

(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.

<b>F02D</b>	<b>9/10</b>	<b>(2006.01)</b>
<b>F16K</b>	<b>1/22</b>	<b>(2006.01)</b>
<b>F16K</b>	<b>1/32</b>	<b>(2006.01)</b>

F 1

F 02 D	9/10
F 16 K	1/22
F 16 K	1/32

テーマコード(参考)

F	3 G 0 6 5
Q	3 H 0 5 2
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)

(22) 出願日

平成26年12月25日 (2014.12.25)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(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

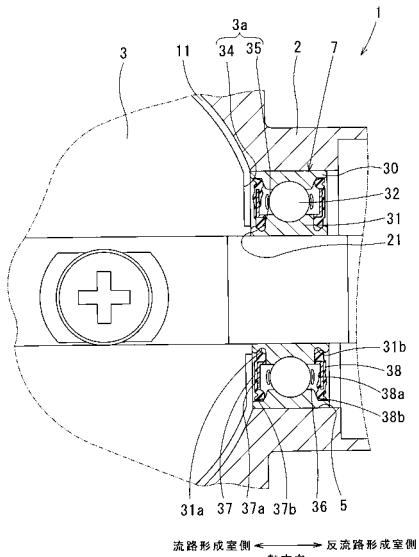
(54) 【発明の名称】バルブ装置

## (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と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、10

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、20

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。30

**【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。40

**【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)の軸方向一端部が収容される第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)の軸方向他端部が収容される第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反流路形成室(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】

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。

10

## 【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。

20

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。

## 【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。

30

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。

## 【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

40

【特許文献2】特許第4933082号公報

## 【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。

10

#### 【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、外輪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。

20

#### 【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。

30

#### 【0016】

加えて、内輪軌道輪が、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。

40

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

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）。

20

【図11】バルブ装置の要部拡大断面図である（実施例6）。

【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。

#### 【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に回動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。10

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もので、回転軸4に固定されたバルブギヤ24と、このバルブギヤ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。30

【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の一端にバルブギヤ24が固定されている。

すなわち、バルブギヤ24がモータ13から駆動力を受けて回転することにより、バルブギヤ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]

本実施例のバルブ装置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】

10

20

30

40

50

内側軌道輪31は、外側軌道輪30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31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31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32は、外側軌道輪30と内側軌道輪31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30と内側軌道輪31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21は、内側軌道輪31の流路形成室11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3aは、外側軌道輪30には接触しておらず、内側軌道輪31のみに接触している。10

#### 【0040】

バタフライ弁3の側面3aは、外側軌道輪30の流路形成室11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30と対向する非接触面34と、非接触面34から第1軸受部材7側に突出して第1接触部21に接触するように設けられた接触面35を有している。

#### 【0041】

また、第1軸受部材7は、内側軌道輪31と外側軌道輪30との間の転動体32が配された空間36の流路形成室11側の開口を封止するシール部材37を有する。

本実施例の第1軸受部材7は、シール部材37に加えて、空間36の流路形成室11から離れた側の開口を封止するシール部材38も有している。20

#### 【0042】

図3に示すように、シール部材37、38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37a、38aが埋設されている。

シール部材37は、軸方向において転動体32の流路形成室11側で、内側軌道輪31と外側軌道輪30との間に配されている。

シール部材38は、軸方向において転動体32の反流路形成室11側で、内側軌道輪31と外側軌道輪30との間に配されている。

#### 【0043】

シール部材37の内側軌道輪31側の端部は、内側軌道輪31に設けられた凹部31aに圧入固定されている。そして、シール部材37の外側軌道輪30側の端部は、外側軌道輪30に摺接可能なりップ37bとなっている。30

#### 【0044】

シール部材38の内側軌道輪31側の端部は、内側軌道輪31に設けられた凹部31bに圧入固定されている。そして、シール部材38の外側軌道輪30側の端部が、外側軌道輪30に摺接可能なりップ38bとなっている。

