

(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
2016年5月26日(26.05.2016)



(10) 国際公開番号

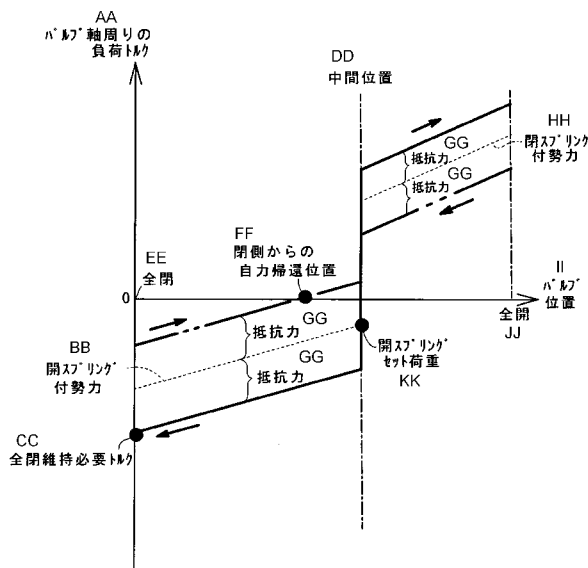
WO 2016/079975 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 11/10 (2006.01) F02D 9/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/005698
- (22) 国際出願日: 2015年11月16日(16.11.2015)
- (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 2014-235685 2014年11月20日(20.11.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 藤中 勇多(FUJINAKA, Yuuta); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 小林 高史(KOBAYASHI, Takashi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 佐々木 一司(SASAKI, Kazushi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: VALVE DEVICE

(54) 発明の名称: バルブ装置



AA Load torque about valve axis
BB Open spring energizing force
CC Torque necessary to maintain fully closed position
DD Intermediate position
EE Fully closed
FF Auto-return position from closed side
GG Resistance force
HH Closed spring energizing force
II Valve position
JJ Fully open
KK Set load of open spring

(57) Abstract: This valve device is provided with: a body (4) forming a fluid channel (3) that communicates with the combustion chamber of an internal combustion engine; a valve (2) rotatably housed within the fluid channel and able to vary the valve opening of the fluid channel; an electric actuator (5) for driving rotation of the valve towards the closed side or the open side, between a fully open position, a fully closed position, and an intermediate position which is a prescribed valve position between the fully open position and the fully closed position; a valve energization unit (28) for energizing the valve towards the open side from the fully closed position; and an ACT control unit (6) for control of driving by the electric actuator (5). The set load of the valve energization unit is smaller than the set load at which return to the intermediate position from the fully closed position is possible by the energizing force of the valve energization unit alone, and when the valve position is closer towards the closed side in relation to the intermediate position at the point in time of OFF operation of an IG switch (24) to stop the internal combustion engine from running, the ACT control unit uses the electric actuator to move the valve to the intermediate position subsequent to OFF operation of the IG switch.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/079975 A1



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))

バルブ装置は、内燃機関の燃焼室に連通する流体流路 (3) を形成するボディ (4) と、流体流路内に回転自在に収容されて流体流路の開度を可変するバルブ (2) と、全開位置と、全閉位置と、全開位置と全閉位置との間の所定のバルブ位置である中間位置と、バルブを閉側または開側に向かって回転駆動させる電動アクチュエータ (5) と、バルブを全閉位置から開側に向かって付勢するバルブ付勢部 (28) と、電動アクチュエータの駆動を制御する A C T 制御部 (6) とを備える。バルブ付勢部のセット荷重は、バルブ付勢部の付勢力だけで全閉位置から中間位置に帰還可能なセット荷重よりも小さく、A C T 制御部は、内燃機関の運転を停止する I G スイッチ (24) の O F F 操作をした時点でのバルブ位置が中間位置よりも閉側にある場合に、I G スイッチの O F F 操作後に、電動アクチュエータによって、バルブを中間位置に移動させる。

明 細 書

発明の名称：バルブ装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2014年11月20日に出願された日本特許出願番号2014-235685号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、内燃機関の燃焼室に連通する流体流路を開閉するためのバルブ装置に関する。

背景技術

[0003] 従来より、内燃機関の燃焼室に連通する流体流路を形成するボディと、ボディ内に回動自在に支持されるとともにアクチュエータにより駆動されるバルブとを備えるバルブ装置が知られている。このようなバルブ装置には、燃焼室への吸入空気量を可変するスロットルバルブ装置や、排気通路から吸気通路へ再循環させる排気ガス量を可変するEGRバルブ装置等がある。

[0004] そして、バルブ装置として、バルブに開側付勢力を及ぼすスプリング（以下、開スプリングと呼ぶ）と、バルブに閉側付勢力を及ぼすスプリング（以下、閉スプリングと呼ぶ）とを備えたWスプリング構造のバルブ装置がある（例えば、特許文献1参照）。

[0005] このバルブ装置では、所定の中間位置（全閉位置と全開位置との間に設定された所定のバルブ位置）よりも閉側では開スプリングの付勢力がバルブ軸に加わっており、中間位置よりも開側では閉スプリングの付勢力がバルブ軸に加わっている。そして、アクチュエータの駆動力がない状態では、バルブはスプリングの付勢力によって中間位置に留まる構造となっている（構造の詳細は、例えば特許文献1を参照）。

[0006] すなわち、図10に示すように、閉スプリングの付勢力が負荷されている領域でアクチュエータの駆動力が解除された場合には、バルブが閉スプリングの付勢力によって生じるトルクのみによって中間位置に帰還する（図10

の全開位置から中間位置に向かう二点鎖線を参照)。また、開スプリングの付勢力が負荷されている領域でアクチュエータの駆動力が解除された場合には、バルブが開スプリングの付勢力によって生じるトルクのみによって中間位置に帰還する(図10の全開位置から中間位置に向かう二点鎖線を参照)。

[0007] なお、図10ではバルブ軸周りの負荷トルクがゼロとなる位置よりも開側への回転トルクをプラス側(縦軸上方)、閉側への回転トルクをマイナス側(縦軸下方)として表記している。本明細書においては、プラス側マイナス側関係なく、絶対値の大きさを各方向へのトルクの大きさとして説明している。

[0008] アクチュエータの駆動力が解除によってバルブが中間位置へ帰還する場合には、スプリングの付勢力で中間位置へ戻ろうとするのを妨げる方向に抵抗力(摩擦力やモータディテントトルク)がバルブ軸に負荷される。したがって、スプリングの付勢力から抵抗力を減じたトルクで中間位置に戻るようになる。

[0009] このため、開スプリング及び閉スプリングのセット荷重は、それぞれ、抵抗力があった場合でも、自身の付勢力だけで中間位置に帰還できるようなセット荷重に設定されている。つまり、開側からも閉側からもアクチュエータの駆動力なしで自力で帰還できる位置(自力帰還位置)は、中間位置である。

[0010] このような構造のバルブ装置では、バルブを中間位置から開側に動かすためには、閉スプリングの付勢力及びバルブの回転を妨げる抵抗力(摩擦力等)を上回るトルクをアクチュエータによって負荷する必要がある(図10の中間位置から全開に向かう太い実線を参照)。また、バルブを中間位置から閉側に動かすためには、開スプリングの付勢力及び抵抗力を上回るトルクをアクチュエータによって負荷する必要がある(図10の中間位置から全閉に向かう太い実線を参照)。

[0011] そして、必要なトルクが大きければ大きいほどアクチュエータに供給する

電力は大きくなる。つまり、スプリングの付勢力や抵抗力が大きくなればなるほど、アクチュエータに供給する電力が大きくなる。特にバルブを全閉位置で長時間保持しなければならないバルブ装置の場合には、開スプリングの付勢力や抵抗力が大きいと、アクチュエータが焼損する虞がある。バルブを全閉位置に維持するために必要な全閉維持必要トルクが大きくなるからである。このため、開スプリングの付勢力を小さくして、アクチュエータ焼損を防止したいという要望がある。

