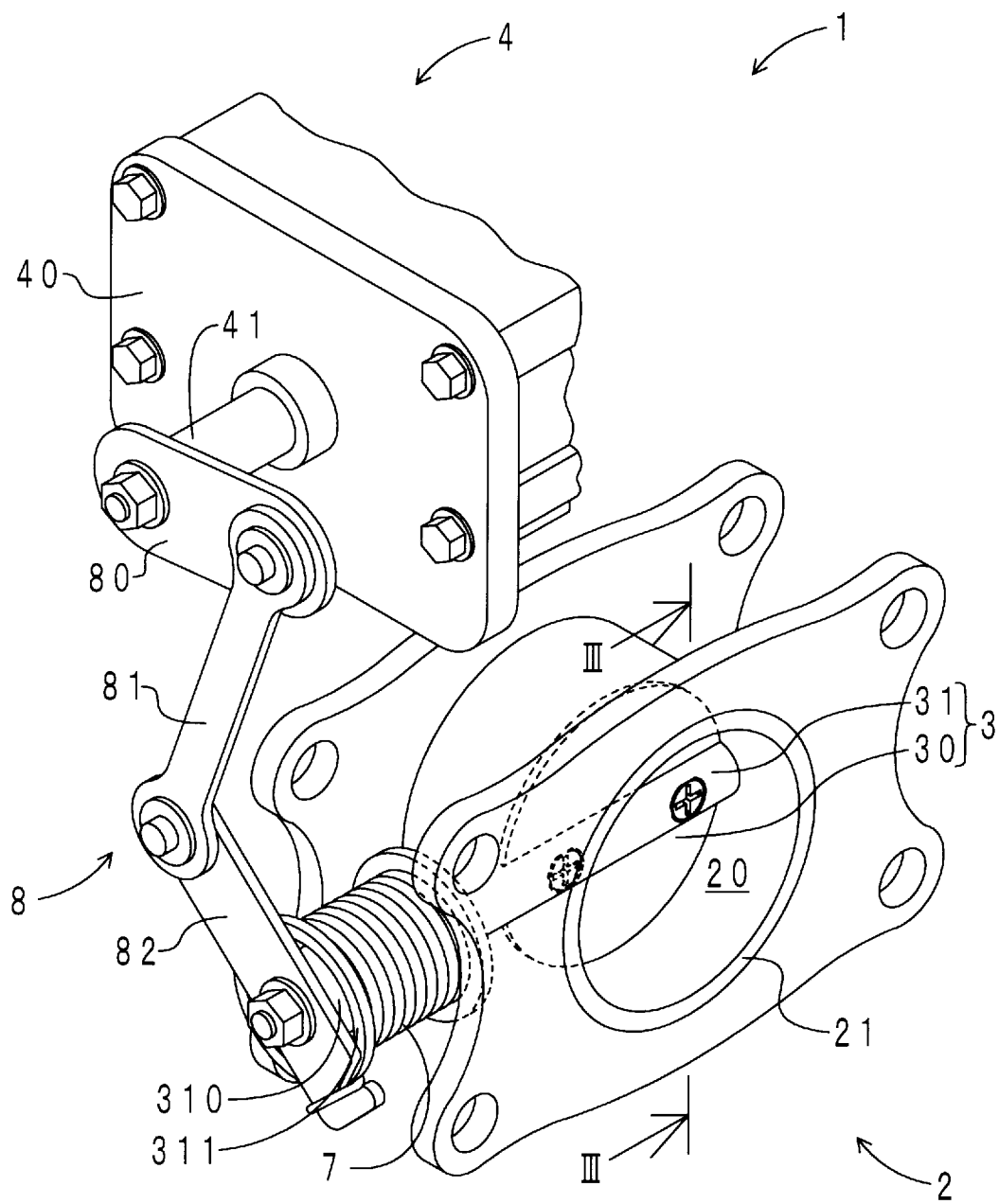
[請求項4]

