

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-48391

(P2010-48391A)

(43) 公開日 平成22年3月4日 (2010. 3. 4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 K 1/22 (2006.01)	F 1 6 K 1/22 Q	3 G 0 6 2
F 1 6 K 1/42 (2006.01)	F 1 6 K 1/42 G	3 G 0 6 5
F 0 2 M 25/07 (2006.01)	F 0 2 M 25/07 5 8 0 F	3 H 0 5 2
F 0 2 D 9/10 (2006.01)	F 0 2 D 9/10 H	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

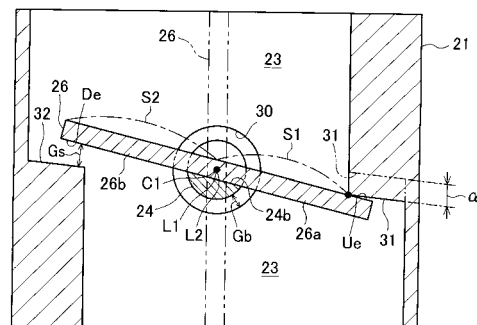
(21) 出願番号	特願2008-215290 (P2008-215290)	(71) 出願人	000116574
(22) 出願日	平成20年8月25日 (2008. 8. 25)		愛三工業株式会社
			愛知県大府市共和町一丁目1番地の1
		(74) 代理人	110000291
			特許業務法人コスモス特許事務所
		(72) 発明者	大川 晃
			愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内
		Fターム (参考)	3G062 EC01 EC14 EC17
			3G065 CA23 CA24 CA35 DA01 HA08
			3H052 AA02 BA02 CD02 DA01 EA03

(54) 【発明の名称】 流体制御弁

(57) 【要約】

【課題】 全閉時にバタフライ弁と上流側・下流側弁座面の間からの流体洩れを防止すること。

【解決手段】 初期状態において弁軸24の中心軸線L1が軸受30の中心軸線L2に整合し、弁軸24の外周面と軸受30の内周面との間に微細な軸受隙間Gbが設けられる。ガス通路23にガスが供給されない状態でバタフライ弁26が全閉状態となると、一方の半部分26aの上流側周縁部Ueが下流側弁座面31に接触し、他方の半部分26bの下流側周縁部Deと上流側弁座面32との間に微細な弁座隙間Gsが設けられる。ガス通路23にガスが供給される状態でバタフライ弁26が全閉状態となると、軸受隙間Gbの分だけ弁軸24が下流側へ変位すると共に、一方の半部分26aの上流側周縁部Ueが下流側弁座面31に接触したまま、他方の半部分26bが弁座隙間Gsの分だけ下流側へ変位することで、他方の半部分26bの下流側周縁部Deが上流側弁座面32に接触するように構成される。



【選択図】 図10

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジングと、

前記ハウジングに形成された少なくとも 1 つの流体通路と、

前記流体通路を横断し貫通して設けられた弁軸と、

前記流体通路を開閉するために前記弁軸に設けられたバタフライ弁と、

前記弁軸を回動可能に支持するために前記ハウジングに設けられた軸受と、

初期状態において前記弁軸の中心軸線が前記軸受の中心軸線に整合し、前記弁軸の外周面と前記軸受の内周面との間に前記弁軸の回動を許容する微細な軸受隙間が設けられることと、

10

前記弁軸を挟んで分けられる前記バタフライ弁の一方の半部分の上流側周縁部と接触可能に前記流体通路に設けられた下流側弁座面と、

前記弁軸を挟んで分けられる前記バタフライ弁の他方の半部分の下流側周縁部と接触可能に前記流体通路に設けられた上流側弁座面と

を備え、前記弁軸と共に前記バタフライ弁を回動させることにより前記流体通路を開閉するようにした流体制御弁であって、

前記流体通路に流体が供給されない状態で前記バタフライ弁が全閉状態となるとき、前記一方の半部分の前記上流側周縁部が前記下流側弁座面に接触し、前記他方の半部分の前記下流側周縁部と前記上流側弁座面との間に微細な弁座隙間が設けられ、前記流体通路に流体が供給される状態で前記バタフライ弁が全閉状態となるとき、前記軸受隙間の分だけ前記弁軸が下流側へ変位すると共に、前記一方の半部分の前記上流側周縁部が前記下流側弁座面に接触したまま、前記他方の半部分が前記弁座隙間の分だけ下流側へ変位することで、前記他方の半部分の前記下流側周縁部が前記上流側弁座面に接触するように構成したことを特徴とする流体制御弁。

20

【請求項 2】

前記バタフライ弁の中心が前記弁軸の中心軸線に整合するように配置され、

前記上流側弁座面と前記下流側弁座面の前記流体通路における流体流れ方向の位置を互いに前記軸受の中心軸線に整合する同じ位置に配置した状態を基準として、前記下流側弁座面のみが前記基準とした位置よりも下流側へ所定値だけ変位して配置されたことを特徴とする請求項 1 に記載の流体制御弁。

30

【請求項 3】

前記下流側へ変位させる所定値は、前記軸受隙間の大きさと同じであることを特徴とする請求項 2 に記載の流体制御弁。

【請求項 4】

前記上流側弁座面と前記下流側弁座面の前記流体通路における流体流れ方向の位置が互いに前記軸受の中心軸線に整合する同じ位置に配置され、

前記バタフライ弁の中心が前記弁軸の中心軸線よりも上流側へ所定値だけ変位して配置されたことを特徴とする請求項 1 に記載の流体制御弁。

【請求項 5】

前記上流側へ変位させる所定値は、前記軸受隙間の大きさと同じであることを特徴とする請求項 4 に記載の流体制御弁。

40

【請求項 6】

前記上流側弁座面と前記下流側弁座面の前記流体通路における流体流れ方向の位置が互いに前記軸受の中心軸線に整合する同じ位置に配置され、

前記バタフライ弁の中心が前記弁軸の中心軸線に整合するように配置され、

前記下流側弁座面に接触可能な前記一方の半部分が上流側へ向けて前記弁軸に沿って所定角度だけ折り曲げられたことを特徴とする請求項 1 に記載の流体制御弁。

【請求項 7】

前記上流側弁座面と前記下流側弁座面の前記流体通路における流体流れ方向の位置が互いに前記軸受の中心軸線に整合する同じ位置に配置され、

50

前記バタフライ弁は、その板厚が前記弁軸の外径より小さく前記弁軸の外径の半分より大きく構成されると共に、前記バタフライ弁の中心が前記弁軸の中心軸線よりも上流側へ所定値だけ変位して配置されたことを特徴とする請求項 1 に記載の流体制御弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば、エンジンの吸気系や排気系に設けられ、流体の流れを制御するために使用される流体制御弁に関する。