[0012] しかし、開スプリングの付勢力を小さくすると、開スプリングの付勢力だけでは所定の間位置に帰還できず、中間位置よりも閉側で止まってしまう。

[0013] 中間位置が、バルブの氷結固着を防止可能な位置として設定されたものである場合、中間位置よりも閉側までしか帰還できないと、バルブの氷結固着が生じてしまう。なお、バルブの氷結固着とは、I Gスイッチ（イグニッションスイッチ）OFF後に、低温環境下において流体流路内の吸気もしくは排気に含まれる水分が凝縮し、その水分がバルブとボディとの間で凍結することで、バルブが動かなくなる現象のことを言う。

[0014] このため、I GスイッチOFF後に、バルブが中間位置よりも閉側で停止する状況を可能な限り回避したい。すなわち、I GスイッチOFF指令があった時点でバルブが中間位置よりも閉側にある場合でも、I GスイッチOFF後にはバルブが必ず中間位置に帰還するようにしたい。

[0015] 従って、アクチュエータ焼損を防止したいという要望がある一方で、I GスイッチOFF後のバルブ位置を可能な限り中間位置にしたいとの要望があり、この両方を実現可能な構造が求められている。

先行技術文献

特許文献

[0016] 特許文献1：特開2008-19825号公報

発明の概要

[0017] 本開示は、上記の問題点を解決するためになされたものであり、その目的

は、バルブ装置において、アクチュエータ焼損を防止したいという要望と、
I GスイッチOFF後のバルブ位置を可能な限り中間位置にしたいという要望との両方を満たすことにある。

[0018] 上記目的を達成するため、本開示の1つの態様のバルブ装置は、内燃機関の燃焼室に連通する流体流路を形成するボディと、流体流路内に回転自在に收容されて前記流体流路の開度を可変するバルブと、流体流路の流路面積が最大となるバルブ位置である全開位置と、流体流路の流路面積が最小となるバルブ位置である全閉位置と、全開位置と全閉位置との間の所定のバルブ位置である中間位置と、バルブを閉側または開側に向かって回転駆動させる電動アクチュエータと、バルブを全閉位置から開側に向かって付勢するバルブ付勢部と、電動アクチュエータの駆動を制御するACT制御部とを備える。

[0019] バルブ付勢部のセット荷重は、バルブ付勢部の付勢力だけで全閉位置から中間位置に帰還可能なセット荷重よりも小さく、ACT制御部は、内燃機関の運転を停止するI GスイッチのOFF操作をした時点でのバルブ位置が中間位置よりも閉側にある場合に、I GスイッチのOFF操作後に、電動アクチュエータによって、バルブを中間位置に移動させる。

[0020] これによれば、バルブ付勢部のセット荷重を従来よりも小さくできるため、バルブを全閉位置で保持する場合に必要な電動アクチュエータへの供給電力を低減することができる。したがって、電動アクチュエータの焼損を防止できる。しかし、その背反として、本態様では、バルブ付勢部だけではバルブが中間位置へ帰還できない構成となっている。そこで、本態様では、I GスイッチのOFF操作後に、電動アクチュエータによって、バルブを中間位置に移動させる構成とした。

[0021] このため、本態様では、アクチュエータ焼損を防止したいという要望と、
I GスイッチOFF後のバルブ位置を可能な限り中間位置にしたいという要望との両方を満たすことができる。

図面の簡単な説明

[0022] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図

面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]バルブ装置の全体構成を示す断面図である（実施例）。

[図2]バルブ装置のハウジングカバーを外した状態の内部構造を示す図である
（実施例）。

[図3]バルブの中間位置を説明する説明図である（実施例）。

[図4]バルブ装置のスプリング支持構造を示す斜視図である（実施例）。

[図5]バルブ位置とバルブ軸周りの負荷トルクとの相関を示す相関図である（
実施例）。

[図6]バルブ装置の模式図である（実施例）。

[図7]バルブ装置の模式図である（実施例）。

[図8]バルブ装置の模式図である（実施例）。

[図9]バルブ装置の制御フロー図である（実施例）。

[図10]バルブ位置とバルブ軸周りの負荷トルクとの相関を示す相関図である
（従来例）。

発明を実施するための形態

[0023] 本開示を以下の実施例により詳細に説明する。

[0024] 実施例の構成について以下に述べる。本実施例のバルブ装置1を、図1ないし図9を用いて説明する。本実施例のバルブ装置1は、ディーゼルエンジン用スロットルバルブ装置であり、内燃機関の燃焼室への吸入空気量を調整するためのバルブ装置である。

[0025] バルブ装置1は、運転者のアクセル操作量に応じて駆動されるバタフライ弁方式のバルブ2と、内燃機関への吸気通路3を形成するとともに、バルブ2を収容するボディ4と、バルブ2を駆動するモータ5と、モータ5の駆動を制御するA C T制御部6とを備える。

[0026] ボディ4は金属により形成されており、吸気通路3を形成するとともにバルブ2を収容する筒部8と、モータ5の駆動力をバルブ2に伝達する歯車減速装置9を収納するためのギヤハウジング部10を有する。

[0027] そして、ギヤハウジング部10の開口端面には、樹脂製のハウジングカバ

ー 1 1 が接合され、ハウジングカバー 1 1 とギヤハウジング部 1 0 との間に歯車減速装置 9 を收容するギヤ室 1 2 が形成されている。なお、ギヤ室 1 2 には、バルブ 2 の開度（バルブ位置）を検出するポジションセンサ 1 3 が收容されている。

[0028] バルブ 2 は、バルブ軸 1 6 に固定されたバタフライ弁であり、金属材料もしくは樹脂材料によって円板状に形成されている。バルブ軸 1 6 は、金属材料により形成されており、筒部 8 の径方向を軸方向として、ボディ 4 に回転自在に支持されている。

[0029] モータ 5 は、通電されるとバルブ軸 1 6 が正逆に回転可能な電動式のアクチュエータである。歯車減速装置 9 は、モータ 5 の回転速度を所定のバルブ軸 1 6 の回転速度に減速するもので、バルブ軸 1 6 に固定されたバルブギヤ 1 8 と、このバルブギヤ 1 8 と噛み合って回転する中間ギヤ 1 9 と、モータ 5 の出力軸に固定されたピニオンギヤ 2 0 とを有し、バルブ 2 を回転駆動する。

[0030] バルブ軸 1 6 は一端側（バルブ 2 から遠い側）がギヤ室 1 2 内に突出しており、バルブ軸 1 6 の一端にバルブギヤ 1 8 が固定されている。すなわち、バルブギヤ 1 8 がモータ 5 から駆動力を受けて回転することにより、バルブギヤ 1 8、バルブ軸 1 6 及びバルブ 2 が一体となって回転する。

[0031] ボディ 4 には、バルブギヤ 1 8 に当接して開側へのバルブ軸 1 6 の移動限界位置を規制する全開ストッパ（図示せず）と、バルブギヤ 1 8 に当接して閉側へのバルブ軸 1 6 の移動限界位置を規制する全閉ストッパ 2 2（図 6 参照）が設けられており、各ストッパによって、バルブ 2 の可動範囲が設定されている。

[0032] モータ 5 は A C T 制御部 6 によって通電制御される。本実施例では、エンジン制御装置（エンジン制御ユニット（E C U））が、A C T 制御部 6 として機能する。A C T 制御部 6 は、I G スイッチ 2 4、ポジションセンサ 1 3 等からの入力を受けて、モータ 5 の通電制御を行う。