さらに、前記全開位置から前記全閉位置に向かう方向に、前記弁体に付勢力を加える閉方向付勢部材を備える請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の排気ガス締め切り制御装置。

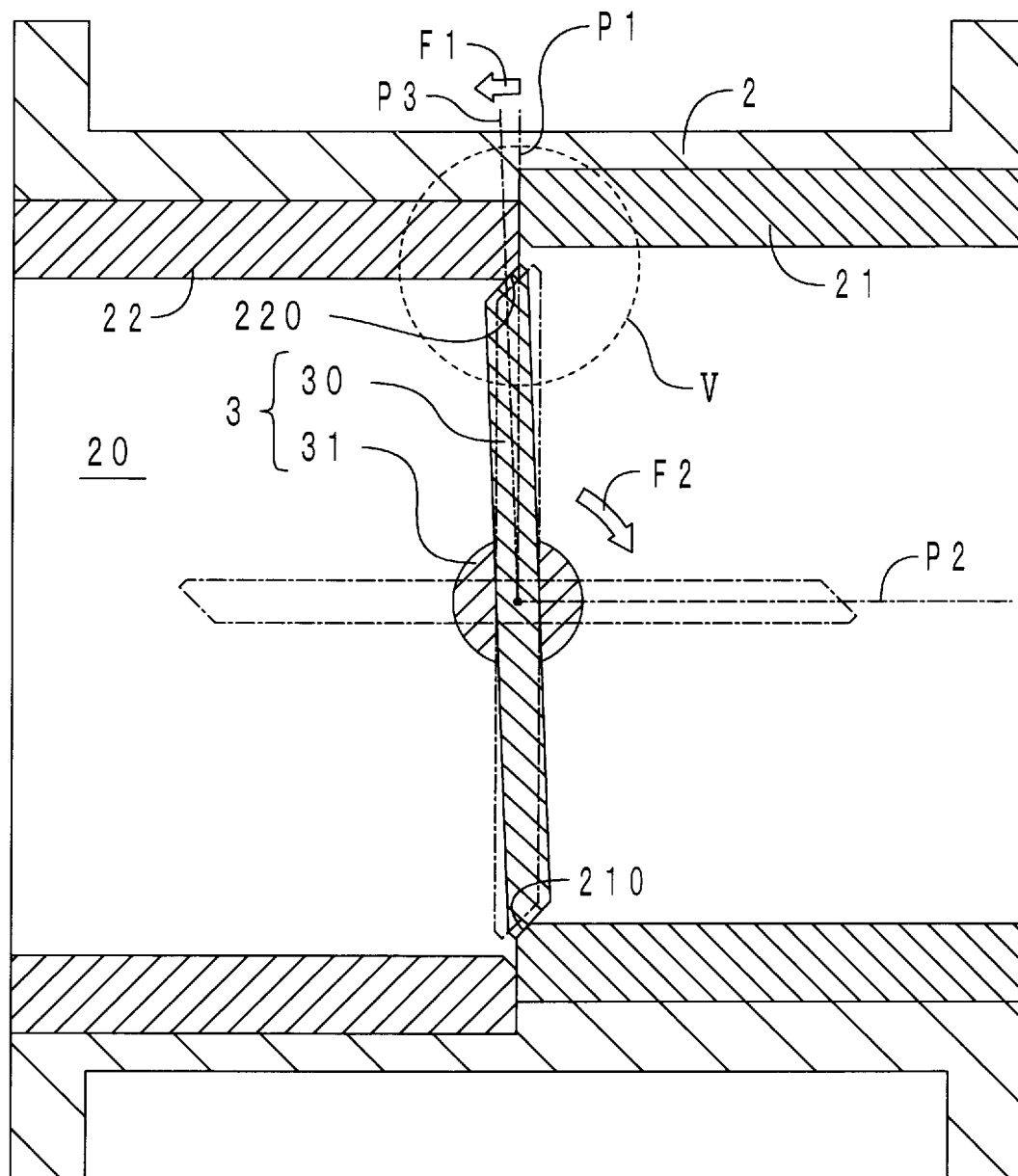
[図1]



