

(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2012-167700

(P2012-167700A)

(43) 公開日 平成24年9月6日(2012.9.6)

(51) Int.Cl.
F15B 1/08 (2006.01)

F1
F15B 1/047

テーマコード(参考)
3H086

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2011-27280 (P2011-27280)
(22) 出願日 平成23年2月10日 (2011.2.10)

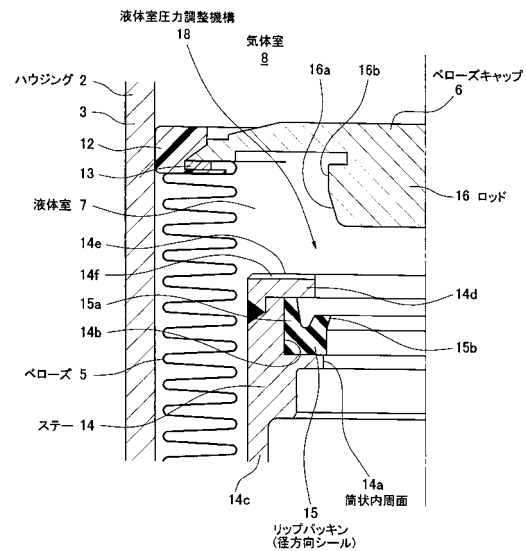
(71) 出願人 00004385
NOK株式会社
東京都港区芝大門1丁目12番15号
(74) 代理人 100071205
弁理士 野本 陽一
(72) 発明者 加藤 芳樹
静岡県菊川市赤土2000番地
NOK株式会社内
Fターム(参考) 3H086 AA02 AA28 AB03 AD07 AD15
AD34 AD38 AD39 AD51 AD70

(54) 【発明の名称】 アキュムレータ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 液体室に閉じ込められた液体が熱膨張するときのみならず熱収縮するときにも液体室の圧力を調整することができ、もって何れの場合もベローズ内外に大きな圧力差が発生してベローズが塑性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。

【解決手段】 圧力配管の圧力が低下した状態ではベローズキャップ6がステア14に近付く方向へ移動し、ロッド16がステア内周空間に挿入され、径方向シール15がロッドおよびステア間の径方向間隙をシールして液体室を閉塞し、液体室および気体室の圧力が均衡する位置でキャップが停止し、そのときキャップおよびステア間に軸方向間隔が形成される。前記状態にて液体室が熱膨張するとキャップがステアから離れる方向へ変位し、液体室の容積を拡大して圧力を低下させる。また前記状態にて液体室が熱収縮するとキャップがステアに近付く方向へ変位し、液体室の容積を縮小して圧力を増大させる。



【選択図】 図2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

機器の圧力配管に接続されるオイルポートを備えるアキュムレータハウジングと、前記ハウジングの内部に組み込まれて前記ハウジングの内部空間を前記オイルポートに連通する液体室および高圧ガスを封入する気体室に仕切るベローズおよびベローズキャップと、前記ハウジングの内部で前記オイルポート上に設けられた筒状内周面を備えるステータと、前記ベローズキャップにおけるオイルポート側の面に設けられるとともに前記ベローズキャップが前記ステータに近づく方向へ移動したときに前記ステータの内周空間に挿入されるロッドと、前記ロッドが前記ステータの内周空間に挿入されたときに前記ロッドおよび前記ステータ間の径方向間隙をシールして前記液体室を閉塞する径方向シールとを有し、

10

前記圧力配管の圧力が前記気体室の圧力よりも低下した状態では、前記ベローズキャップが前記ステータに近づく方向へ移動し、前記ロッドが前記ステータの内周空間に挿入され、前記径方向シールが前記径方向間隙をシールして前記液体室を閉塞し、前記径方向シールによって閉塞された前記液体室の圧力および前記気体室の圧力が均衡する位置で前記ベローズキャップの移動が停止し、このとき前記ベローズキャップおよび前記ステータ間には所定の大きさの軸方向間隔が形成され、前記状態にて前記径方向シールによって閉塞された前記液体室の圧力が熱膨張により高められたときには、前記ベローズキャップが前記ステータから離れる方向へ変位することにより前記液体室の容積を拡大して前記圧力を低下させ、前記状態にて前記径方向シールによって閉塞された前記液体室の圧力が熱収縮により低められたときには、前記ベローズキャップが前記ステータに近づく方向へ変位することにより前記液体室の容積を縮小して前記圧力を増大させる液体室圧力調整機構が設けられていることを特徴とするアキュムレータ。

