

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4956362号
(P4956362)

(45) 発行日 平成24年6月20日(2012.6.20)

(24) 登録日 平成24年3月23日(2012.3.23)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 5 B 1/08 (2006.01)

F 1 5 B 1/047

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-263944 (P2007-263944)
 (22) 出願日 平成19年10月10日(2007.10.10)
 (65) 公開番号 特開2009-92143 (P2009-92143A)
 (43) 公開日 平成21年4月30日(2009.4.30)
 審査請求日 平成22年9月6日(2010.9.6)

(73) 特許権者 000004385
 N O K株式会社
 東京都港区芝大門1丁目12番15号
 (73) 特許権者 301065892
 株式会社アドヴィックス
 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地
 (74) 代理人 100071205
 弁理士 野本 陽一
 (72) 発明者 水谷 英二
 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地
 株式会社アドヴィッ
 クス内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アキュムレータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧力配管に接続されるオイルポートを備えたアキュムレータハウジングと、前記ハウジングの内部に配置されて前記ハウジングの内部空間を高圧ガスを封入するガス室およびポート穴に連通する液室に仕切るベローズとを有し、前記ベローズはその固定端を前記オイルポートに固定するとともにその遊動端にベローズキャップを有して前記ベローズの外周側をガス室、内周側を液室とし、更に前記オイルポートの内面には、前記液室の液体が前記ポート穴から排出され前記ベローズキャップが当該シールに接触することで前記液室が閉塞されてこの液室に一部の液体が閉じ込められるゼロダウン時に液室を閉塞して前記液室に一部の液体を閉じ込めるシールが設けられているアキュムレータにおいて、

前記ゼロダウン時に前記液室に閉じ込められた液体および封入ガスが熱膨張したときに発生する圧力差を低減させる圧力差調整機構を有し、

前記調整機構は、前記ベローズキャップのガス室側に第二ベローズで支持された可動プレートと、前記ゼロダウン時にベローズ内周空間とベローズキャップおよび可動プレート間の空間とを連通させる連通路とを有し、前記連通路は前記ベローズキャップに設けた貫通孔よりなり、

定常作動時、前記ベローズキャップは前記可動プレートとともに移動し、前記ゼロダウン時、前記ベローズキャップは前記可動プレートとともに移動して前記シールに接触し、前記液体および封入ガスの熱膨張時には、前記ベローズキャップは前記シールに接触したままで前記可動プレートが液体圧とガス圧が釣り合う位置まで前記第二ベローズを伸長さ

10

20

せながら移動することを特徴とするアキュムレータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、蓄圧装置または脈圧減衰装置等として用いられるアキュムレータに関するものである。本発明のアキュムレータは例えば、自動車等車両における油圧配管等に用いられる。

【背景技術】

【0002】

従来から、圧力配管に接続されるオイルポートを備えたアキュムレータハウジングの内部にベローズを配置して前記ハウジングの内部空間を高圧ガスを封入するガス室とポート穴に連通する液室とに仕切るようにしたアキュムレータが知られており、このアキュムレータにはそのタイプとして、図4に示すように一端（遊動端）51aにベローズキャップ52を取り付けたベローズ51の他端（固定端）51bをハウジング53上部のエンドカバー54に固定することによりベローズ51の内周側をガス室55、外周側を液室56とするタイプ（ベローズ51の内周側にガス室55が設定されるので「内ガスタイプ」と称される、特許文献1参照）と、図5に示すように一端（遊動端）51aにベローズキャップ52を取り付けたベローズ51の他端（固定端）51bをハウジング53下部のオイルポート57に固定することによりベローズ51の外周側をガス室55、内周側を液室56とするタイプ（ベローズ51の外周側にガス室55が設定されるので「外ガスタイプ」と

10

20

【0003】

ここで、機器の圧力配管に接続されたアキュムレータでは、機器の運転が停止すると液体（油）がポート穴58から徐々に排出され、上記図5の外ガスタイプのアキュムレータでは、これに伴って封入ガス圧によりベローズ51が徐々に収縮し、ベローズキャップ52下面に設けたシール59が相手材60に接触して所謂ゼロダウン状態となる。そしてこのゼロダウン状態では、シール59により液室56（ベローズ51およびシール59間の空間）内に一部の液体が閉じ込められ、この閉じ込められた液体の圧力とガス室55のガス圧力とがバランスするので、ベローズ51に過大な応力が作用して異常変形が発生するのが抑制される構成とされている。

