

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6768427号  
(P6768427)

(45) 発行日 令和2年10月14日(2020.10.14)

(24) 登録日 令和2年9月25日(2020.9.25)

(51) Int. Cl. F 1  
**F 1 6 K 1/50 (2006.01)** F 1 6 K 1/50  
**F 1 6 K 1/22 (2006.01)** F 1 6 K 1/22 F

請求項の数 6 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2016-178481 (P2016-178481)	(73) 特許権者	000116574 愛三工業株式会社
(22) 出願日	平成28年9月13日(2016.9.13)		愛知県大府市共和町一丁目1番地の1
(65) 公開番号	特開2017-219191 (P2017-219191A)	(74) 代理人	110000291 特許業務法人コスモス国際特許商標事務所
(43) 公開日	平成29年12月14日(2017.12.14)		
審査請求日	平成30年12月10日(2018.12.10)	(72) 発明者	稲垣 貴樹 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2016-109920 (P2016-109920)	(72) 発明者	北村 直 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内
(32) 優先日	平成28年6月1日(2016.6.1)	(72) 発明者	河井 伸二 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二重偏心弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

円環状をなし、弁孔と前記弁孔に形成された環状のシート面を含む弁座と、  
 円板状をなし、前記シート面に対応する環状のシール面が外周に形成された弁体と、  
 流体が流れる流路を含むハウジングと、  
 前記弁座と前記弁体が前記流路に配置されることと、  
 前記流路は、前記弁座を境として上流側流路と下流側流路に分かれ、前記上流側流路に前記弁体が配置されることと、  
 前記弁体を回動させるための回転軸と、  
 前記回転軸を前記ハウジングにて回転可能に支持するための軸受と、  
 前記回転軸の軸線が前記弁体の前記シール面から離れて配置されると共に、前記弁体の軸線から離れて配置されることと、  
 前記弁体は、前記回転軸の軸線から前記弁体の軸線が伸びる方向と平行に伸びる仮想面を境とする第1の側部と第2の側部を含み、前記弁体が前記弁座に着座した全閉状態から開弁方向へ回動するときに、前記第1の側部が前記下流側流路へ向けて回動し、前記第2の側部が前記上流側流路へ向けて回動することと  
 を備えた二重偏心弁において、  
 前記全閉状態の前記弁体に対し、前記開弁方向とは逆向きの閉弁方向へ向かう回動を規制するために、前記第1の側部であって前記弁体の軸線方向一端側の面に係合可能に設けられた閉弁ストッパと、

前記弁体が全閉状態にあるとき、前記第 1 の側部であって前記弁体の軸線方向一端側の面と前記閉弁ストッパとの間に所定の隙間が設けられることと、

前記全閉状態の前記弁体を前記閉弁方向へ回動付勢するための回動付勢手段とを備え、

前記回転軸は、その先端を自由端とし、前記先端の反対側である基端部にて前記軸受を介して前記ハウジングに片持ち支持され、

前記回動付勢手段は、前記回転軸の前記基端部と前記ハウジングとの間に設けられることを特徴とする二重偏心弁。

【請求項 2】

前記弁体が前記全閉状態となり、かつ、前記下流側流路に高圧流体が作用するときに、前記弁体を更に前記閉弁方向へ回動付勢するための別の回動付勢手段を更に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の二重偏心弁。

10

【請求項 3】

前記閉弁ストッパは、前記弁体の平面視において、前記弁体の軸線を中心にして、前記弁体の軸線から前記第 1 の側部へ向けて前記回転軸の軸線と直交する方向へ延びる第 1 の仮想線から、前記弁体の軸線から前記回転軸の先端部へ向けて前記回転軸の軸線と平行に延びる第 2 の仮想線までの角度範囲の中で、前記弁体の外周に隣接して配置されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の二重偏心弁。

【請求項 4】

前記閉弁ストッパは、前記角度範囲の中間に配置されることを特徴とする請求項 3 に記載の二重偏心弁。

20

【請求項 5】

前記閉弁ストッパは、前記角度範囲の中間よりも前記第 1 の仮想線の側に配置されることを特徴とする請求項 3 に記載の二重偏心弁。

【請求項 6】

前記閉弁ストッパは、前記角度範囲の中間よりも前記第 2 の仮想線の側に配置されることを特徴とする請求項 3 に記載の二重偏心弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

この発明は、弁体の回転中心である回転軸の軸線が弁体のシール面から離れて配置される（一次偏心）と共に、弁体の軸線から離れて配置される（二次偏心）二重偏心弁に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の技術として、例えば、下記の特許文献 1 に記載される二重偏心弁が知られている。この二重偏心弁は、全閉時におけるシール性向上と、弁体の回転時に弁体と弁座との引き摺りによる摩耗の防止を図るために構成される。すなわち、この二重偏心弁は、弁孔と弁孔の縁部に形成されたシート面を含む弁座と、シート面に対応するシール面が外周に形成された弁体と、弁体を回転させるための回転軸と、回転軸を回転駆動させる駆動機構と、回転軸を支持する軸受とを備える。ここで、軸受を支点として弁体と回転軸の弁体側を弁座の方向へ押圧するために、回転軸の駆動機構側に付勢力を加えるように構成される。そして、全閉時に弁体と弁座との間に異物が噛み込まれて回転軸がロックされるのを防止するために、回転軸をハウジングにて片持ち支持することにより、弁体と弁座との間で多少の軸受ガタを許容するようになっている。また、全閉時に弁体と弁座との間からガス漏れを防止するために、軸受ガタを利用し、駆動機構により弁体を弁座に接触させてシールするようになっている。

40

【0003】

ところで、このように構成された二重偏心弁を、例えば、過給機を備えたエンジンシステムにおいて、排気還流（EGR）通路を流れる EGR ガス流量を調節する EGR 弁に採

50

用することが考えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】国際公開第2016/002599号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、上記したように二重偏心弁をEGR弁に採用した場合、弁体の全閉時に、吸気通路側から過給圧がEGR通路を介して弁体を開弁させる方向へ作用すると、弁体が弁座から浮き上がり、新気が排気通路側へ流れるおそれがある。その結果、排気通路に設けられる触媒へ新気が流れて、触媒の排気浄化性能を低下させるおそれがあった。

10

【0006】

この発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、全閉時に弁体を弁座から浮き上がらせる力が弁体に作用しても、弁体と弁座との間を封止して、弁体と弁座との間からの流体の漏れを防止することを可能とした二重偏心弁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、請求項1に記載の発明は、円環状をなし、弁孔と弁孔に形成された環状のシート面を含む弁座と、円板状をなし、シート面に対応する環状のシール面が外周に形成された弁体と、流体が流れる流路を含むハウジングと、弁座と弁体が流路に配置されることと、流路は、弁座を境として上流側流路と下流側流路に分かれ、上流側流路に弁体が配置されることと、弁体を回動させるための回転軸と、回転軸をハウジングにて回轉可能に支持するための軸受と、回転軸の軸線が弁体のシール面から離れて配置されると共に、弁体の軸線から離れて配置されることと、弁体は、回転軸の軸線から弁体の軸線が伸びる方向と平行に伸びる仮想面を境とする第1の側部と第2の側部を含み、弁体が弁座に着座した全閉状態から開弁方向へ回動するときに、第1の側部が下流側流路へ向けて回動し、第2の側部が上流側流路へ向けて回動することとを備えた二重偏心弁において、全閉状態の弁体に対し、開弁方向とは逆向きの閉弁方向へ向かう回動を規制するために、第1の側部であって弁体の軸線方向一端側の面に係合可能に設けられた閉弁ストッパと、弁体が全閉状態にあるとき、第1の側部であって弁体の軸線方向一端側の面と閉弁ストッパとの間に所定の隙間が設けられることと、全閉状態の弁体を閉弁方向へ回動付勢するための回動付勢手段とを備え、回転軸は、その先端を自由端とし、先端の反対側である基端部にて軸受を介してハウジングに片持ち支持され、回動付勢手段は、回転軸の基端部とハウジングとの間に設けられることを趣旨とする。

20

30

【0008】

上記発明の構成によれば、全閉状態の弁体に対し、開弁方向とは逆向きの閉弁方向へ向かう回動を規制するために、閉弁ストッパが、弁体の第1の側部に係合可能に設けられる。従って、全閉状態の弁体が弁座から浮き上がろうとしても、弁体の第1の側部が閉弁ストッパに接触して浮き上がりが規制される。また、全閉状態の弁体は、回動付勢手段により、閉弁方向へ回動付勢される。従って、弁体は、第1の側部の閉弁ストッパとの接触部を支点として、閉弁方向へ回動付勢され、弁体が微動してそのシール面が弁座のシート面に接触する。

