

(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2016-121663

(P2016-121663A)

(43) 公開日 平成28年7月7日(2016.7.7)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
F 0 2 D	9/10	(2006.01)	F 0 2 D	9/10	F	3 G 0 6 5
F 1 6 K	1/22	(2006.01)	F 1 6 K	1/22	Q	3 H 0 5 2
F 1 6 K	1/32	(2006.01)	F 1 6 K	1/32	B	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2014-263257 (P2014-263257)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成26年12月25日 (2014.12.25)		株式会社デンソー
		(74) 代理人	100080045
			弁理士 石黒 健二
		(74) 代理人	100124752
			弁理士 長谷 真司
		(72) 発明者	能村 亮
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	河野 靖
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内

最終頁に続く

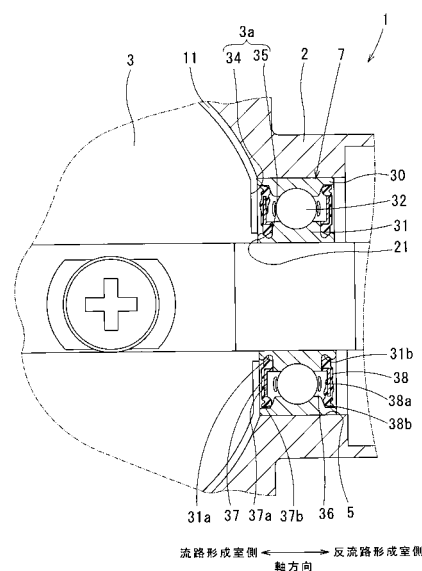
(54) 【発明の名称】 バルブ装置

(57) 【要約】

【課題】全閉時におけるバタフライ弁の上流側から下流側への流体漏れを低減するとともに、熱膨張時におけるバタフライ弁の回動不能現象を回避可能なバルブ装置を提供することにある。

【解決手段】バルブ装置1は、流路形成室11に向けて開口する軸穴5、6内に配されて、回転軸4を支持する軸受部材7、8を備える。そして、軸受部材7、8は、ラジアルボールベアリングであって、流路形成室11に露出するように配され、軸受部材7、8の内側軌道輪31がバタフライ弁3と接触している。これによれば、軸受部材7、8とバタフライ弁3とが接触しない構造と比較して、全閉時における流体漏れを低減できる。また、バタフライ弁3は内側軌道輪31にのみ接触しているので、熱膨張によってバタフライ弁3が内側軌道輪31に圧接したとしても、内側軌道輪31は外側軌道輪30に対して回動可能であり、バタフライ弁3もともに回動可能となる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関の燃焼室に連通する流体流路の一部をなす流路形成室（１１）を有するボディ（２）と、

前記流路形成室（１１）内に回転自在に収容されて前記流体流路の流量を調節するバタフライ弁（３）と、

前記バタフライ弁（３）と一体に回転する回転軸（４）と、

前記ボディ（２）に形成されて、前記流路形成室（１１）に開口し、前記回転軸（４）を通す軸穴（５、６）と、

前記軸穴（５、６）内に配されて、前記回転軸（４）を支持する軸受部材（７、８）とを備え、

前記軸受部材（７、８）は、前記流路形成室側の面が前記流路形成室（１１）に露出するように配され、

前記軸受部材（７、８）の前記流路形成室側の面の少なくとも一部に、前記バタフライ弁（３）の前記軸受部材（７、８）に対向する側面が接触する接触部（２１、２２）を有するバルブ装置であって、

前記軸受部材（７、８）はラジアルボールベアリングであって、前記軸穴（５、６）の内周に嵌合して前記ボディ（２）に対する軸方向への移動が規制された外側軌道輪（３０）と、前記外側軌道輪（３０）の径方向内側で前記回転軸（４）の外周に嵌合する内側軌道輪（３１）と、前記外側軌道輪（３０）と前記内側軌道輪（３１）と間に配される転動体（３２）とを有し、

前記接触部（２１、２２）は、前記内側軌道輪（３１）の前記流路形成室側の面に設けられてい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、

前記内側軌道輪（３１）は、前記回転軸（４）に対する軸方向への移動が許容されていることを特徴とするバルブ装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のバルブ装置において、

前記軸受部材（７、８）は、前記内側軌道輪（３１）と前記外側軌道輪（３０）との間の前記転動体（３２）が配された空間の前記流路形成室側の開口を封止するシール部材（３７）を有することを特徴とするバルブ装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のバルブ装置において、

前記バタフライ弁（３）の前記軸受部材（７、８）に対向する側面は、前記内側軌道輪（３１）に設けられた前記接触部（２１、２２）に加えて、前記シール部材（３７）にも接触することを特徴とするバルブ装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のバルブ装置において、

前記シール部材（３７）は前記内側軌道輪（３１）に固定されて、前記内側軌道輪（３１）とともに回転することを特徴とするバルブ装置。

【請求項 6】

内燃機関の燃焼室に連通する流体流路の一部をなす流路形成室（１１）を有するボディ（２）と、

前記流路形成室（１１）内に回転自在に収容されて前記流体流路の流量を調節するバタフライ弁（３）と、

前記バタフライ弁（３）と一体に回転する回転軸（４）と、

前記ボディ（２）に形成されて、前記流路形成室（１１）に開口し、前記回転軸（４）を通す軸穴（５、６）と、

前記軸穴（５、６）内に配されて、前記回転軸（４）を支持する軸受部材（７、８）と

10

20

30

40

50

を備え、

前記軸受部材（７、８）は、前記流路形成室側の面が前記流路形成室（１１）に露出するように配され、

前記軸受部材（７、８）の流路形成室側の面の少なくとも一部に、前記バタフライ弁（３）の前記軸受部材（７、８）に対向する側面が接触する接触部（２１、２２）を有するバルブ装置であって、

前記軸受部材（７、８）は、スラストボールベアリングであって、前記回転軸（４）に固定される軸側軌道輪（４２）と、前記ボディ（２）に固定されるボディ側軌道輪（４３）と、前記軸側軌道輪（４２）と前記ボディ側軌道輪（４３）との間に配される転動体（４４）とを有し、

前記接触部（２１、２２）は、前記軸側軌道輪（４２）に設けられていることを特徴とするバルブ装置。

【請求項 ７】

内燃機関の燃焼室に連通する流体流路の一部をなす流路形成室（１１）を有するボディ（２）と、

前記流路形成室（１１）内に回転自在に收容されて前記流体流路の流量を調節するバタフライ弁（３）と、

前記バタフライ弁（３）と一体に回転する回転軸（４）と、

前記ボディ（２）に形成されて、前記流路形成室（１１）に開口し、前記回転軸（４）の軸方向一端部が收容される第１軸穴（５）と、

前記ボディ（２）に形成されて、前記流路形成室（１１）に開口し、前記回転軸（４）の軸方向他端部が收容される第２軸穴（６）と、

前記第１軸穴（５）内に配されて、前記回転軸（４）を支持する第１軸受部材（７）と

、

前記第２軸穴（６）内に配されて、前記回転軸（４）を支持する第２軸受部材（８）とを備え、

前記第１軸受部材（７）及び前記第２軸受部材（８）は、ともに、前記流路形成室側の面が前記流路形成室に露出するように配され、

前記第１軸受部材（７）の流路形成室側の面の少なくとも一部に、前記バタフライ弁（３）の前記第１軸受部材（７）に対向する側面が接触する第１接触部（２１）を有し、

前記第２軸受部材（８）の流路形成室側の面の少なくとも一部に、前記バタフライ弁（３）の前記第２軸受部材（８）に対向する側面が接触する第２接触部（２２）を有するバルブ装置であって、