30

【0004】

しかしながら、このような運転停止によるゼロダウンが低温で行なわれ、その状態で温度が上昇した場合、液室56に閉じ込められた液体および封入ガスはそれぞれ熱膨張し、それぞれ圧力が上昇する。この場合、液体は、封入ガスに比べて圧力の上昇度合いが大きいので、液体圧がガス圧よりもかなり大きくなるとベローズキャップ52は移動しない。したがってベローズ51内外の液体圧とガス圧とに数MPa程度にも及ぶ大きな圧力差が発生することがあり、このように大きな圧力差が発生するとベローズ51が異常変形したり、シール59が損傷したりする虞がある。

【0005】

40

【特許文献1】特開2005-315429号公報

【特許文献2】特開2001-336502号公報

【特許文献3】特開2007-187229号公報

【0006】

また、図6に示すアキュムレータは、上記図5のアキュムレータと同様に外ガスタイプのアキュムレータであるとともに、ベローズ51の内周側に補助液体室71を設け、この補助液体室71にピストンシール73付きのピストン72をストローク可能に内挿すると云う特異な構成を有しているために、以下の不都合が指摘される（特許文献4参照）。

（イ）補助液体室71の容積分しかベローズ51の伸長を行なうことができない（補助液体室71の容積を増やすとベローズ51の収縮が制限され、同室71を小さくするとベロ

50

ーズ51を伸長させるための液量が少なくなり、伸長量を増やすことができない)。

(ロ)ピストンシール73でピストン72を密封した状態でストロークさせるので、シール面圧による滑り抵抗が大きく、その損失分だけベローズ51の動きが鈍化する(アキュムレータとしての機能が低下する)。

【特許文献4】特開2003-278702号公報

【0007】

更にまた、下記特許文献5に、ベローズキャップに二次ベローズを介して二次ピストンを連結した構造のアキュムレータが開示されているが、この従来技術には以下の不都合が指摘される。

(ハ)ゼロダウン時に二次ベローズが伸長した状態でベローズの収縮が生じ、二次ピストンが最下面に到達した段階でベローズの収縮が止まるので、十分なベローズの伸縮ストロークを確保することができない。

【特許文献5】特表2005-500487号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は以上の点に鑑みて、外ガスタイプのアキュムレータにおいて、ゼロダウン時に液室に閉じ込められた液体および封入ガスが熱膨張したときに発生する圧力差を低減させる機構を備え、もってベローズ内外の圧力差を低減させて、ベローズが異常変形するのを抑制することができるアキュムレータを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、本発明のアキュムレータは、圧力配管に接続されるオイルポートを備えたアキュムレータハウジングと、前記ハウジングの内部に配置されて前記ハウジングの内部空間を高圧ガスを封入するガス室およびポート穴に連通する液室に仕切るベローズとを有し、前記ベローズはその固定端を前記オイルポートに固定するとともにその遊動端にベローズキャップを有して前記ベローズの外周側をガス室、内周側を液室とし、更に前記オイルポートの内面には、前記液室の液体が前記ポート穴から排出され前記ベローズキャップが当該シールに接触することで前記液室が閉塞されてこの液室に一部の液体が閉じ込められるゼロダウン時に液室を閉塞して前記液室に一部の液体を閉じ込めるシールが設けられているアキュムレータにおいて、前記ゼロダウン時に前記液室に閉じ込められた液体および封入ガスが熱膨張したときに発生する圧力差を低減させる圧力差調整機構を有し、前記調整機構は、前記ベローズキャップのガス室側に第二ベローズで支持された可動プレートと、前記ゼロダウン時にベローズ内周空間とベローズキャップおよび可動プレート間の空間とを連通させる連通路とを有し、前記連通路は前記ベローズキャップに設けた貫通孔よりなり、定常作動時、前記ベローズキャップは前記可動プレートとともに移動し、前記ゼロダウン時、前記ベローズキャップは前記可動プレートとともに移動して前記シールに接触し、前記液体および封入ガスの熱膨張時には、前記ベローズキャップは前記シールに接触したままで前記可動プレートが液体圧とガス圧が釣り合う位置まで前記第二ベローズを伸長させながら移動することを特徴とするものである。