40

【0009】

上記目的を達成するために、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、弁体が全閉状態となり、かつ、下流側流路に高圧流体が作用するときに、弁体を更に閉弁方向へ回動付勢するための別の回動付勢手段を更に備えたことを趣旨とする。

【0010】

上記発明の構成によれば、請求項1に記載の発明の作用に加え、弁体が全閉状態となり、かつ、下流側流路に高圧流体が作用するときには、別の回動付勢手段により弁体が更に

50

閉弁方向へ付勢される。従って、高圧流体の作用による弁体の弁座からの浮き上がりが閉弁ストッパにより規制されるときには、弁体が微動してそのシール面が弁座のシート面に接触する。

【0011】

上記目的を達成するために、請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の発明において、閉弁ストッパは、弁体の平面視において、弁体の軸線を中心にして、弁体の軸線から第1の側部へ向けて回転軸の軸線と直交する方向へ延びる第1の仮想線から、弁体の軸線から回転軸の先端部へ向けて回転軸の軸線と平行に延びる第2の仮想線までの角度範囲の中で、弁体の外周に隣接して配置されることを趣旨とする。

【0012】

上記発明の構成によれば、請求項1又は2に記載の発明の作用に加え、閉弁ストッパが、第1の仮想線から第2の仮想線までの角度範囲の中で弁体の外周に隣接して配置される。従って、弁体が閉弁ストッパに接触することにより、回転軸を中心にした回動方向における弁体の微動と弁体の軸線方向における弁体の微動の少なくとも一方が規制される。

【0013】

上記目的を達成するために、請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、閉弁ストッパは、前記角度範囲の中間に配置されることを趣旨とする。

【0014】

上記発明の構成によれば、請求項3に記載の発明の作用に加え、閉弁ストッパが前記角度範囲の中間に配置されるので、弁体が閉弁ストッパに接触することにより、回転軸を中心にした回動方向における弁体の微動と弁体の軸線方向における弁体の微動の両方が最大限に規制される。

【0015】

上記目的を達成するために、請求項5に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、閉弁ストッパは、前記角度範囲の中間よりも第1の仮想線の側に配置されることを趣旨とする。

【0016】

上記発明の構成によれば、請求項3に記載の発明の作用に加え、弁体が閉弁ストッパに接触することにより、回転軸を中心にした回動方向における弁体の微動が主として規制される。

【0017】

上記目的を達成するために、請求項6に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、閉弁ストッパは、前記角度範囲の中間よりも第2の仮想線の側に配置されることを趣旨とする。

【0018】

上記発明の構成によれば、請求項3に記載の発明の作用に加え、弁体が閉弁ストッパに接触することにより、弁体の軸線方向における弁体の微動が主として規制される。

【発明の効果】

【0021】

請求項1に記載の発明によれば、全閉時に弁体を弁座から浮き上がらせる力が弁体に作用しても、弁体と弁座との間を封止することができ、弁体と弁座との間からの流体の漏れを防止することができる。

【0022】

請求項2に記載の発明によれば、全閉時に弁体を弁座から浮き上がらせる高圧流体の圧力が弁体に作用しても、弁体と弁座との間を封止することができ、弁体と弁座との間からの高圧流体の漏れを防止することができる。

【0023】

請求項3に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の発明の効果に加え、全閉時における弁体の弁座からの浮き上がりを効果的に抑えることができる。

【0024】

10

20

30

40

50

請求項 4 に記載の発明によれば、請求項 3 に記載の発明の効果に加え、全閉時における弁体の弁座からの浮き上がりを最も効果的に抑えることができる。

【 0 0 2 5 】

請求項 5 に記載の発明によれば、請求項 3 に記載の発明の効果に加え、回転軸を中心にした回転方向における弁体の弁座からの浮き上がりを抑えることができる。

【 0 0 2 6 】

請求項 6 に記載の発明によれば、請求項 3 に記載の発明の効果に加え、弁体の軸線方向における弁体の弁座からの浮き上がりを抑えることができる。特に、低開度域での流体の流量特性（流量分解能）を向上させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 2 8 】

【 図 1 】 第 1 実施形態に係り、ガソリンエンジンシステムを示す概略構成図。

【 図 2 】 第 1 実施形態に係り、E G R 弁を示す斜視図。

【 図 3 】 第 1 実施形態に係り、全閉状態における弁部を一部破断して示す斜視図。

【 図 4 】 第 1 実施形態に係り、全開状態における弁部を一部破断して示す斜視図。

【 図 5 】 第 1 実施形態に係り、全閉状態の E G R 弁を示す平断面図。

【 図 6 】 第 1 実施形態に係り、全閉状態における弁座、弁体、回転軸及びメインギヤの関係を示す断面図。

【 図 7 】 第 1 実施形態に係り、回動付勢手段の電気的構成を示すブロック図。

【 図 8 】 第 1 実施形態に係り、回動付勢制御の内容を示すフローチャート。

20

【 図 9 】 第 1 実施形態に係り、弁座及び弁体等を示す断面図。

【 図 1 0 】 第 1 実施形態に係り、弁座及び弁体等を示す断面図。

【 図 1 1 】 第 1 実施形態に係り、弁座及び第 2 の側部の一部を示す拡大断面図。

【 図 1 2 】 第 1 実施形態に係り、弁座及び第 1 の側の部一部を示す拡大断面図。

【 図 1 3 】 第 2 実施形態に係り、全閉状態の E G R 弁の一部を示す平断面図。

【 図 1 4 】 第 2 実施形態に係り、全閉状態における E G R 弁の一部を示す側断面図。

【 図 1 5 】 第 2 実施形態に係り、閉弁ストッパの位置が「 $-45^\circ$ 」であって、弁体に作用する圧力と E G R 弁の洩れ流量との関係を示すグラフ。

【 図 1 6 】 第 2 実施形態に係り、閉弁ストッパの位置が「 $90^\circ$ 」であって、弁体に作用する圧力と E G R 弁の洩れ流量との関係を示すグラフ。

30

【 図 1 7 】 第 2 実施形態に係り、閉弁ストッパの位置が「 $130^\circ$ 」であって、弁体に作用する圧力と E G R 弁の洩れ流量との関係を示すグラフ。

【 図 1 8 】 第 3 実施形態に係り、全閉状態の E G R 弁の一部を示す平断面図。

【 図 1 9 】 第 3 実施形態に係り、E G R 弁の開度に対する E G R ガス流量の特性を示すグラフ。

【 図 2 0 】 第 4 実施形態に係り、D C モータ式ボペット弁を含む E G R 弁を示す断面図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 9 】

< 第 1 実施形態 >

以下、この発明の二重偏心弁を含む排気還流弁（E G R 弁）に具体化した第 1 実施形態につき図面を参照して詳細に説明する。

40

【 0 0 3 0 】

図 1 に、この実施形態のガソリンエンジンシステムを概略構成図により示す。自動車に搭載されたガソリンエンジンシステムは、レシプロタイプのエンジン 1 を備える。エンジン 1 には、その各気筒へ吸気を導入するための吸気通路 2 と、各気筒から排気を導出するための排気通路 3 が設けられる。吸気通路 2 と排気通路 3 には、過給機 5 が設けられる。吸気通路 2 には、エアクリーナ 4、過給機 5 のコンプレッサ 5 a、インタークーラ 6、スロットル装置 7 及び吸気マニホールド 8 が設けられる。スロットル装置 7 は、バタフライ式のスロットル弁 7 a が開閉されることにより、吸気通路 2 の吸気量を調節するようになっている。吸気マニホールド 8 は、サージタンク 8 a と、サージタンク 8 a からエンジン 1 の

50

各気筒へ分岐する複数の分岐通路 8 b とを含む。排気通路 3 には、過給機 5 のタービン 5 b と、排気を浄化するために直列に配置された第 1 の触媒 9 及び第 2 の触媒 10 が設けられる。エンジン 1 は周知の構成を備え、燃料と吸気との混合気を燃焼し、燃焼後の排気を排気通路 3 へ排出するようになっている。過給機 5 は、タービン 5 b が排気の流れにより回転動作し、それに連動してコンプレッサ 5 a が回転することにより、吸気通路 2 の吸気を昇圧させるようになっている。