#### 【0045】

すなわち、本実施例では、シール部材37、38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。

なお、シール部材37、38が、外側軌道輪30とともに回転し、内側軌道輪31に摺接する構造となっていてもよい。40

#### 【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30と、回転軸4の外周に嵌合する内側軌道輪31と、外側軌道輪30と内側軌道輪31との間に配される転動体32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22は、内側軌道輪31の流路形成室11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37、38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3a、3bは、外側軌道輪30には接触しておらず、内側軌道輪31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11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16に示す軸受106とバタフライ弁103との間に隙間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31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31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31と転動体32、転動体32と外側軌道輪30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31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31と外側軌道輪30との間の空間36の流路形成室11側の開口を封止するシール部材37を有する。これによれば、流路形成室11から空間36を通過して流路形成室11の外部へ向かう流体の漏れをシール部材37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35の一部がシール部材37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30の近傍のバタフライ弁3の側面をわずかに切欠いててもよい。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31に設けられた第1接触部21だけではなく、シール部材37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うからである。

#### 【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】

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。

20

#### 【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。

30

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。

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。

40

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。

#### 【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。

50

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。

#### 【0066】

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42、ボディ側軌道輪43、転動体44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。

#### 【0067】

軸側軌道輪42は、内周面が回転軸4の外周面に圧入固定されている。 10

ボディ側軌道輪43は、軸方向において軸側軌道輪42の反流路形成室11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44は、軸側軌道輪42とボディ側軌道輪43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42とボディ側軌道輪43との間で転動する複数の鋼球である。

#### 【0068】

そして、軸側軌道輪42は、流路形成室11側の面が流路形成室11に露出している。

そして、軸側軌道輪42の流路形成室11に露出した面に、バタフライ弁3が接触する第1接触部21が設けられている。

#### 【0069】

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。 20

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42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43と、転動体44を有する。

そして、軸側軌道輪42の流路形成室11側の面が流路形成室11に露出しており、軸側軌道輪42の流路形成室11に露出した面に、バタフライ弁3が接触する第2接触部22が設けられている。

#### 【0070】

##### 〔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11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16に示す軸受106とバタフライ弁103との間に隙間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。 30

#### 【0071】

また、バタフライ弁3は軸側軌道輪42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42に圧接したとしても、軸側軌道輪42はボディ側軌道輪43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。 40

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。

#### 【0072】

##### 〔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12及び図13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11からスラストボールベアリングの反流路形成室11側の空間への流体の漏れ

を防止するシール部材 4 6 を有する。

【0073】

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 12 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。

【0074】

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。10

【0075】

また、例えば、図 13 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。10

【0076】

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。20

【0077】

〔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 14 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 がバタフライ弁 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 がバタフライ弁 3 に接触している。30

【0078】

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。

【0079】

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、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。

【0080】

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、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。40

【0081】

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、バタフライ弁 3 はわずかに軸方向に移動可能となっている。

すなわち、バタフライ弁 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。

#### 【0082】

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。

#### 【0083】

##### 〔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 10 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。

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。

#### 【0084】

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。 20

#### 【0085】

##### 〔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。

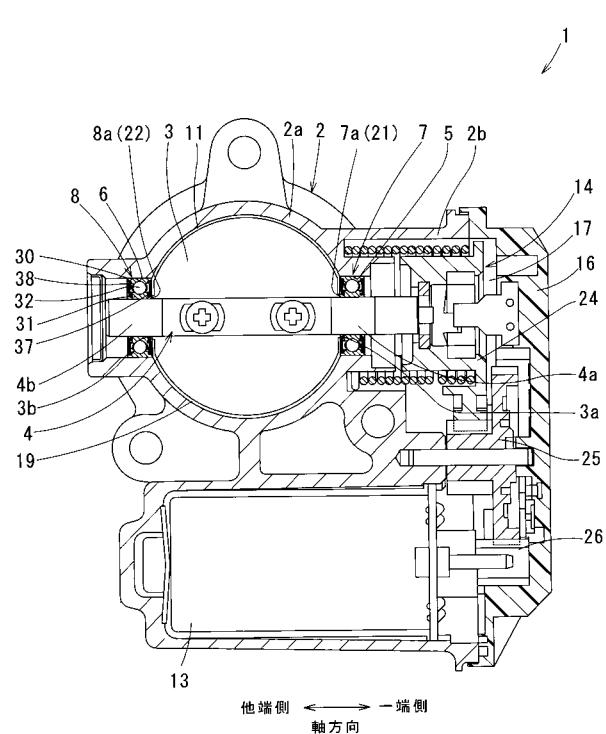
バルブ装置 1 はスロットルバルブ装置であったが、これに限られたものではなく、例えば、排気通路から吸気通路へ再循環させる排気ガス量を可変する E G R バルブ装置であってもよい。