【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 に記載される吸気装置の流体制御弁が知られている。図 18 に概念的構成を断面図により示すように、この流体制御弁は、ハウジング 51 を備え、そのハウジング 51 の吸気通路 52 の中にこれを横断して貫通するように弁軸 53 が軸受 54 を介して回転可能に設けられる。弁軸 53 上には、バタフライ弁 55 が設けられる。ハウジング 51 における、弁軸 53 を挟んだ一方の半周部の上流側には、バタフライ弁 55 の全閉時に、バタフライ弁 55 の下流側外周面 55a に対面する一方の上流側弁座面 56 が設けられる。一方、ハウジング 51 における、弁軸 53 を挟んだ他方の半周部の下流側には、バタフライ弁 55 の全閉時に、バタフライ弁 55 の上流側外周面 55b に対面する他方の下流側弁座面 57 が設けられる。そして、両弁座面 56, 57 の傾斜角度がバタフライ弁 55 の全閉時の傾斜角度よりも大きく設定され、両弁座面 56, 57 の両端部がバタフライ弁 55 と弁軸 53 から離間して設けられる。また、この種の流体制御弁では、初期状態において弁軸 53 の中心軸線 L1 が軸受 30 の中心軸線 L2 と整合するように位置し、弁軸 53 の外周面と軸受 30 の内周面との間には、弁軸 53 の回動を許容するために微細な軸受隙間 Gb が設けられている。

【0003】

【特許文献 1】特開 2000-18055 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、特許文献 1 に記載の流体制御弁では、実際に吸気装置に使用された場合、図 19 に示すように、バタフライ弁 55 が全閉状態となるとときに、吸気通路 52 を空気が流れると、その空気の圧力を受けてバタフライ弁 55 が弁軸 53 と共に押圧されて軸受隙間 Gb の分だけ下流側へ変位することになる。この場合、バタフライ弁 55 の上流側外周面 55b と下流側弁座面 57 との間に隙間ができ、その隙間から空気が洩れるおそれがあった。このため、全閉状態にもかかわらず、流体制御弁が空気の流れを完全に規制することができなくなってしまう。

【0005】

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、全閉時にバタフライ弁と下流側弁座面及び上流側弁座面との間から流体が洩れるのを防止することを可能とした流体制御弁を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、ハウジングと、ハウジングに形成された少なくとも 1 つの流体通路と、流体通路を横断し貫通して設けられた弁軸と、流体通路を開閉するために弁軸に設けられたバタフライ弁と、弁軸を回動可能に支持するためにハウジングに設けられた軸受と、初期状態において弁軸の中心軸線が軸受の中心軸線に整合し、弁軸の外周面と軸受の内周面との間に弁軸の回動を許容する微細な軸受隙間が設けられることと、弁軸を挟んで分けられるバタフライ弁の一方の半部分の上流側周縁部と接触可能に流体通路に設けられた下流側弁座面と、弁軸を挟んで分けられるバタフライ弁の他方の半部分の下流側周縁部と接触可能に流体通路に設けられた上流側弁座面とを備

え、弁軸と共にバタフライ弁を回動させることにより流体通路を開閉するようにした流体制御弁であって、流体通路に流体が供給されない状態でバタフライ弁が全閉状態となると、一方の半部分の上流側周縁部が下流側弁座面に接触し、他方の半部分の下流側周縁部と上流側弁座面との間に微細な弁座隙間が設けられ、流体通路に流体が供給される状態でバタフライ弁が全閉状態となると、軸受隙間の分だけ弁軸が下流側へ変位すると共に、一方の半部分の上流側周縁部が下流側弁座面に接触したまま、他方の半部分が弁座隙間の分だけ下流側へ変位することで、他方の半部分の下流側周縁部が上流側弁座面に接触するように構成したことを趣旨とする。

【0007】

上記発明の構成によれば、弁軸の回動を許容するために弁軸の外周面と軸受の内周面との間に微細な軸受隙間が設けられることから、その軸受隙間の分だけ弁軸及びバタフライ弁が変位可能な状態にある。ここで、流体通路に流体が供給される状態でバタフライ弁が全閉状態となるときは、流体の圧力によって、軸受隙間の分だけ弁軸が下流側へ変位すると共に、一方の半部分の上流側周縁部が下流側弁座面に接触したまま、他方の半部分が弁座隙間の分だけ下流側へ変位することで、他方の半部分の下流側周縁部が上流側弁座面に接触することとなる。従って、流体通路に流体が供給される状態でバタフライ弁が全閉状態となっても、バタフライ弁と上流側弁座面及び下流側弁座面との間に隙間ができることがない。

【0008】

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、より具体的には、バタフライ弁の中心が弁軸の中心軸線に整合するように配置され、上流側弁座面と下流側弁座面の流体通路における流体流れ方向の位置を互いに軸受の中心軸線に整合する同じ位置に配置した状態を基準として、下流側弁座面のみが基準とした位置よりも下流側へ所定値だけ変位して配置されたことと構成することができる。

【0009】

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2に記載の発明において、下流側へ変位させる所定値は、軸受隙間の大きさと同じであることとするのが望ましい。

【0010】

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1に記載の発明において、より具体的には、上流側弁座面と下流側弁座面の流体通路における流体流れ方向の位置が互いに軸受の中心軸線に整合する同じ位置に配置され、バタフライ弁の中心が弁軸の中心軸線よりも上流側へ所定値だけ変位して配置されたことと構成することができる。