[0033] また、バルブ装置 1 は、閉スプリング 2 7、開スプリング（バルブ付勢部

） 28、各スプリングのスプリング座30、31、32、オーパナ33を備える。

[0034] 閉スプリング27は、バルブ2に閉側の付勢力を与える。すなわち、全開位置から閉側に動かす方向にバルブ2を付勢する。開スプリング28は、バルブ2に開側の付勢力を与える。すなわち、全閉位置から開側に動かす方向にバルブ2を付勢する。

[0035] なお、全開位置とは、バルブ2の可動範囲の中で、流量面積が最大となるバルブ位置であり、全閉位置とは、バルブ2の可動範囲の中で、流量面積が最小となるバルブ位置である。また、このバルブ装置1では、全閉位置と全開位置との間の所定のバルブ位置を中間位置として設定している（図3参照）。

[0036] 本実施例では、この中間位置が、低温環境下において吸気に含まれる水分が凝縮することにより生じるバルブとボディとの間の氷結固着を回避可能なバルブ位置として設定された位置となっている。

[0037] 閉スプリング27と開スプリング28とは、それぞれ、振りばねである。閉スプリング27と開スプリング28は、バルブ軸16の外周に同軸的に配されている。バルブ軸16の軸方向の一端側（バルブ2から遠い側）から順に開スプリング28、閉スプリング27が配されている。

[0038] さらに具体的には、閉スプリング27と開スプリング28は、バルブ軸16の外周に設けられた第1ガイド部37及び第2ガイド部38の外周に配されている。第1ガイド部37は、ギヤ室12内に形成され、バルブ軸16を軸受けする軸受39を内部に配するようにボディ4に設けられた筒部である。第2ガイド部38は、バルブギヤ18に設けられた筒部である。この筒部は、バルブギヤ18のギヤ歯が形成されるギヤ部40の軸方向他端側に向かって突出しており、バルブ軸16を囲っている。

[0039] 閉スプリング27の一端と開スプリング28の他端とは結合してU字状の結合部42を形成している。結合部42は外周側に曲げられて径方向外側に突出している（図4参照）。なお、本実施例では、閉スプリング27と開ス

プリング 28 との間に結合部 42 が配置されているが、閉スプリング 27 と開スプリング 28 との関係は結合部 42 を有する構造に限定されない。例えば、閉スプリング 27 と開スプリング 28 とが別々に形成され、それぞれの端部が後述するオープナ 33 により押圧される構造としてもよい。

[0040] スプリング座 30 は、バルブギヤ 18 に設けられており、開スプリング 28 の一端 28a を係止する（図 4 参照）。スプリング座 31 は、ボディ 4 に設けられており、閉スプリング 27 の他端 27a を係止する（図 4 参照）。

[0041] スプリング座 32 は、ボディ 4 に設けられており、バルブ 2 が中間位置よりも閉側にある際に結合部 42 を係止する。そして、バルブ 2 が中間位置よりも開側にある際には、結合部 42 は後述するオープナ 33 により係止される。中間位置では、結合部 42 がスプリング座 32（以下、中間ストッパ 32 と呼ぶ）及びオープナ 33 の両方に係止された状態となる。

[0042] オープナ 33 は、バルブギヤ 18 に設けられており、閉スプリング 27 の付勢力に抗してバルブ 2 を中間位置よりも開側へ回転させるものである。オープナ 33 は、バルブギヤ 18 と一体的回転するように設けられており、中間位置よりも開側で結合部 42 に係止して、バルブギヤ 18 の回転に伴って、結合部 42 を閉スプリング 27 の付勢力に抗して押圧し、バルブ 2 を開方向に駆動する。

[0043] バルブ 2 の駆動について以下に述べる。バルブ 2 を中間位置から全開位置へ動かす場合には、モータ 5 の駆動力がバルブギヤ 18 に伝達される。これにより、バルブギヤ 18 とバルブ 2 が回転する。このとき、オープナ 33 は、閉スプリング 27 の付勢力に抗して結合部 42 を押圧する。この間、開スプリング 28 の付勢力はバルブ 2 に関与しない。なぜならば、開スプリング 28 の一端 28a はバルブギヤ 18 のスプリング座 30 に係止され、開スプリング 28 の他端（結合部 42）はオープナ 33 に係止されたままであって、その間に相対回転がなく、開スプリング 28 が捻られないためである。

[0044] バルブ 2 を中間位置から全閉位置へ動かす場合には、モータ 5 の駆動力がバルブギヤ 18 に伝達される。これにより、バルブギヤ 18 とバルブ 2 が回

動する。このとき、結合部42は中間ストッパ32に係止されたまま、バルブギヤ18が閉側に回転するため、開スプリング28が捻られて、バルブ軸16には開スプリング28の付勢力が作用する。なお、オープンナ33はバルブギヤ18と一体に閉側に回転するため、結合部42から離れる。この間、閉スプリング27の付勢力はバルブ2に関与しない。なぜならば、閉スプリング27の一端27a及び他端（結合部42）はともにボディ4に係止された状態で捻られないためである。

[0045] 本実施例では、A C T制御部6によって通電制御することで、バルブ2の回転に加えて、バルブ2を全閉位置もしくは全開位置で維持することも可能となっている。

[0046] 本実施例の特徴を図5～図9を用いて説明する。本実施例のバルブ装置は、以下の2つの特徴を有する。（1）開スプリング28のセット荷重は、開スプリング28の付勢力だけで全閉位置から中間位置に帰還可能なセット荷重よりも小さい。（2）A C T制御部6は、内燃機関の運転を停止するI Gスイッチ24のO F F操作をした時点でのバルブ位置が中間位置よりも閉側にある場合に、I Gスイッチ24のO F F操作後に、モータ5によって、バルブ2を中間位置に移動させる。

[0047] まず、（1）の特徴について説明する。モータ5の駆動力の解除によってスプリング27、28で中間位置へ帰還する場合には、スプリング27、28の付勢力で中間位置へ戻ろうとするのを妨げる方向に抵抗力（摩擦力やモータディテントトルク）がバルブ軸16に負荷される。このため、開スプリング28及び閉スプリング27のセット荷重は、それぞれ、抵抗力があった場合でも、自身の付勢力によって生じるトルクだけで中間位置に帰還できるようなセット荷重に設定されているのが一般的である（図10参照）。

[0048] すなわち、モータ5の駆動力によって、オープンナ33が結合部42を押圧して、バルブ2が中間位置よりも開側に回された状態から、モータ5の駆動力が解除されると、閉スプリング27の付勢力によって生じるトルクによって、結合部42が中間ストッパ32に当接する中間位置まで帰還する。また

、結合部 4 2 が中間ストッパ 3 2 に係止されたまま、モータ 5 の駆動力によってバルブギヤ 1 8 が中間位置よりも閉側に回された状態から、モータ 5 の駆動力が解除されると、開スプリング 2 8 の付勢力によって生じるトルクによって、オープン 3 3 が結合部 4 2 に当接する中間位置まで帰還する。

[0049] しかし、本実施例では、開スプリング 2 8 の付勢力が従来よりも小さく、開スプリング 2 8 の付勢力だけでは抵抗力に打ち勝てず、全閉位置から中間位置に帰還できない大きさとなっている。