#### 【符号の説明】

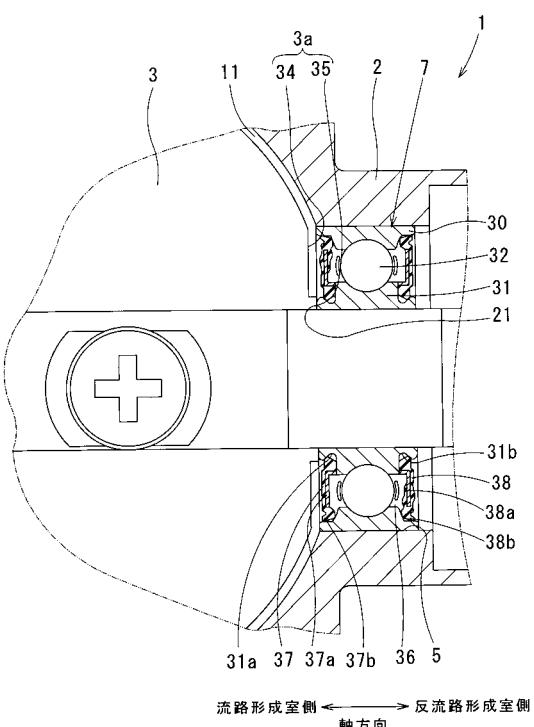
#### 【0086】

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 30

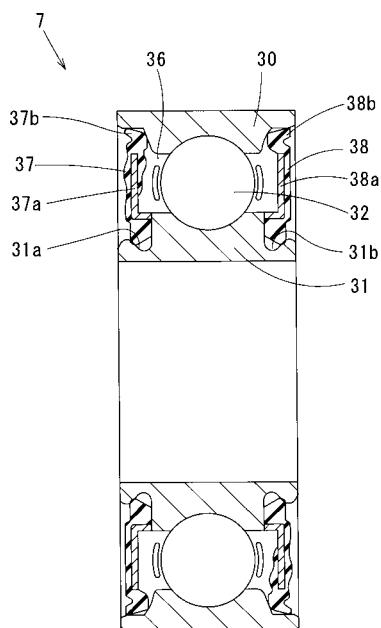
【図1】



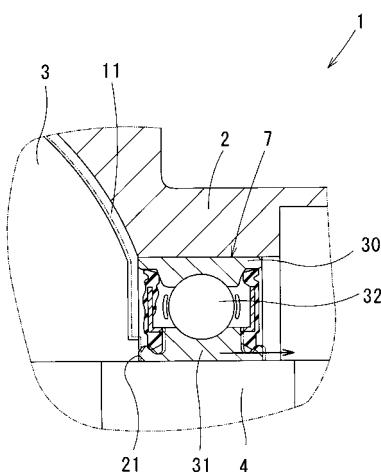
【図2】