20

【請求項 2】

請求項 1 記載のアキュムレータにおいて、

前記径方向シールが接触する相手方部材にテーパ面状の接触面が設けられることにより前記ロッドが前記ベローズキャップとともに変位したときに前記径方向シールの締め代が変化する構造を有し、前記状態にて前記径方向シールによって閉塞された前記液体室の圧力が熱膨張により高められて前記ベローズキャップが前記ステータから離れる方向へ変位したときには、前記径方向シールの締め代が小さくなって前記液体室に閉じ込められた液体の一部がオイルポート側へ流出することにより前記圧力の低下が促進され、その後前記液体室の圧力および前記気体室の圧力が均衡するに連れて前記ベローズキャップが前記ステータに近づく方向へ変位することにより前記径方向シールの締め代が大きくなって前記液体室が再度閉塞されることを特徴とするアキュムレータ。

30

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載のアキュムレータにおいて、

前記状態にて前記径方向シールによって閉塞された前記液体室の圧力が熱収縮により低められて前記ベローズキャップが前記ステータに近づく方向へ変位したときには、前記ベローズキャップが前記ステータに当接することにより前記ベローズキャップの変位が停止する構造を有することを特徴とするアキュムレータ。

40

【請求項 4】

請求項 1、2 または 3 記載のアキュムレータにおいて、

前記径方向シールは、前記ステータの内周面または前記ロッドの外周面に保持されるリップパッキンを備え、前記リップパッキンのシールリップが前記ロッドの外周面または前記ステータの内周面に摺動可能に密接する構造を有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。

50

【背景技術】

【0002】

従来から図10に示すように、機器の圧力配管に接続されるオイルポート53を備えるアキュムレータハウジング52の内部にベローズ54およびベローズキャップ55を配置してハウジング52の内部空間をオイルポート53に連通する液体室56と高圧ガスを封入する気体室57とに仕切るようにしたアキュムレータ51が知られており、このアキュムレータ51においては、機器の運転が停止する等して圧力配管の圧力が極端に低下すると、ベローズキャップ55に設けた端面シール(軸方向シール)58がオイルポート53上に設けたステータ59の端面部に当接して液体室(ベローズ54およびシール58間の空間)56を閉塞する。したがって閉塞された液体室56に一部の液体(油)が閉じ込められ、この閉じ込められた液体の圧力と気体室57に封入された気体(ガス)の圧力が均衡するので、ベローズ54に過大な応力が作用せずよってベローズ54に塑性変形が発生するのを抑制することが可能とされている(特許文献1参照)。

10

【0003】

しかしながら、このような機器の運転停止などによる圧力低下が低温で行なわれ、その状態で温度が上昇した場合、液体室56に閉じ込められた液体および気体室57に封入された気体はそれぞれ熱膨張し圧力が上昇する。この場合、液体は気体に比べ圧力の上昇度合いが大きい、ベローズキャップ55における受圧面積が気体側に比べ小さく設定されているので、液体圧が気体圧よりもかなり大きくなるとベローズキャップ55は移動しない。したがってベローズ54内外の液体圧および気体圧に数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54に塑性変形が発生する問題がある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2001-336502号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は以上の点に鑑みて、液体室に閉じ込められた液体が熱膨張したときに液体室の圧力を調整してこれを低減させることができ、また液体室に閉じ込められた液体が熱収縮するときにも液体室の圧力を調整してこれを増大させることができ、もって膨張収縮いずれの場合にもベローズ内外に大きな圧力差が発生してベローズに塑性変形が発生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。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の請求項1によるアキュムレータは、機器の圧力配管に接続されるオイルポートを備えるアキュムレータハウジングと、前記ハウジングの内部に組み込まれて前記ハウジングの内部空間を前記オイルポートに連通する液体室および高圧ガスを封入する気体室に仕切るベローズおよびベローズキャップと、前記ハウジングの内部で前記オイルポート上に設けられた筒状内周面を備えるステータと、前記ベローズキャップにおけるオイルポート側の面に設けられるとともに前記ベローズキャップが前記ステータに近づく方向へ移動したときに前記ステータの内周空間に挿入されるロッドと、前記ロッドが前記ステータの内周空間に挿入されたときに前記ロッドおよび前記ステータ間の径方向間隙をシールして前記液体室を閉塞する径方向シールとを有し、前記圧力配管の圧力が前記気体室の圧力よりも低下した状態では、前記ベローズキャップが前記ステータに近づく方向へ移動し、前記ロッドが前記ステータの内周空間に挿入され、前記径方向シールが前記径方向間隙をシールして前記液体室を閉塞し、前記径方向シールによって閉塞された前記液体室の圧力および前記気体室の圧力が均衡する位置で前記ベローズキャップの移動が停止し、このとき前記ベローズキャップおよび前記ステータ間には所定の大きさの軸方向間隔が形