[0050] 図 5 に示すように、開スプリング 2 8 の付勢力は全閉位置から中間位置に至るまでバルブ軸 1 6 に負荷されているが、開スプリング 2 8 の付勢力で中間位置の方向へ戻ろうとすると抵抗力が発生するため、開スプリング 2 8 の付勢力から抵抗力を減じたトルクが、開スプリング 2 8 によって生じるバルブ 2 を開側へ戻そうとするトルクとなる（図 5 の全閉位置から中間位置に向かう二点鎖線を参照）。本実施例では、このトルクでは中間位置に帰還できないように、開スプリング 2 8 のセット荷重が設定されている。すなわち開スプリングセット荷重が、全閉位置から中間位置方向に戻る際の抵抗力よりも小さくなるように開スプリング 2 8 のセット荷重が設定されている。

[0051] このため、図 5 に示すように、開スプリング 2 8 によって生じるバルブ 2 を開側へ戻そうとするトルクにより全閉位置から開側へ向かう際、中間位置よりも手前でバルブ軸周りの負荷トルクがゼロとなり、バルブ 2 が中間位置まで帰還できない。つまり、全閉位置からモータ 5 の駆動力なしで自力で帰還できる位置（自力帰還位置）が、中間位置よりも閉側になる。

[0052] なお、図 5 ではバルブ軸周りの負荷トルクがゼロとなる位置（自力帰還位置）よりも開側への回転トルクをプラス側（縦軸上方）、自力帰還位置よりも閉側への回転トルクをマイナス側（縦軸下方）として表記している。本明細書においては、プラス側マイナス側関係なく、絶対値の大きさを各方向へのトルクの大きさとして説明している。

[0053] 以上のことを、実際のバルブ 2 の動きと照らして説明する。図 6～8 は、バルブ装置 1 のバルブ軸周りのスプリング構造を示した模式図である。図 6

は、モータ 5 によって全閉維持必要トルク以上のトルクが負荷されて、バルブ 2 が全閉位置にある状態を示す。このとき、結合部 4 2 が中間ストッパ 3 2 に係止され、開スプリング 2 8 の一端 2 8 a がバルブギヤ 1 8 とともに回転した状態であるため、開スプリング 2 8 は捻られ、開側への付勢力が発生している。なお、全閉維持必要トルクとは、バルブ 2 を全閉位置に維持するのに必要なトルクであり、開スプリング 2 8 の付勢力と抵抗力とによって決まる。

[0054] 図 7 は、図 6 の状態から、モータ 5 の駆動力が解除された場合の状態を示す。バルブ 2 は図 5 の全閉位置から中間位置に向かう二点鎖線に沿って動く。しかし、中間位置の手前でバルブ軸周りの負荷トルクがゼロになる。つまり、中間位置よりも閉側の位置（自力帰還位置）で止まってしまう。

[0055] 次に、（２）の特徴について説明する。（２）の特徴は、（１）の特徴によって生じる事象を補うためのものである。すなわち、開スプリング 2 8 の付勢力によって生じるトルクだけでは中間位置まで帰還できないため、モータ 5 によって中間位置まで帰還させようというものである。

[0056] 具体的な制御フローを図 9 を用いて説明する。まず、S 1 では、I G スイッチの O F F 操作があったか否かを判定する。この判定が Y E S の場合には、S 2 に進み、その時点でのバルブ位置を確認するとともに、バルブ位置が中間位置よりも閉側にある場合には、モータ 5 を制御してバルブ 2 を中間位置まで移動させる。

[0057] そして、S 3 に進み、バルブ 2 が中間位置に到達したか否かをチェックし、中間位置に到達したならば、S 4 に進み、モータ 5 への電力供給を停止する。

[0058] 例えば、I G スイッチ 2 4 の O F F 操作があったときに、図 6 に示すように、バルブ 2 が全閉位置にあったとする。その場合は、I G スイッチ 2 4 の O F F 操作後も、モータ 5 への電力供給を継続し、モータ 5 によってバルブ 2 を中間位置まで駆動させる（図 8 参照）。その後、モータ 5 への電力供給を停止する。

- [0059] なお、モータ 5 の電力供給停止後は、中間位置では、閉スプリング 2 7 の付勢力と抵抗力とのバランスによって、中間位置に停止した状態となる。
- [0060] 本実施例の作用効果について以下に述べる。本実施例では、開スプリング 2 8 のセット荷重は、開スプリング 2 8 の付勢力だけで全閉位置から中間位置に帰還可能なセット荷重よりも小さい。バルブ 2 を中間位置から閉側に動かすためには、開スプリング 2 8 の付勢力及び抵抗力を上回るトルクをモータ 5 によって負荷する必要がある（図 5 の中間位置から全閉に向かう実線を参照）。
- [0061] モータ 5 に供給する電力は必要なトルクが大きければ大きいほど大きくなる。つまり、開スプリングの付勢力や抵抗力が大きくなればなるほど、モータ 5 に供給する電力が大きくなる。特にバルブ 2 を全閉位置で長時間保持しなければならないバルブ装置 1 の場合には、開スプリング 2 8 の付勢力や抵抗力が大きいと、モータ 5 が焼損する虞がある。
- [0062] 本実施例では、開スプリング 2 8 の付勢力を従来よりも小さくできるため、バルブ 2 を全閉位置に維持するのに必要なトルク（全閉維持必要トルク）が小さくなる。このため、モータ 5 の焼損を防止できる。
- [0063] また、A C T 制御部 6 は、I G スイッチ 2 4 の O F F 操作をした時点でのバルブ位置が中間位置よりも閉側にある場合に、I G スイッチ 2 4 の O F F 操作後に、モータ 5 によってバルブ 2 を中間位置に移動させる。
- [0064] これによれば、開スプリング 2 8 の付勢力が小さくなくても、確実に I G スイッチ 2 4 の O F F 状態でのバルブ位置を中間位置にすることができる。
- [0065] 特に、中間位置が、バルブ 2 とボディ 4 との間の氷結固着を回避可能なバルブ位置として設定されている場合、I G スイッチ 2 4 の O F F 状態でのバルブ位置を確実に中間位置にすることによって、氷結固着を確実に防止できる。
- [0066] 以上のように、本実施例によれば、開スプリング 2 8 の付勢力を小さくしてモータ 5 の焼損を防止したいという要望と、I G スイッチ 2 4 O F F 後のバルブ位置を可能な限り中間位置にしたいという要望との両方を満たすこと

ができる。

[0067] なお、万が一、ＩＧスイッチ２４のＯＦＦ操作をした時点でのバルブ位置が中間位置よりも閉側にある場合で、ＩＧスイッチ２４のＯＦＦ操作後にモータ５を駆動することが不可能な異常事態に陥ったとしても、全閉位置と中間位置との間の所定のバルブ位置である自力帰還位置にバルブ２が帰還することになるため、最低限、退避走行は可能な状態となる。

[0068] なお、本実施例では、閉スプリング２７によりバルブ２が閉側に付勢されており、閉スプリング２７の付勢力はモータ５の駆動力が解除された際に全閉位置から中間位置に帰還可能な大きさに設定されている。このため、ＩＧスイッチ２４のＯＦＦ操作をした時点でのバルブ位置が中間位置よりも開側にある場合には、ＩＧスイッチ２４のＯＦＦ操作と同時にモータ５への電力供給を停止してもよい。

[0069] 上記実施例の変形例について以下に述べる。本実施例では、閉スプリング２７と開スプリング２８の両方を備えていたが、開スプリング２８のみを有する構造であってもよい。

[0070] また、バルブ装置１はスロットルバルブ装置であったが、これに限られたものではなく、例えば、排気通路から吸気通路へ再循環させる排気ガス量を可変するＥＧＲバルブ装置であってもよい。