【0011】

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4に記載の発明において、上流側へ変位させる所定値は、軸受隙間の大きさと同じであることとするのが望ましい。

【0012】

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1に記載の発明において、より具体的には、上流側弁座面と下流側弁座面の流体通路における流体流れ方向の位置が互いに軸受の中心軸線に整合する同じ位置に配置され、バタフライ弁の中心が弁軸の中心軸線に整合するように配置され、下流側弁座面に接触可能な一方の半部分が上流側へ向けて弁軸に沿って所定角度だけ折り曲げられたことと構成することができる。

【0013】

上記目的を達成するために、請求項7に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、より具体的には、上流側弁座面と下流側弁座面の流体通路における流体流れ方向の位置が互いに軸受の中心軸線に整合する同じ位置に配置され、バタフライ弁は、その板厚が弁軸の外径より小さく弁軸の外径の半分より大きく構成されると共に、バタフライ弁の中心が弁軸の中心軸線よりも上流側へ所定値だけ変位して配置されたことと構成することができる。

【発明の効果】

【0014】

請求項1乃至7の何れかに記載の発明によれば、全閉時にバタフライ弁と下流側弁座面及び上流側弁座面との間から流体が洩れるのを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

〔第1実施形態〕

以下、本発明の流体制御弁を具体化した第1実施形態につき図面を参照して詳細に説明する。この実施形態では、本発明の流体制御弁をEGRクーラ付きEGR装置におけるEGRクーラバイパスバルブに具体化して説明する。

【0016】

図1に、ディーゼルエンジン1に設けられたEGRクーラ付きEGR装置2を概略構成図により示す。このEGR装置2は、エンジン1から排気マニホールド3に排出される排気ガスの一部をEGRガスとして吸気マニホールド4に再循環させるためのものである。このEGR装置2は、EGRガスが流れるEGR通路5と、EGRガス流量を調節するためのEGRバルブ6と、EGRガスを冷却するためのEGRクーラ7と、EGRクーラ7を迂回するようにEGR通路5に設けられたEGRクーラバイパス通路8と、このバイパス通路8とEGR通路5との間に設けられたEGRクーラバイパスバルブ（以下、単に「バイパスバルブ」と言う。）9とを備える。この実施形態で、バイパスバルブ9は、EGRガスの流路を、EGRクーラ7を流れる流路と、バイパス通路8を流れる流路とに選択的に切り替えるようになっている。

【0017】

EGRクーラ7には、エンジン1の冷却水を循環させるために冷却水循環用の配管（図示略）が接続される。EGRクーラ7は、高温のEGRガスを冷却水と熱交換させて冷却するようになっている。バイパスバルブ9は、バルブ本体10と、ダイヤフラム式のアクチュエータ11とを備える。アクチュエータ11には、負圧ポンプ12から負圧配管13を通じて負圧が供給される。この負圧配管13の途中には、バキューム・スイッチング・バルブ（VSV）14が設けられる。VSV14を開閉させてアクチュエータ11への負圧の供給を制御することにより、バイパスバルブ9が動作するようになっている。EGRバルブ6及びVSV14は、電子制御装置（ECU）15により、エンジン運転状態に基づいて制御される。ECU15は、エンジン運転状態として、各種センサ（図示略）により検出されるエンジン1の冷却水温、エンジン回転速度及びスロットル開度をそれぞれ入力し、それらパラメータからエンジン運転状態を判断し、必要に応じてEGRバルブ6及びVSV14を制御するようになっている。この制御によりVSV14を開閉させることにより、アクチュエータ11への負圧の供給が制御され、アクチュエータ11が動作してバイパスバルブ9の流路が切り替えられる。

【0018】

次に、バイパスバルブ9の詳しい構成を説明する。図2に、バイパスバルブ9を正面図により示す。図3に、バイパスバルブ9を平面図により示す。図4に、バイパスバルブ9を図2の右側面図により示す。

【0019】

図2～4に示すように、バイパスバルブ9は、バルブ本体10とアクチュエータ11を備える。バルブ本体10は、ハウジング21と、ハウジング21に形成された2つの流体流路としての第1のガス通路22及び第2のガス通路23と、各ガス通路22、23を横断し貫通してハウジング21に設けられた弁軸24と、各ガス通路22、23をそれぞれ開閉するために弁軸24上に設けられた第1のバタフライ弁25及び第2のバタフライ弁26とを備える。アクチュエータ11は、ブラケット27を介してハウジング21に固定される。弁軸24の一端部は、レバー28を介してアクチュエータ11のロッド29に接続される。

【0020】

図 5 に、ハウジング 21 を底面図により示す。図 6 に、ハウジング 21 を図 5 の A-A 線断面図により示す。ハウジング 21 は、例えば、アルミニウムを主材料として形成される。ハウジング 21 には、弁軸 24 を回動可能に支持するために孔状に形成された 3 つの軸受 30 が設けられる。

【0021】

図 7 に、弁軸 24 を正面図により示す。図 8 に、弁軸 24 を図 7 の状態から 90° 回転した状態を正面図により示す。図 9 に、各バタフライ弁 25, 26 を平面図により示す。弁軸 24 は、例えば、ステンレスを主材料として形成される。各バタフライ弁 25, 26 は、略四角形状をなし、例えば、フェライト系やオーステナイト系のステンレス材料を主体として板状に構成される。図 7, 8 に示すように、弁軸 24 上には、2 つの凹部 24a, 24b が形成される。これら凹部 24a, 24b は、弁軸 24 の中心軸線 L1 を中心に 90° 位置を変えて形成される。各凹部 24a, 24b には、各バタフライ弁 25, 26 が組み付けられ固定される。従って、各バタフライ弁 25, 26 は、弁軸 24 の中心軸線 L1 を中心に 90° 向きが異なる。

【0022】

アクチュエータ 11 は、内部にダイヤフラムを設けたダイヤフラム室を有し、ダイヤフラム室には負圧管 11a を通じて負圧が供給されるようになっている。このアクチュエータ 11 に負圧が供給されることで、ダイヤフラムと共にロッド 29 が図 4 中の矢印 Q1 の方向へ動かされる。また、アクチュエータ 11 から負圧をバージした大気圧のときは、ダイヤフラムと共にロッド 29 が矢印 Q2 の方向へ動かされる。これロッド 29 の動きにより、弁軸 24 がレバー 28 を介して回動される。