40

50

成され、前記状態にて前記径方向シールによって閉塞された前記液体室の圧力が熱膨張により高められたときには、前記ベローズキャップが前記ステータから離れる方向へ変位することにより前記液体室の容積を拡大して前記圧力を低下させ、前記状態にて前記径方向シールによって閉塞された前記液体室の圧力が熱収縮により低められたときには、前記ベローズキャップが前記ステータに近づく方向へ変位することにより前記液体室の容積を縮小して前記圧力を増大させる液体室圧力調整機構が設けられていることを特徴とする。

【0007】

また、本発明の請求項2によるアキュムレータは、上記した請求項1記載のアキュムレータにおいて、前記径方向シールが接触する相手方部材にテーパ面状の接触面が設けられることにより前記ロッドが前記ベローズキャップとともに変位したときに前記径方向シールの締め代が変化する構造を有し、前記状態にて前記径方向シールによって閉塞された前記液体室の圧力が熱膨張により高められて前記ベローズキャップが前記ステータから離れる方向へ変位したときには、前記径方向シールの締め代が小さくなって前記液体室に閉じ込められた液体の一部がオイルポート側へ流出することにより前記圧力の低下が促進され、その後前記液体室の圧力および前記気体室の圧力が均衡するに連れて前記ベローズキャップが前記ステータに近づく方向へ変位することにより前記径方向シールの締め代が大きくなって前記液体室が再度閉塞されることを特徴とする。

10

【0008】

また、本発明の請求項3によるアキュムレータは、上記した請求項1または2記載のアキュムレータにおいて、前記状態にて前記径方向シールによって閉塞された前記液体室の圧力が熱収縮により低められて前記ベローズキャップが前記ステータに近づく方向へ変位したときには、前記ベローズキャップが前記ステータに当接することにより前記ベローズキャップの変位が停止する構造を有することを特徴とする。

20

【0009】

更にまた、本発明の請求項4によるアキュムレータは、上記した請求項1、2または3記載のアキュムレータにおいて、前記径方向シールは、前記ステータの内周面または前記ロッドの外周面に保持されるリップパッキンを備え、前記リップパッキンのシールリップが前記ロッドの外周面または前記ステータの内周面に摺動可能に密接する構造を有することを特徴とする。

【0010】

上記構成を有する本発明のアキュムレータは、以下のように作動する。

30

【0011】

(1) 定常作動時・・・

上記したように本発明のアキュムレータではベローズキャップにロッドが設けられるとともにロッドおよびステータ間の径方向間隙をシールする径方向シールが設けられているが、アキュムレータの定常作動時、径方向シールはロッドおよびステータ間の径方向間隙をシールしていないので、液体室は閉塞されていない。したがって圧力配管からオイルポートを介して液体室へそのときどきの圧力を備える液体が随時導入されるので、ベローズキャップがロッドとともに液体圧および気体圧が均衡するように随時移動する。

40

【0012】

(2) 圧力配管の圧力低下時(所謂ゼロダウン時)・・・

機器の運転が停止する等して圧力配管の圧力が極端に低下し気体室の圧力を下回る状態になると、液体室内の液体がオイルポートから徐々に排出され、ベローズキャップがステータに近づく方向へ移動する。ベローズキャップがステータに近づく方向へ移動すると、ロッドがステータの内周空間に挿入され、次いで径方向シールがロッドおよびステータ間の径方向間隙をシールして液体室を閉塞する。したがって閉塞された液体室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気体室に封入された気体の圧力が均衡するので、ベローズに過大な応力が作用せずよってベローズに塑性変形が発生するのが抑制される。尚、このとき、ベローズキャップおよびステータ間には所定の大きさの軸方向間隔が形成され、すなわちベローズキャップはステータとの間に所定の大きさの軸方向間隔を残した

50

位置で停止するので、ペローズキャップは未だステアに当接していない。したがってペローズキャップはこの停止位置から、ステアから離れる方向へ移動することもできるし、反対にステアに近づく方向へ移動することもできる。

【0013】

(3) 熱膨張時・・・

液体室が閉塞された状態で雰囲気温度の上昇等によって液体室に閉じ込められた液体が熱膨張すると、この熱膨張による圧力の増大を受けてペローズキャップがステアから離れる方向に変位し、液体室の容積が拡大し、液体室の圧力が低下する。したがってペローズ内外の液体圧および気体圧が均衡し続けて大きな差圧が発生しないので、ペローズに過大な応力が作用せずよってペローズに塑性変形が発生するのが抑制される。