前記第１軸受部材（７）及び前記第２軸受部材（８）は、ともに、スラストボールベアリングであって、前記回転軸（４）に固定される軸側軌道輪（４２）と、前記ボディ（２）に固定されるボディ側軌道輪（４３）と、前記軸側軌道輪（４２）と前記ボディ側軌道輪（４３）との間に配される転動体（４４）とを有し、

前記第１接触部（２１）は、前記第１軸受部材における軸側軌道輪（４２Ａ）に、前記第２接触部（２２）は、前記第２軸受部材におけるボディ側軌道輪（４３Ｂ）に設けられていることを特徴とするバルブ装置。

【請求項 ８】

請求項 ６ または ７ に記載のバルブ装置において、

前記スラストボールベアリングは、前記流路形成室（１１）から前記スラストボールベアリングの逆流路形成室（１１）側の空間への流体の漏れを防止するシール部材（４６）を有することを特徴とするバルブ装置。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、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】

【0002】

図16に示すように、従来のバルブ装置100として、吸気通路を形成するボディ101と、ボディ101内に回動自在に支持されるとともにアクチュエータ（図示せず）により駆動されるバタフライ弁102とを備えるスロットル弁装置が知られている。

【0003】

10

ボディ101は、吸気通路の一部をなす流路形成室103と、流路形成室103に開口し、バタフライ弁102の回転軸104を通す軸穴105とが形成されている。そして、軸穴105と回転軸104との間には、回転軸104を支持する軸受106が配されている。

【0004】

このようなバルブ装置100において、回転軸104の軸方向（図示左右方向）に関して相互に対向するバタフライ弁102と軸受106との間に隙間110が形成されているものがある。

この構造の場合、バタフライ弁102が熱膨張したとしても、隙間110分の余裕があるため、食い付き現象（バタフライ弁102が軸受106に圧接して回動不能となる現象）を回避できる。

20

【0005】

しかし、通常時、この隙間110は、バタフライ弁102の全閉時において、バタフライ弁102の上流側から下流側への（紙面奥行方向への）吸入空気の漏れを生じる流路を形成することになるため、吸入空気の漏れの流量（以下、吸気漏れ流量）の増大を招く。

【0006】

これに対して、特許文献1及び2には、バタフライ弁と軸受とを接触させた構造が開示されている。すなわち、軸受の流路形成室側の面を流路形成室に露出させて、バタフライ弁が軸受に摺接可能な構造となっている。

これによれば、吸気漏れ量は低減するが、この構造では、バタフライ弁が熱膨張した場合に、食い付き現象が生じて、バタフライ弁が回動不能となる場合がある。

30

【0007】

そこで、全閉時におけるバタフライ弁の上流側から下流側への流体漏れを低減するとともに、熱膨張時におけるバタフライ弁の回動不能現象を回避可能な構造が求められている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特許第4739128号公報

【特許文献2】特許第4933082号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、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、全閉時におけるバタフライ弁の上流側から下流側への流体漏れを低減するとともに、熱膨張時におけるバタフライ弁の回動不能現象を回避可能なバルブ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

（1）本発明のバルブ装置（請求項1に相当）は、以下に説明する、ボディ、バタフライ弁、回転軸、軸穴、及び軸受部材を備える。

50

ボディは、内燃機関の燃焼室に連通する流体流路の一部を形成する流路形成室を有する。

バタフライ弁は、流路形成室内に回転自在に収容されて流体流路の流量を調節する。

回転軸は、バタフライ弁と一体に回転する。

軸穴は、ボディに形成されて、流路形成室に開口し、回転軸を通す。

軸受部材は、軸穴内に配されて、回転軸を支持する。

【0011】

軸受部材は、流路形成室側の面が流路形成室に露出するように配され、軸受部材の流路形成室側の面の少なくとも一部に、バタフライ弁の軸受部材に対向する側面が接触する接触部を有する。

【0012】

軸受部材はラジアルボールベアリングであって、軸穴の内周に嵌合してボディに対する軸方向への移動が規制された外側軌道輪と、外側軌道輪の径方向内側で回転軸の外周に嵌合する内側軌道輪と、外側軌道輪と内側軌道輪と間に配される転動体とを有する。

【0013】

そして、接触部は、内側軌道輪の流路形成室側の面に設けられている。

つまり、バタフライ弁は、内側軌道輪のみに接触しており、外側軌道輪には接触していない。

【0014】

これによれば、軸受部材の流路形成室側の面の少なくとも一部に、バタフライ弁の軸受部材に対向する側面が接触する接触部を有する構造であるため、接触部を有さない構造（従来の隙間110を有する構造）と比較して、全閉時におけるバタフライ弁の上流側から下流側への流体漏れを低減することが可能となる。

【0015】

また、バタフライ弁は内側軌道輪にしか接触していないため、バタフライ弁の熱膨張によってバタフライ弁が内側軌道輪に圧接したとしても、内側軌道輪は外側軌道輪に対して回動可能であるため、バタフライ弁もともに回動可能となる。

従って、全閉時におけるバタフライ弁の上流側から下流側への流体漏れを低減するとともに、熱膨張時におけるバタフライ弁の回動不能現象を回避可能な構造となる。

【0016】

加えて、内側軌道輪が、回転軸に対する軸方向への移動を許容されているならば、バタフライ弁の熱膨張による変形を、ボールベアリングの軸方向のガタによって吸収できる。

【0017】

（2）本発明のバルブ装置（請求項6に相当）では、軸受部材はスラストボールベアリングであって、回転軸に固定される軸側軌道輪と、ボディに固定されるボディ側軌道輪と、軸側軌道輪とボディ側軌道輪との間に配される転動体とを有する。

そして、バタフライ弁は、軸側軌道輪のみに接触しており、ボディ側軌道輪には接触していない。

【0018】

これによれば、バタフライ弁は軸側軌道輪にしか接触していないため、バタフライ弁の熱膨張によってバタフライ弁が軸側軌道輪に圧接したとしても、軸側軌道輪はボディ側軌道輪に対して回動可能であるため、バタフライ弁もともに回転可能となる。

従って、全閉時におけるバタフライ弁の上流側から下流側への流体漏れを低減するとともに、熱膨張時におけるバタフライ弁の回動不能現象を回避可能な構造となる。

【0019】

（3）本発明のバルブ装置（請求項7に相当）は、バタフライ弁の回転軸の両端部がそれぞれスラストボールベアリングで軸受けされている。

そして、回転軸の一端部を軸受けする軸受部材を第1軸受部材、回転軸の他端部を軸受けする軸受部材を第2軸受部材とすると、バタフライ弁は第1軸受部材における軸側軌道輪と第2軸受部材におけるボディ側軌道輪とに接触している。そして、第1軸受部材にお