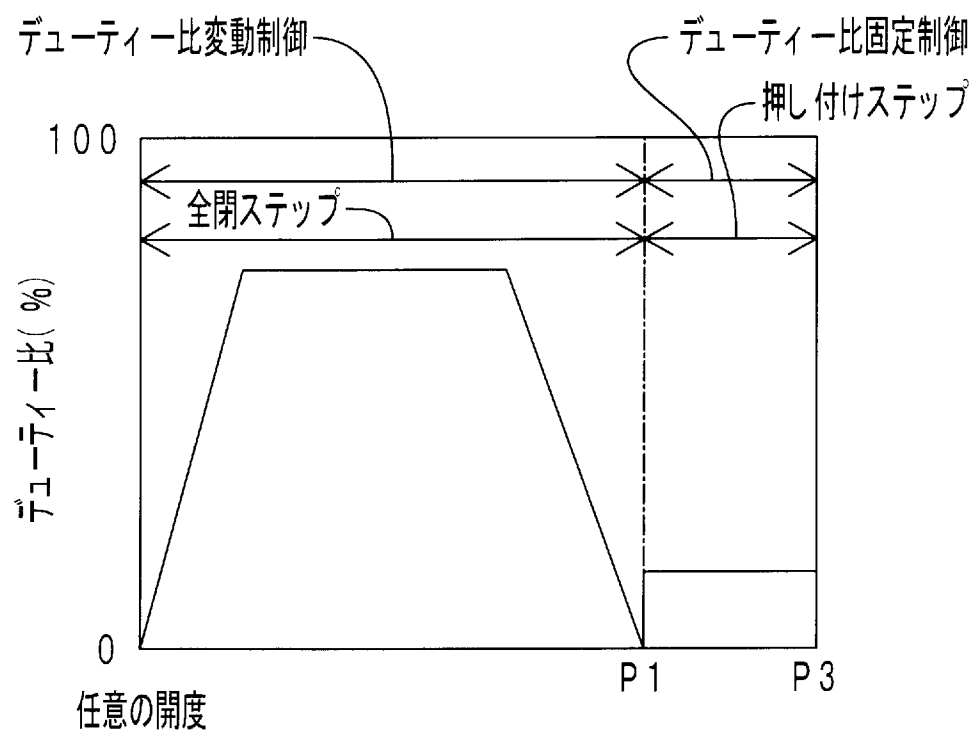
[図2]