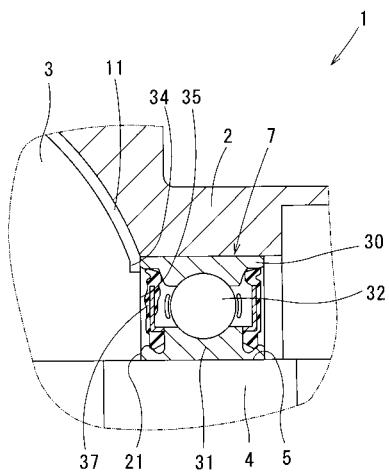
【図3】



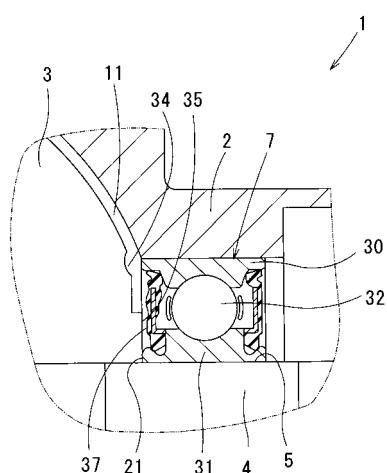
【図4】



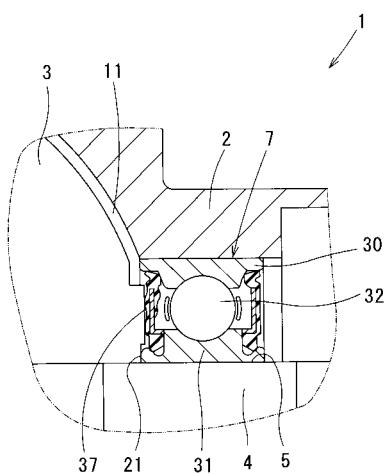
【図5】



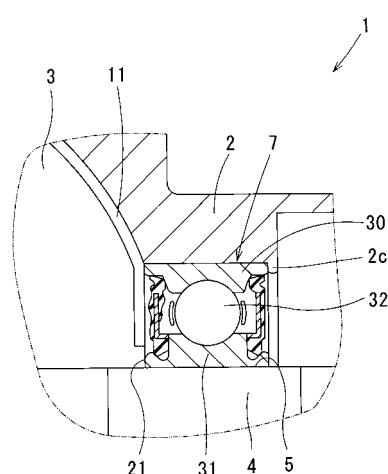
【図6】



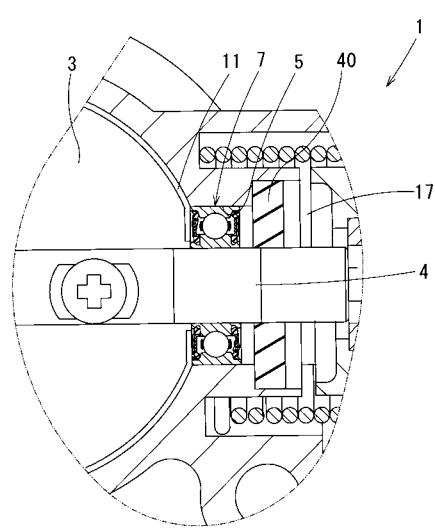