[0071] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

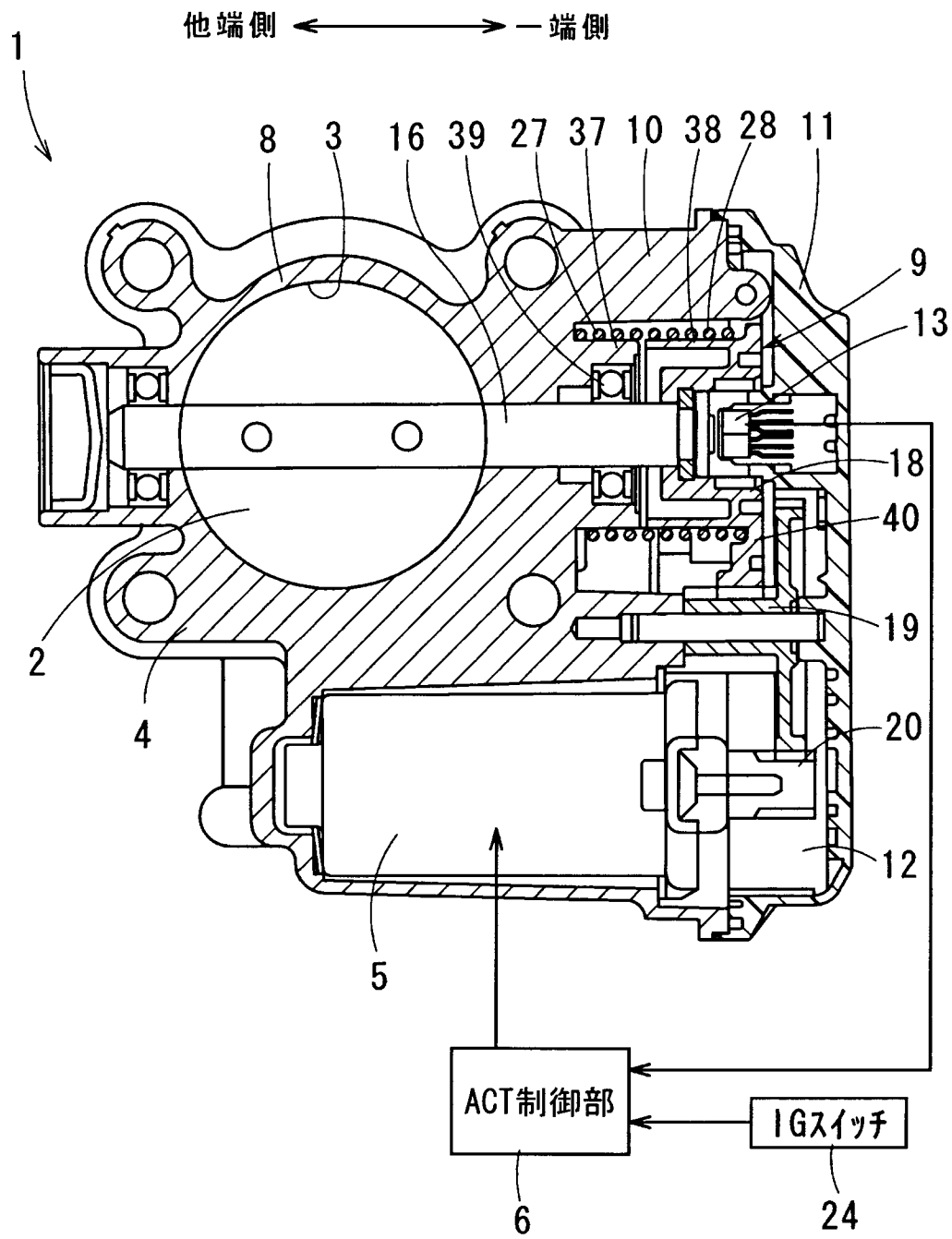
請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関の燃焼室に連通する流体流路（３）を形成するボディ（４）と、
- 前記流体流路（３）内に回転自在に收容されて前記流体流路（３）の開度を可変するバルブ（２）と、
- 前記流体流路（３）の流路面積が最大となるバルブ位置である全開位置と、
- 前記流体流路（３）の流路面積が最小となるバルブ位置である全閉位置と、
- 前記全開位置と前記全閉位置との間の所定のバルブ位置である中間位置と、
- 前記バルブ（２）を閉側または開側に向かって回転駆動させる電動アクチュエータ（５）と、
- 前記バルブ（２）を前記全閉位置から開側に向かって付勢するバルブ付勢部（２８）と、
- 前記電動アクチュエータ（５）の駆動を制御するＡＣＴ制御部（６）と
- を備え、
- 前記バルブ付勢部（２８）のセット荷重は、前記バルブ付勢部（２８）の付勢力だけで前記全閉位置から前記中間位置に帰還可能なセット荷重よりも小さく、
- 前記ＡＣＴ制御部（６）は、前記内燃機関の運転を停止するＩＧスイッチ（２４）のＯＦＦ操作をした時点でのバルブ位置が前記中間位置よりも閉側にある場合に、前記ＩＧスイッチ（２４）のＯＦＦ操作後に、前記電動アクチュエータ（５）によって、前記バルブ（２）を前記中間位置に移動させることを特徴とするバルブ装置。
- [請求項2] 請求項１に記載のバルブ装置において、
- 前記流体流路（３）とは、前記燃焼室からの吸気もしくは排気が流