【0023】

ここで、ハウジング 21 の第 1 のガス通路 22 は、EGR 通路 5 に接続され、第 2 のガス通路 23 はバイパス通路 8 に接続される。各ガス通路 22, 23 において各バタフライ弁 25, 26 の弁軸 24 上の向きが 90° 異なることから、図 3 に示すように、第 1 のバタフライ弁 25 により第 1 のガス通路 22 が開かれたときは、第 2 のバタフライ弁 26 により第 2 のガス通路 23 が閉じられる。その逆に、第 1 のバタフライ弁 25 により第 1 のガス通路 22 が閉じられたときは、第 2 のバタフライ弁 26 により第 2 のガス通路 23 が開かれる。

【0024】

ここで、この実施形態のバイパスバルブ 9 の特徴的な構成について説明する。図 10, 11 に、図 3 の B-B 線に沿った断面図をそれぞれ概念的に示す。図 10 は、第 2 のガス通路 23 に EGR ガスが供給されない状態であって第 2 のバタフライ弁 26 の全閉状態を示す。図 11 は、第 2 のガス通路 23 に EGR ガスが供給される状態であって第 2 のバタフライ弁 26 の全閉状態を示す。第 1 のバタフライ弁 25 については、第 2 のバタフライ弁 26 と配置が異なるのみで構成は同じであることから、以下には説明を省略する。

【0025】

この実施形態では、図 10 に示すように、初期状態において弁軸 24 の中心軸線 L1 が軸受 30 の中心軸線 L2 に整合し、弁軸 24 の外周面と軸受 30 の内周面との間に弁軸 24 の回動を許容する微細な軸受隙間 Gb が設けられる。この軸受隙間 Gb は、便宜上、誇張して実際よりも大きく表されている。ガス通路 23 には、弁軸 24 を挟んで分けられるバタフライ弁 26 の一方の半部分 26a の上流側周縁部 Ue と接触可能に下流側弁座面 31 が設けられる。また、ガス通路 23 には、弁軸 24 を挟んで分けられるバタフライ弁 26 の他方の半部分 26b の下流側周縁部 De と接触可能に上流側弁座面 32 が設けられる。そして、弁軸 24 と共にバタフライ弁 26 を回動させることにより、図 10 に 2 点鎖線及び実線で示すように、バタフライ弁 26 がガス通路 23 を開閉するようになっている。

【0026】

この実施形態では、図 10 に示すように、ガス通路 23 に EGR ガスが供給されない状態でバタフライ弁 26 が全閉状態となるときは、バタフライ弁 26 の一方の半部分 26a の上流側周縁部 Ue が下流側弁座面 31 に接触し、他方の半部分 26b の下流側周縁部 D

10

20

30

40

50

eと上流側弁座面32との間に微細な弁座隙間Gsが設けられるように構成される。この弁座隙間Gsは、便宜上、誇張して実際よりも大きく表されている。そして、この実施形態では、図11に示すように、ガス通路23にEGRガスが供給される状態でバタフライ弁26が全閉状態となるときは、軸受隙間Gbの分だけ弁軸24が下流側へ変位すると共に、バタフライ弁26の一方の半部分26aの上流側周縁部Ueが下流側弁座面31に接触したまま、他方の半部分26bが弁座隙間Gsの分だけ下流側へ変位することで、他方の半部分26bの下流側周縁部Deが上流側弁座面32に接触するように構成される。

【0027】

この実施形態では、より具体的には、バタフライ弁26の中心C1が弁軸24の中心軸線L1に整合するように配置される。また、下流側弁座面31と上流側弁座面32のガス通路23におけるEGRガス流れ方向の位置を互いに軸受30の中心軸線L2に整合する同じ位置に配置した状態を基準として（図10、11では、2点鎖線で示す下流側弁座面31の位置と上流側弁座面32の位置とが互いに整合して基準となる。）、下流側弁座面31のみが上記基準とした位置よりも下流側へ所定値αだけ変位して配置される。ここでは、下流側弁座面31を下流側へ変位させる所定値αは、上記した軸受隙間Gbの大きさと同じに設定されている。

【0028】

以上説明したこの実施形態のバイパスバルブ9によれば、弁軸24の回動を許容するために、図10に示すように、弁軸24の外周面と軸受30の内周面との間に微細な軸受隙間Gbが設けられることから、その軸受隙間Gbの分だけ弁軸24及びバタフライ弁26が変位可能な状態にある。ここで、図11に示すように、ガス通路23にEGRガスが供給される状態でバタフライ弁26が全閉状態になるときは、EGRガスの圧力によって、軸受隙間Gbの分だけ弁軸24が下流側へ変位するが、その変位と共にバタフライ弁26の一方の半部分26aの上流側周縁部Ueが下流側弁座面31に接触したまま、他方の半部分26bが弁座隙間Gsの分だけ下流側へ変位することで、他方の半部分26bの下流側周縁部Deが上流側弁座面32に接触することとなる。

【0029】

ここで、ガス通路23にEGRガスが供給されたときに、その圧力によってバタフライ弁26の両方の半部分26a、26bが下流側へ同じように変位するのではなく、他方の半部分26bのみが下流側へ変位する。これは、各半部分26a、26bの上流側面においてEGRガスの圧力を受ける受圧面積が異なることによるものである。すなわち、図10に示すように、一方の半部分26aは受圧面積S1は、上流側周縁部Ueが下流側弁座面31と重なる分だけ、他方の半部分26bの受圧面積S2よりも少なくなっている。この受圧面積S1、S2の違いから、他方の半部分26bの下流側周縁部DeのみがEGRガスの圧力を受けて下流側へ変位するのである。

【0030】

従って、この実施形態によれば、ガス通路23にEGRガスが供給される状態でバタフライ弁26が全閉状態となっても、バタフライ弁26と下流側弁座面31及び上流側弁座面32との間に隙間ができることはない。このため、全閉時にバタフライ弁26と下流側弁座面31及び上流側弁座面32との間からEGRガスが洩れるのを防止することができる。このバイパスバルブ9において、第1のガス通路22と第1のバタフライ弁25についても上記と同様の作用効果を得ることができる。