10

20

30

40

50

けるボディ側軌道輪と第２軸受部材における軸側軌道輪には接触していない。

【００２０】

これによれば、バタフライ弁の熱膨張による変形を、第１軸受部材の軸方向のガタ、及び、第２軸受部材の軸方向のガタによって吸収することができる。

このため、従って、全閉時におけるバタフライ弁の上流側から下流側への流体漏れを低減するとともに、熱膨張時におけるバタフライ弁の回動不能現象を回避可能な構造となる。

【図面の簡単な説明】

【００２１】

【図１】バルブ装置の全体構成を示す断面図である（実施例１）。

10

【図２】バルブ装置の要部拡大断面図である（実施例１）。

【図３】軸受部材の断面図である（実施例１）。

【図４】バルブ装置の作用効果を説明する図である（実施例１）。

【図５】バルブ装置の要部拡大断面図である（実施例１）。

【図６】バルブ装置の要部拡大断面図である（実施例１）。

【図７】バルブ装置の要部拡大断面図である（実施例２）。

【図８】バルブ装置の要部拡大断面図である（実施例３）。

【図９】バルブ装置の要部拡大断面図である（実施例４）。

【図１０】バルブ装置の全体構成を示す断面図である（実施例５）。

【図１１】バルブ装置の要部拡大断面図である（実施例６）。

20

【図１２】バルブ装置の要部拡大断面図である（実施例７）。

【図１３】バルブ装置の要部拡大断面図である（実施例７）。

【図１４】バルブ装置の要部拡大断面図である（実施例８）。

【図１５】バルブ装置の要部拡大断面図である（実施例９）。

【図１６】バルブ装置の要部拡大断面図である（従来例）。

【発明を実施するための形態】

【００２２】

本発明を実施するための形態を以下の実施例により詳細に説明する。

【実施例】

【００２３】

30

〔実施例１〕

〔実施例１の構成〕

本実施例のバルブ装置１を、図１ないし図６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。

【００２４】

バルブ装置１は、以下に説明する、ボディ２、バタフライ弁３、回転軸４、第１軸穴５、第２軸穴６、第１軸受部材７、第２軸受部材８を備える。

【００２５】

ボディ２は金属により形成されており、内燃機関の燃焼室に連通する吸気通路の一部をなす流路形成室１１を形成する筒部２ａと、後述するモータ１３及び歯車減速装置１４を収納するためのギヤハウジング部２ｂを有する。

40

【００２６】

そして、ギヤハウジング部２ｂの開口端面には、樹脂製のハウジングカバー１６が接合され、ハウジングカバー１６とギヤハウジング部２ｂとの間の空間がモータ１３及び歯車減速装置１４を収容するアクチュエータ室１７となっている。

【００２７】

バタフライ弁３は、流路形成室１１内に回転自在に収容されて吸気通路の流量を調節する。

バタフライ弁３は、回転軸４に固定されており、金属材料もしくは樹脂材料によって円

50

板状に形成されている。

【0028】

なお、バタフライ弁3とボディ2との間には、全閉時にも多少の流体の通過が許容されるクリアランス19が形成されている。このクリアランス19は、バタフライ弁3やボディ2が熱膨張した際に、最初の設定寸法よりも狭くなる。

【0029】

回転軸4は、金属材料により形成されており、筒部2aの径方向を軸方向として、ボディ2に回転自在に支持されている。

【0030】

第1軸穴5は、ボディ2に形成されて、流路形成室11に開口し、回転軸4の軸方向一端部4aを通す。

第2軸穴6は、ボディ2に形成されて、流路形成室11に開口し、回転軸4の軸方向他端部4bを通す。

【0031】

第1軸受部材7は、第1軸穴5内に配されて、回転軸4を支持する。第1軸受部材7は、軸方向における流路形成室11側の面7aが流路形成室11に露出するように配されている。

そして、第1軸受部材7の流路形成室側の面7aの少なくとも一部に、バタフライ弁3の第1軸受部材7に対向する側面3aが接触する第1接触部21を有する。

【0032】

第2軸受部材8は、第2軸穴6内に配されて、回転軸4を支持する。第2軸受部材8は、軸方向における流路形成室11側の面8aが流路形成室11に露出するように配されている。

そして、第2軸受部材8の流路形成室側の面8aの少なくとも一部に、バタフライ弁3の第2軸受部材8に対向する側面3bが接触する第2接触部22を有する。

【0033】

モータ13は、通電によって回転軸4を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14は、モータ13の回転速度を所定の回転軸4の回転速度に減速するので、回転軸4に固定されたパルプギヤ24と、このパルプギヤ24と噛み合って回転する中間ギヤ25と、モータ13の出力軸に固定されたピニオンギヤ26とを有し、バタフライ弁3を回転駆動する。

【0034】

本実施例では、回転軸4の一端側(図示右側)がアクチュエータ室17内に突出しており、回転軸4の一端にパルプギヤ24が固定されている。

すなわち、パルプギヤ24がモータ13から駆動力を受けて回転することにより、パルプギヤ24、回転軸4及びバタフライ弁3が一体となって回転する。

【0035】

〔本実施例の特徴〕

本実施例のパルプ装置1は、以下に説明する特徴を有する。

第1軸受部材7及び第2軸受部材8は、ともにラジアルボールベアリングであって、それぞれ、外側軌道輪30、内側軌道輪31、転動体32を有する。

なお、第1軸受部材7による軸受構造と第2軸受部材8による軸受構造とは同じであるため、以下では、第1軸受部材7による軸受構造を代表とし、図2及び3を用いて、その構造を説明する。

【0036】

外側軌道輪30は、第1軸穴5の内周に嵌合してボディ2に対する軸方向への移動が規制されている。本実施例では、例えば、外側軌道輪30は第1軸穴5の内周に圧入固定されている。

【0037】

内側軌道輪 3 1 は、外側軌道輪 3 0 の径方向内側に配され、回転軸 4 の外周に嵌合する。本実施例では、内側軌道輪 3 1 がすきま嵌めによって回転軸 4 の外周に嵌合しており、内側軌道輪 3 1 の回転軸 4 に対する軸方向の移動が許容されている。

【0038】

転動体 3 2 は、外側軌道輪 3 0 と内側軌道輪 3 1 とによって径方向に挟まれた空間に配されており、外側軌道輪 3 0 と内側軌道輪 3 1 との間で転動する複数の鋼球である。

【0039】

そして、バタフライ弁 3 に接触する第 1 接触部 2 1 は、内側軌道輪 3 1 の流路形成室 1 1 側の面に設けられている。

すなわち、バタフライ弁 3 の側面 3 a は、外側軌道輪 3 0 には接触しておらず、内側軌道輪 3 1 のみに接触している。

【0040】

バタフライ弁 3 の側面 3 a は、外側軌道輪 3 0 の流路形成室 1 1 の面と平行な面であって所定のクリアランスを隔てて外側軌道輪 3 0 と対向する非接触面 3 4 と、非接触面 3 4 から第 1 軸受部材 7 側に突出して第 1 接触部 2 1 に接触するように設けられた接触面 3 5 を有している。

【0041】

また、第 1 軸受部材 7 は、内側軌道輪 3 1 と外側軌道輪 3 0 との間の転動体 3 2 が配された空間 3 6 の流路形成室 1 1 側の開口を封止するシール部材 3 7 を有する。

本実施例の第 1 軸受部材 7 は、シール部材 3 7 に加えて、空間 3 6 の流路形成室 1 1 から離れた側の開口を封止するシール部材 3 8 も有している。