10

【0014】

(4) 熱収縮時・・・

また、液体室が閉塞された状態で雰囲気温度の下降等によって液体室に閉じ込められた液体が熱収縮すると、この熱収縮による圧力の低下を受けてペローズキャップがステアに近づく方向に変位し、液体室の容積が縮小し、液体室の圧力が増大する。したがってペローズ内外の液体圧および気体圧が均衡し続けて大きな差圧が発生しないので、ペローズに過大な応力が作用せずよってペローズに塑性変形が発生するのが抑制される。

【0015】

上記(3)の作動で液体室に閉じ込められた液体が熱膨張するとき、液体の一部は径方向シールを通過してオイルポート側へ流出するようにしても良く、このようにすれば、熱膨張による液体室の圧力増大の度合いを一層少なくすることができる。このための構造としては、径方向シールが接触する相手方部材にテーパ面状の接触面を設けることによりロッドがペローズキャップとともに変位したときに径方向シールの締め代を変化させる構造を設定する。作動としては、上記(2)の状態にて径方向シールによって閉塞された液体室の圧力が熱膨張により高められてペローズキャップがステアから離れる方向へ変位すると、径方向シールの締め代が小さくなって、液体室に閉じ込められた液体の一部がオイルポート側へ流出することにより液体室の圧力の低下が促進され、その後液体室の圧力および気体室の圧力が均衡するに連れてペローズキャップがステアに近づく方向へ変位すると、径方向シールの締め代が大きくなって、液体室が再度閉塞される。

20

【0016】

また、上記(4)の作動でペローズキャップがステアに近づく方向へ移動するとき、ペローズキャップはステアに当接することによりその変位が停止するようにしても良く、このようにすればペローズキャップのストローク一端限が規定されるため、ペローズキャップが過度に移動してペローズが過度に伸縮するのを抑制することができる。

30

【0017】

径方向シールとしては、特にその種類や形状を限定されないが、例えばステアの筒状内周面に保持されるリップパッキンとするのが好適であり、この場合にはそのシールリップがロッドの外周面に摺動可能に密接する。また径方向シールとしては、ロッドの外周面に保持されるリップパッキンとしても良く、この場合にはそのシールリップがステアの筒状内周面に摺動可能に密接する。

40

【発明の効果】

【0018】

以上説明したように本発明のアクムレータによれば、液体室に閉じ込められた液体が熱膨張したときに液体室の圧力を調整してこれを低減させることができ、また液体室に閉じ込められた液体が熱収縮するときにも液体室の圧力を調整してこれを増大させることが可能とされている。したがって膨張収縮いずれの場合にもペローズ内外の液体圧および気体圧が均衡し続けて大きな差圧が発生しないので、ペローズに過大な応力が作用せずよってペローズに塑性変形が発生するのを抑制することができ、これによりペローズ延いてはアクムレータの耐久性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 本発明の第一実施例に係るアキュムレータの断面図

【 図 2 】 図 1 の要部拡大図であって同アキュムレータの定常作動時の状態を示す要部拡大断面図

【 図 3 】 同アキュムレータの圧力低下時の状態を示す要部拡大断面図

【 図 4 】 同アキュムレータの熱膨張時の状態を示す要部拡大断面図

【 図 5 】 同アキュムレータの熱収縮時の状態を示す要部拡大断面図

【 図 6 】 本発明の第二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 7 】 同アキュムレータの圧力低下時の状態を示す要部断面図

【 図 8 】 同アキュムレータの熱膨張時の状態を示す要部断面図

10

【 図 9 】 同アキュムレータの熱収縮時の状態を示す要部断面図

【 図 1 0 】 従来例に係るアキュムレータの断面図

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

本発明には、以下の実施形態が含まれる。

(1)

(1 - 1) 本発明は金属ベローズ型アキュムレータに関する。本発明は金属ベローズ型アキュムレータを使用する分野全般で用いられる。

(1 - 2) 本発明は、外ガスタイプまたは内ガスタイプのアキュムレータにおいて、ゼロダウン時に液体室に閉じ込められた液体と封入ガスが温度変化による膨張もしくは収縮したときに生じる圧力差を吸収させる手段を提案する。

20

(1 - 3) 本発明は、ステア内周側に設けたシール手段へベローズキャップの液体室側に設けられたロッドが挿入されることにより液体室が閉塞された状態において、熱膨張時には、液体室の体積が膨張するようベローズキャップがステアから離れる方向にロッドが変位することにより、液体圧およびガス圧が均衡を保持する。ある変位のところでロッドがシール手段から外れ、液体が導入孔へ排出される。液体圧とガス圧の均衡が保てるまで液体が排出されたのち、再びロッドが挿入されて液体室が閉塞される。一方、熱収縮時には、液体室の体積が収縮するようベローズキャップがステアに当接する方向にロッドが変位することにより、液体圧とガス圧の均衡を保持する。