【0031】

この実施形態では、バイパスバルブ9につき上記のような効果が得られることから、EGR装置2において、EGRクーラ7によるEGRガスの冷却効果を損なうことがない。すなわち、バイパスバルブ9によりバイパス通路8を閉鎖し、EGRクーラ7下流のEGR通路5を開放した場合、第1のガス通路22が第1のバタフライ弁25により全開状態となり、第2のガス通路23が第2のバタフライ弁26により全閉状態となる。このとき、EGRクーラ7を通して冷却されたEGRガスは第1のガス通路22を流れるが、EGRクーラ7を通らずにバイパス通路8に達したEGRガスは、第2のガス通路23にて第

10

20

30

40

50

2 のバタフライ弁 2 6 により遮断されることとなる。ここで、この実施形態では、上記したように、全閉時に第 2 のバタフライ弁 2 6 と下流側弁座面 3 1 及び上流側弁座面 3 2 との間における EGR ガスの洩れが防止できることから、EGR クーラ 7 を通らずにバイパス通路 8 に達した冷却されない EGR ガスが、バイパスバルブ 9 の下流側に洩れて冷却された EGR ガスと混ざり合うことがなく、EGR クーラ 7 による EGR ガスの冷却効果を損なうことがない。このため、EGR ガスを EGR クーラ 7 により狙い通りの温度に冷却することができる。

【0032】

[第 2 実施形態]

次に、本発明の流体制御弁を EGR クーラバイパスバルブに具体化した第 2 実施形態につき図面を参照して詳細に説明する。

【0033】

なお、以下に説明する各実施形態において、第 1 実施形態と同様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ものとする。

【0034】

図 1 2 に、図 1 0 に準ずるバイパスバルブ 9 の概念的構成を断面図により示す。図 1 3 に、図 1 1 に準ずるバイパスバルブ 9 の概念的構成を断面図により示す。この実施形態では、第 1 実施形態と異なり、上流側弁座面 3 2 と下流側弁座面 3 1 のガス通路 2 3 における EGR ガス流れ方向の位置が互いに軸受 3 0 の中心軸線 L 2 に整合する同じ位置に配置される。また、第 1 実施形態と異なり、バタフライ弁 2 6 の中心 C 1 が弁軸 2 4 の中心軸線 L 1 よりも上流側へ所定値 β だけ変位して配置される。このようにバタフライ弁 2 6 を変位させるために、弁軸 2 4 に形成される凹部 2 4 b が、第 1 実施形態のそれよりも浅く形成される。更に、第 1 実施形態と異なり、この実施形態では、バタフライ弁 2 6 の外周縁が下流側弁座面 3 1 及び上流側弁座面 3 2 に接触可能となっている。この実施形態では、バタフライ弁 2 6 を上流側へ変位させる所定値 β は、軸受隙間 G b の大きさと同じに設定されている。

【0035】

従って、この実施形態でも、図 1 2 に示すように、ガス通路 2 3 に EGR ガスが供給されない状態でバタフライ弁 2 6 が全閉状態となるときは、バタフライ弁 2 6 の他方の半部分 2 6 b の下流側周縁部 D e と上流側弁座面 3 2 との間に弁座隙間 G s が存在する。しかし、図 1 3 に示すように、ガス通路 2 3 に EGR ガスが供給される状態でバタフライ弁 2 6 が全閉状態となるときは、EGR ガスの圧力によって、軸受隙間 G b の分だけ弁軸 2 4 が下流側へ変位するが、その変位と共にバタフライ弁 2 6 の一方の半部分 2 6 a の上流側周縁部 U e が下流側弁座面 3 1 に接触したまま、他方の半部分 2 6 b が弁座隙間 G s の分だけ下流側へ変位することで、他方の半部分 2 6 b の下流側周縁部 D e が上流側弁座面 3 2 に接触する。これにより、バタフライ弁 2 6 と下流側弁座面 3 1 及び上流側弁座面 3 2 との間に隙間ができることはない。このため、全閉時にバタフライ弁 2 6 と下流側弁座面 3 1 及び上流側弁座面 3 1 との間から EGR ガスが洩れることを防止することができる。第 1 のガス通路 2 2 と第 1 のバタフライ弁 2 5 についても上記と同様である。

【0036】

[第 3 実施形態]

次に、本発明の流体制御弁を EGR クーラバイパスバルブに具体化した第 3 実施形態につき図面を参照して詳細に説明する。

【0037】

図 1 4 に、図 1 0 に準ずるバイパスバルブ 9 の概念的構成を断面図により示す。図 1 5 に、図 1 1 に準ずるバイパスバルブ 9 の概念的構成を断面図により示す。この実施形態では、第 1 実施形態と異なり、下流側弁座面 3 1 と上流側弁座面 3 2 のガス通路 2 3 における EGR ガス流れ方向の位置が互いに軸受 3 0 の中心軸線 L 2 に整合する同じ位置に配置される。また、この実施形態では、第 1 実施形態と同様、バタフライ弁 2 6 の中心 C 1 が弁軸 2 4 の中心軸線 L 1 に整合するように配置され、第 1 実施形態と異なり、下流側弁座

面 3 1 に接触可能な一方の半部分 2 6 a が上流側へ向けて弁軸 2 4 に沿って所定角度 θ だけ折り曲げられている。更に、第 1 実施形態と異なり、この実施形態では、バタフライ弁 2 6 の外周縁が下流側弁座面 3 1 及び上流側弁座面 3 2 に接触可能となっている。

