

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5016453号  
(P5016453)

(45) 発行日 平成24年9月5日(2012.9.5)

(24) 登録日 平成24年6月15日(2012.6.15)

(51) Int.CI.

F 15B 1/08 (2006.01)

F 1

F 15B 1/047

請求項の数 1 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-300411 (P2007-300411)  
 (22) 出願日 平成19年11月20日 (2007.11.20)  
 (65) 公開番号 特開2009-127664 (P2009-127664A)  
 (43) 公開日 平成21年6月11日 (2009.6.11)  
 審査請求日 平成22年9月6日 (2010.9.6)

(73) 特許権者 000004385  
 NOK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】

アキュムレータハウジングと、前記ハウジングに備えられるとともに圧力配管に接続されるポート穴を設けたオイルポートと、前記ハウジングの内部に配置されるとともに固定端を前記オイルポートに固定したベローズと、前記ベローズの外周側に設けられるとともに高圧ガスを封入するガス室と、前記ベローズの内周側に設けられるとともに前記ポート穴に連通する液室と、前記ベローズの遊動端の内周側に配置されたシール板と、前記シール板のガス室側の面に接合されるとともに外周部を前記ベローズ遊動端に接合した弾性変形可能な薄板と、前記オイルポートのシール板側内面に設けられるとともに前記シール板が接離可能に接触するシールと、を有し、前記シール板および前記ベローズ遊動端を前記薄板が弾性変形する範囲でベローズ伸縮方向に相対変位可能とし、前記シール板が前記シールに接触した状態における前記シール板の外周縁部からシール接觸部までの径方向距離よりも前記シール板の外周縁部から薄板接合部までの径方向距離のほうを大きく設定し、

10

20

定常作動時、前記シール板は前記ベローズおよび薄板に保持された状態で前記シールから離間しており、

前記液室の液体が前記ポート穴から排出され前記シール板が前記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、前記液体および封入ガスが熱膨張したときには、前記シール板は前記シールに接触したままで前記薄板が液体圧とガス圧が釣り合う状態まで弾性変形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。10

【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8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9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」と称される、特許文献2または3参照)とがある。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9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が、ベローズキャップ52における受圧面積が封入ガスに比べて小さく設定されているので、液体圧がガス圧よりもかなり大きくなない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。40

【0005】

【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10に示すアキュムレータは、上記図9のアキュムレータと同様に外ガスタイ50

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

10

【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

20

【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、アキュムレータハウジングと、前記ハウジングに備えられるとともに圧力配管に接続されるポート穴を設けたオイルポートと、

30

前記ハウジングの内部に配置されるとともに固定端を前記オイルポートに固定したベローズと、

前記ベローズの外周側に設けられるとともに高圧ガスを封入するガス室と、

前記ベローズの内周側に設けられるとともに前記ポート穴に連通する液室と、

前記ベローズの遊動端の内周側に配置されたシール板と、

前記シール板のガス室側の面に接合されるとともに外周部を前記ベローズ遊動端に接合した弾性変形可能な薄板と、

前記オイルポートのシール板側内面に設けられるとともに前記シール板が接離可能に接触するシールと、

を有し、

40

前記シール板および前記ベローズ遊動端を前記薄板が弾性変形する範囲でベローズ伸縮方向に相対変位可能とし、

前記シール板が前記シールに接触した状態における前記シール板の外周縁部からシール接觸部までの径方向距離よりも前記シール板の外周縁部から薄板接合部までの径方向距離のほうを大きく設定し、

定常作動時、前記シール板は前記ベローズおよび薄板に保持された状態で前記シールから離間しており、

前記液室の液体が前記ポート穴から排出され前記シール板が前記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、前記液体および封入ガスが熱膨張したときには、前記シール板は前記シールに接触したままで前記薄

50

板が液体圧とガス圧が釣り合う状態まで弾性変形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。またベローズの遊動端には従来のベローズキャップに代えて、圧力差調整機構を構成する薄板およびシール板が取り付けられている。

【0011】

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 . . .