【0042】

図 3 に示すように、シール部材 3 7、3 8 は、ともに、環状のゴムシールであって、それぞれ内部に金属製のリング 3 7 a、3 8 a が埋設されている。

シール部材 3 7 は、軸方向において転動体 3 2 の流路形成室 1 1 側で、内側軌道輪 3 1 と外側軌道輪 3 0 との間に配されている。

シール部材 3 8 は、軸方向において転動体 3 2 の反流路形成室 1 1 側で、内側軌道輪 3 1 と外側軌道輪 3 0 との間に配されている。

【0043】

シール部材 3 7 の内側軌道輪 3 1 側の端部は、内側軌道輪 3 1 に設けられた凹部 3 1 a に圧入固定されている。そして、シール部材 3 7 の外側軌道輪 3 0 側の端部は、外側軌道輪 3 0 に摺接可能なリップ 3 7 b となっている。

【0044】

シール部材 3 8 の内側軌道輪 3 1 側の端部は、内側軌道輪 3 1 に設けられた凹部 3 1 b に圧入固定されている。そして、シール部材 3 8 の外側軌道輪 3 0 側の端部が、外側軌道輪 3 0 に摺接可能なリップ 3 8 b となっている。

【0045】

すなわち、本実施例では、シール部材 3 7、3 8 は、内側軌道輪 3 1 とともに回転し、外側軌道輪 3 0 に摺接する構造となっている。

なお、シール部材 3 7、3 8 が、外側軌道輪 3 0 とともに回転し、内側軌道輪 3 1 に摺接する構造となってもよい。

【0046】

以上、第 1 軸受部材 7 による軸受構造を代表して説明したが、第 2 軸受部材 8 による軸受構造も同様である（図 1 参照）。

すなわち、第 2 軸受部材 8 は、第 2 軸穴 6 の内周に嵌合してボディ 2 に対する軸方向への移動が規制された外側軌道輪 3 0 と、回転軸 4 の外周に嵌合する内側軌道輪 3 1 と、外側軌道輪 3 0 と内側軌道輪 3 1 との間に配される転動体 3 2 を有する。

【0047】

そして、バタフライ弁 3 に接触する第 2 接触部 2 2 は、内側軌道輪 3 1 の流路形成室 1 1 側の面に設けられている。

10

20

30

40

50

また、第 2 軸受部材 8 も、シール部材 3 7、3 8 を有している。

【0048】

〔本実施例の作用効果〕

本実施例では、バタフライ弁 3 の回転軸 4 を支持する第 1 軸受部材 7 及び第 2 軸受部材 8 がラジアルボールベアリングであって、バタフライ弁 3 の側面 3 a、3 b は、外側軌道輪 3 0 には接触しておらず、内側軌道輪 3 1 のみに接触している。

【0049】

これによれば、第 1 軸受部材 7 及び第 2 軸受部材 8 の流路形成室 1 1 側の面の少なくとも一部に、バタフライ弁 3 が接触する構造であるため、従来構造（図 1 6 に示す軸受 1 0 6 とバタフライ弁 1 0 3 との間に隙間 1 1 0 を有する構造）と比較して、全閉時におけるバタフライ弁 3 の上流側から下流側への流体漏れを低減することが可能となる。

10

【0050】

また、バタフライ弁 3 は内側軌道輪 3 1 にしか接触していないため、バタフライ弁 3 の熱膨張によってバタフライ弁 3 が内側軌道輪 3 1 に圧接したとしても、内側軌道輪 3 1 は外側軌道輪 3 0 に対して回動可能であるため、バタフライ弁 3 もともに回動可能となる。

【0051】

従って、全閉時におけるバタフライ弁の上流側から下流側への流体漏れを低減するとともに、熱膨張時におけるバタフライ弁の回動不能現象を回避可能な構造となる。

【0052】

また、本実施例では、内側軌道輪 3 1 が、回転軸 4 に対する軸方向への移動を許容されている。

20

これによれば、図 4 に示すように、バタフライ弁 3 の熱膨張による変形を、ボールベアリング内で生じる軸方向のガタによって吸収できる。

【0053】

ボールベアリングは、通常、内側軌道輪 3 1 と転動体 3 2、転動体 3 2 と外側軌道輪 3 0 との間にわずかな遊び（ガタ）を有している。

そこで、本実施例では、このボールベアリングのガタを利用して、バタフライ弁 3 の熱膨張による変形を吸収する。このため、バタフライ弁 3 の内側軌道輪 3 1 への圧接を低減できる。

従って、この構造によれば、熱膨張時におけるバタフライ弁の回動不能現象をさらに確実に回避することができる。

30

【0054】

また、本実施例では、第 1 軸受部材 7 及び第 2 軸受部材 8 が、それぞれ、内側軌道輪 3 1 と外側軌道輪 3 0 との間の空間 3 6 の流路形成室 1 1 側の開口を封止するシール部材 3 7 を有する。これによれば、流路形成室 1 1 から空間 3 6 を通過して流路形成室 1 1 の外部へ向かう流体の漏れをシール部材 3 7 により防止することができる。

【0055】

なお、実施例 1 の変形例として、図 5 に示すように、バタフライ弁 3 の接触面 3 5 の一部がシール部材 3 7 に隙間を介して軸方向に対向していてもよい。

また、図 6 に示すように、外側軌道輪 3 0 の近傍のバタフライ弁 3 の側面をわずかに切欠いてもよい。

40

【0056】

〔実施例 2〕

実施例 2 のバルブ装置 1 を、実施例 1 とは異なる点を中心に図 7 を用いて説明する。

なお、実施例 1 と同じ符号は、同一の機能物を示すものであって、先行する説明を参照する。

【0057】

本実施例では、バタフライ弁 3 の第 1 軸受部材 7 に対向する側面が、内側軌道輪 3 1 に設けられた第 1 接触部 2 1 だけではなく、シール部材 3 7 にも接触している。図示しないが、第 2 軸受部材 8 においてもこれと同様の構造を呈している。

50

これにより、全閉時におけるバタフライ弁の上流側から下流側への流体漏れを、実施例 1 よりもさらに低減することができる。

【0058】

なお、この場合、シール部材 37 は、内側軌道輪 31 とともに回転し、外側軌道輪 30 に摺接する構造となっていることが好ましい。シール部材 37 が外側軌道輪 30 とともに回転する構造にした場合、シール部材 37 とバタフライ弁 3 との間の摺動によるシール部材 37 の磨耗が大きくなってしまふからである。

【0059】

〔実施例 3〕

実施例 3 のバルブ装置 1 を、実施例 1 とは異なる点を中心に図 8 を用いて説明する。

10

なお、実施例 1 と同じ符号は、同一の機能物を示すものであって、先行する説明を参照する。

実施例 1 では、第 1 軸穴 5 内に外側軌道輪 30 を圧入固定することで、ボディ 2 に対する外側軌道輪 30 の軸方向移動を規制していた。

【0060】

しかし、本実施例では、外側軌道輪 30 の反筒状空間側の軸方向端面を、ボディ 2 に設けられたかしめ片 2c によって係止することにより、外側軌道輪 30 の軸方向における反筒状空間側への移動が規制されている。図示しないが、第 2 軸受部材 8 においてもこれと同様の構造を呈している。

【0061】

20

なお、本実施例では、外側軌道輪 30 の流路形成室 11 側への移動が多少許容されているが、バタフライ弁 3 の側面が対向しているため、第 1 軸穴 5 から外側軌道輪 30 から抜けることはない。