【0038】

従って、この実施形態でも、図 1 4 に示すように、ガス通路 2 3 に EGR ガスが供給されない状態でバタフライ弁 2 6 が全閉状態となるときは、バタフライ弁 2 6 の他方の半部分 2 6 b の下流側周縁部 D e と上流側弁座面 3 2 との間に弁座隙間 G s が存在する。しかし、図 1 5 に示すように、ガス通路 2 3 に EGR ガスが供給される状態でバタフライ弁 2 6 が全閉状態となるときは、EGR ガスの圧力によって、軸受隙間 G b の分だけ弁軸 2 4 が下流側へ変位するが、その変位と共にバタフライ弁 2 6 の一方の半部分 2 6 b の上流側周縁部 U e が下流側弁座面 3 1 に接触したまま、他方の半部分 2 6 b が弁座隙間 G s の分だけ下流側へ変位することで、他方の半部分 2 6 b の下流側周縁部 D e が上流側弁座面 3 2 に接触する。これにより、バタフライ弁 2 6 と下流側弁座面 3 1 及び上流側弁座面 3 2 との間に隙間ができることはない。このため、全閉時にバタフライ弁 2 6 と下流側弁座面 3 1 及び上流側弁座面 3 2 との間から EGR ガスが洩れることを防止することができる。第 1 のガス通路 2 2 と第 1 のバタフライ弁 2 5 についても上記と同様である。

【0039】

[第 4 実施形態]

次に、本発明の流体制御弁を EGR クーラバイパスバルブに具体化した第 4 実施形態につき図面を参照して詳細に説明する。

【0040】

図 1 6 に、図 1 0 に準ずるバイパスバルブ 9 の概念的構成を断面図により示す。図 1 7 に、図 1 1 に準ずるバイパスバルブ 9 の概念的構成を断面図により示す。この実施形態では、第 1 実施形態と異なり、下流側弁座面 3 1 と上流側弁座面 3 2 のガス通路 2 3 における EGR ガス流れ方向の位置が互いに軸受 3 0 の中心軸線 L 2 に整合する同じ位置に配置される。また、この実施形態では、第 1 実施形態と異なり、バタフライ弁 2 6 は、その板厚が弁軸 2 4 の外径より小さく弁軸 2 4 の外径の半分より大きく構成されると共に、バタフライ弁 2 6 の中心 C 1 が弁軸 2 4 の中心軸線 L 1 よりも上流側へ所定値 γ だけ変位して配置されている。

【0041】

従って、この実施形態でも、図 1 6 に示すように、ガス通路 2 3 に EGR ガスが供給されない状態でバタフライ弁 2 6 が全閉状態となるときは、バタフライ弁 2 6 の他方の半部分 2 6 b の下流側周縁部 D e と上流側弁座面 3 2 との間に弁座隙間 G s が存在する。しかし、図 1 7 に示すように、ガス通路 2 3 に EGR ガスが供給される状態でバタフライ弁 2 6 が全閉状態となるときは、EGR ガスの圧力によって、軸受隙間 G b の分だけ弁軸 2 4 が下流側へ変位するが、その変位と共にバタフライ弁 2 6 の一方の半部分 2 6 a の上流側周縁部 U e が下流側弁座面 3 1 に接触したまま、他方の半部分 2 6 b が弁座隙間 G s の分だけ下流側へ変位することで、他方の半部分 2 6 b の下流側周縁部 D e が上流側弁座面 3 2 に接触する。これにより、バタフライ弁 2 6 と下流側弁座面 3 1 及び上流側弁座面 3 2 との間に隙間ができることはない。このため、全閉時にバタフライ弁 2 6 と下流側弁座面 3 1 及び上流側弁座面 3 2 との間から EGR ガスが洩れることを防止することができる。第 1 のガス通路 2 2 と第 1 のバタフライ弁 2 5 についても上記と同様である。

【0042】

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。

【0043】

例えば、前記各実施形態では、流体通路としての 2 つのガス体通路 2 2, 2 3 と 2 つのバタフライ弁 2 5, 2 6 を備えた EGR クーラバイパスバルブ 9 に具体化した但、流体通路とバタフライ弁の数がそれぞれ一つのものであってもよい。

【0044】

また、前記各実施形態では、本発明の流体制御弁をEGRクーラバイパスバルブ9に具体化した但、流体の流量を制御するものであればEGRクーラバイパスバルブに限定されるものではない。

【0045】

更に、前記各実施形態では、弁軸24を回動させるためにダイヤフラム式のアクチュエータ11を設けたが、電動機や電磁ソレノイドなどの電動式のアクチュエータを用いることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】第1実施形態に係り、ディーゼルエンジンに設けられたEGRクーラ付きEGR装置を示す概略構成図。 10