10

シール板がベローズおよび薄板に保持された状態でシールから離間しているので、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。したがってポート穴から液室へそのときどきの圧力を備えた液体が隨時導入されるので、薄板およびシール板がベローズを伸縮させながら液体圧とガス圧が釣り合うように移動する。

【0013】

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、薄板およびシール板がベローズ収縮方向へ移動し、シール板がシールに接触する。シール板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が釣り合うことになる。

20

【0014】

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シール板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。ここで本発明では圧力差調整機構が作動し、すなわち薄板が液体圧とガス圧が釣り合う状態まで弾性変形するので、圧力差が低減される。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。

【0015】

30

尚、この熱膨張時、シール板は、シールに接触した状態におけるシール板の外周縁部からシール接触部までの径方向距離よりもシール板の外周縁部から薄板接合部までの径方向距離のほうが大きく設定されているため、シールに接触したままでシールから離れることがない。これはシール板の外周縁部からシール接触部までの径方向距離によるベローズ伸長方向の受圧面積よりもシール板の外周縁部から薄板接合部までの径方向距離によるベローズ収縮方向の受圧面積のほうが大きく設定されているからである。したがってシール板はシールに接触したまま移動せず、薄板のみが弾性変形する。薄板が弾性変形するとこれに伴ってベローズ遊動端がベローズ伸長方向へ移動することもある。シール板はゼロダウンの解消時に受圧面積の変動や薄板の弾性等によりシールから離間する。

【発明の効果】

40

【0016】

したがって、以上のように作動する本発明のアキュムレータによれば、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できる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キュム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。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

50

本発明には、以下の実施形態が含まれる。

**【0018】**

シールと接触する円板（シール板）は、ベローズ端部（遊動端）と接合された薄板円板（薄板）と軸中心部で接合されており、液体圧が印加されている状態（通常作動）ではオイルポートから浮き上がり、オイルポートに設けられたシールとは接触しない。ゼロダウン時、円板はシールと接触してオイルポートに押し付けられた状態になるが、ベローズ内部の液体が熱膨張した場合には、薄板円板が変形して液体の膨張体積分を吸収するため、ベローズの過度の変形が生じない。薄板円板をより変形し易くし、かつ、円板との接合部に作用する応力を減らすために、薄板円板の円周上に屈曲部を設けても良い。

**【実施例】**

10

**【0019】**

つぎに本発明の実施例を図面にしたがって説明する。

**【0020】**

図1ないし図3は、本発明の実施例に係るアクチュエータ1の要部断面を示している。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。

**【0021】**

当該実施例に係るアクチュエータ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クチュエータであって、以下のように構成されている。

**【0022】**

20

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を備えたアクチュエータハウジング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と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。

**【0023】**

30

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しており、よって当該アクチュエータ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クチュエータとされている。またベローズ遊動端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。

**【0024】**

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、環状のストップ突起（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、当該アクチュエータ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。

40

**【0025】**

また当該アクチュエータ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。

**【0026】**

50

この圧力差調整機構 2 1 は、以下のように構成されている。

**【0027】**

すなわち、ベローズ遊動端 7 b の内周側にシール板（可動板とも称する）2 2 がベローズ遊動端 7 b に接触しないよう配置され、シール板 2 2 のガス室 1 0 側の面（図では上面）に弾性変形可能な薄板（薄板状キャップとも称する）2 3 が接合され、薄板 2 3 はその外径寸法をシール板 2 2 の外径寸法よりも大きく設定されて、その外周部をベローズ遊動端 7 b に全周に亘って接合されている。シール板 2 2 とベローズ 7 は互いに干渉しないので、両者 7 , 2 2 は薄板 2 3 が弾性変形する範囲内でベローズ伸縮方向（図では上下方向）に相対変位可能とされている。

**【0028】**

シール板 2 2 は、金属等剛材により円板状に形成されている。薄板 2 3 は、薄板状の金属、樹脂またはゴム状弹性体により円板状に形成され、上記したようにその外径寸法をシール板 2 2 の外径寸法よりも大きく設定されている。またこの薄板 2 3 はシール板 2 2 のガス室 1 0 側の面に接合されているが、その接合部 2 3 a は平面上中心部のみとされ、接合部 2 3 a よりも外周側の部位はシール板 2 2 に対して接合されていない非接合部 2 3 b とされている。またこれに伴って図 2 に示すゼロダウン時、シール板 2 2 がシール 1 3 に接触した状態において、シール板 2 2 の外周縁部から薄板接合部 2 2 a までの径方向距離  $d_1$  はシール板 2 2 の外周縁部からシール接觸部 2 2 b までの径方向距離  $d_2$  よりも大きく設定されている ( $d_1 > d_2$  )。

**【0029】**

また、シール板 2 2 のガス室 1 0 側の面において、その平面上中心部には凸部 2 2 c が設けられるとともに、この凸部 2 2 c に対応して薄板 2 3 の平面上中央部に凹部 2 3 c が設けられ、この凸部 2 2 c と凹部 2 3 c が係合することにより両者 2 2 , 2 3 の径方向の位置決めが容易化されている。また薄板 2 3 およびシール板 2 2 の接合は溶接や接着等の接合手段によるが、溶接の場合、図 4 に示すようにシール板 2 2 に溶接用突起 2 2 d を設け、これを薄板 2 3 に設けた穴部 2 3 d に差し込んで溶接を行なうと、両者 2 2 , 2 3 の接合を強化することが可能となる。