【0010】

上記構成を有する本発明では、ベローズの固定端がオイルポートに固定されてベローズの外周側をガス室、内周側を液室としているので、本発明のアキュムレータは外ガスタイプのアキュムレータである。

【0011】

また、本発明のアキュムレータは以下のように作動する。

【0012】

定常作動時・・・

ベローズキャップが可動プレートとともに移動することによりシールから離れているので、ポート穴と液室(ベローズおよびシール間の空間)は連通している。したがってポー

10

20

30

40

50

ト穴から液室へそのときどきの圧力を備えた液体が随時導入されるので、ベローズキャップが可動プレートとともに液体圧とガス圧が釣り合うように移動する。

【 0 0 1 3 】

ゼロダウン時・・・

機器の運転が停止すると液室内の液体がポート穴から徐々に排出され、これに伴って封入ガス圧によりベローズが収縮し、ベローズキャップが可動プレートとともにベローズ収縮方向へ移動してシールに接触する。ベローズキャップがシールに接触すると液室（ベローズおよびシール間の空間）が閉塞されてこの液室に一部の液体が閉じ込められるので、更なる圧力低下は発生しなくなり、よってベローズ内外で液体圧とガス圧とが釣り合うことになる。

10

【 0 0 1 4 】

ゼロダウン状態における熱膨張時・・・

ゼロダウン状態すなわちベローズキャップがシールに接触した状態で雰囲気温度の上昇等により液室に閉じ込められた液体および封入ガスが熱膨張すると、液体のほうがガスよりも圧力の上昇度合いが大きいので、圧力差が発生する。ここで本発明では上記したようにベローズキャップのガス室側に第二ベローズを介して可動プレートが設けられ、更にゼロダウン時にベローズ内周空間とベローズキャップおよび可動プレート間の空間とを連通させる連通路が設けられているので、圧力差が発生すると可動プレートが第二ベローズを伸長させながら直ちに移動して圧力差を低減させる。したがってベローズ内外に大きな圧力差が発生するのが抑制されることから、ベローズに圧力差による異常変形が発生するのを防止することが可能となる。

20

【 0 0 1 5 】

尚、この熱膨張作動時、ベローズキャップはシールによる受圧面積の制限を受けるので、シールに接触したままで離れない（移動しない）。したがって可動プレートのみが第二ベローズを伸長させながら移動する。可動プレートはシールに接触せず、よってシールによる受圧面積の制限を受けないので、圧力差が発生すると直ちに移動することになる。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

したがって、以上のように作動する本発明のアクümüレータによれば、外ガスタイプのアクümüレータにおいて、ゼロダウン時に液室に閉じ込められた液体および封入ガスが熱膨張したときに発生する圧力差を低減させることが可能とされているために、ベローズ内外の圧力差を低減させ、ベローズが異常変形するのを防止することができる。したがって、ベローズ延いてはアクümüレータの耐久性を向上させることができる。また、上記補助液体室や二次ベローズを有していないために、上記（イ）（ロ）（ハ）の不都合も解消される。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

本発明には、以下の実施形態が含まれる。

（１）ベローズの外部に高压ガスを封入し、ポート穴からベローズの内部に液体を出入りさせる。ベローズキャップのガス室側にベローズ（第二ベローズ）を溶接し、更にその溶接したベローズの反対の端部を金属板（可動プレート）で閉じた構造とし、ベローズキャップのシール接触部よりも外径側に液体の連通孔を設ける。ベローズキャップがゼロダウン時にオイルポートに設けられたシールと接触し、ベローズ内部の液体の流出を防止する。ゼロダウン状態でベローズ内側の液体が熱膨張すると、ベローズキャップの連通孔を通じて液体が移動し、金属板が上下してベローズ内外の差圧を生じなくする。

40

（２）ゼロダウン時にベローズキャップによってシールされるため、金属板におけるガス圧とベローズ内部の液体圧の受圧面積は等しくなる。金属板とベローズキャップはベローズによって繋がっており、ベローズキャップには連通孔が開いているため、ベローズキャップがオイルポート上に押し付けられた状態であっても、金属板はある範囲で自由に上下動できる。ベローズ内部の液体が熱膨張した場合には、ベローズキャップはオイルポート