【0062】

〔実施例 4〕

実施例 4 のバルブ装置 1 を、実施例 1 とは異なる点を中心に図 9 を用いて説明する。

なお、実施例 1 と同じ符号は、同一の機能物を示すものであって、先行する説明を参照する。

本実施例では、第 1 軸受部材 7 の反流路形成室 11 側に回転軸 4 の周りをシールする軸シール 40 が配されている。

30

本実施例によれば、流路形成室 11 から第 1 軸穴 5 を通過してアクチュエータ室 17 へ向かう流体の漏れを確実に防止することができる。

【0063】

〔実施例 5〕

実施例 5 のバルブ装置 1 を、実施例 1 とは異なる点を中心に図 10 を用いて説明する。

なお、実施例 1 と同じ符号は、同一の機能物を示すものであって、先行する説明を参照する。

本実施例では、回転軸 4 の第 2 軸受部材 8 はラジアルボールベアリングではなく、バタフライ弁 3 と接触する構造とはなっていない。

例えば、第 2 軸受部材 8 はすべり軸受であって、バタフライ弁 3 の軸方向他端側の側面が流路形成室 11 の内壁にクリアランス 19 を介して対向する構造となっている。

40

【0064】

この構造においても、第 1 軸受部材 7 が本発明に特有の構造（ラジアルボールベアリングの内側軌道輪 31 のみにバタフライ弁 3 が接触する構造）を呈しているため、バタフライ弁 3 の熱膨張時に第 1 軸受部材 7 とバタフライ弁 3 が食い付くことによってバタフライ弁 3 が回動不能になる現象を回避できる。

【0065】

〔実施例 6〕

実施例 6 のバルブ装置 1 を、実施例 1 とは異なる点を中心に図 11 を用いて説明する。

なお、実施例 1 と同じ符号は、同一の機能物を示すものであって、先行する説明を参照

50

する。

【 0 0 6 6 】

本実施例では、第 1 軸受部材 7 及び第 2 軸受部材 8 がともにスラストボールベアリングである。

第 1 軸受部材 7 及び第 2 軸受部材 8 は、それぞれ、軸側軌道輪 4 2、ボディ側軌道輪 4 3、転動体 4 4 を有する。

なお、第 1 軸受部材 7 による軸受構造と第 2 軸受部材 8 による軸受構造とは同じであるため、以下では、第 1 軸受部材 7 による軸受構造を代表として説明する。

【 0 0 6 7 】

軸側軌道輪 4 2 は、内周面が回転軸 4 の外周面に圧入固定されている。

ボディ側軌道輪 4 3 は、軸方向において軸側軌道輪 4 2 の逆流路形成室 1 1 側に配されている。そして、外周面が第 1 軸穴 5 の内周面に圧入固定されている。

転動体 4 4 は、軸側軌道輪 4 2 とボディ側軌道輪 4 3 とによって軸方向に挟まれた空間に配されており、軸側軌道輪 4 2 とボディ側軌道輪 4 3 との間で転動する複数の鋼球である。

【 0 0 6 8 】

そして、軸側軌道輪 4 2 は、流路形成室 1 1 側の面が流路形成室 1 1 に露出している。

そして、軸側軌道輪 4 2 の流路形成室 1 1 に露出した面に、バタフライ弁 3 が接触する第 1 接触部 2 1 が設けられている。

【 0 0 6 9 】

以上、第 1 軸受部材 7 による軸受構造を代表して説明したが、第 2 軸受部材 8 による軸受構造も同様である。

すなわち、第 2 軸受部材 8 は、内周面が回転軸 4 の外周面に圧入固定された軸側軌道輪 4 2 と、外周面が第 2 軸穴 6 の内周面に圧入固定されたボディ側軌道輪 4 3 と、転動体 4 4 を有する。

そして、軸側軌道輪 4 2 の流路形成室 1 1 側の面が流路形成室 1 1 に露出しており、軸側軌道輪 4 2 の流路形成室 1 1 に露出した面に、バタフライ弁 3 が接触する第 2 接触部 2 2 が設けられている。

【 0 0 7 0 】

〔実施例 6 の作用効果〕

本実施例のバルブ装置 1 では、第 1 軸受部材 7 及び第 2 軸受部材 8 の流路形成室 1 1 側の面の少なくとも一部に、バタフライ弁 3 が接触する構造であるため、従来構造（図 1 6 に示す軸受 1 0 6 とバタフライ弁 1 0 3 との間に隙間 1 1 0 を有する構造）と比較して、全閉時におけるバタフライ弁 3 の上流側から下流側への流体漏れを低減することが可能となる。

【 0 0 7 1 】

また、バタフライ弁 3 は軸側軌道輪 4 2 にしか接触していないため、バタフライ弁 3 の熱膨張によってバタフライ弁 3 が軸側軌道輪 4 2 に圧接したとしても、軸側軌道輪 4 2 はボディ側軌道輪 4 3 に対して回動可能であるため、バタフライ弁 3 もともに回動可能となる。

従って、全閉時におけるバタフライ弁の上流側から下流側への流体漏れを低減するとともに、熱膨張時におけるバタフライ弁の回動不能現象を回避可能な構造となる。

【 0 0 7 2 】

〔実施例 7〕

実施例 7 のバルブ装置 1 を、実施例 6 とは異なる点を中心に図 1 2 及び図 1 3 を用いて説明する。

なお、実施例 6 と同じ符号は、同一の機能物を示すものであって、先行する説明を参照する。

本実施例の第 1 軸受部材 7 及び第 2 軸受部材 8 をなすスラストボールベアリングは、流路形成室 1 1 からスラストボールベアリングの逆流路形成室 1 1 側の空間への流体の漏れ

10

20

30

40

50

を防止するシール部材 4 6 を有する。

【 0 0 7 3 】

以下、第 1 軸受部材 7 をなすスラストボールベアリングを例に説明する。

例えば、図 1 2 に示すように、軸側軌道輪 4 2 とボディ側軌道輪 4 3 とによって軸方向に挟まれた転動体 4 4 が収容された空間 4 7 において、転動体 4 4 より径方向外側及び径方向内側の両方に、シール部材 4 6 が配されている。

【 0 0 7 4 】

シール部材 4 6 は、軸側軌道輪 4 2 のボディ側軌道輪 4 3 に対向する端面とボディ側軌道輪 4 3 の軸側軌道輪 4 2 に対向する端面とに当接している。

なお、転動体 4 4 より径方向外側及び径方向内側のいずれか一方のみに、シール部材 4 6 を配してもよい。

【 0 0 7 5 】

また、例えば、図 1 3 に示すように、軸側軌道輪 4 2 の外周面と第 1 軸穴 5 (第 2 軸受部材 8 においては第 2 軸穴 (6) の内周面との間と、ボディ側軌道輪 4 3 の内周面と回転軸 4 の外周面との間にシール部材 4 6 を配してもよい。

なお、軸側軌道輪 4 2 の外周面と第 1 軸穴 5 (第 2 軸受部材 8 においては第 2 軸穴 (6) の内周面との間と、ボディ側軌道輪 4 3 の内周面と回転軸 4 の外周面との間の、いずれか一方のみに、シール部材 4 6 を配してもよい。