【図2】第1実施形態に係り、バイパスバルブを示す正面図。

【図3】第1実施形態に係り、バイパスバルブを示す平面図。

【図4】第1実施形態に係り、バイパスバルブを示す図2の右側面図。

【図5】第1実施形態に係り、ハウジングを示す底面図。

【図6】第1実施形態に係り、ハウジングを示す図5のA-A線断面図。

【図7】第1実施形態に係り、弁軸を示す正面図。

【図8】第1実施形態に係り、弁軸を図7の状態から90°回転した状態を示す正面図。

【図9】第1実施形態に係り、各バタフライ弁を示す平面図。

【図10】第1実施形態に係り、流体通路にEGRガスが供給されない状態であって全閉状態におけるバイパスバルブの概念的構成を示す断面図。 20

【図11】第1実施形態に係り、流体通路にEGRガスが供給される状態であって全閉状態におけるバイパスバルブの概念的構成を示す断面図。

【図12】第2実施形態に係り、流体通路にEGRガスが供給されない状態であって全閉状態におけるバイパスバルブの概念的構成を示す断面図。

【図13】第2実施形態に係り、流体通路にEGRガスが供給される状態であって全閉状態におけるバイパスバルブの概念的構成を示す断面図。

【図14】第3実施形態に係り、流体通路にEGRガスが供給されない状態であって全閉状態におけるバイパスバルブの概念的構成を示す断面図。

【図15】第3実施形態に係り、流体通路にEGRガスが供給される状態であって全閉状態におけるバイパスバルブの概念的構成を示す断面図。 30

【図16】第4実施形態に係り、流体通路にEGRガスが供給されない状態であって全閉状態におけるバイパスバルブの概念的構成を示す断面図。

【図17】第4実施形態に係り、流体通路にEGRガスが供給される状態であって全閉状態におけるバイパスバルブの概念的構成を示す断面図。

【図18】従来例に係り、流体通路にEGRガスが供給されない状態であって全閉状態におけるバイパスバルブの概念的構成を示す断面図。

【図19】従来例に係り、流体通路にEGRガスが供給される状態であって全閉状態におけるバイパスバルブの概念的構成を示す断面図。

【符号の説明】

【0047】

9 EGRクーラバイパスバルブ

21 ハウジング

22 第1のガス通路（流体通路）

23 第2のガス通路（流体通路）

24 弁軸

25 第1のバタフライ弁

26 第2のバタフライ弁

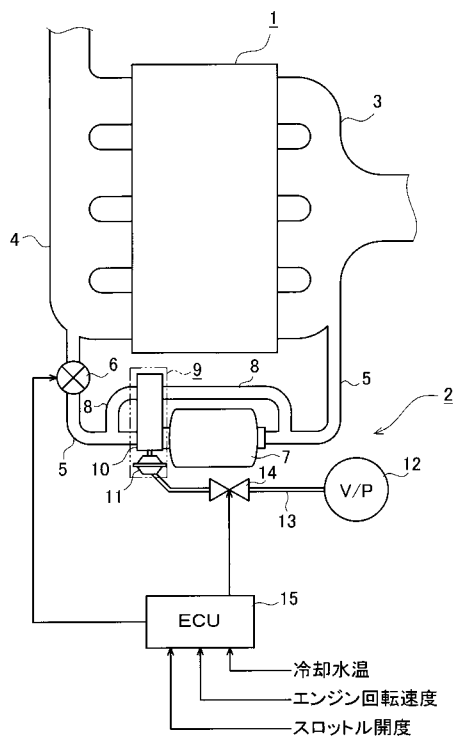
26a 一方の半部分

26b 他方の半部分

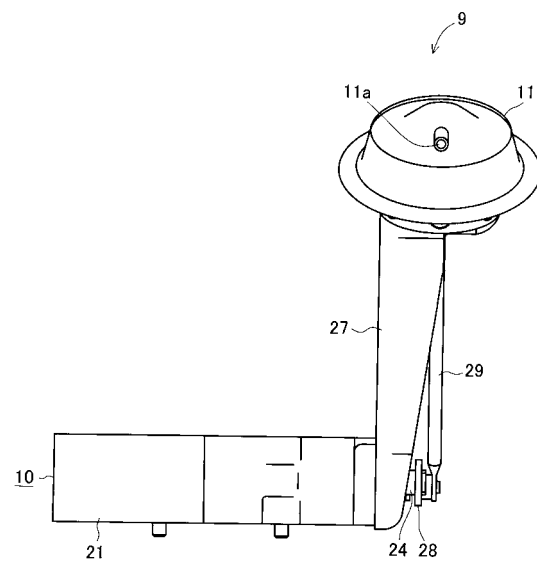
- 3 0 軸受
- 3 1 下流側弁座面
- 3 2 上流側弁座面
- L 1 弁軸の中心軸線
- L 2 軸受の中心軸線
- C 1 弁体の中心
- G b 軸受隙間
- G s 弁座隙間
- U e 上流側周縁部
- D e 下流側周縁部