50

に押し付けられたままの状態、金属板はガス圧と液体圧が釣り合う位置まで移動できるため、ベローズ内外の差圧が発生せず、ベローズの変形が生じない。

【実施例】

【0018】

つぎに本発明の実施例を図面にしたがって説明する。

【0019】

図1ないし図3は、本発明の実施例に係るアキュムレータ1の全体断面ないし部分断面を示している。図1は定常作動時、図2はゼロダウン時、図3はゼロダウン状態における熱膨張時の状態をそれぞれ示している。

【0020】

当該実施例に係るアキュムレータ1は、ベローズ7として金属ベローズを用いる金属ベローズ型アキュムレータであって、以下のように構成されている。

【0021】

すなわち先ず、図示しない圧力配管に接続されるオイルポート4を備えたアキュムレータハウジング2が設けられており、このハウジング2の内部にベローズ7が配置されてハウジング2の内部空間が高圧ガスを封入するガス室10と、オイルポート4のポート穴5に連通する液室11とに仕切られている。ハウジング2としては、有底円筒状のシェル3と、このシェル3の開口部に固定されたオイルポート4の組み合わせよりなるものが描かれているが、このハウジング2の部品割り構造は特に限定されるものではなく、例えばシェル3の底部はシェルと別体のエンドカバーであっても良く、何れにしてもシェル3の底部またはこれに相当する部品には、ガス室10にガスを注入するためのガス注入口（図示せず）が設けられている。

【0022】

ベローズ7は、その固定端7aをハウジング2のポート側内面であるオイルポート4のフランジ部内面に固定するとともにその遊動端7bに円板状のベローズキャップ8を固定しており、よって当該アキュムレータ1はベローズ7の外周側にガス室10を配置するとともにベローズ7の内周側に液室11を配置する外ガスタイプのアキュムレータとされている。また図2に示すように、遊動端7bの外周部には、ハウジング2の内面に対するベローズ7およびベローズキャップ8の接触を防止するために制振リング9が取り付けられている。

【0023】

ポート穴5の内側すなわちオイルポート4の内面（図では上面）には、環状のストッパ突起（着座面）4aの内周側に位置して環状の第一および第二段部4b、4cが順次形成され、第一段部4bにシール13が嵌着されて、第二段部4cに嵌着したシールホルダ14により抜け止め保持されている。シール13は、当該アキュムレータ1のゼロダウン時に液室11（ベローズ7およびシール13間の空間）を閉塞してこの液室11に一部の液体を閉じ込めるものであって、この機能を十分に発揮するよう外向きのシールリップを備えたゴム状弾性体製パッキンにより形成されている。尚、シール13としては、十分なシール性能が得られるものであればＯリングやＸリングなどを用いても良く、本発明は特にシール13の形状を制限するものではない。

【0024】

また当該アキュムレータ1には、ゼロダウン時に液室11に閉じ込められた液体および封入ガスがそれぞれ熱膨張したときに発生する圧力差を低減させる圧力差調整機構21が設けられている。

【0025】

この圧力差調整機構21は、ベローズキャップ8のガス室10側に第二ベローズ23で支持された可動プレート22と、ゼロダウン時にベローズ7、オイルポート4およびベローズキャップ8に囲まれる空間（ベローズ内周空間）11aとベローズキャップ8および可動プレート22間の空間11bとを連通させる連通路24とを有している。

【0026】

可動プレート２２は、金属等剛材製の円板よりなり、ベローズキャップ８のガス室１０側にベローズキャップ８に対して相対移動可能に配置されている。第二ベローズ２３は、ベローズキャップ８および可動プレート２２間に配置され、一端（固定端）をベローズキャップ８に連結されるとともに他端（遊動端）を可動プレート２２に連結されている。

【００２７】

ベローズキャップ８および可動プレート２２は定常作動時、相対移動することなくとも移動する。またベローズキャップ８および可動プレート２２は定常作動時、相対移動することなく互いに接触した状態でとも移動する。したがってベローズキャップ８には、当該ベローズキャップ８が可動プレート２２と接触した状態で両者８，２２間に第二ベローズ２３の収容スペースを確保するよう可動プレート２２へ向けての凸部８ａが設けられ、この凸部８ａの先端において可動プレート２２と接触している。またベローズキャップ８および可動プレート２２は定常作動時、相対移動することなくとも移動するので、このとき第二ベローズ２３は伸縮せず、ベローズ７のみが伸縮することになる。したがって同じベローズであっても第二ベローズ２３としてはベローズ７よりも硬く（バネ定数大）伸縮しにくいものが用いられている。