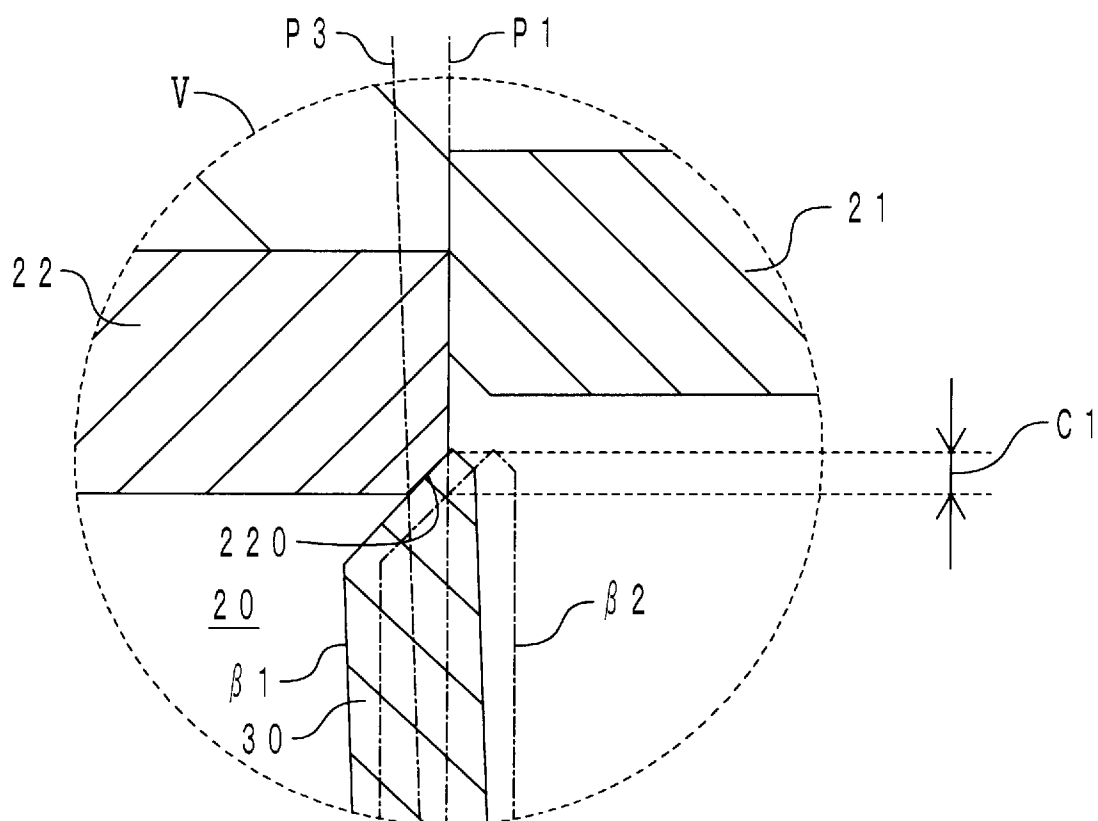
[図3]



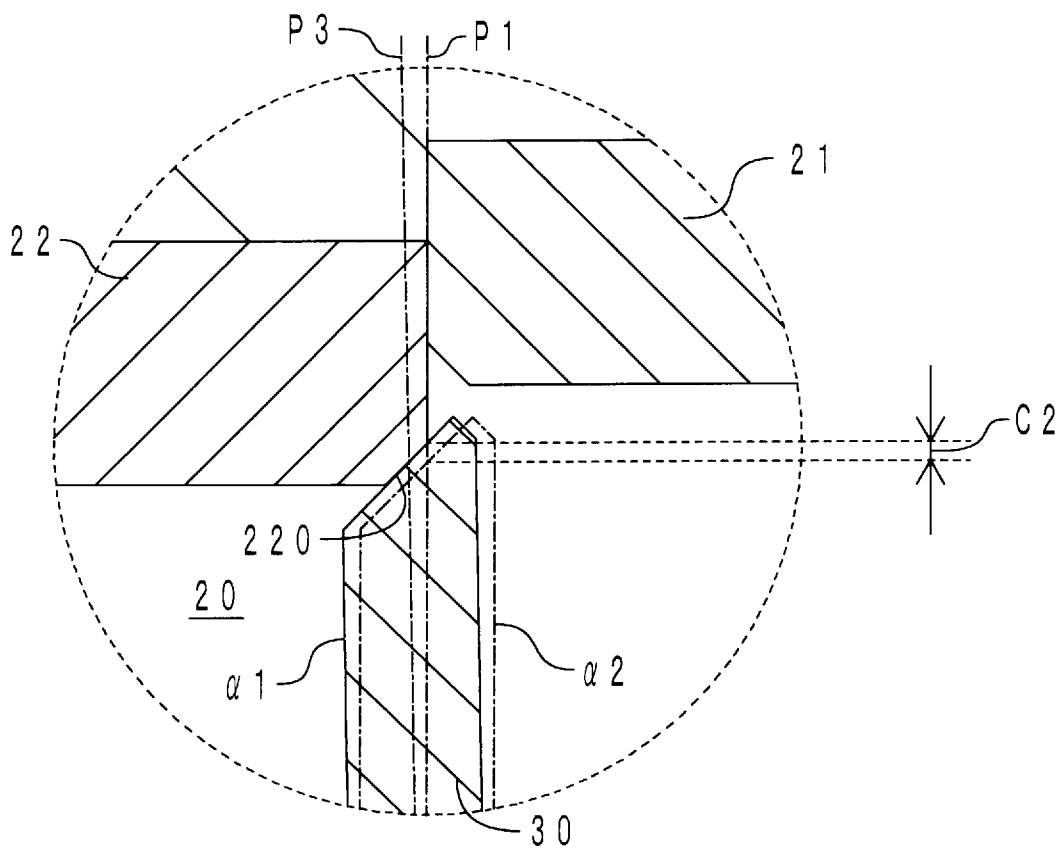
[図4]