30

(1 - 4) 具体的には以下の構成とする。

(1 - 4 - 1) シェルと、前記シェル内に配置され、一端がオイルポートに固着され、他端がベローズキャップにより塞がれることにより前記シェルの内部を気体室と液体室とに分離している金属材製ベローズと、前記ベローズキャップの液体室側に設けられたロッドと、前記液体室に液体を導入する導入孔を取り囲むように配置され、前記金属材製ベローズの収縮限度を規定するステアと、前記ステアの内周側に配置され、前記液体室と前記導入孔との間をシールするシール手段とよりなる金属ベローズ式アキュムレータであって、前記ベローズキャップの液体室側に設けられたロッドが、前記金属ベローズの収縮に伴い前記シール手段に挿入されることによって液体室が閉塞されることを特徴とするアキュムレータ。

40

(1 - 4 - 2) 前記ベローズキャップの液体室側に設けられたロッドが、前記シール手段に挿入されることによって液体室が閉塞した状態において、環境温度の上昇によってアキュムレータの温度が上昇し、液体室に閉じ込められた液体の膨張によって、前記金属ベローズの伸長に伴い前記ベローズキャップがステアから離れる方向に変位し、前記ベローズキャップに設けられている前記ロッドが前記シール手段との挿入が解除されることによって、液体圧およびガス圧が均衡になるまで液体を導入孔へ排出することが可能なことを特徴とするアキュムレータ。

(1 - 4 - 3) 液体室に閉じ込められた液体の膨張によって、前記金属ベローズの伸長に伴い前記ベローズキャップがステアから離れる方向に変位し、前記ベローズキャップに設けられている前記ロッドが前記シール手段との挿入が解除されることによって、液体圧およびガス圧が均衡になるまで液体を導入孔へ排出されたのち、再び前記ロッドが前記シール

50

ル手段へ挿入され液体室が閉塞されることを特徴とするアキュムレータ。

(1-4-4) 前記ベローズキャップの液体室側に設けられたロッドが、前記シール手段に挿入されることによって液体室が閉塞した状態において、環境温度の低下によってアキュムレータの温度が低下し、液体室に閉じ込められた液体と気体室に閉じ込められた気体の収縮により、前記金属ベローズの収縮に伴い前記ベローズキャップが前記ステータに当接する方向に変位することを特徴とするアキュムレータ。

(1-4-5) 液体室に閉じ込められた液体が収縮したとき、前記ロッドが液体圧およびガス圧が均衡する方向へ変位したときでも、前記シール手段によって液体室が閉塞されることを特徴とするアキュムレータ。

(1-5) シール手段にはリップシールを用いる。テーパ部を有するステータを用い、システム作動状態からゼロダウンに移る際の、シール挿入性を高める。

(1-6) 液体圧の上昇によってロッドが上昇し、シールリップ部がロッドのテーパ部に差し掛かる。さらにロッドの上昇が進んでシール挿入が解除する方向に移動し、テーパ部においてシールのしめ代が低下して圧力を保持できなくなったとき、シールが失効し、液体の排出が起こる。

(1-7) 排出が起こると、液体室の圧力は気体室の圧力に近付くと同時に、ロッドはシール挿入方向へ移動する。シールのしめ代が液体室の圧力を保持するのに有効になった位置でロッドは停止し、同時に排出が終わる。このとき、液体室と気体室の圧力は均衡となる。

【0021】

(2)

(2-1) 本発明は金属ベローズ型アキュムレータに関する。本発明は金属ベローズ型アキュムレータを使用する分野全般で用いられる。

(2-2) 本発明は、外ガスタイプまたは内ガスタイプのアキュムレータにおいて、ゼロダウン時に液体室に閉じ込められた液体と封入ガスが温度変化による膨張もしくは収縮したときに生じる圧力差を吸収させる手段を提案する。

(2-3) 本発明は、ステータ内周側に設けたシール手段へベローズキャップの液体室側に設けられたロッドが挿入されることにより液体室が閉塞された状態において、熱膨張時には、液体室の体積が膨張するようベローズキャップがステータから離れる方向にロッドが変位することにより、液体圧およびガス圧が均衡を保持する。ある変位のところでロッドがシール手段から外れ、液体が導入孔へ排出される。液体圧とガス圧の均衡が保てるまで液体が排出されたのち、再びロッドが挿入されて液体室が閉塞される。一方、熱収縮時には、液体室の体積が収縮するようベローズキャップがステータに当接する方向にロッドが変位することにより、液体圧とガス圧の均衡を保持する。