【００２８】

ベローズキャップ８は、シール１３に対して接離するものである。またベローズキャップ８はストッパ突起４ａに当接することにより停止するものである。シール１３のリップ端はストッパ突起４ａよりも若干突出しているので、ベローズキャップ８がストッパ突起４ａに当接する時点ではすでにベローズキャップ８はシール１３に接触している。

【００２９】

連通路２４は、ベローズキャップ８に設けられた貫通孔８ｂにより形成されており、貫通孔８ｂは複数がベローズキャップ８の円周方向に所定の間隔をあけて並んで設けられている。この連通路２４ないし貫通孔８ｂは上記したようにゼロダウン時にベローズ内周空間１１ａとベローズキャップ８および可動プレート２２間の空間１１ｂとを連通させるが、同時に、ストッパ突起４ａ、シール１３およびベローズキャップ８に囲まれる空間（シール外周空間）１１ｃとベローズキャップ８および可動プレート２２間の空間１１ｂとを連通させるように形成されている。

【００３０】

上記構成のアクキュムレータ１は、ベローズ７の固定端７ａがハウジング２のポート側内面であるオイルポート４のフランジ部内面に固定されているので、外ガスタイプの範疇に属し、また上記構成により以下のように作動する。

【００３１】

定常作動時・・・

すなわち、図１は当該アクキュムレータ１の定常作動時の状態を示している。オイルポート４は図示しない機器の圧力配管に接続される。この定常状態では、ベローズキャップ８が第二ベローズ２３および可動プレート２２とともに移動することによりシール１３から離れているので、ポート穴５と液室１１（ベローズ７およびシール１３間の空間）は連通している。したがって、ポート穴５から液室１１へそのときの圧力を備えた液体が導入されるので、ベローズキャップ８が第二ベローズ２３および可動プレート２２とともに液体圧とガス圧とが釣り合うように移動する。

【００３２】

ゼロダウン時・・・

図１の状態から機器の運転が停止すると、液室１１内の液体がポート穴５から徐々に排出され、これに伴って封入ガス圧によりベローズ７が徐々に収縮し、ベローズキャップ８が第二ベローズ２３および可動プレート２２とともにベローズ収縮方向へ徐々に移動し、シール１３に接触する。図２に示すようにベローズキャップ８はストッパ突起４ａに当接することにより停止する。このようにベローズキャップ８がシール１３およびストッパ突起４ａに接触すると液室１１（ベローズ７およびシール１３間の空間）が閉塞されてこの液室に一部の液体が閉じ込められることになるので、この液室１１において更なる圧力低

10

20

30

40

50

下は発生しなくなり、よってベローズ 7 内外で液体圧とガス圧とが釣り合うことになる。したがって、ゼロダウンによるベローズ 7 の異常変形を抑制することが可能とされている。尚、このゼロダウン時、シール 1 3 に対してはベローズキャップ 8 が接触し可動プレート 2 2 は接触しないので、可動プレート 2 2 の受圧面積は上記従来技術におけるベローズキャップのようにシール 1 3 により制限されることがない。したがって、可動プレート 2 2 の受圧面積は一面のガス室 1 0 側と反対面の液室 1 1 側とで等しく設定されている。

【 0 0 3 3 】

ゼロダウン状態における熱膨張時・・・

図 2 のゼロダウン状態すなわちベローズキャップ 8 がシール 1 3 およびストッパ突起 4 a に接触した状態で雰囲気温度の上昇等により液室 1 1 に閉じ込められた液体および封入ガスがそれぞれ熱膨張すると、液体のほうがガスよりも圧力の上昇度合いが大きいので、圧力差が発生する。しかしながら当該アキュムレータ 1 では可動プレート 2 2 の受圧面積がガス室 1 0 側と液室 1 1 側とで等しく設定されているので、圧力差が発生すると、図 3 に示すように可動プレート 2 2 が第二ベローズ 2 3 を伸長させながらベローズキャップ 8 から離れる方向へ直ちに移動を開始し、液体圧とガス圧が釣り合う位置で停止する。したがって、ベローズ 7 内外に大きな圧力差が発生するのが抑制されることから、ベローズ 7 に圧力差による異常変形が発生するのを防止することができる。このときベローズキャップ 8 は、上下両面の受圧面積の差により図示したようにシール 1 3 に接触したままであるので、ゼロダウン状態が解消してしまうことはない。またベローズ内周空間 1 1 a の液体は、上記連通路 2 4 すなわち貫通孔 8 b を経由してベローズキャップ 8 および可動プレート 2 2 間の空間 1 1 b に流入する。