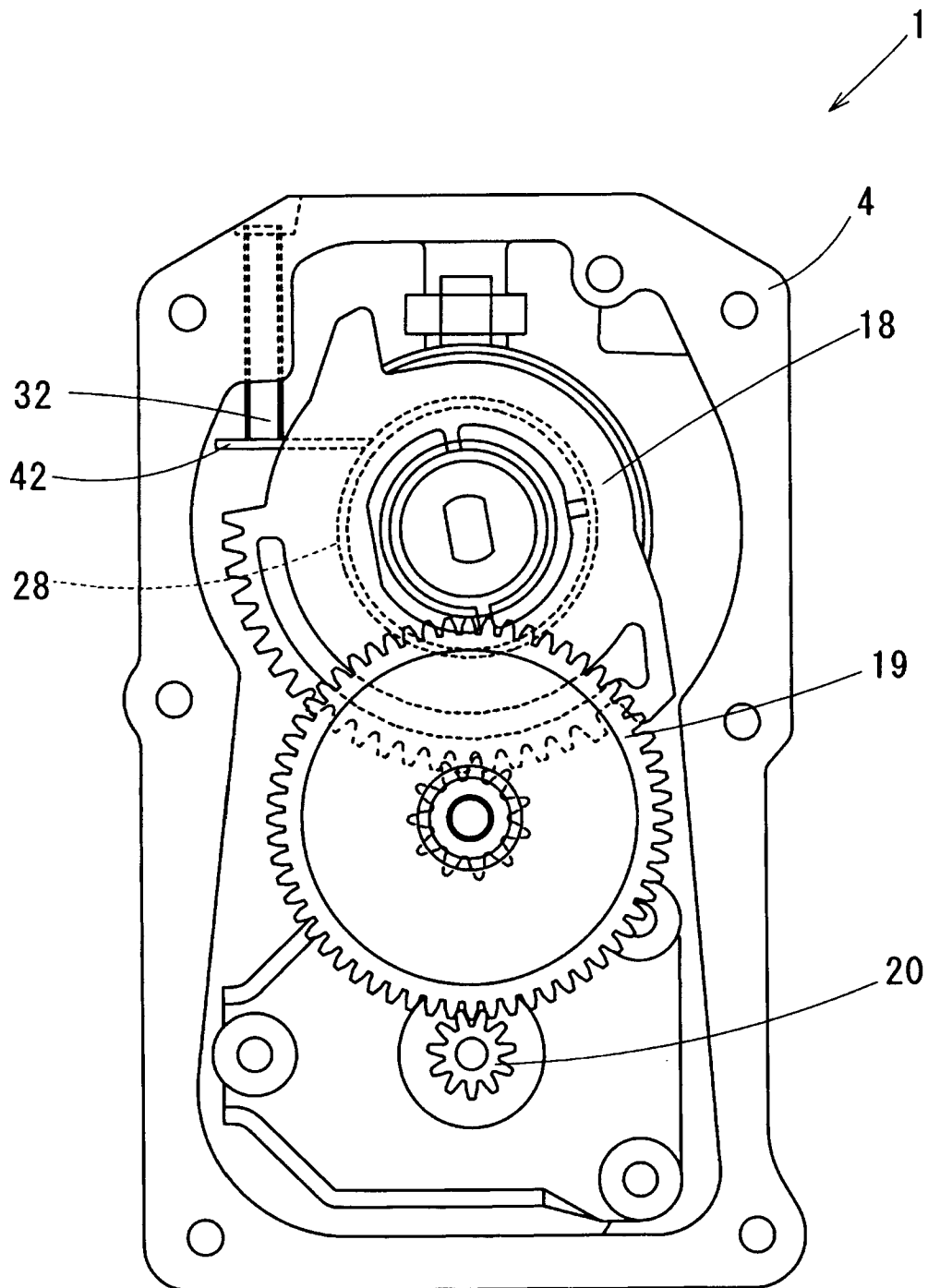
通する流路であり、

前記中間位置とは、低温環境下において前記流体流路（３）内の吸気もしくは排気に含まれる水分が凝縮することにより生じる前記バルブ（２）と前記ボディ（４）との間の氷結固着を回避可能なバルブ位置として設定された位置であることを特徴とするバルブ装置。

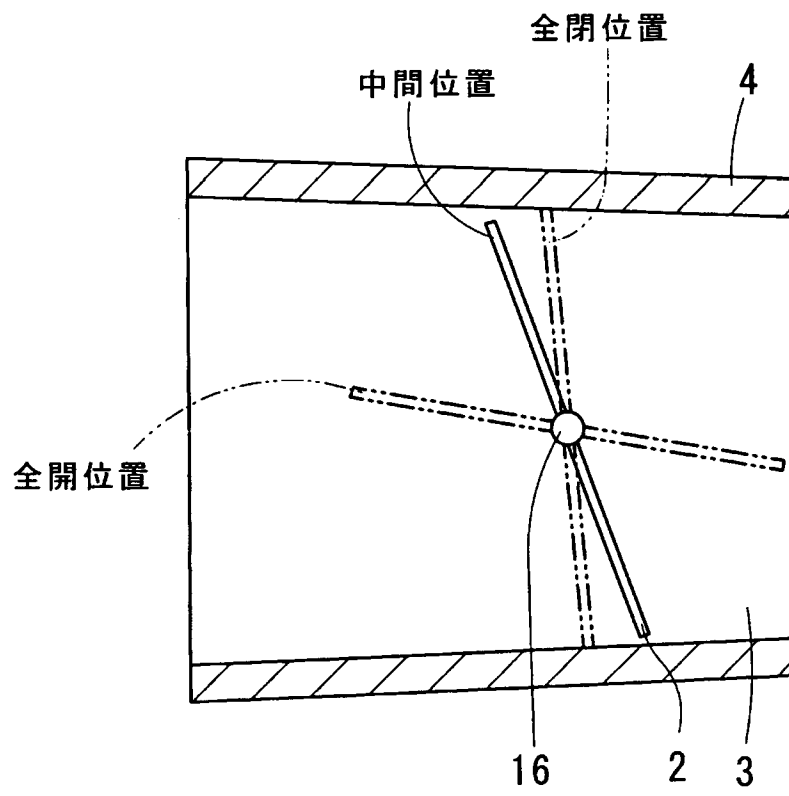
[図1]



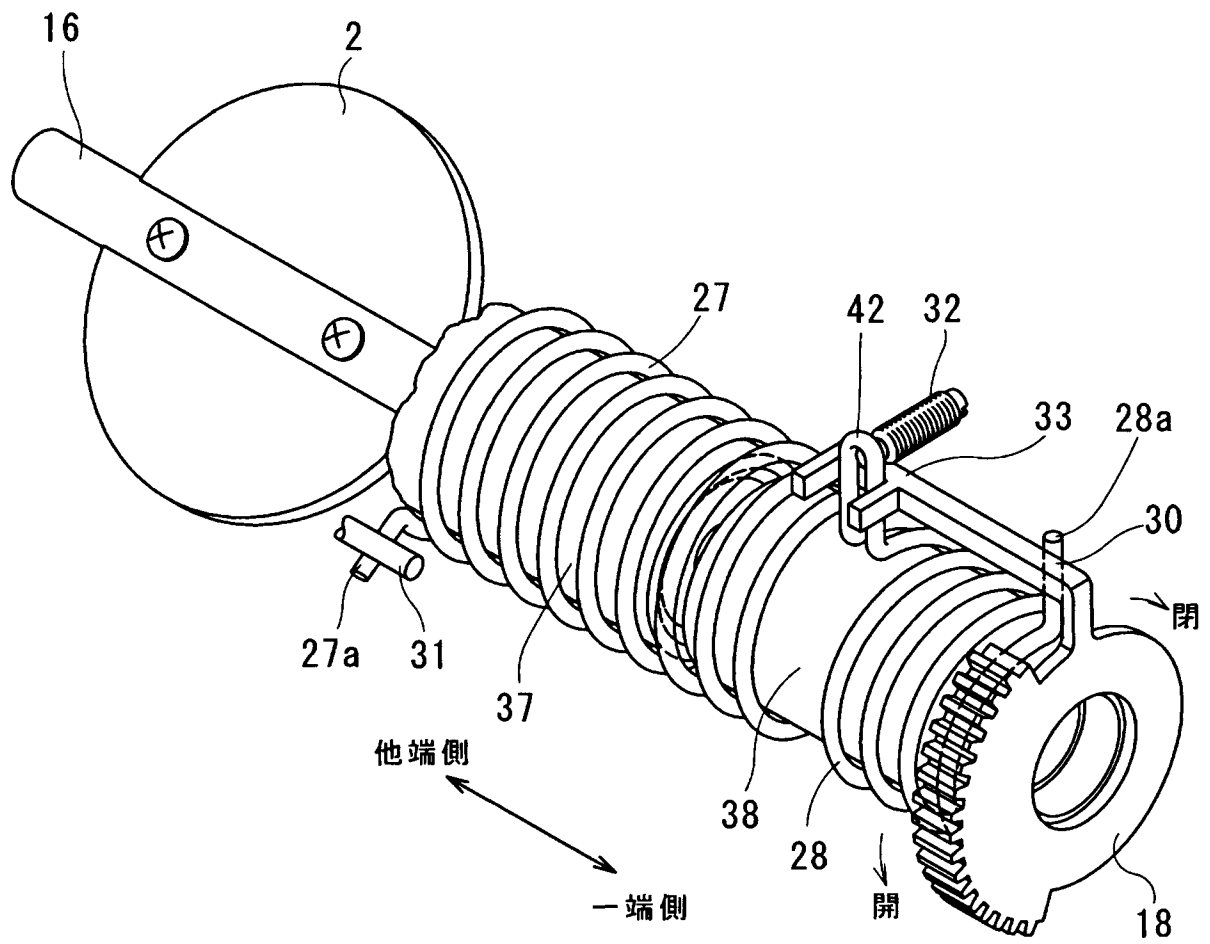
[図2]