(2-4) 具体的には以下の構成とする。

(2-4-1) シェルと、前記シェル内に配置され、一端がオイルポートに固着され、他端がベローズキャップにより塞がれることにより前記シェルの内部を気体室と液体室とに分離している金属ベローズと、液体室に液体を導入する導入孔を取り囲むように配置され、前記金属ベローズの収縮限度を規定するステータと、前記ベローズキャップの液体室側に配置され、液体室と導入孔との間をシールするシール手段とよりなる金属ベローズ式アキュムレータであって、前記シール手段が、前記金属ベローズの収縮に伴い前記ステータの内周側に挿入されることによって液体室が閉塞されることを特徴とするアキュムレータ。

(2-4-2) 前記シール手段が、前記ステータに挿入されることによって液体室が閉塞した状態において、環境温度の上昇によってアキュムレータの温度が上昇し、液体室に閉じ込められた液体の膨張により、前記金属ベローズの伸長に伴い前記ベローズキャップがステータから離れる方向に変位して前記シール手段の挿入が解除されることによって、液体圧およびガス圧が均衡になるまで液体を導入孔へ排出することが可能なことを特徴とするアキュムレータ。

(2-4-3) 液体室に閉じ込められた液体の膨張によって、前記シール手段の挿入が解除されることによって、液体圧およびガス圧が均衡になるまで液体を導入孔へ排出された

10

20

30

40

50

のち、再び前記ステータ内周側へ前記シール手段が挿入され液体室が閉塞されることを特徴とするアキュムレータ。

(2-4-4) 前記シール手段が、前記ステータに挿入されることによって液体室が閉塞した状態において、環境温度の低下によってアキュムレータの温度が低下し、液体室に閉じ込められた液体の収縮により、前記金属ベローズの収縮に伴い前記ベローズキャップが前記ステータに当接する方向に変位することを特徴とするアキュムレータ。

(2-4-5) 液体室に閉じ込められた液体の収縮によって、前記ベローズキャップと前記シール手段が液体圧およびガス圧が均衡する方向へ変位したときでも、前記シール手段によって液体室が閉塞され続けることを特徴とするアキュムレータ。

(2-5) シール手段を外周シールにすることにより、部品数を減らすことができる、シール溝部の加工(部品加工)と寸法検査が容易になる、等の利点がある。

10

【実施例】

【0022】

つぎに本発明の実施例を図面にしたがって説明する。

【0023】

第一実施例・・・

図1は、本発明の第一実施例に係るアキュムレータ1の全体断面を示している。図2ないし図5は同アキュムレータ1の要部拡大断面を示している。各図における作動の状態として、図1および図2は定常作動時、図3は圧力配管の圧力低下時(所謂ゼロダウン時)、図4は液体室7に閉じ込められた液体および気体室8に封入された気体が熱膨張した時の状態、図5は液体室7に閉じ込められた液体および気体室8に封入された気体が熱収縮した時の状態をそれぞれ示している。

20

【0024】

当該実施例に係るアキュムレータ1は、ベローズ5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。

【0025】

すなわち図1に示すように、図示しない機器の圧力配管に接続されるオイルポート4を備える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5およびベローズキャップ6が配置されてハウジング2の内部空間が、オイルポート4のポート穴(液体導入孔)4aに連通する液体室(液室)7と、高圧ガス(例えば窒素ガス)を封入する気体室(ガス室)8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の一端開口部に固定(溶接)されたオイルポート4とを組み合わせたものとされているが、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とオイルポート4は一体であっても良く、シェル3の底部はシェル3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、気体室8に気体(ガス)を注入するための注入口9が設けられ、注入後、プラグ10で閉じられている。符号11は六角ナット付ピンである。ハウジング2内すなわち液体室7にはオイルポート4のポート穴4aを通じて圧力配管側の液体(圧油)が出入りする。

30

【0026】

ベローズ5としては、その固定端(下端)がハウジング2のポート側内面であるオイルポート4の内面に固定(溶接)されるとともにその遊動端(上端)に円板状のベローズキャップ6が固定(溶接)されており、よって当該アキュムレータ1はベローズ5の外周側に気体室8が配置されるとともにベローズ5の内周側に液体室7が配置される外ガスタイプのアキュムレータとされている。ベローズキャップ6の外周部には、ハウジング2の内面に対しベローズ5およびベローズキャップ6が直接接触しないように制振リング12が取り付けられているが、この制振リング12はシール作用を奏さず、よって高圧ガスを上下に通過させるものである。符号13はプロテクションリングである。