**【0030】**

上記構成のアクチュエータ 1 は、ベローズ固定端 7 a 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 は当該アクチュエータ 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、シール板 2 2 が薄板 2 3 およびベローズ 7 に保持された状態でシール 1 3 から離れているので、ポート穴 5 と液室 1 1 は連通している。したがって、ポート穴 5 から液室 1 1 へそのときどきの圧力を備えた液体が導入されるので、薄板 2 3 およびシール板 2 2 がベローズ 7 を伸縮させながら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 1 1 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、薄板 2 3 およびシール板 2 2 がベローズ収縮方向（図では下方）へ徐々に移動し、シール板 2 2 がシール 1 3 に接触する。図 2 に示すようにシール板 2 2 はストップ突起 4 a に当接することにより停止する。このようにシール板 2 2 がシール 1 3 およびストップ突起 4 a に接触・当接すると液室（ベローズ 7 およびシール 1 3 間の空間）1 1 が閉塞されてこの液室 1 1 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 1 1 において更なる圧力低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。

10

20

30

40

50

## 【0033】

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シール板22がシール13およびストッパ突起4aに接触した状態で雰囲気温度の上昇等により液室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すると、液体のほうがガスよりも圧力の上場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、弾性変形可能な薄板23が液室11の隔壁の一部を構成しているので、圧力差が発生すると、図3に示すように薄板23が液室11の容積を拡大させるように弾性変形し、ベローズ遊動端7bもベローズ伸長方向へ移動し(ベローズ7が伸長し)、液体圧とガス圧と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。10

## 【0034】

尚、このとき、シール板22は、上記したようにシール板22の外周縁部から薄板接合部22aまでの径方向距離d<sub>1</sub>がシール板22の外周縁部からシール接觸部22bまでの径方向距離d<sub>2</sub>よりも大きく設定されている(d<sub>1</sub> > d<sub>2</sub>)ことから上下受圧面積の格差により、液室11内部の圧力によってシール13およびストッパ突起4aに押し付けられたままであり、よってゼロダウン状態が解消してしまうことはない。

## 【0035】

したがって、上記アキュムレータ1によれば、外ガストラップのアキュムレータにおいて、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ことができる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。20

## 【0036】

尚、上記実施例において、薄板23は、平面中央の接合部23a以外の部位は平板状に成形されているが、図5に示すように接合部23aの外周側の部位に環状の屈曲部23eを設けることが考えられ、このように屈曲部23eを設けると薄板23が弾性変形しやすくなることから、薄板23の変形量が増大させることができとなる。また薄板23が弾性変形したときに変形による負荷が接合部23aへ伝わりにくくなることから、接合部23aが剥がれにくくなると云う効果もある。屈曲部23eは断面U字状に形成され、これを収めるための溝状凹部22eがシール板22に設けられている。30

## 【0037】

また、図2に示したゼロダウン状態において、シール板22がストッパ突起4aに当接すると、シール板22、ストッパ突起4aおよびシール13に囲まれる空間11aが密閉されることがあり、この密閉された空間11a内の液体が熱膨張すると、高圧を受けてシール13が損傷することが懸念される。そこでこれを防止するには、図6に示すように貫通穴状の連通路24をシール板22に設けたり、あるいは図7に示すように切欠状の連通路25をシール板22の外周部に設けたりして、空間11aと液室11(ベローズ7、オイルポート4、シール板22および薄板23に囲まれる空間11b)と連通させるのが好適である。40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0038】