【 0 0 7 6 】

本実施例によれば、実施例 6 の作用効果に加えて、流路形成室 1 1 から回転軸 4 周りを通して流路形成室 1 1 の外部に至る流体の漏れを防止することができる。

【 0 0 7 7 】

〔 実施例 8 〕

実施例 8 のバルブ装置 1 を、実施例 6 とは異なる点を中心に図 1 4 を用いて説明する。

なお、実施例 6 と同じ符号は、同一の機能物を示すものであって、先行する説明を参照する。

実施例 6 では、第 1 軸受部材 7 においても、第 2 軸受部材 8 においても、軸側軌道輪 4 2 がパタフライ弁 3 に接触していたが、本実施例では、第 2 軸受部材 8 においては、ボディ側軌道輪 4 3 がパタフライ弁 3 に接触している。

【 0 0 7 8 】

本実施例では、第 1 軸受部材 7 における軸側軌道輪 4 2 を軸受軌道輪 4 2 A、第 1 軸受部材 7 におけるボディ側軌道輪 4 3 を軸受軌道輪 4 3 A、第 2 軸受部材 8 における軸側軌道輪 4 2 を軸受軌道輪 4 2 B、第 2 軸受部材 8 におけるボディ側軌道輪 4 3 を軸受軌道輪 4 3 B とも呼ぶ。

【 0 0 7 9 】

第 1 軸受部材 7 では、軸側軌道輪 4 2 A がボディ側軌道輪 4 3 A よりも軸方向において流路形成室 1 1 側に配されている。そして、軸側軌道輪 4 2 A の流路形成室 1 1 側の面が流路形成室 1 1 に露出しており、軸側軌道輪 4 2 A の流路形成室 1 1 に露出した面に、パタフライ弁 3 が接触する第 1 接触部 2 1 が設けられている。

【 0 0 8 0 】

また、第 2 軸受部材 8 では、ボディ側軌道輪 4 3 B が軸側軌道輪 4 2 B よりも軸方向において流路形成室 1 1 側に配されている。そして、ボディ側軌道輪 4 3 B の流路形成室 1 1 側の面が流路形成室 1 1 に露出しており、ボディ側軌道輪 4 3 B の流路形成室 1 1 に露出した面に、パタフライ弁 3 が接触する第 2 接触部 2 2 が設けられている。

【 0 0 8 1 】

この構造によれば、第 1 軸受部材 7 及び第 2 軸受部材 8 の軸方向のガタによって、パタフライ弁 3 はわずかに軸方向に移動可能となっている。

すなわち、パタフライ弁 3、回転軸 4、軸側軌道輪 4 2 A、及び軸側軌道輪 4 2 B は一体となって、わずかに軸方向への移動が許容される。

なお、第 1 軸受部材 7 及び第 2 軸受部材 8 の軸方向のガタとは、ボディ側軌道輪 4 3 と

転動体 4 4、転動体 4 4 と軸側軌道輪 4 2 との間に生じる遊びのことである。

【 0 0 8 2 】

このため、バタフライ弁 3 が熱膨張してバタフライ弁 3 が軸側軌道輪 4 2 A 及びボディ側軌道輪 4 3 B に押圧した場合、バタフライ弁 3 が軸側軌道輪 4 2 A 及び軸側軌道輪 4 2 B とともにガタの分だけ移動することで、熱膨張分を吸収することができる。

従って、全閉時におけるバタフライ弁の上流側から下流側への流体漏れを低減するとともに、熱膨張時におけるバタフライ弁の回動不能現象を回避可能な構造となる。

【 0 0 8 3 】

〔 実施例 9 〕

実施例 9 のバルブ装置 1 を、実施例 6 とは異なる点を中心に図 1 0 を用いて説明する。

なお、実施例 1 と同じ符号は、同一の機能物を示すものであって、先行する説明を参照する。

本実施例では、第 2 軸受部材 8 はスラストボールベアリングではなく、バタフライ弁 3 と接触する構造とはなっていない。

例えば、第 2 軸受部材 8 はすべり軸受であって、バタフライ弁 3 の軸方向他端側の側面は流路形成室 1 1 の内壁にクリアランス 1 9 を介して対向する構造となっている。

【 0 0 8 4 】

この構造においても、第 1 軸受部材 7 が本発明に特有の構造（軸側軌道輪 4 2 のみにバタフライ弁 3 が接触する構造）を呈しているため、バタフライ弁 3 の熱膨張時に第 1 軸受部材 7 とバタフライ弁 3 が食い付くことによってバタフライ弁 3 が回動不能になる現象を回避できる。

【 0 0 8 5 】

〔 変形例 〕

実施例 1 では、内側軌道輪 3 1 が、回転軸 4 に対する軸方向への移動が許容されていたが、内側軌道輪 3 1 が回転軸 4 に圧入固定されていてもよい。

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 E G R バルブ装置であってもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 6 】

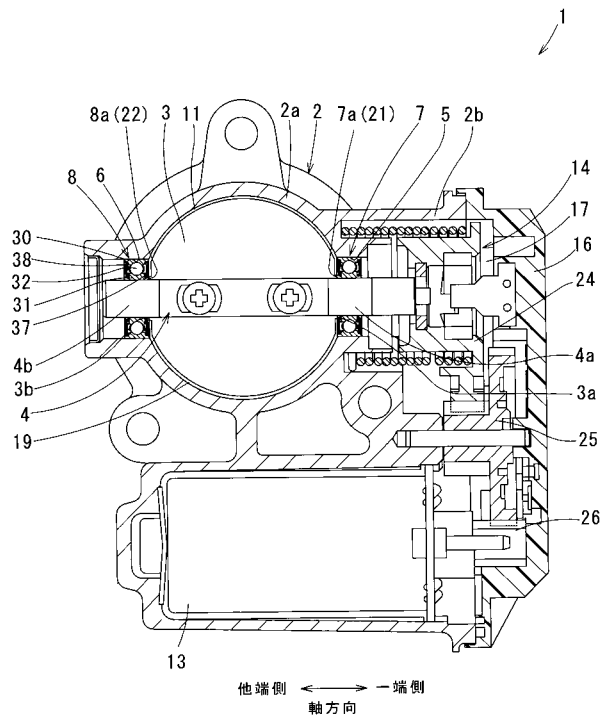
1 バルブ装置、2 ボディ、3 バタフライ弁、4 回転軸、5 第 1 軸穴、6 第 2 軸穴、7 第 1 軸受部材、8 第 2 軸受部材、1 1 流路形成室、2 1 第 1 接触部、2 2 第 2 接触部、3 0 外側軌道輪、3 1 内側軌道輪、3 2 転動体、4 2 軸側軌道輪、4 3 ボディ側軌道輪、4 4 転動体