40

【0027】

オイルポート4の内面上に内部台座としてのステータ14が配置され、このステータ14の

50

外周側に位置してこのステータス 14 とシェル 3 との間に上記ベローズ 5 が配置されている。ステータス 14 は、全体として筒状を呈し、筒状内周面 14 a を備え、その一端（下端）をもってオイルポート 4 の内面に固定（溶接）されているが、オイルポート 4 に対して一体に成形されたものであっても良い。また図 2 に拡大して示すようにステータス 14 の先端部近傍の内周面 14 a に環状の装着溝 14 b が設けられ、この装着溝 14 b に径方向シール手段としてのリップパッキン（リップシール）15 が装着されている。リップパッキン 15 は、所定のゴム状弾性体によって環状に成形され、外周側の取付部 15 a の内周側にシールリップ 15 b を一体に備えている。シールリップ 15 b は、そのリップ端をベローズキャップ 6 のほう（上方）へ向けて配置され、後記するロッド 16 が挿入されて来るとその外周面に摺動自在に密接し、ロッド 16 およびステータス 14 間の径方向間隙 c（図 3 参照）をシールし、液体室（ベローズ 5 およびリップパッキン 15 間の空間）7 を閉塞する。またこのステータス 14 は、装着溝 14 b の加工を容易化するため軸方向 2 分割構造とされ、分割体 14 c, 14 d 同士が互いに固定（溶接）されている。ベローズキャップ 6 のストロークの一端限（下端限）は図 5 に示すように、ベローズキャップ 6 がステータス 14 の先端面 14 e に直接当接することによって規定される。ベローズキャップ 6 がステータス 14 の先端面 14 e に当接した状態でステータス 14 の外周側空間 7 a と内周側空間 7 b とを確実に連通させるため、ステータス 14 の先端面 14 e における円周上一部には該面を径方向に貫通する溝状の流路 14 f が形成されている。

10

【0028】

また図 2 に示すように、ベローズキャップ 6 におけるオイルポート 4 側の面（下面）にロッド 16 が設けられており、すなわち円板状を呈するベローズキャップ 6 におけるオイルポート 4 側の面の平面中央にロッド 16 が一体にまたは別体で設けられている。ロッド 16 の外周面には、その先端部側（下端部側）に位置して先細（下方へ向けて細くなる）のテーパ面状の接触面 16 a と、その基端部側（上端部側）に位置して円筒面状の接触面 16 b とが一連に設けられている。

20

【0029】

このロッド 16 は、図 2 から図 3 へと示すように、ベローズキャップ 6 がステータス 14 に近づく方向（下方向）へ移動したときにステータス 14 の内周空間に挿入され、リップパッキン 15 の内周部に挿入される。ロッド 16 がリップパッキン 15 の内周部に挿入されると、リップパッキン 15 のシールリップ 15 b がロッド 16 の外周面（円筒面状接触面 16 b）に摺動自在に密接し、ロッド 16 およびステータス 14 間の径方向間隙 c をシールし、液体室（ベローズ 5 およびリップパッキン 15 間の空間）7 を閉塞する。

30

【0030】

また、ベローズキャップ 6 に設けられたロッド 16 ならびにロッド 16 およびステータス 14 間の径方向間隙 c をシールする径方向シールとしてのリップパッキン 15 はこれらによって、以下のように作動する液体室圧力調整機構 18 を構成している。

【0031】

すなわち、圧力配管の圧力が極端に低下して気体室 8 の圧力よりも低下した状態になると図 2 から図 3 へと示すように、ベローズキャップ 6 がステータス 14 に近づく方向（下方向）へ移動し、ロッド 16 がステータス 14 の内周空間に挿入され、リップパッキン 15 のシールリップ 15 b がロッド 16 の外周面（円筒面状接触面 16 b）に摺動自在に密接してロッド 16 およびステータス 14 間の径方向間隙 c をシールし、液体室 7 を閉塞し、閉塞された液体室 7 の圧力および気体室 8 の圧力が均衡する位置でベローズキャップ 6 の移動が停止する。このときベローズキャップ 6 およびステータス 14 間には所定の大きさの軸方向間隔 d_1 が形成される。

40

【0032】

また、圧力配管の圧力が極端に低下して気体室 8 の圧力よりも低下した状態において、リップパッキン 15 によって閉塞された液体室 7 の圧力が熱膨張により高められると図 3 から図 4 へと示すように、ベローズキャップ 6 がステータス 14 から離れる方向（上方向）へ変位し、液体室 7 の容積が拡大し、液体室の圧力が低下する。このとき、ベローズキャッ

50

ブ 6 およびステータ 1 4 間の軸方向間隔は d_1 から d_2 へと拡大する。

【 0 0 3 3 】

また、圧力配管の圧力が極端に低下して気体室 8 の圧力よりも低下した状態において、リップパッキン 1 5 によって閉塞された液体室 7 の圧力が熱収縮により低められると図 3 から図 5 へと示すように、ベローズキャップ 6 がステータ 1 4 に近づく方向（下方向）へ変位し、液体室 7 の容積が縮小し、液体室 7 の圧力が増大する。このとき、ベローズキャップ 6 およびステータ 1 4 間の軸方向間隔は縮小し、変位量が大きな場合には、ベローズキャップ 6 がステータ 1 4 の先端面 1 4 e に当接して停止する。