【図7】



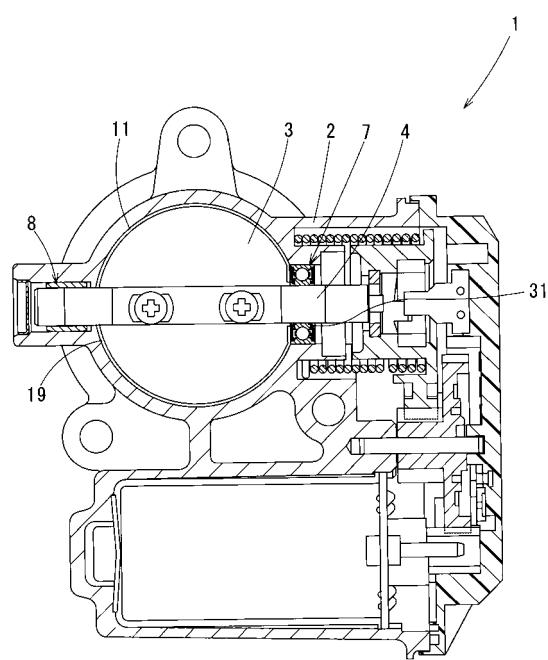
【図8】



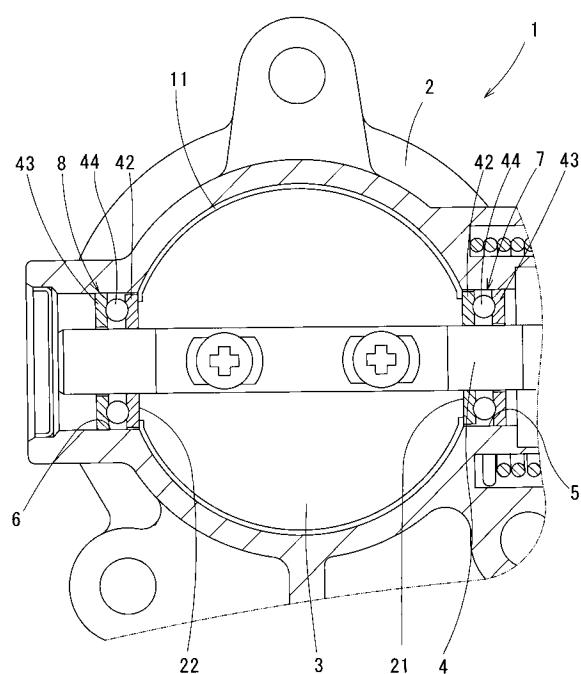
【図 9】



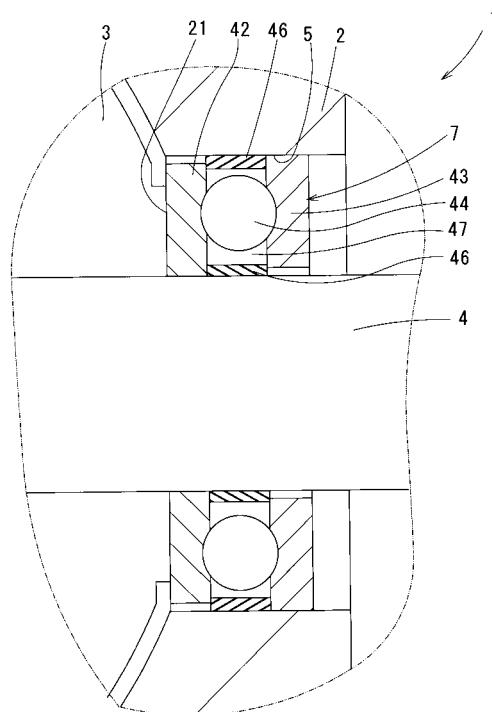
【図 10】



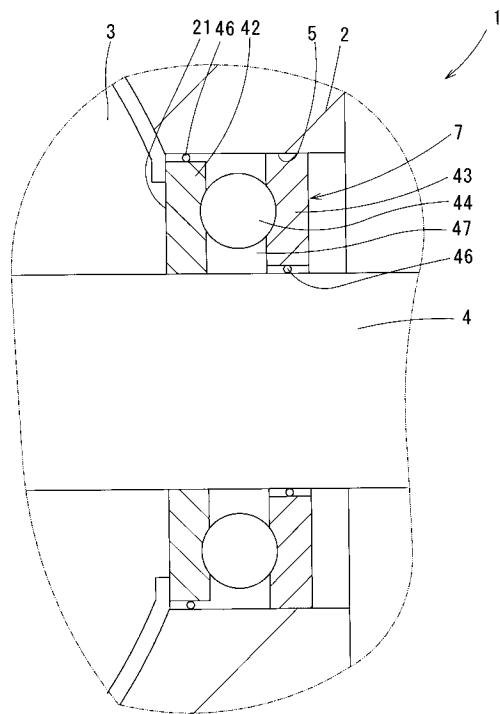
【図 11】



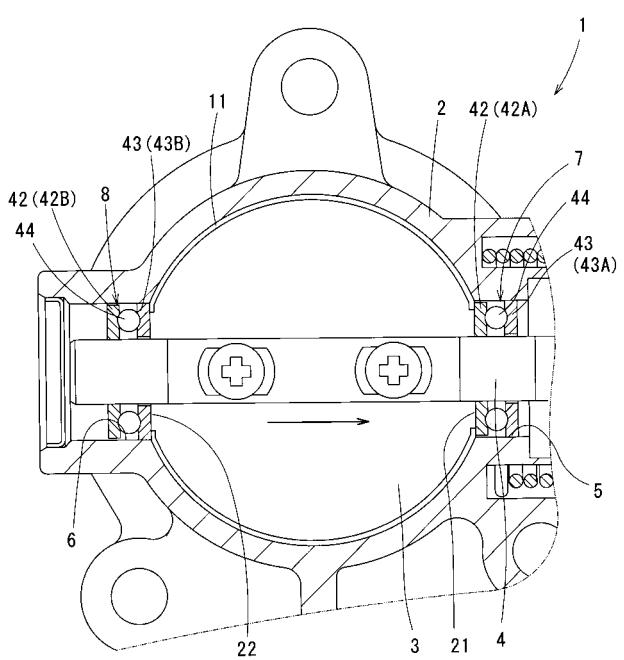