10

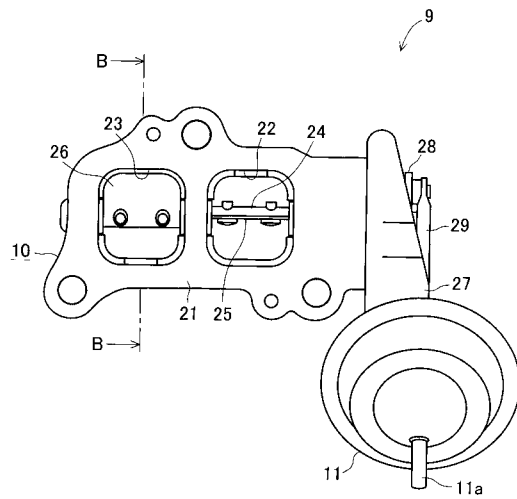
【図 1】



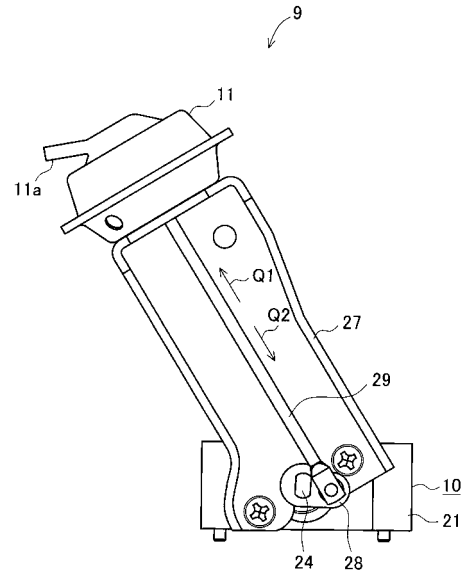
【図 2】



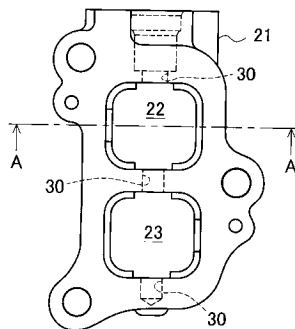
【図 3】



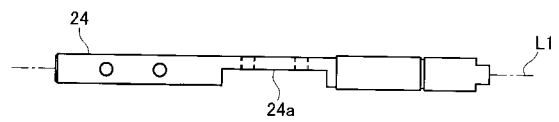
【図 4】



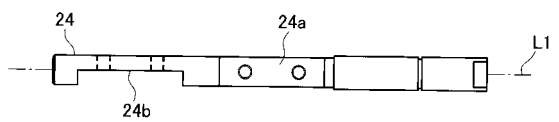
【図 5】



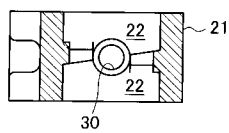
【図 7】



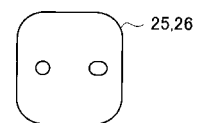
【図 8】



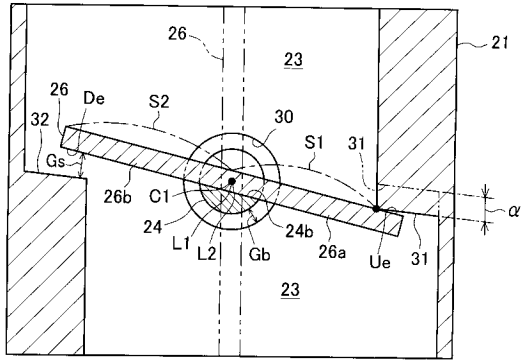
【図 6】



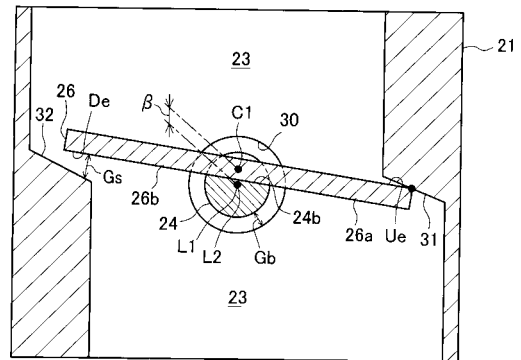
【図 9】



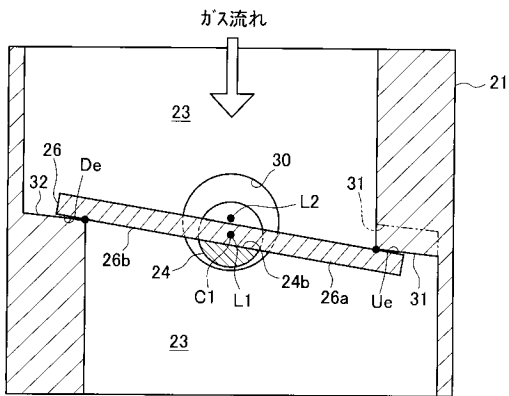
【図 10】



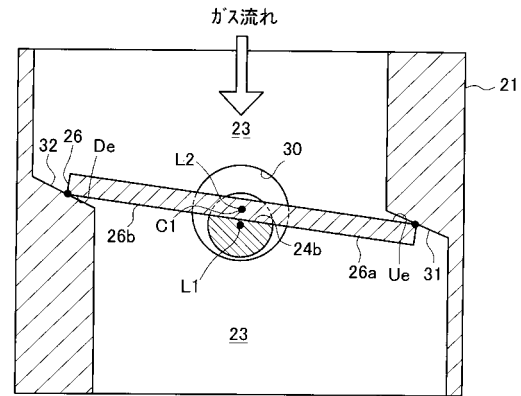
【図 12】



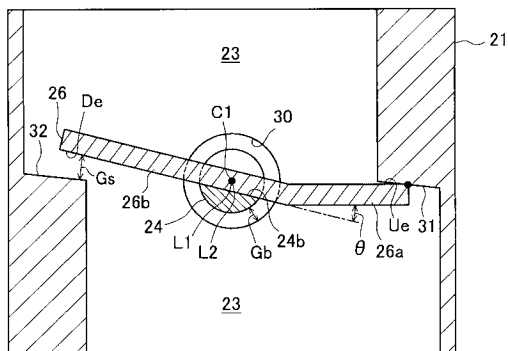
【図 11】



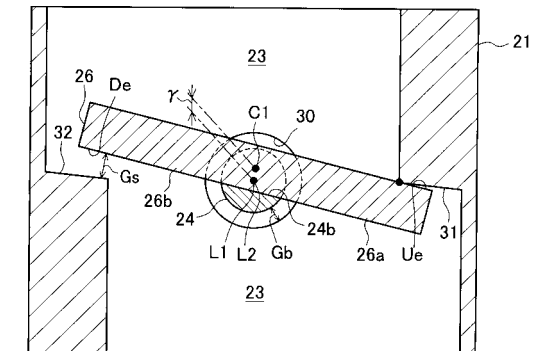
【図 13】



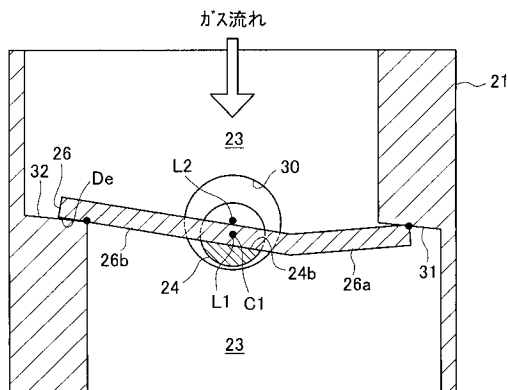
【図 14】



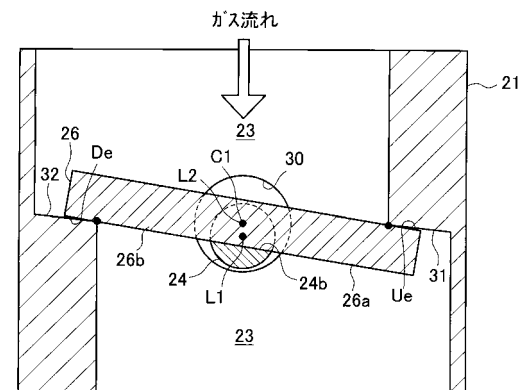
【図 16】



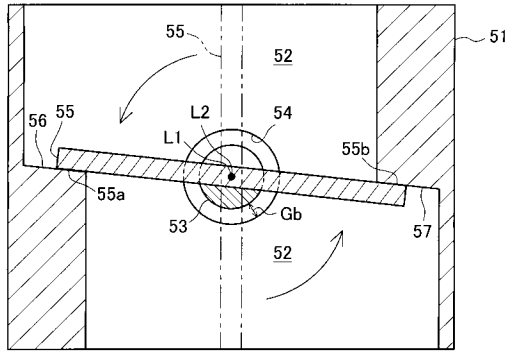
【図 15】



【図 17】



【図 18】



【図 19】