#### 【 0 0 3 1 】

このエンジンシステムは、排気還流装置 ( E G R 装置 ) 2 1 を備える。この装置 2 1 は、エンジン 1 から排気通路 3 へ排出される排気の一部を排気還流ガス ( E G R ガス ) として吸気通路 2 へ流して各気筒へ還流させるための排気還流通路 ( E G R 通路 ) 2 2 と、 E G R 通路 2 2 に設けられ、 E G R ガスを冷却するための排気還流クーラ ( E G R クーラ ) 2 3 と、 E G R クーラ 2 3 より下流の E G R 通路 2 2 に設けられ、 E G R ガスの流量を調節するための排気還流弁 ( E G R 弁 ) 2 4 とを含む。 E G R 通路 2 2 は、入口 2 2 a と複数の出口 2 2 b を含む。 E G R 通路 2 2 の下流側には、複数の出口 2 2 b を有する E G R 分配管 2 5 が設けられる。 E G R 分配管 2 5 は、吸気マニホールド 8 の分岐通路 8 b に設けられる。この実施形態で、 E G R 通路 2 2 の入口 2 2 a は、排気通路 3 にて直列に配置された 2 つの触媒 9 , 10 の間に接続される。 E G R 分配管 2 5 の複数の出口 2 2 b は、各分岐通路 8 b のそれぞれに連通する。複数の出口 2 2 b が各分岐通路 8 b にそれぞれ連通するのは、 E G R ガスを各分岐通路 8 b を介して各気筒へ均等に導入するためである。

#### 【 0 0 3 2 】

この実施形態で、 E G R 弁 2 4 は、開度可変な電動弁により構成される。この E G R 弁 2 4 として、大流量、高応答及び高分解能の特性を有することが望ましい。そこで、この実施形態では、 E G R 弁 2 4 の構造として、例えば、特許第 5 7 5 9 6 4 6 号公報に記載される「二重偏心弁」を基本構成として採用することができる。この二重偏心弁は、大流量制御に対応して構成される。

#### 【 0 0 3 3 】

ここで、この二重偏心弁を含む電動式の E G R 弁 2 4 の基本構成について以下に説明する。図 2 に、この E G R 弁 2 4 を斜視図により示す。 E G R 弁 2 4 は、二重偏心弁より構成される弁部 3 1 と、モータ 4 2 ( 図 5 参照 ) を内蔵したモータ部 3 2 と、減速機構 4 3 ( 図 5 参照 ) を内蔵した減速機構部 3 3 とを備える。弁部 3 1 は、内部に E G R ガスが流れる流路 3 6 を有する管部 3 7 を含み、流路 3 6 の中には弁座 3 8 、弁体 3 9 及び回転軸 4 0 の先端部が配置される。回転軸 4 0 には、モータ 4 2 ( 図 5 参照 ) の回転力が減速機構 4 3 ( 図 5 参照 ) を介して伝達されるようになっている。

#### 【 0 0 3 4 】

図 3 に、弁体 3 9 が弁座 3 8 に着座する全閉位置に配置された全閉状態における弁部 3 1 を一部破断して斜視図により示す。図 4 に、弁体 3 9 が弁座 3 8 から最も離れた全開状態における弁部 3 1 を一部破断して斜視図により示す。図 3 、図 4 に示すように、流路 3 6 には段部 3 6 a が形成され、その段部 3 6 a に弁座 3 8 が組み込まれる。弁座 3 8 は、円環状をなし、中央に弁孔 3 8 a を有する。弁孔 3 8 a の縁部には、環状のシート面 3 8 b が形成される。弁体 3 9 は、円板状をなし、その外周には、シート面 3 8 b に対応する環状のシール面 3 9 a が形成される。弁体 3 9 は回転軸 4 0 の先端に固定されて回転軸 4 0 と一体的に回転するようになっている。図 3 、図 4 において、流路 3 6 は、弁座 3 8 を境として上流側流路 3 6 A と下流側流路 3 6 B に分かれる。図 3 、図 4 においては、弁座 3 8 より上の流路 3 6 が E G R ガスの流れの上流側流路 3 6 A を示し、弁座 3 8 より下の流路 3 6 が E G R ガスの流れの下流側流路 3 6 B を示す。そして、弁体 3 9 は、上流側流路 3 6 A に配置される。この実施形態で、上流側流路 3 6 A は、 E G R 通路 2 2 を介して排気通路 3 に通じる「排気側」であり、下流側流路 3 6 B は、 E G R 通路 2 2 を介して吸気通路 2 ( 吸気マニホールド 8 ) に通じる「吸気側」である。

#### 【 0 0 3 5 】

図 5 に、全閉状態の E G R 弁 2 4 を平断面図により示す。図 5 に示すように、この E G

10

20

30

40

50

R弁24は、主要な構成要素として、弁座38、弁体39及び回転軸40の他に、ボディ41、モータ42、減速機構43及び戻し機構44を備える。ボディ41は、流路36と管部37を含むアルミ製の弁ハウジング45と、同ハウジング45の開口端を閉鎖する合成樹脂製のエンドフレーム46とを含む。回転軸40及び弁体39は、弁ハウジング45に設けられる。すなわち、回転軸40は、その先端に弁体39を取り付けるためのピン40aを含む。回転軸40は、ピン40aがある先端を自由端とし、先端部が弁体39と共に上流側流路36Aに配置される。この実施形態では、上流側流路36Aにて、弁体39と回転軸40の先端部が配置されると共に、弁体39が弁座38に着座可能に設けられる。また、回転軸40は、ピン40aの反対側を基端部40bとし、その基端部40bにて弁ハウジング45に片持ち支持される。また、回転軸40の基端部40bは、互いに離れて配置された2つの軸受、すなわち第1軸受47と第2軸受48を介して弁ハウジング45に回転可能に支持される。第2軸受48に隣接して回転軸40と弁ハウジング45の間には、ゴムシール61が設けられる。第1軸受47及び第2軸受48は、それぞれボールベアリングにより構成される。弁体39は、その軸線L2(図6参照)上にて上方(上流側流路36A)へ突出する突部39bを含み、この突部39bにピン孔39cが形成される。弁体39は、このピン孔39cにピン40aを圧入し溶接することにより回転軸40に固定される。

#### 【0036】

図5において、エンドフレーム46は、弁ハウジング45に対し複数のクリップ(図示略)により固定される。エンドフレーム46の内側には、回転軸40の基端に対応して配置され、弁体39の開度(弁開度)を検出するための開度センサ49が設けられる。また、回転軸40の基端部40bには、メインギヤ51が固定される。メインギヤ51と弁ハウジング45との間には、弁体39を閉弁方向へ回動付勢するためのリターンスプリング50が設けられる。この実施形態で、リターンスプリング50は、本発明の回動付勢手段の一例に相当する。メインギヤ51の裏側には、凹部51aが形成され、その凹部51aに磁石56が収容される。この磁石56は、その上から押さえ板57により押さえ付けられて固定される。従って、メインギヤ51が、弁体39及び回転軸40と一体的に回転することにより、磁石56の磁界が変化し、その磁界の変化を開度センサ49が弁開度として検出するようになっている。

#### 【0037】

図5に示すように、モータ42は、弁ハウジング45に形成された収容凹部45aに収容される。モータ42は、収容凹部45aにて、留め板58と板ばね59を介して弁ハウジング45に固定される。モータ42は、弁体39を開閉するために減速機構43を介して回転軸40に駆動連結される。すなわち、モータ42の出力軸(図示略)上に固定されたモータギヤ53が、中間ギヤ52を介し、メインギヤ51に駆動連結される。中間ギヤ52は、大径ギヤ52aと小径ギヤ52bを含む二段ギヤにより構成される。中間ギヤ52は、ピンシャフト54を介して弁ハウジング45に回転可能に支持される。大径ギヤ52aには、モータギヤ53が連結され、小径ギヤ52bには、メインギヤ51が連結される。この実施形態では、各ギヤ51~53により減速機構43が構成される。メインギヤ51と中間ギヤ52は、軽量化のために樹脂材料により形成される。弁ハウジング45とエンドフレーム46との接合部分には、ゴム製のガスケット60が設けられる。このガスケット60により、モータ部32と減速機構部33の内部が大気に対して密閉される。

#### 【0038】

従って、図3に示すように、全閉状態から、モータ42が作動し、モータギヤ53が回転することにより、その回転が中間ギヤ52により減速されてメインギヤ51に伝達される。これにより、回転軸40及び弁体39が、リターンスプリング50の付勢力に抗して回動され、流路36が開かれる。すなわち、弁体39が開弁される。弁体39を開弁させる場合は、モータ42がモータギヤ53を逆転させることになる。また、弁体39をある開度に保持するためには、モータ42に回転力を発生させ、その回転力を保持力としてモータギヤ53、中間ギヤ52及びメインギヤ51を介して回転軸40に伝達する。この保