【図 12】



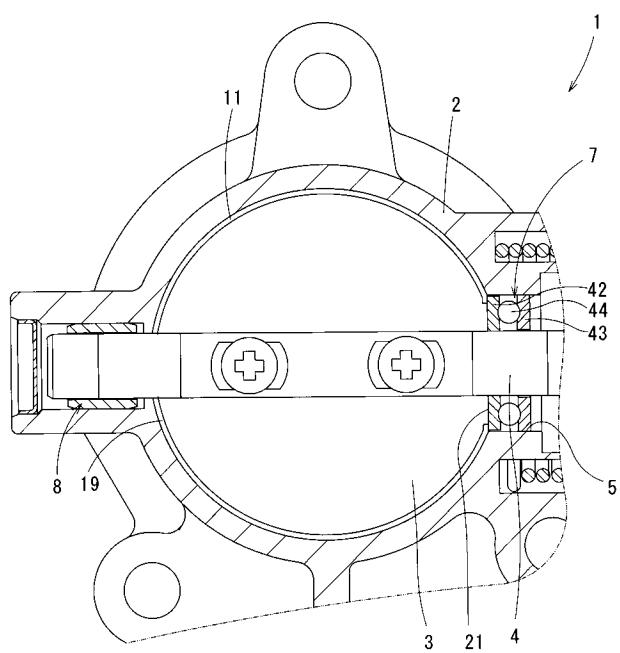
【図 1 3】



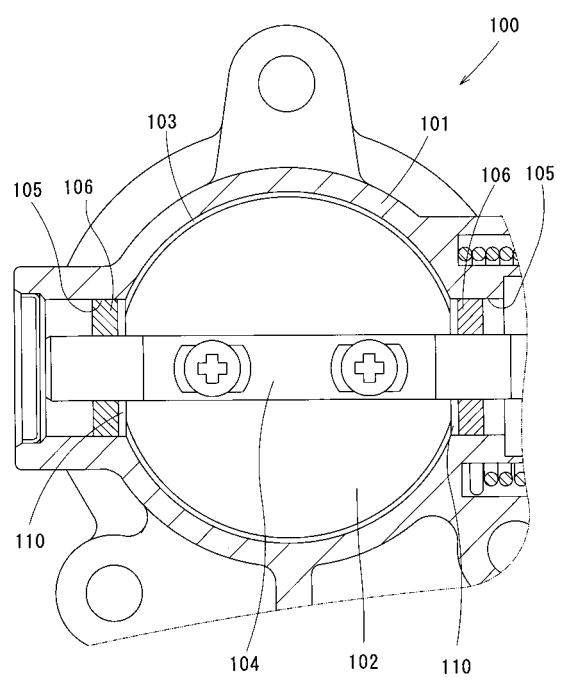
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



---

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