【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要部断面図

【図2】同アキュムレータのゼロダウン時の状態を示す要部断面図

【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要部断面図

【図4】シール板と薄板の溶接構造を示す断面図

【図5】本発明の他の実施例に係るアキュムレータの要部断面図

【図6】本発明の他の実施例に係るアキュムレータの要部断面図

【図7】本発明の他の実施例に係るアキュムレータの要部断面図

【図8】従来例に係るアキュムレータの断面図

10

20

30

40

50

【図9】他の従来例に係るアキュムレータの断面図

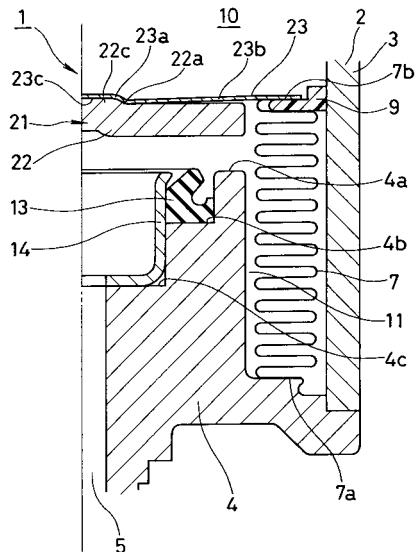
【図10】他の従来例に係るアキュムレータの断面図

【符号の説明】

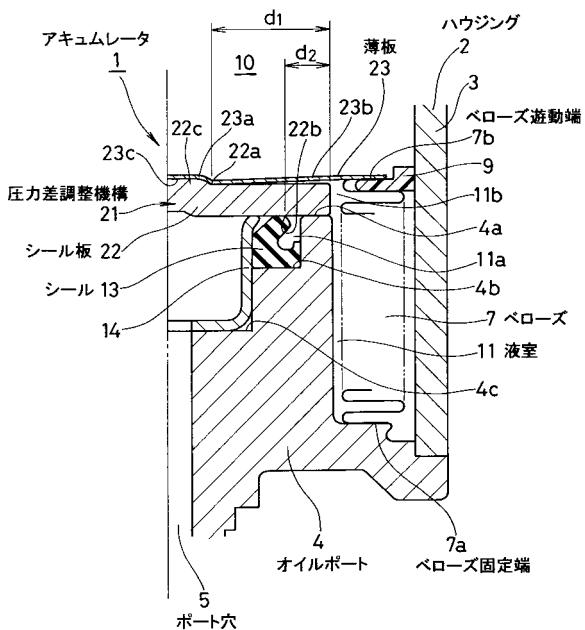
【0039】

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
4 b , 4 c	段部	
5	ポート穴	
7	ベローズ	
7 a	ベローズ固定端	
7 b	ベローズ遊動端	
9	制振リング	
10	ガス室	
11	液室	
11 a , 11 b	空間	
13	シール	
14	シールホルダ	20
21	圧力差調整機構	
22	シール板	
22 a	薄板接合部	
22 b	シール接触部	
22 c	凸部	
22 d	溶接用突起	
22 e	溝状凹部	
23	薄板	
23 a	接合部	
23 b	非接合部	30
23 c	凹部	
23 d	穴部	
23 e	屈曲部	
24 , 25	連通路	