10

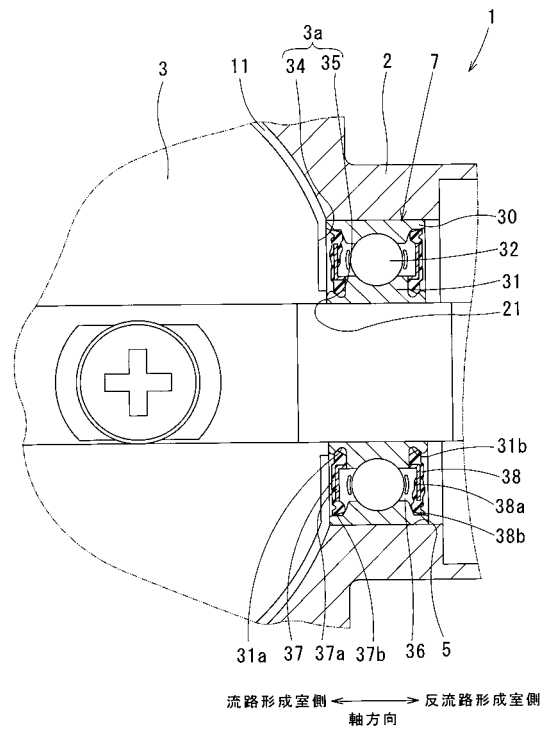
20

30

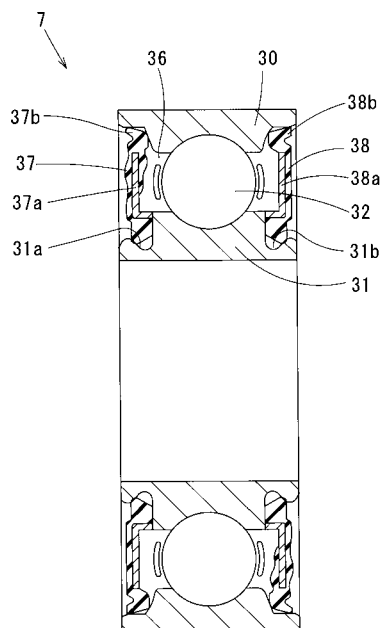
【図 1】



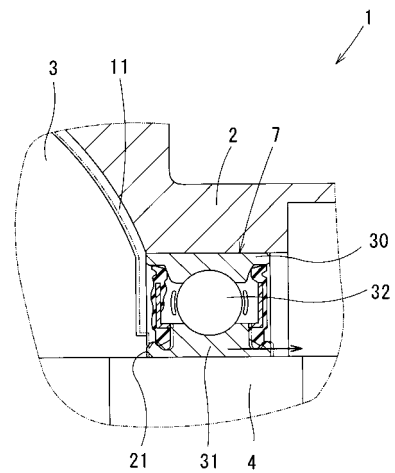
【図 2】



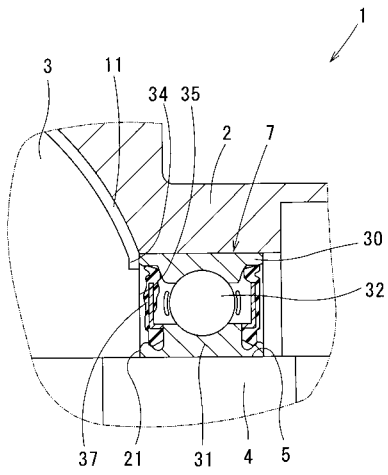
【図 3】



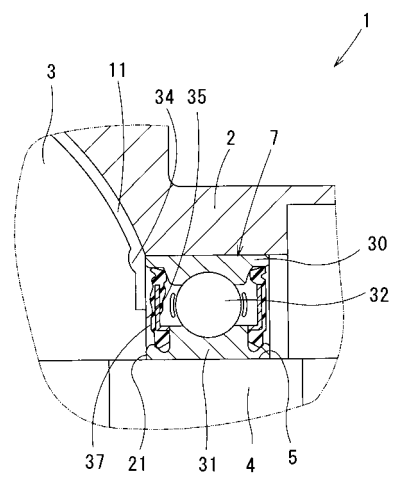
【図 4】



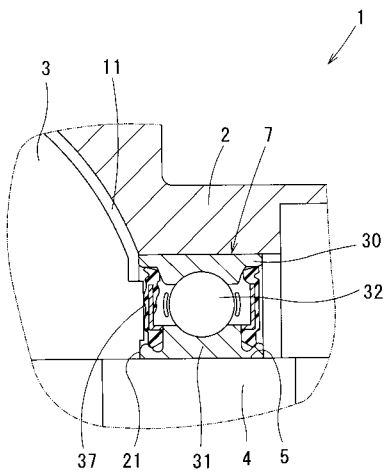
【図 5】



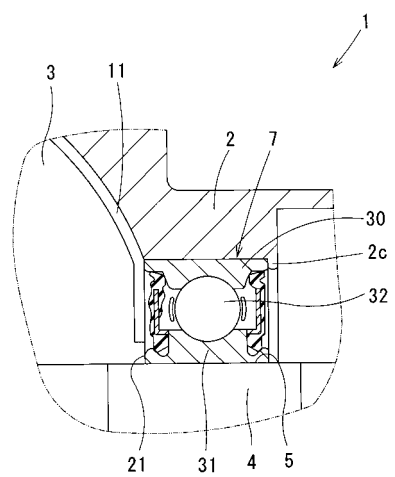
【図 6】



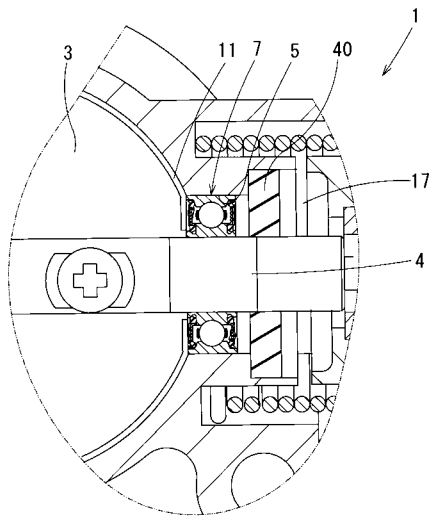
【図 7】



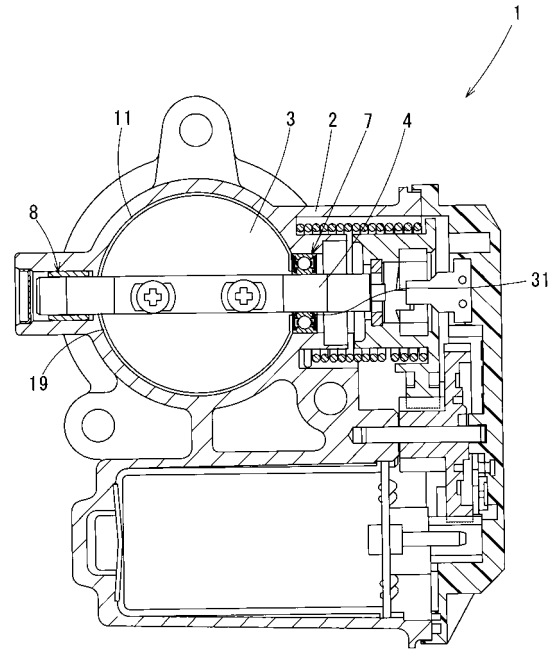
【図 8】