10

20

30

40

50

持力がリターンズプリング 5 0 の付勢力に均衡することにより、弁体 3 9 がある開度に保持される。

【 0 0 3 9 】

ここで、図 3 に示す全閉状態において、下流側流路 3 6 B に吸気通路 2 から過大な過給圧が作用することがある。この場合、弁体 3 9 が弁座 3 8 から浮き上がり、吸気が上流側流路 3 6 A へ漏れて排気通路 3 へ流れるおそれがある。この結果、排気通路 3 では、触媒 9 , 1 0 が劣化したり、バックファイア等が発生したりするおそれがある。この実施形態で、この弁体 3 9 の浮き上りは、回転軸 4 0 が二つの軸受 4 7 , 4 8 を介して弁ハウジング 4 5 に支持され、それら軸受 4 7 , 4 8 に構造上、ミクロン単位のガタが存在することにより起こり得るものである。そこで、この E G R 弁 2 4 には、全閉時に過大な過給圧の作用による弁体 3 9 の浮き上がりを防止するための構成が設けられる。

10

【 0 0 4 0 】

図 6 には、全閉状態における弁座 3 8、弁体 3 9、回転軸 4 0 及びメインギヤ 5 1 の関係を断面図により示す。図 6 において、回転軸 4 0 の軸線（主軸線）L 1 は、弁体 3 9 のシール面 3 9 a から離れて配置されると共に、弁体 3 9 の軸線 L 2 から離れて配置される。ここで、回転軸 4 0 のピン 4 0 a の軸線（副軸線 L 3）は、主軸線 L 1 に対し平行に伸びると共に、主軸線 L 1 から回転軸 4 0 の半径方向へ偏して配置される。弁体 3 9 は、主軸線 L 1 から弁体 3 9 の軸線 L 2 が伸びる方向と平行に伸びる仮想面 V 1 を境とする第 1 の側部 3 9 A（図 6 において網掛け（紗）を付して示す部分）と第 2 の側部 3 9 B（図 6 において網掛け（紗）を付さない部分）を含む。そして、弁体 3 9 が全閉状態から、回転軸 4 0 の主軸線 L 1 を中心にして、開弁方向（図 6 の時計方向）F 1 へ回動するとき、第 1 の側部 3 9 A は下流側流路 3 6 B へ向けて回動し、第 2 の側部 3 9 B は上流側流路 3 6 A へ向けて回動するようになっている。開弁状態から弁体 3 9 を全閉状態へ閉弁するときは、開弁方向 F 1 とは逆向きの閉弁方向（図 6 の反時計方向）へ回動するようになっている。

20

【 0 0 4 1 】

なお、図 6 に示すように、メインギヤ 5 1 の回転軌跡上には、メインギヤ 5 1 の回転を規制するギヤストップ 6 3 が設けられる。このギヤストップ 6 3 は、弁ハウジング 4 5 に設けられる。ここで、弁体 3 9 が全閉状態のときは、メインギヤ 5 1 とギヤストップ 6 3 との間に所定の間隙 G 1 が設定される。従って、メインギヤ 5 1 は、全閉状態から、ギヤストップ 6 3 に当接するまで更に回動が許容される。これによって全閉状態における弁体 3 9 の閉弁方向への更なる回動が許容される。

30

【 0 0 4 2 】

上記した弁座 3 8、弁体 3 9、回転軸 4 0 及びメインギヤ 5 1 の配置関係を前提として、図 3 ~ 図 6 に示すように、弁座 3 8 には、全閉状態の弁体 3 9 に対し、開弁方向 F 1 とは逆向きの閉弁方向へ向かう回動を規制するための閉弁ストップ 6 5 が設けられる。閉弁ストップ 6 5 は、弁体 3 9 の外周に隣接して配置され、弁体 3 9 の第 1 の側部 3 9 A の上面に係合可能に設けられる。閉弁ストップ 6 5 は、L 形状をなし、その短辺部 6 5 a が弁座 3 8 の上面に固定され、長辺部 6 5 b が第 1 の側部 3 9 A の上面に接触可能に配置される。ここで、閉弁ストップ 6 5 は、例えば、溶接により弁座 3 8 に固定することができる。弁体 3 9 が全閉状態にあるとき、第 1 の側部 3 9 A の上面と閉弁ストップ 6 5 の長辺部 6 5 b との間には、わずかな隙間 G 2 が設けられる。図 6 に示す隙間 G 2 は、便宜上、実際の寸法よりも大きく示される。図 5 に示すように、この実施形態では、閉弁ストップ 6 5 は、弁体 3 9 の平面視において、弁体 3 9 の軸線 L 2 を中心にして、弁体 3 9 の軸線 L 2 から第 1 の側部 3 9 A へ向けて回転軸 4 0 の主軸線 L 1 と直交する方向へ延びる第 1 の仮想線 L 1 0 上に配置される。すなわち、この実施形態で、閉弁ストップ 6 5 は、後述する角度範囲 1（図 1 3 参照）の中間よりも第 1 の仮想線 L 1 0 の側に配置される。

40

【 0 0 4 3 】

また、この実施形態では、全閉状態の弁体 3 9 を更に閉弁方向へ回動付勢するための別の回動付勢手段が設けられる。図 7 に、その別の回動付勢手段の電氣的構成をブロック図

50

により示す。図7に示すように、この実施形態では、EGR弁24の開閉を制御するためのコントローラ70と、吸気マニホールド8のサージタンク8aの中の吸気圧力PMを検出するための吸気圧センサ71(図1参照)とを備える。コントローラ70には、吸気圧センサ71とEGR弁24が接続される。そして、コントローラ70は、EGR弁24に対し、次のような回動付勢制御を実行するようになっている。この実施形態で、EGR弁24のモータ42、減速機構43及びコントローラ70により、本発明の別の回動付勢手段の一例が構成される。

#### 【0044】

図8に、この回動付勢制御の内容をフローチャートにより示す。処理がこのルーチンへ移行すると、ステップ100で、コントローラ70は、EGR弁24が全閉状態であるか否かを判断する。コントローラ70は、この判断を、EGR弁24を全閉制御中であるか否かを判断することで行うことができる。コントローラ70は、この判断結果が肯定となる場合は処理をステップ110へ移行し、この判断結果が否定となる場合は処理をステップ100へ戻す。

10

#### 【0045】

ステップ110では、コントローラ70は、吸気圧センサ71で検出される吸気圧力PMを取り込む。

#### 【0046】

次に、ステップ120で、コントローラ70は、吸気圧力PMが所定値P1より高いか否かを判断する。ここで、所定値P1は、過給機5の動作により吸気マニホールド8に高圧の過給圧が作用したときを想定して設定された値である。コントローラ70は、この判断結果が肯定となる場合は処理をステップ130へ移行し、この判断結果が否定となる場合は処理をステップ100へ戻す。

20

#### 【0047】

そして、ステップ130では、コントローラ70は、EGR弁24の弁体39を全閉状態から更に閉弁方向へ回動させるためにモータ42を制御する。この実施形態において、コントローラ70は、例えば、モータ42をPWM(Pulse Width Modulation)制御することができる。すなわち、モータ42に対する電流のデューティ比DUTYを変えることにより、モータ42の出力を制御するようになっている。その後、コントローラ70は処理をステップ100へ戻す。

30

#### 【0048】

上記制御によれば、コントローラ70は、弁体39が全閉状態となり、かつ、下流側流路36Bに高圧の吸気、すなわち過給圧が作用するときに、弁体39を全閉状態から更に閉弁方向へ回動付勢するためにモータ42を制御するようになっている。

#### 【0049】

以上説明したこの実施形態の二重偏心弁を含むEGR弁24によれば、全閉状態の弁体39に対し、開弁方向F1とは逆向きの閉弁方向へ向かう回動を規制するために、閉弁ストッパ65が、弁体39の第1の側部39Aに係合可能に設けられる。従って、例えば、下流側流路36Bに過給圧が作用して、全閉状態の弁体39が弁座38から浮き上がろうとしても、図9に示すように、弁体39の第1の側部39Aが閉弁ストッパ65に接触して弁体39の浮き上がりが規制される。すなわち、弁体39が閉弁ストッパ65に接触することにより、回転軸40を中心にした回動方向における弁体39の微動が主として規制される。このとき、図9に示すように、第1の側部39Aは閉弁ストッパ65に接触するが、第1の側部39Aと第2の側部39Bの両方で、シール面39aが弁座38のシート面38bから離れることになる。図9における弁座38と弁体39との間の距離は、便宜上誇張的に示されたものである。また、全閉状態の弁体39は、リターンスプリング50により、閉弁方向へ回動付勢される。図9は、弁座38及び弁体39等を示す断面図である。