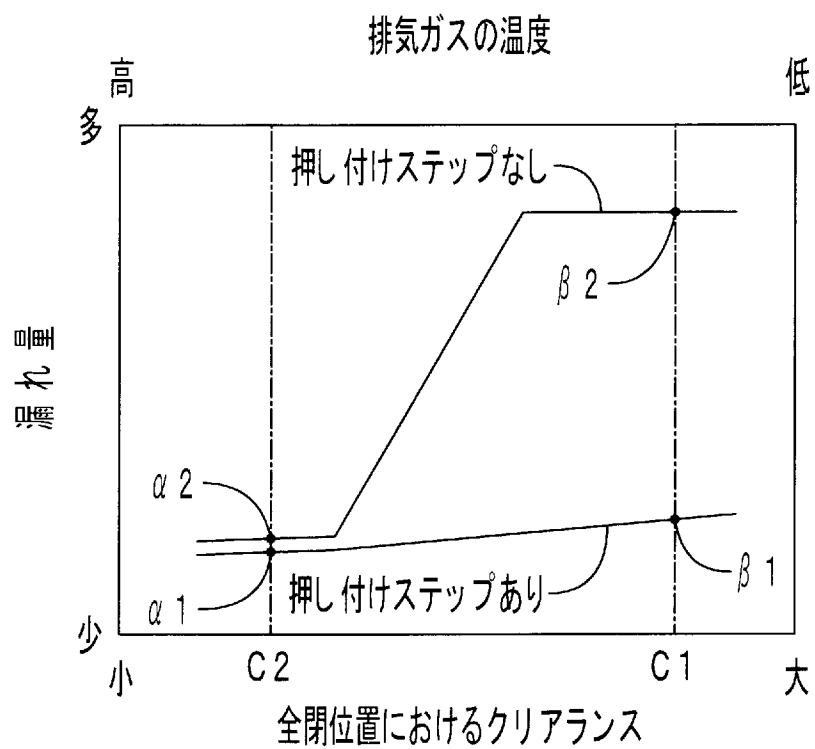
[図5]