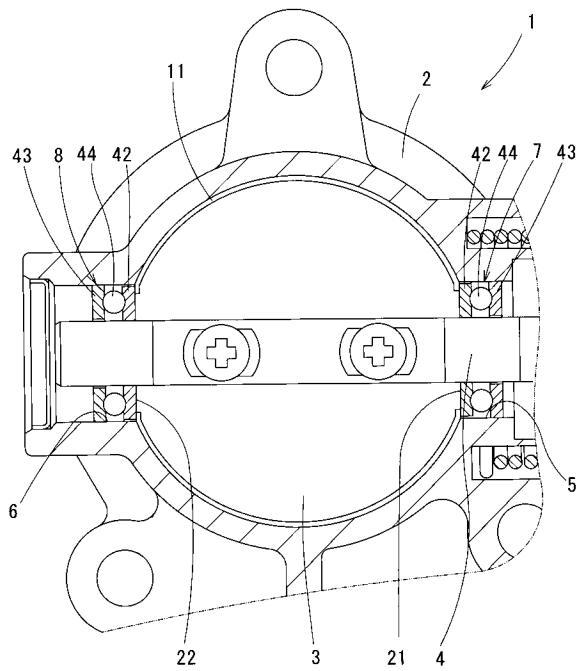
【図 9】



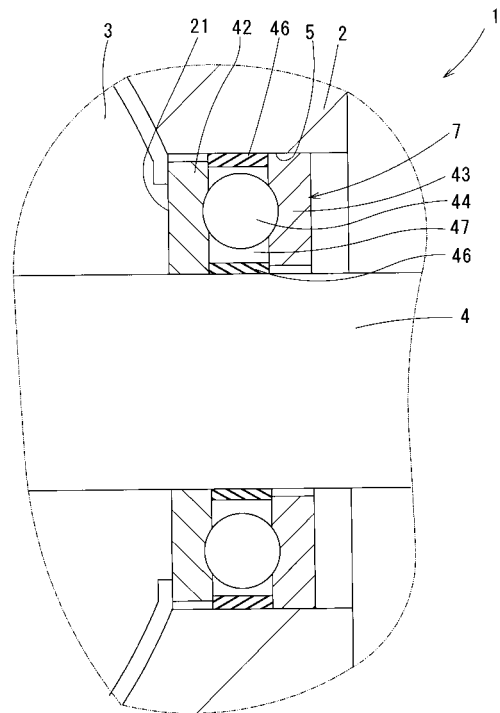
【図 10】



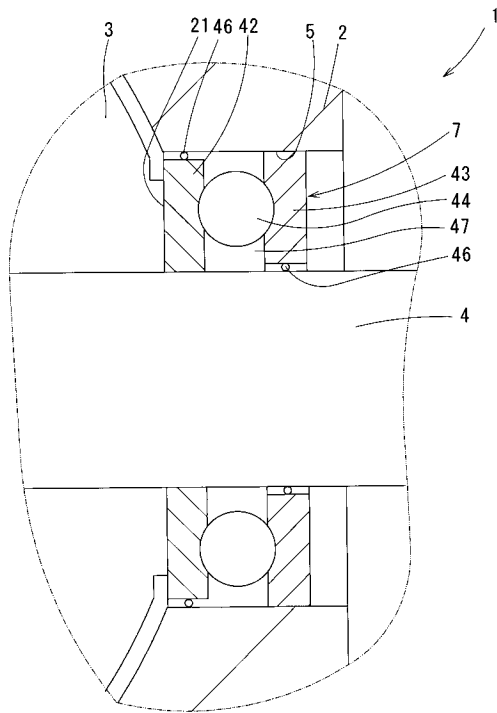
【図 11】



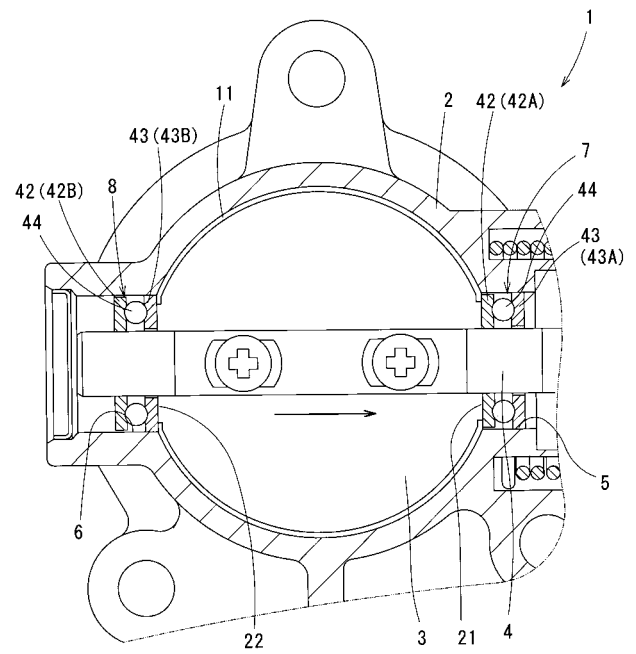
【図 12】



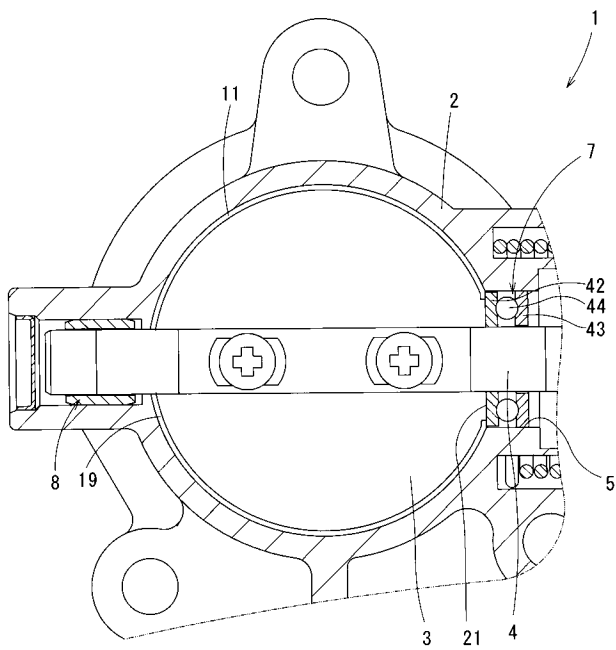
【図 13】



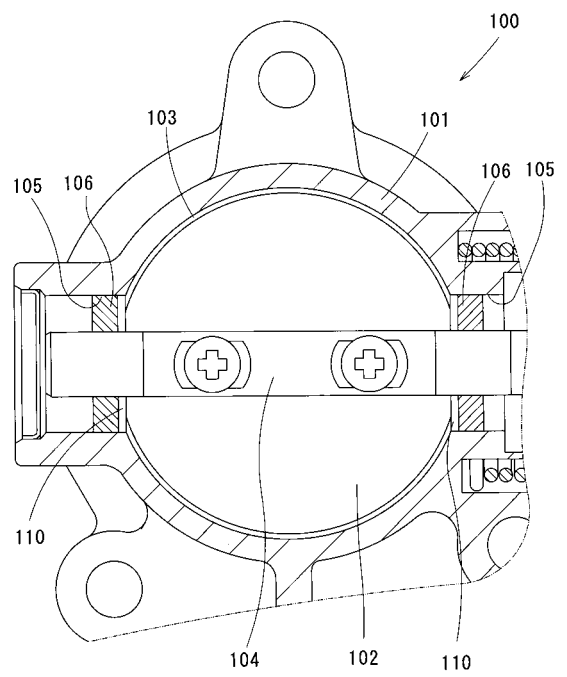
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 泰

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

F ターム(参考) 3G065 CA35 DA04 HA16

3H052 AA02 BA02 BA03 BA24 CD03 EA01 EA03 EA14