40

#### 【0050】

従って、図10に示すように、弁体39は、その第1の側部39Aの閉弁ストッパ65

50

との接触部 C 1 を支点として、閉弁方向へ回動付勢され、弁体 3 9 が横方向へ微動してシール面 3 9 a が弁座 3 8 のシート面 3 8 b に接触する。すなわち、図 1 1 に示すように、第 2 の側部 3 9 B のシール面 3 9 a が弁座 3 8 のシート面 3 8 b に接触すると、そのシート面 3 8 b のテーパに沿って弁体 3 9 が横方向へ移動することになる。これにより、図 1 2 に示すように、第 1 の側部 3 9 A でもシール面 3 9 a が弁座 3 8 のシート面 3 8 b に接触することになり、弁体 3 9 と弁座 3 8 との間でシール面 3 9 a の全周がシート面 3 8 b の全周と線接触又は面接触する。このため、全閉時に、回転軸 4 0 を中心にした回動方向において、弁体 3 9 を弁座 3 8 から浮き上がらせる力が弁体 3 9 に作用しても、その浮き上がりを抑えることができ、弁体 3 9 と弁座 3 8 との間を封止することができ、弁体 3 9 と弁座 3 8 との間からの吸気の漏れを防止することができる。この結果、吸気が排気通路 3 へ流れることがなく、バックファイア等の発生を防止することができる。図 1 0 は、弁座 3 8 及び弁体 3 9 等を示す断面図である。図 1 1 は、弁座 3 8 及び第 2 の側部 3 9 B の一部を示す拡大断面図である。図 1 2 は、弁座 3 8 及び第 1 の側部 3 9 A の一部を示す拡大断面図である。

10

#### 【 0 0 5 1 】

この実施形態の構成によれば、弁体 3 9 が全閉状態となり、かつ、下流側流路 3 6 B に高圧の過給圧が作用するときには、コントローラ 7 0 とモータ 4 2 等により弁体 3 9 が更に閉弁方向へ回動付勢される。従って、高圧の過給圧の作用による弁体 3 9 の弁座 3 8 からの浮き上がりが規制されるときは、上記と同様に弁体 3 9 が横方向へ微動してそのシール面 3 9 a が弁座 3 8 のシート面 3 8 b に接触する。このため、全閉時に弁体 3 9 を弁座 3 8 から浮き上がらせる高圧の過給圧が弁体 3 9 に作用しても、弁体 3 9 と弁座 3 8 との間を封止することができ、弁体 3 9 と弁座 3 8 との間からの吸気の漏れを防止することができる。

20

#### 【 0 0 5 2 】

また、この実施形態の構成によれば、上流側流路 3 6 A に弁体 3 9 と回転軸 4 0 の先端部が配置されると共に、弁体 3 9 が弁座 3 8 に着座可能に設けられる。従って、全閉時に、上流側流路 3 6 A に作用する排気圧力が、弁体 3 9 が弁座 3 8 に着座する方向に作用する。このため、全閉時には、上流側流路 3 6 A に作用する排気圧力を利用して E G R 弁 2 4 からの吸気通路 2 への E G R ガス漏れを効果的に防止することができる。

30

#### 【 0 0 5 3 】

< 第 2 実施形態 >

次に、この発明の二重偏心弁を含む E G R 弁に具体化した第 2 実施形態につき図面を参照して詳細に説明する。

#### 【 0 0 5 4 】

なお、以下の説明では、第 1 実施形態と同等の構成要素については、同一の符号を付して説明を省略し、異なった点を中心に説明する。

#### 【 0 0 5 5 】

この実施形態では、閉弁ストッパ 6 5 の配置の点で第 1 実施形態と構成が異なる。図 1 3 に、全閉状態の E G R 弁 2 4 の一部を平断面図により示す。この実施形態では、図 1 3 に示すように、閉弁ストッパ 6 5 は、弁体 3 9 の平面視において、弁体 3 9 の軸線 L 2 を中心にして、弁体 3 9 の軸線 L 2 から第 1 の側部 3 9 A へ向けて回転軸 4 0 の主軸線 L 1 と直交する方向へ延びる第 1 の仮想線 L 1 0 から、弁体 3 9 の軸線 L 2 から回転軸 4 0 の先端部へ向けて回転軸 4 0 の主軸線 L 1 と平行に延びる第 2 の仮想線 L 2 0 までの角度範囲 1 の中で、弁体 3 9 の外周に隣接して配置される。特に、この実施形態で、閉弁ストッパ 6 5 は、角度範囲 1 の中間に配置される。ここで、角度範囲 1 の中間として、例えば、図 1 3 において、第 1 の仮想線 L 1 0 を基準位置 ( 0 ° ) とした時計方向「 4 5 ° 」の位置の他、基準位置 ( 0 ° ) から時計方向へ「 4 0 ° ~ 5 0 ° 」の範囲の位置を含むものとする。

40

#### 【 0 0 5 6 】

この実施形態の構成によれば、第 1 実施形態と同等の作用効果を得ることができる。加

50

えて、この実施形態では、閉弁ストッパ65が、第1の仮想線L10から第2の仮想線L20までの角度範囲1の中で、弁体39の外周に隣接して配置される。従って、弁体39が閉弁ストッパ65に接触することにより、回転軸40を中心にした回動方向における弁体39の微動と、弁体39の軸線L2の方向における弁体39の微動の少なくとも一方が規制される。このため、全閉時における弁体39の弁座38からの浮き上がりを効果的に抑えることができる。特に、この実施形態では、閉弁ストッパ65が、角度範囲1の中間に配置されるので、弁体39が閉弁ストッパ65に接触することにより、回転軸40を中心にした回動方向における弁体39の微動と、弁体39の軸線L2の方向における弁体の微動の両方が最大限に規制されることになる。このため、全閉時に弁体39を弁座38から浮き上がらせる高圧の過給圧が弁体39に作用しても、弁体39と弁座38との間を効果的に封止することができ、弁体39と弁座38との間からの高圧の吸気の漏れを効果的に防止することができる。

10

#### 【0057】

図14に、全閉状態におけるEGR弁24の一部を側断面図により示す。図14に示すように、この実施形態では、弁体39を先端部に固定した回転軸40が、弁ハウジング45にて二つの軸受47、48により片持ち支持される。従って、回転軸40と二つの軸受47、48との間には、不可避な多少の軸受ガタが存在する。このため、弁体39と弁座38との間には、弁体39の上下方向(図14の上下方向)において多少のガタが存在する。ここで、弁体39の上下方向の浮き上がりを防止するには、図14に黒三角で示す位置(回転軸40の主軸線L1の延長線上の位置)にて、弁体39を抑えるときに最も小さい力(トルク)で抑えることができる。ただし、この位置は、弁体39の回動方向(開閉方向)の浮き上がりを防止するには、最も劣る位置となる。一方、弁体39の回動方向の浮き上がりを防止するには、図13に黒三角で示す位置(第1の仮想線L10上、かつ、弁体39の軸線L2から最も遠い位置)にて、弁体39を抑えるときに最も小さい力(トルク)で抑えることができる。そこで、この実施形態では、閉弁ストッパ65を、角度範囲1の中間に配置することで、弁体39の上下方向における浮き上がりとは、弁体39の回動方向における浮き上がりの双方に対し、複合的により小さい力(トルク)で弁体39の浮き上がりを抑えることができるようになっている。

20

#### 【0058】

図15~図17には、弁体39に加わる圧力(過給圧)に対する、弁座38と弁体39との間からの吸気の洩れ流量の関係をグラフにより示す。図15~図17において、「黒丸」「白丸」「黒四角」は、モータ42に供給される電流のデューティ比DUTYの違い(黒丸:0%、白丸:10%、黒四角:20%)を示す。また、図15は、閉弁ストッパが、図14において第1の仮想線L10を基準に反時計方向「-45°」に位置する場合を示し、図16は、「0°」に位置する場合(第1実施形態の場合)を示し、図17は、時計方向へ「45°」(角度範囲1の中間)に位置する場合を示す。図15に示す「-45°」の場合では、洩れ流量を所定の基準値Q1以下に抑えるには、最大でも「110kPa」の圧力にししか対抗することができず、図16に示す「0°」の場合では、同じく最大でも「140kPa」の圧力にししか対抗することができない。これに対し、本実施形態のように、図17に示す「45°」の場合では、洩れ流量を基準値Q1以下に抑えるために、最大で「260kPa」もの圧力に対抗することができる。このように、本実施形態の構成によれば、閉弁ストッパ65を角度範囲1の中間に配置したので、第1実施形態の場合に比べ、2倍の過給圧に対抗して弁体39の浮き上がりを効果的に抑えられることがわかる。