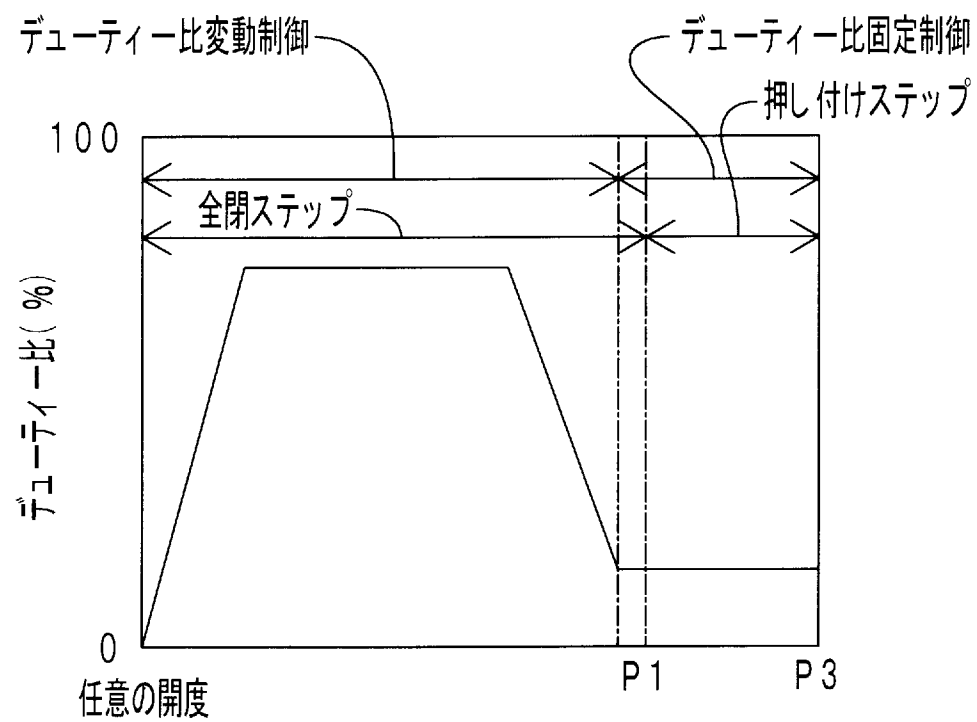
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/079287

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M25/07(2006.01)i, F16K1/226(2006.01)i, F16K31/04(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)

F02M25/07, F16K1/226, F16K31/04

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2004-263723 A (Taiho Kogyo Co., Ltd.), 24 September 2004 (24.09.2004), paragraphs [0005] to [0012]; fig. 1 to 4 & US 2006/0038151 A1 & EP 1593887 A1 & WO 2004/072518 A1	1-4
Y	JP 2001-271955 A (TGK Co., Ltd.), 05 October 2001 (05.10.2001), paragraphs [0012] to [0023]; fig. 1 to 3 & US 2001/0035513 A1 & EP 1138992 A2	1-4
Y	JP 2007-83856 A (Honda Motor Co., Ltd.), 05 April 2007 (05.04.2007), paragraph [0051]; fig. 7 & US 2007/0062752 A1 & EP 1767446 A2 & CN 1935585 A	3

☒ 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
07 January, 2014 (07.01.14)

Date of mailing of the international search report
21 January, 2014 (21.01.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/079287

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 03/26123 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 27 March 2003 (27.03.2003), page 2, lines 12 to 21; fig. 1 & US 2004/0040798 A1 & EP 1429448 A1	3
Y	JP 2007-285123 A (Denso Corp.), 01 November 2007 (01.11.2007), paragraphs [0038] to [0039]; fig. 1 to 4 & US 2007/0240676 A1 & DE 102007000222 A1 & CN 101054934 A & CN 101699054 A	4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02M25/07(2006.01)i, F16K1/226(2006.01)i, F16K31/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02M25/07, F16K1/226, F16K31/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2004-263723 A（大豊工業株式会社）2004.09.24, 段落【0005】 - 【0012】, 第 1-4 図 & US 2006/0038151 A1 & EP 1593887 A1 & WO 2004/072518 A1	1-4
Y	JP 2001-271955 A（株式会社テージーケー）2001.10.05, 段落【0012】 - 【0023】, 第 1-3 図 & US 2001/0035513 A1 & EP 1138992 A2	1-4

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

川口 真一

3 T

9 8 2 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-83856 A (本田技研工業株式会社) 2007. 04. 05, 段落【0051】, 第 7 図 & US 2007/0062752 A1 & EP 1767446 A2 & CN 1935585 A	3
Y	WO 03/26123 A1 (三菱電機株式会社) 2003. 03. 27, 第 2 ページ第 12-21 行, 第 1 図 & US 2004/0040798 A1 & EP 1429448 A1	3
Y	JP 2007-285123 A (株式会社デンソー) 2007. 11. 01, 段落【0038】 - 【0039】, 第 1-4 図 & US 2007/0240676 A1 & DE 102007000222 A1 & CN 101054934 A & CN 101699054 A	4