【 0 0 3 4 】

したがって、上記アキュムレータ 1 によれば、外ガスタイプのアキュムレータにおいて、ゼロダウン時に液室 1 1 に閉じ込められた液体および封入ガスがそれぞれ熱膨張したときに発生する圧力差を低減させることが可能とされているために、ベローズ 7 内外の圧力差を低減させ、ベローズ 7 に異常変形が発生するのを防止することができる。したがって、ベローズ 7 延いてはアキュムレータ 1 の耐久性を向上させることができる。

【 0 0 3 5 】

また、図 2 のゼロダウン状態において、ベローズキャップ 8 に設けられた貫通孔 8 b よりなる連通路 2 4 には、上記したようにシール外周空間 1 1 c をベローズキャップ 8 および可動プレート 2 2 間の空間 1 1 b に対して連通させる働きがあり、これにより前者空間 1 1 c における液体の熱膨張による高圧化が抑制される。したがって、この空間 1 1 c の高圧化によりシール 1 3 が損傷するのを防止することもできる。尚、この効果を得るには上記貫通孔 8 b に代えて、ストッパ突起 4 a の端面（上面）またはこれに対向するベローズキャップ 8 の下面に径方向に延びる溝を放射状に設けることにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 6 】

【図 1】本発明の実施例に係るアキュムレータの定常作動時の状態を示す全体断面図

【図 2】同アキュムレータのゼロダウン時の状態を示す部分断面図

【図 3】同アキュムレータのゼロダウン状態における熱膨張時の状態を示す部分断面図

【図 4】従来例に係るアキュムレータの断面図

【図 5】他の従来例に係るアキュムレータの断面図

【図 6】他の従来例に係るアキュムレータの断面図

【符号の説明】

【 0 0 3 7 】

- 1 アキュムレータ
- 2 ハウジング
- 3 シェル
- 4 オイルポート
- 4 a ストッパ突起

10

20

30

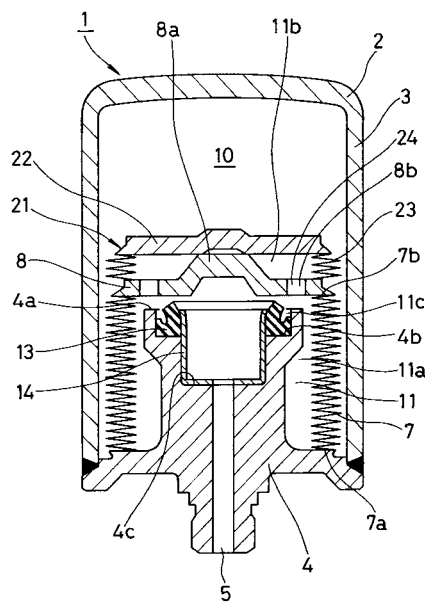
40

50

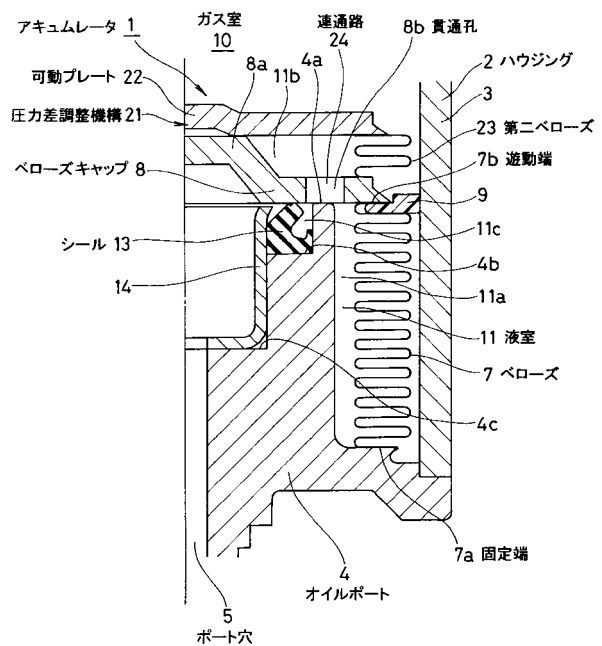
- 4 b , 4 c 段部
- 5 ポート穴
- 7 ペローズ
- 7 a 固定端
- 7 b 遊動端
- 8 ペローズキャップ
- 8 a 凸部
- 8 b 貫通孔
- 9 制振リング
- 10 ガス室
- 11 液室
- 11 a , 11 b , 11 c 空間
- 13 シール
- 14 シールホルダ
- 21 圧力差調整機構
- 22 可動プレート
- 23 第二ペローズ
- 24 連通路