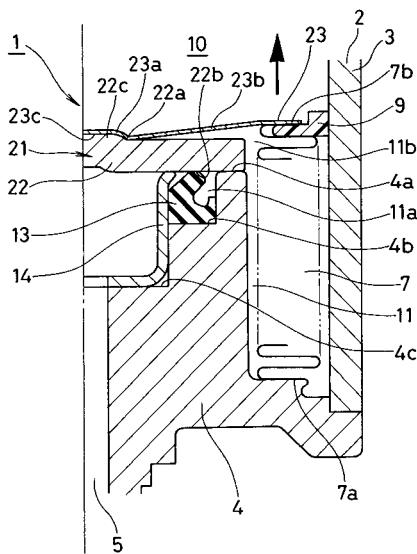
【 図 1 】



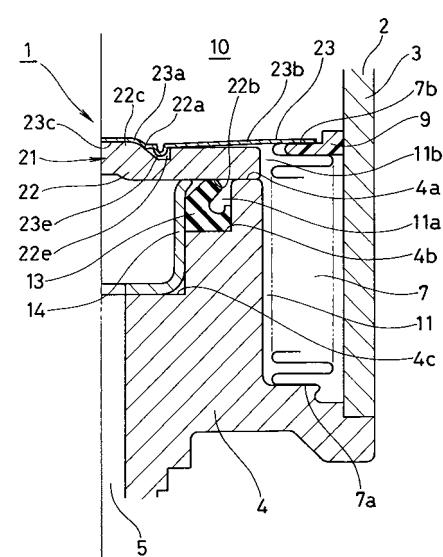
【図2】



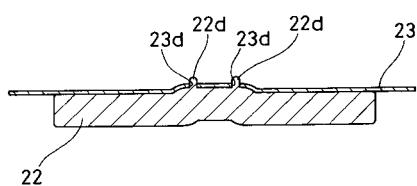
【 図 3 】



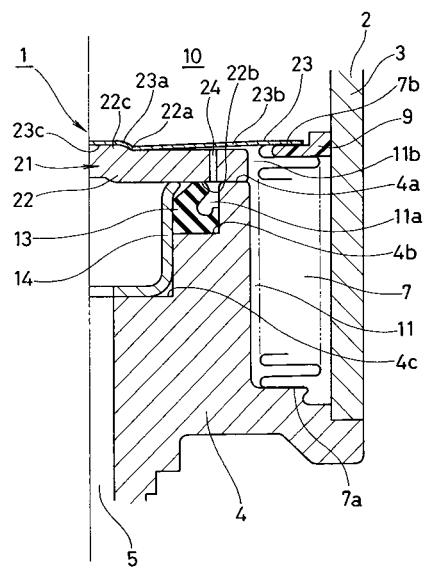
【 図 5 】



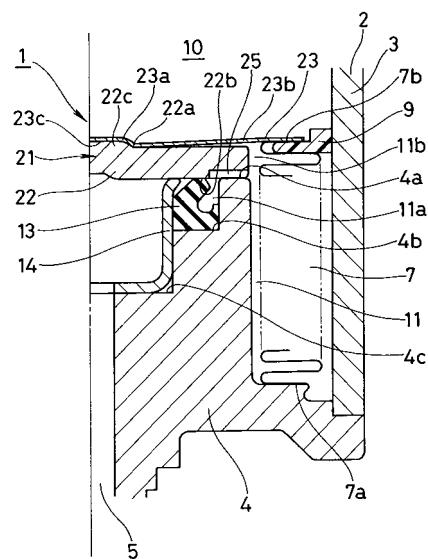
【 4 】



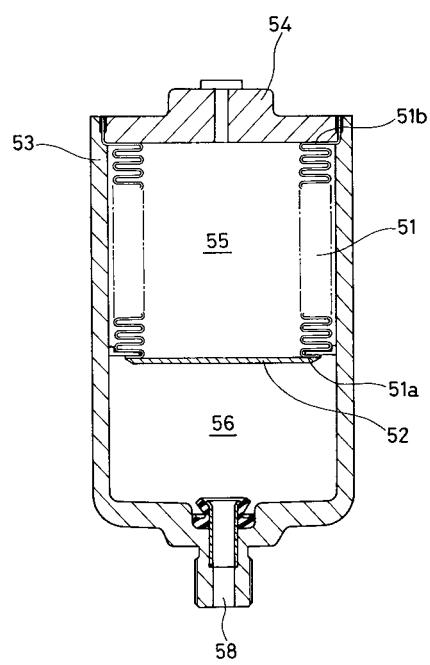
【図6】



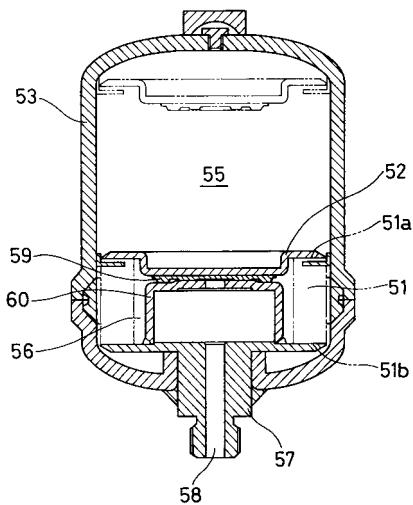
【図7】



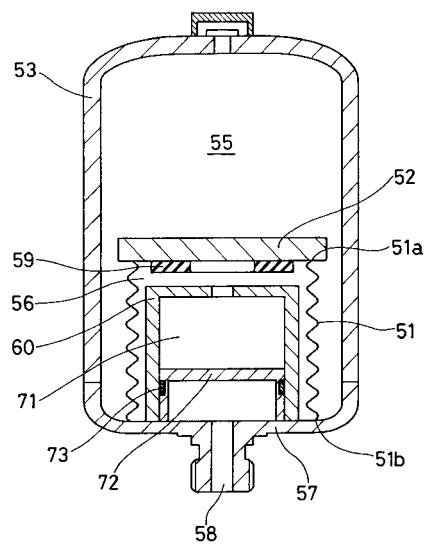
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 小倉 智男  
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  
(72)発明者 山田 泰輔  
神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 NOK株式会社内  
(72)発明者 渡邊 健  
神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 NOK株式会社内  
(72)発明者 斎藤 知成  
神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 NOK株式会社内

審査官 北村 一

(56)参考文献 特開2006-057796(JP,A)  
特開2006-010005(JP,A)  
特開2005-351297(JP,A)  
特開2007-192290(JP,A)  
特開2007-187229(JP,A)  
特開2009-092142(JP,A)  
特開2009-09214(JP,A)  
特開2009-092144(JP,A)  
特開2009-092145(JP,A)  
再公表特許第2009/047964(JP,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F15B 1/00 - 1/26