30

40

#### 【0059】

<第3実施形態>

次に、この発明の二重偏心弁を含むEGR弁に具体化した第3実施形態につき図面を参照して詳細に説明する。

#### 【0060】

この実施形態では、閉弁ストッパ65の配置の点で前記各実施形態と構成が異なる。図

50

18に、全閉状態のEGR弁24の一部を平断面図により示す。この実施形態では、図18に示すように、閉弁ストッパ65は、弁体39の平面視において、弁体39の軸線L2を中心にして、第1の仮想線L10から第2の仮想線L20までの角度範囲1の中で、弁体39の外周に隣接して配置される。特に、この実施形態で、閉弁ストッパ65は、角度範囲1の中間よりも第2の仮想線L20の側であって、一例として基準位置(0°)から時計方向へ「60°」の位置に配置される。この実施形態では、弁体39の平面視において、主軸線L1よりも第1の側部39Aの側にて、長辺部65bが主軸線L1と直交する向きに閉弁ストッパ65が配置される。

#### 【0061】

この実施形態の構成によれば、第2実施形態と同等の作用効果を得ることができる。加えて、この実施形態では、閉弁ストッパ65が、角度範囲1の中間よりも第2の仮想線L20の側であって、一例として基準位置(0°)から時計方向へ「60°」の位置に配置されるので、弁体39が閉弁ストッパ65に接触することにより、弁体39の軸線L2の方向における弁体39の微動が主として規制される。このため、弁体39の軸線L2の方向における弁体39の弁座38からの浮き上がりを抑えることができる。特に、EGR弁24の低開度域でのEGRガスの流量特性(流量分解能)を向上させることができる。

#### 【0062】

図19に、一例として、EGR弁24の開度に対するEGRガスの流量の特性をグラフにより示す。このグラフにおいて、曲線の線種の違いは閉弁ストッパ65の配置(基準位置(0°)からの角度)の違いを示す。すなわち、太い実線は基準位置「0°」の場合(第1実施形態)を示し、太い1点鎖線は「35°」の場合を示し、太い2点鎖線は「45°」の場合(第2実施形態)を示し、太い破線は「60°」の場合(第3実施形態)を示す。このグラフに示すように、低開度域(例えば「0.5°~1.5°」)では、基準位置(0°)からの角度が増えるほど、EGRガスの流量分解能が高くなることがわかる。そして、この実施形態と同様「60°」の場合で、流量分解能が最も高くなることがわかる。

#### 【0063】

##### <第4実施形態>

次に、ポペット弁を含むEGR弁に関する第4実施形態につき図面を参照して詳細に説明する。

#### 【0064】

二重偏心弁ではなくポペット弁をEGR弁に採用した場合も、弁体と弁座の位置関係によっては二重偏心弁の場合と同様の問題が考えられる。そこで、この実施形態では、ポペット弁をEGR弁に採用した場合について説明する。

#### 【0065】

この実施形態では、EGR弁の構成が前記各実施形態と異なる。図20に、この実施形態のDCモータ式ポペット弁を含むEGR弁81を断面図により示す。この実施形態のEGR弁81は、ポペット弁を含む構成となっている。すなわち、図20に示すように、EGR弁81は、流路82を有するハウジング83と、流路82に設けられた弁座84と、弁座84に対して着座可能に設けられた弁体85と、弁体85を直進的に往復運動(ストローク運動)させるための弁軸86と、弁体85と共に弁軸86をその軸線方向へストローク運動させるためのDCモータ87とを備える。

#### 【0066】

弁体85は、弁軸86の下端部に固定され、弁軸86の上端部には、スプリング受け88が設けられる。スプリング受け88とハウジング83との間には、弁体85が弁座84に着座する方向、すなわち閉弁方向へ弁体85と弁軸86を付勢する閉弁スプリング89(閉弁付勢手段)が設けられる。ハウジング83には、弁軸86を軸線方向へ移動可能に支持するためのスラスト軸受90が設けられる。また、スラスト軸受90に隣接して、ハウジング83には、シール部材91が設けられる。

#### 【0067】

10

20

30

40

50

DCモータ87は、主として電磁コイル92、磁石93を含む回転子94及び回転軸95を備える。回転子94は、ラジアル軸受96を介してハウジング83に回転可能に支持される。電磁コイル92は、回転子94の周囲にてハウジング83に固定される。回転軸95は、弁軸86と同軸上に配置され、その下端部が弁軸86を押圧可能に設けられる。回転軸95の上部には、雄ねじ97が設けられる。回転子94の中心には、雄ねじ97と螺合する雌ねじ98が設けられる。そして、このEGR弁81は、DCモータ87を駆動させて、すなわち電磁コイル92を励磁させて回転子94を回転させることにより、その回転運動を雌ねじ98と雄ねじ97を介して回転軸95のストローク運動に変換し、その下端部で弁軸86を押圧することにより、弁座84に対する弁体85の開度を調節している。EGR弁81の全閉時には、弁体85が弁座84に着座して閉弁する。

10

## 【0068】

弁座84は、円環状をなし、弁孔84aと弁孔84aに形成された環状のシート面84bを含む。弁体85は、略円錐台形状をなし、シート面84bに対応する環状のシール面85aが外周に形成される。流路82は、弁座84を境に上流側流路82A(下側)と下流側流路82B(上側)に分かれ、弁体85は、上流側流路82Aに配置される。上流側流路82Aは、EGR通路を介して排気通路に接続される。下流側流路82Bは、EGR通路を介して吸気通路に接続される。この実施形態では、全閉状態の弁体85の、閉弁方向へ向かう移動を規制するために、弁座84が弁体85に係合可能に設けられる(閉弁規制手段)。

## 【0069】

20

なお、この実施形態では、図1に示すガソリンエンジンシステムにおいて、EGR弁24の代わりに、このEGR弁81が使用される。また、この実施形態では、図7に示すブロック図において、EGR弁24の代わりに、このEGR弁81が使用される。すなわち、コントローラ70は、弁体85が全閉状態となり、かつ、下流側流路82Bに高圧の過給圧が作用するときに、弁体85を全閉状態から更に閉弁方向へ付勢するためにDCモータ87を制御している(別の閉弁付勢手段)。

## 【0070】

以上説明したように、この実施形態におけるポペット式のEGR弁81の構成によれば、全閉状態の弁体85は、弁座84に係合することで、その閉弁方向(上方向)へ向かう移動が規制される。また、その全閉状態では、弁体85が閉弁スプリング89によって閉弁方向へ付勢される。従って、下流側流路82Bに多少の吸気圧(正圧)が作用しても、弁体85の全閉状態が保たれ、弁座84からの弁体85の浮き上がりが規制される。また、弁体85が全閉状態となり、かつ、下流側流路82Bに高圧の過給圧が作用するときは、DCモータ87がコントローラ70により制御されて、弁体85が更に閉弁方向へ付勢される。従って、全閉状態の弁体85に高圧の過給圧が作用しても、弁体85の弁座84からの浮き上がりが規制され、弁体85のシール面85aと弁座84のシート面84bとの接触が保たれる。このため、全閉時の弁体85に高圧の過給圧が作用しても、弁体85と弁座84との間を封止することができ、弁体85と弁座84との間からの吸気の漏れを防止することができる。また、過給圧による弁体85の浮き上がりを防止できるため、閉弁スプリング89とDCモータ87とを協働させることによって、両者89,87それぞれを大型化及び高性能化する必要がなく、小型化及び低コスト化を図ることができる。

30

40

## 【0071】

なお、この発明は前記各実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱することのない範囲で構成の一部を適宜変更して実施することもできる。

## 【0072】

(1)前記第1実施形態では、弁体39が全閉状態となり、かつ、下流側流路36Bに所定値P1より高い吸気圧力PM(過給圧)が作用したときだけ、コントローラ70とモータ42等(別の回動付勢手段)がEGR弁24を制御して弁体39を更に閉弁方向へ回動付勢するように構成した。これに対し、弁体85が全閉状態となったときはいつでも、コントローラとモータ等(回動付勢手段)が弁体85を更に閉弁方向へ回動付勢するように構成す

50

ることできる。

【 0 0 7 3 】

( 2 ) 前記第 1 実施形態では、本発明の二重偏心弁を E G R 弁 2 4 に具体化した但、 E G R 弁に限らず、流体の流量を調節するものであれば各種の流量調節弁に本発明の二重偏心弁を具体化することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 4 】