10

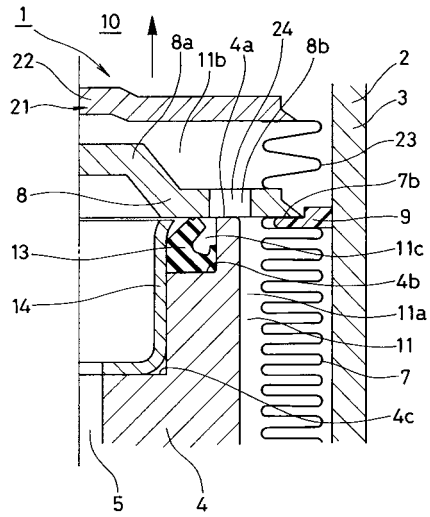
【図 1】



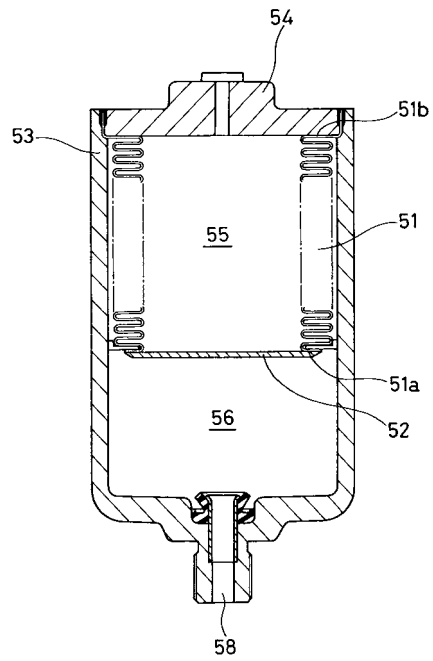
【図 2】



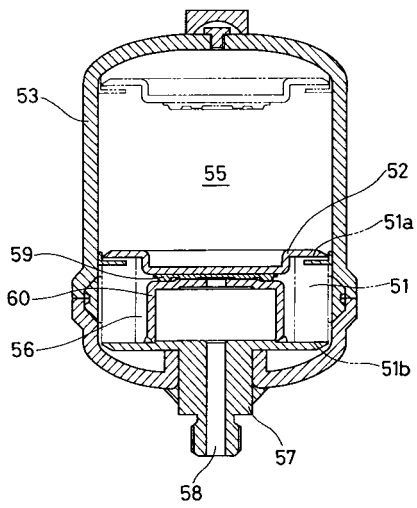
【図 3】



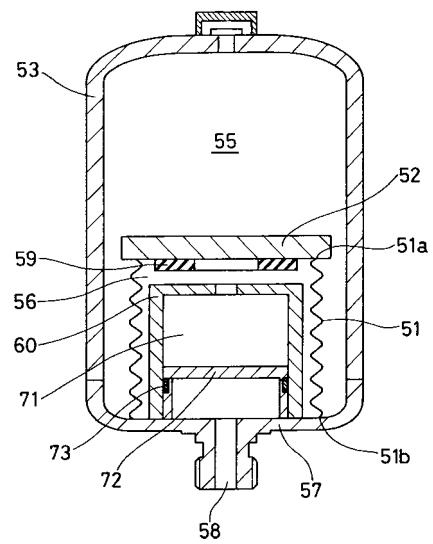
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 細井 則行
愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内
- (72)発明者 中岡 真哉
神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 NOK株式会社内
- (72)発明者 三宅 邦明
神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 NOK株式会社内

審査官 佐伯 憲一

- (56)参考文献 特開2007-187229(JP,A)
実開平04-087001(JP,U)
特表2005-500487(JP,A)
独国特許出願公開第10304999(DE,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F15B 1/00-1/26