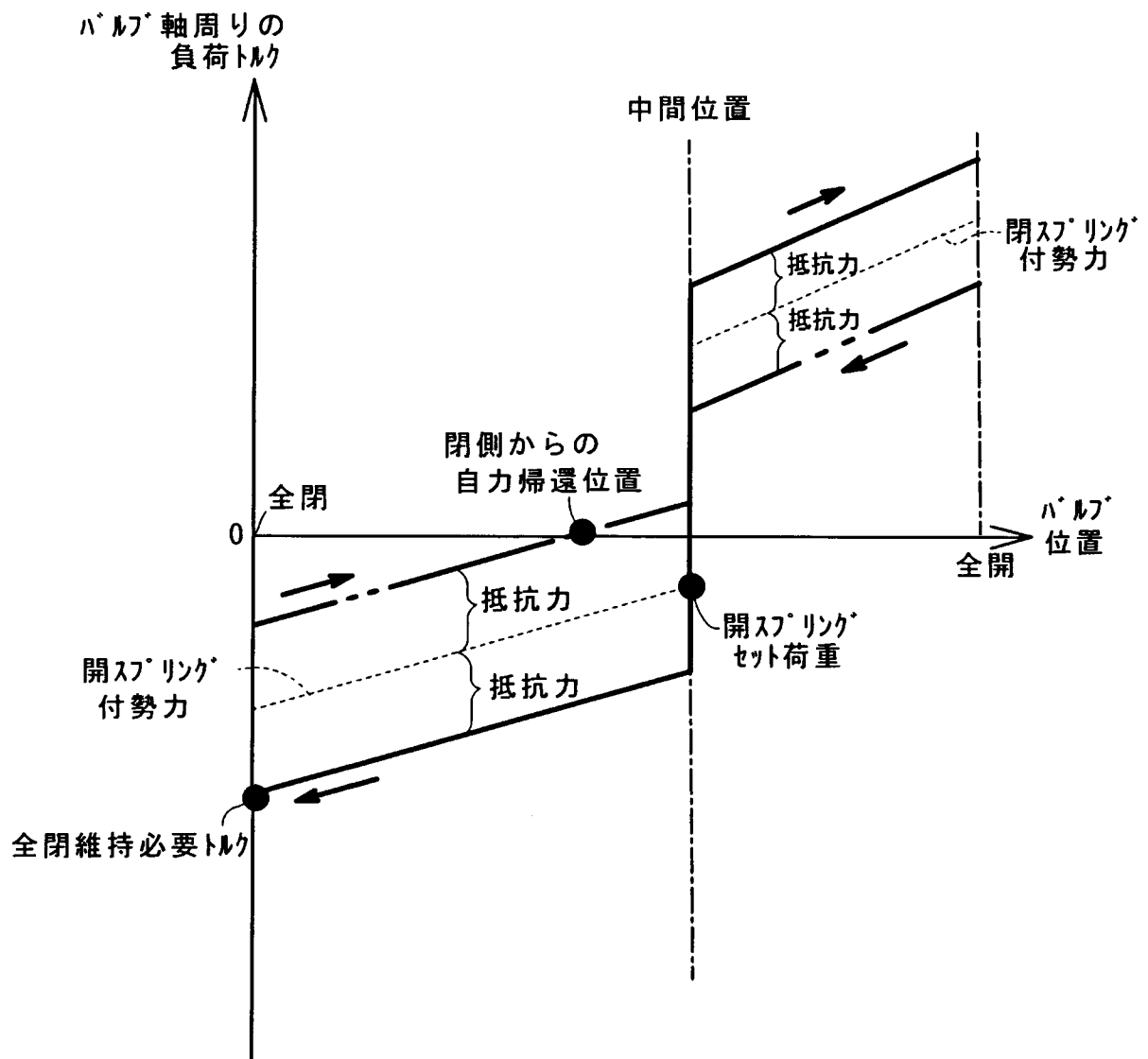
[図3]



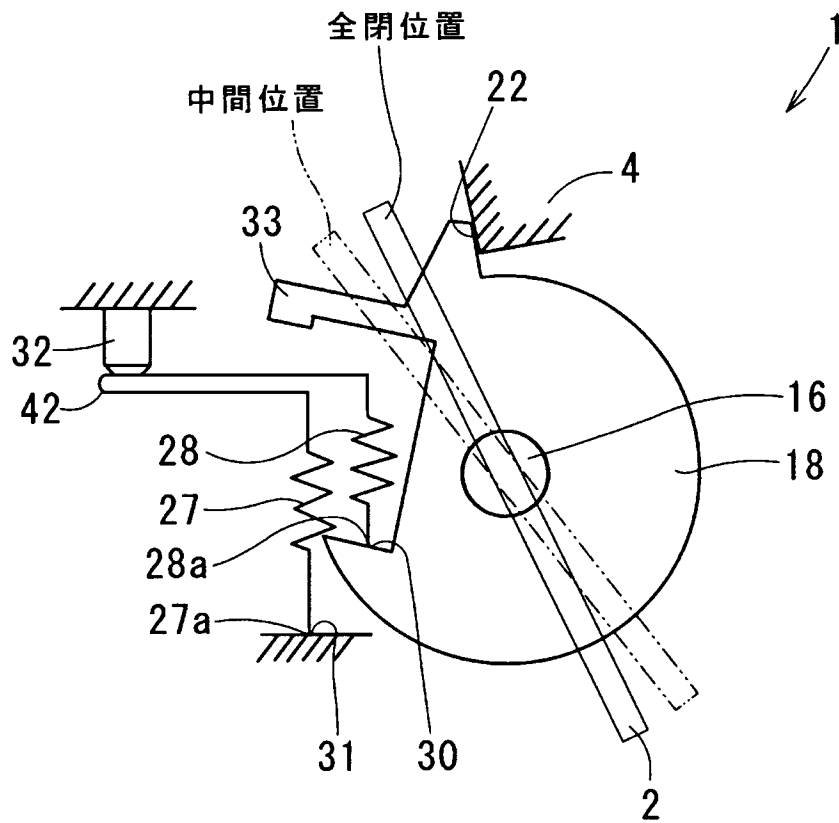
[図4]



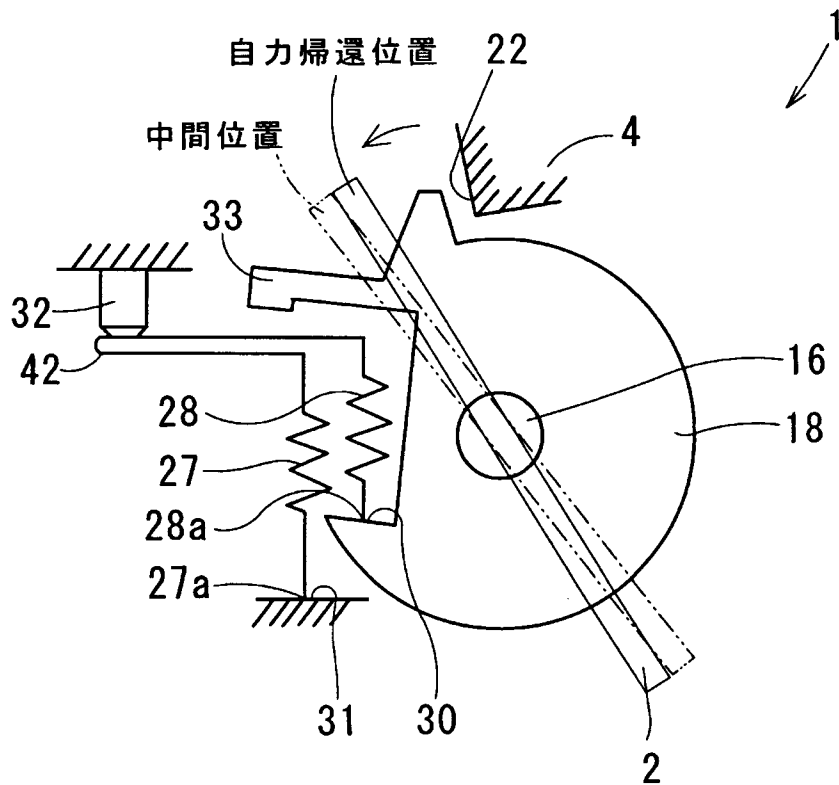
[図5]