この発明は、例えば、エンジンに装備される E G R 装置の E G R 弁に利用することができる。

【 符号の説明 】

10

【 0 0 7 5 】

2 4 E G R 弁

3 6 流路

3 6 A 上流側流路

3 6 B 下流側流路

3 8 弁座

3 8 a 弁孔

3 8 b シート面

3 9 弁体

3 9 a シール面

20

3 9 A 第 1 の側部

3 9 B 第 2 の側部

4 0 回転軸

4 0 a ピン

4 2 モータ ( 別の回動付勢手段 )

4 3 減速機構 ( 別の回動付勢手段 )

4 5 弁ハウジング

4 7 第 1 軸受

4 8 第 2 軸受

5 0 リターンズプリング ( 回動付勢手段 )

30

6 5 閉弁ストッパ

7 0 コントローラ ( 別の回動付勢手段 )

L 1 主軸線 ( 回転軸の軸線 )

L 2 軸線 ( 弁体の軸線 )

L 3 副軸線 ( ピンの軸線 )

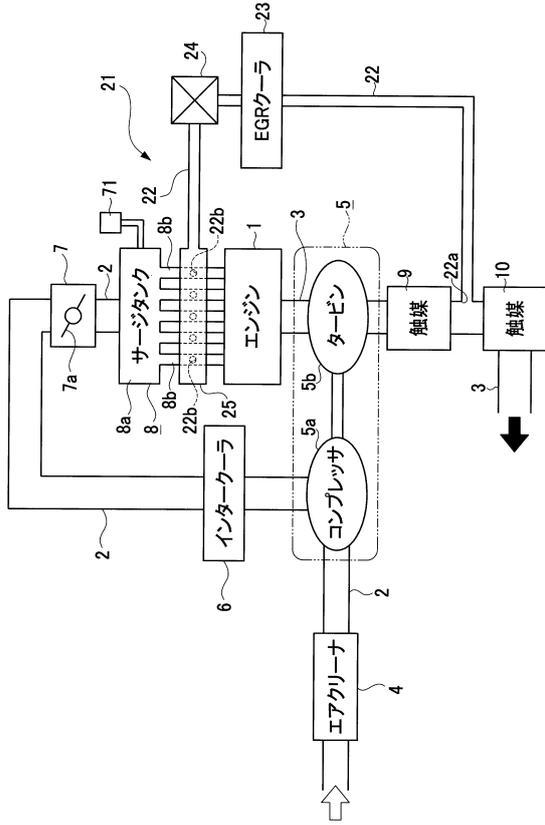
L 1 0 第 1 の仮想線

L 2 0 第 2 の仮想線

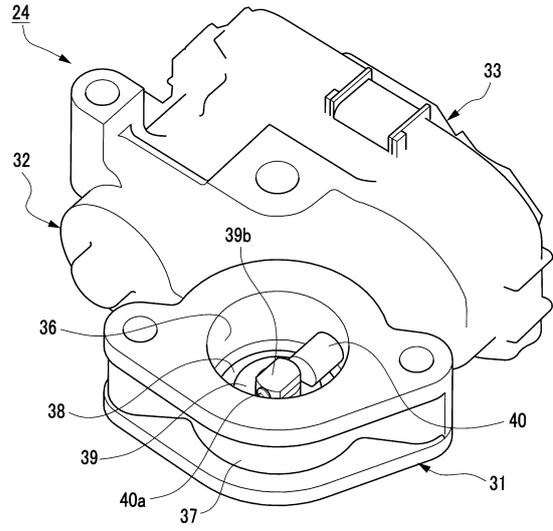
1 角度範囲

V 1 仮想面

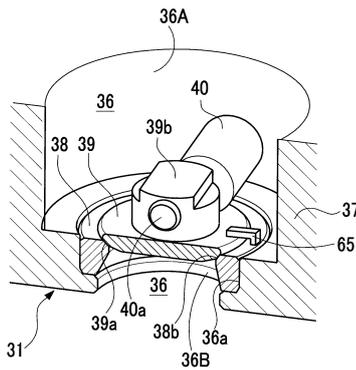
【図1】



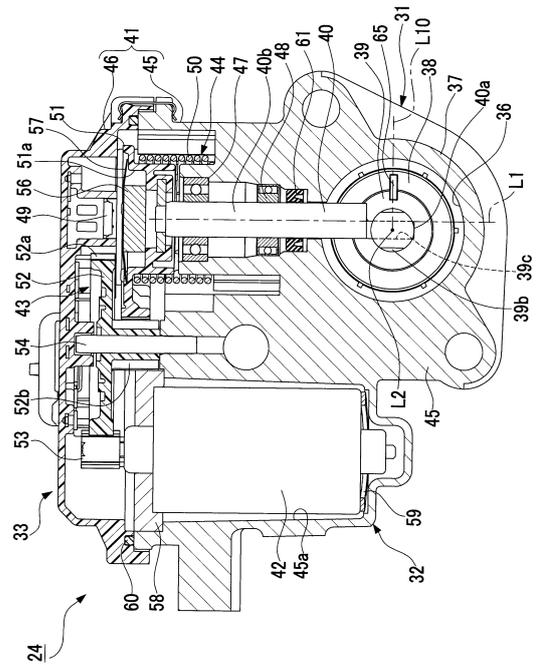
【図2】



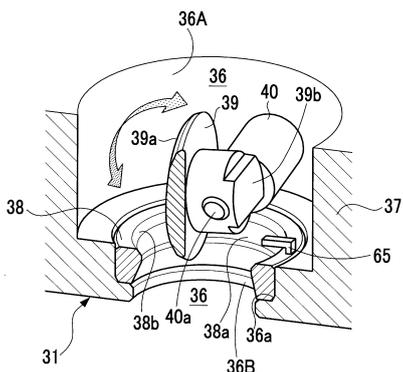
【図3】



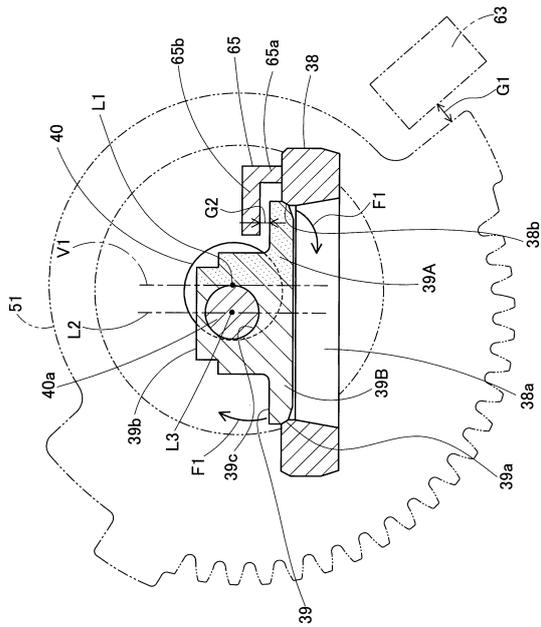
【図5】



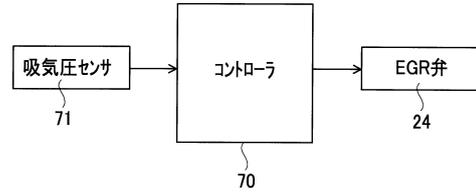
【図4】



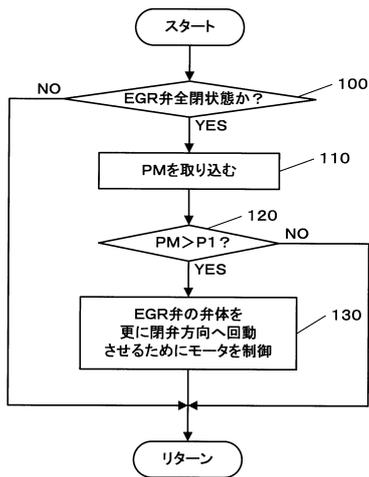
【図6】



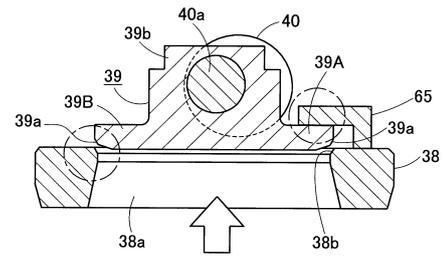
【図7】



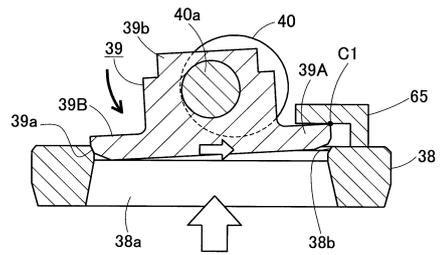
【図8】