[図6]



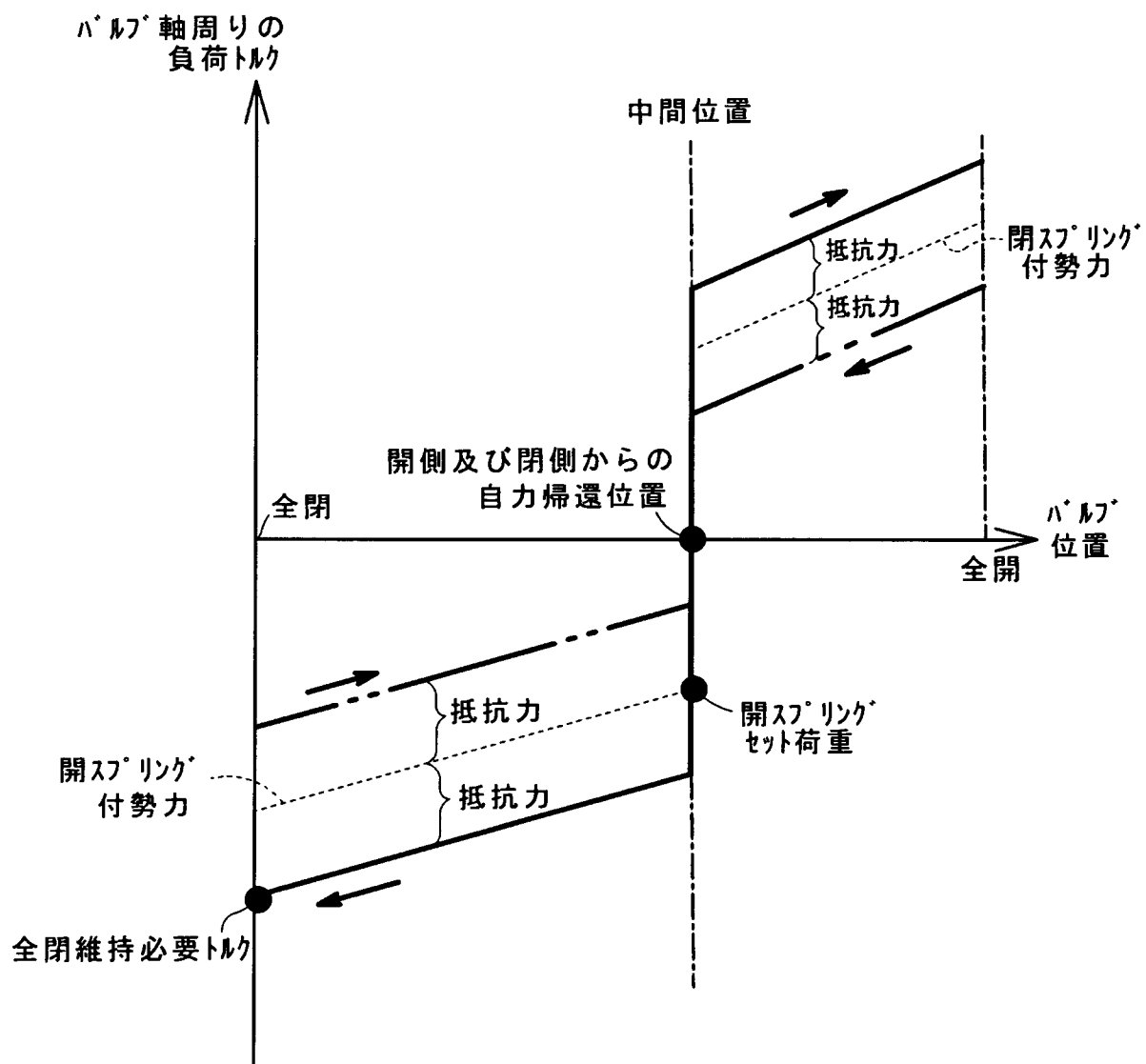
[図7]



```
graph TD; Start([Start]) --> S1{IG OFF指令?}; S1 --> S2[モータを制御し、バルブを中間位置まで帰還させる]; S2 --> S3{バルブが中間位置に到達?}; S3 --> S4[モータへの電力供給停止]; S4 --> End([End]);
```

The flowchart illustrates the process of returning the valve to the intermediate position. It begins with a 'Start' terminal, leading to a decision point S1: 'IG OFF指令?' (IG OFF command?). If the command is received, the process moves to S2: 'モータを制御し、バルブを中間位置まで帰還させる' (Control the motor and return the valve to the intermediate position). From S2, the flow proceeds to a second decision point S3: 'バルブが中間位置に到達?' (Valve reached intermediate position?). If the valve has reached the intermediate position, the process moves to S4: 'モータへの電力供給停止' (Stop power supply to the motor), and finally to the 'End' terminal. There are also feedback loops from the right side of both decision diamonds (S1 and S3) back to their entry points, indicating a 'No' path that loops back to the start of the respective step.

従来技術



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/005698

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D11/10(2006.01)i, F02D9/02(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)

F02D11/10, F02D9/02

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	JP 2005-98178 A (Keihin Corp.), 14 April 2005 (14.04.2005), abstract; 0001 to 0004, 0016 to 0021, 0029 to 0030, 0032 to 0035; fig. 1 (Family: none)	1-2
A	JP 2009-74375 A (Hitachi, Ltd.), 09 April 2009 (09.04.2009), 0006, 0014 to 0015; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-2
A	JP 2009-162073 A (Denso Corp.), 23 July 2009 (23.07.2009), 0002 to 0004; fig. 1 (Family: none)	1-2

☒ 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
22 January 2016 (22.01.16)

Date of mailing of the international search report
09 February 2016 (09.02.16)

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/JP2015/005698

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-203218 A (Aisan Industry Co., Ltd.), 23 July 1992 (23.07.1992), column 2, line 16 to column 5, line 8; fig. 2 (Family: none)	1-2
A	JP 2003-206760 A (Denso Corp.), 25 July 2003 (25.07.2003), abstract; 0003 to 0004; fig. 1 (Family: none)	1-2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F02D11/10(2006.01)i, F02D9/02(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. F02D11/10, F02D9/02

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
A	JP 2005-98178 A（株式会社ケーヒン）2005.04.14, 要約, 0001-0004, 0016-0021, 0029-0030, 0032-0035, 図1（ファミリーなし）	1-2
A	JP 2009-74375 A（株式会社日立製作所）2009.04.09, 0006, 0014-0015, 図1-3（ファミリーなし）	1-2
A	JP 2009-162073 A（株式会社デンソー）2009.07.23, 0002-0004, 図1（ファミリーなし）	1-2

☑ 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

22.01.2016

国際調査報告の発送日

09.02.2016

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）

戸田 耕太郎

3Z

9329

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
A	JP 4-203218 A (愛三工業株式会社) 1992. 07. 23, 第 2 欄第 1 6 行－ 第 5 欄第 8 行, 第 2 図 (ファミリーなし)	1－2
A	JP 2003-206760 A (株式会社デンソー) 2003. 07. 25, 要約, 0 0 0 3 － 0 0 0 4, 図 1 (ファミリーなし)	1－2