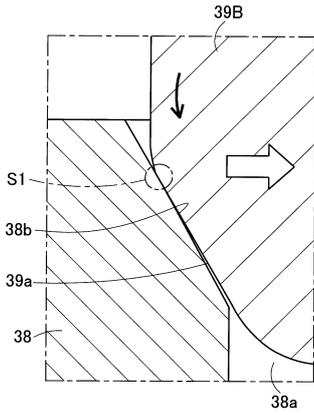
【図9】



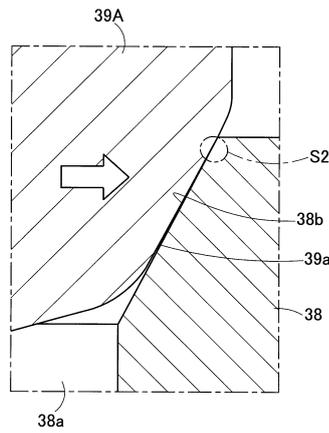
【図10】



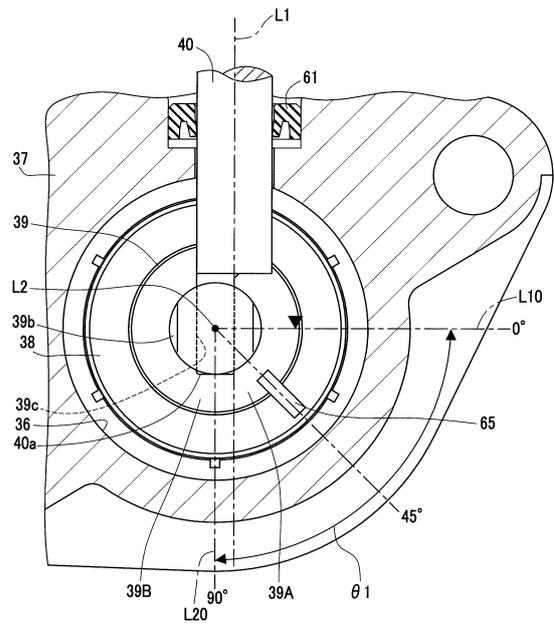
【図11】



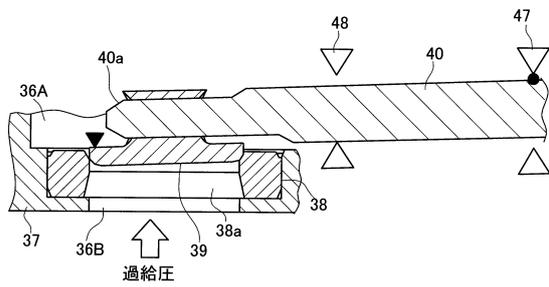
【図12】



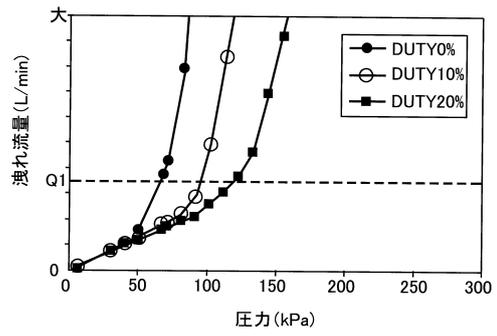
【図13】



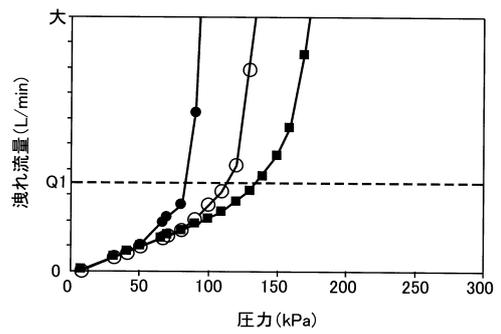
【図14】



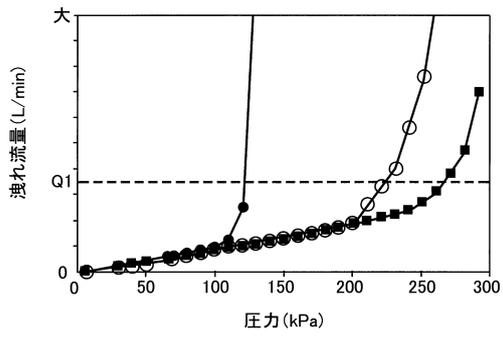
【図15】



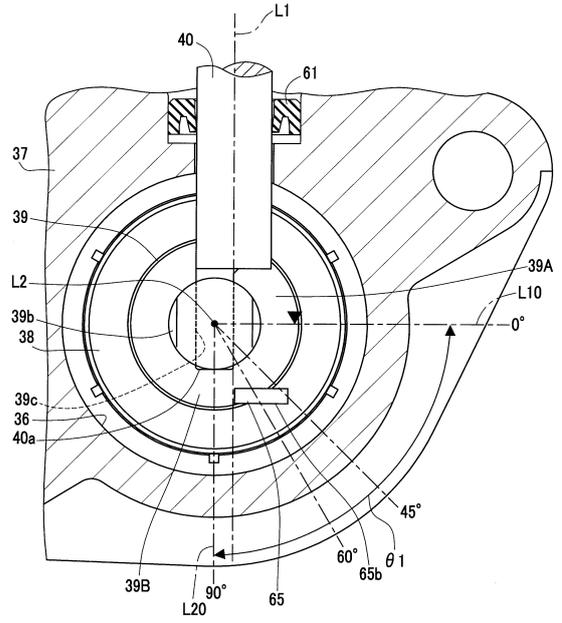
【図16】



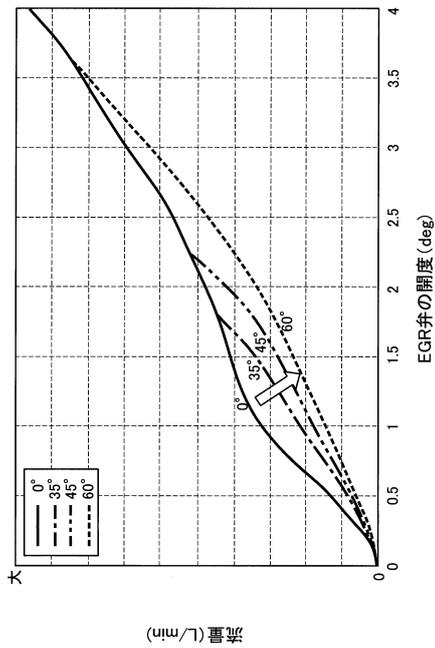
【図17】



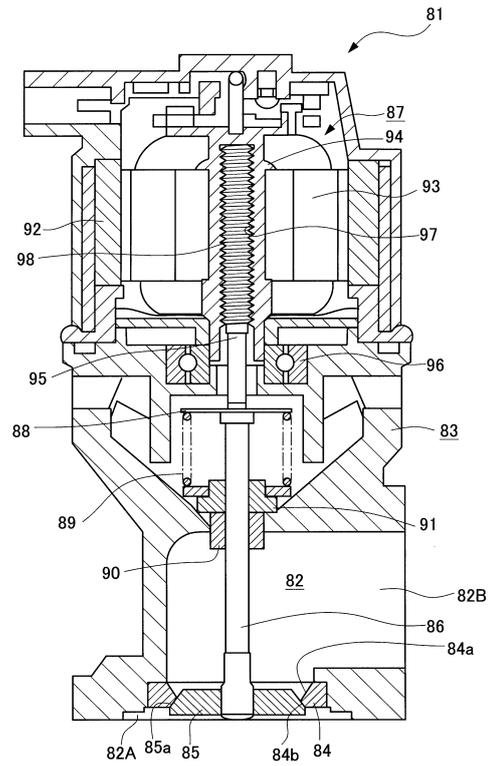
【図18】



【図19】



【図20】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 伊東 成人  
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内
- (72)発明者 吉岡 衛  
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内

審査官 北村 一

- (56)参考文献 特開昭60-249773(JP,A)  
実開昭57-130060(JP,U)  
国際公開第2015/098954(WO,A1)  
特開2015-086947(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |               |
|------|---------------|
| F16K | 1/00 - 1/54   |
| F02M | 26/00 - 26/74 |