【 0 0 3 4 】

また、上記したようにリップパッキン 1 5 のシールリップ 1 5 b が接触する相手方部材であるロッド 1 6 の外周面には先細のテーパ面状接触面 1 6 a が設けられているので、ロッド 1 6 がベローズキャップ 6 とともに変位するとシールリップ 1 5 b の締め代が変化するように構成されており、すなわち圧力配管の圧力が極端に低下して気体室 8 の圧力よりも低下した状態において、リップパッキン 1 5 によって閉塞された液体室 7 の圧力が熱膨張により高められてベローズキャップ 6 がステータ 1 4 から離れる方向（上方向）へ変位すると、シールリップ 1 5 b の締め代が小さくなってパッキン 1 5 のシール性が暫時喪失され、液体室 7 に閉じ込められた液体の一部がオイルポート 4 側へ流出し、液体室 7 の圧力の低下が促進され、その後、液体室 7 の圧力および気体室 8 の圧力が均衡するに連れてベローズキャップ 6 がステータ 1 4 に近づく方向（下方向）へ変位すると、シールリップ 1 5 b の締め代が大きくなってパッキン 1 5 のシール性が復活し、液体室 7 が再度閉塞される。

【 0 0 3 5 】

つぎに、上記構成のアクキュムレータ 1 の作動を説明する。

【 0 0 3 6 】

(1) 定常作動時 . . .

上記したように図 2 はアクキュムレータ 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ている。この定常作動時において、ロッド 1 6 はステータ 1 4 の内周空間に挿入されておらず、リップパッキン 1 5 はロッド 1 6 およびステータ 1 4 間の径方向間隙 c をシールしていないので、液体室 7 は閉塞されていない。したがって圧力配管からオイルポート 4 のポート穴 4 a を介して液体室 7 へそのときどきの圧力を備える液体が随時導入されるので、ベローズキャップ 6 がロッド 1 6 とともに液体圧および気体圧が均衡するように随時移動する。

【 0 0 3 7 】

(2) 圧力配管の圧力低下時（所謂ゼロダウン時） . . .

上記 (1) の状態から機器の運転が停止する等して圧力配管の圧力が極端に低下し気体室 8 の圧力を下回る状態になると、液体室 7 内の液体がオイルポート 4 のポート穴 4 a から徐々に排出され、ベローズキャップ 6 がステータ 1 4 に近づく方向（下方向）へ移動する。ベローズキャップ 6 がステータ 1 4 に近づく方向へ移動すると図 3 に示すように、ロッド 1 6 がステータ 1 4 の内周空間に挿入され、次いでリップパッキン 1 5 のシールリップ 1 5 b がロッド 1 6 の外周面（円筒面状接触面 1 6 b ）に摺動自在に密接してロッド 1 6 およびステータ 1 4 間の径方向間隙 c をシールし、液体室 7 を閉塞する。したがって閉塞された液体室 7 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気体室 8 に封入された気体の圧力が均衡するので、ベローズ 5 に過大な応力が作用せず、よってベローズ 5 に破損や異常変形などの塑性変形が発生するのが抑制される。尚、このとき上記したように、ベローズキャップ 6 およびステータ 1 4 間には所定の大きさの軸方向間隔 d_1 が形成され、すなわちベローズキャップ 6 はステータ 1 4 との間に所定の大きさの軸方向間隔 d_1 を残した位置で停止するので、ベローズキャップ 6 は未だステータ 1 4 に当接していない。したがってベローズキャップ 6 はこの停止位置から、ステータ 1 4 から離れる方向へ移動することもできるし、反対にステータ 1 4 に近づく方向へ移動することもできる。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

(3) 熱膨張時・・・

上記(2)の状態すなわちリップパッキン15によって液体室7が閉塞された状態で、雰囲気温度の上昇等によって液体室7に閉じ込められた液体および気体室8に封入された気体が熱膨張すると、液体のほうが熱膨張量が大きいので、この熱膨張による圧力の増大を受けて図4に示すようにベローズキャップ6がステータ14から離れる方向(上方向)に変位し、液体室7の容積が拡大し、液体室7の圧力が低下する。ベローズキャップ6およびステータ14間の軸方向間隔としては d_1 が d_2 へと拡大する。また、このとき、リップパッキン15のシールリップ15bはロッド16の外周面に設けられた先細のテーパ形状接触面16aの細い部分に接触するので、シールリップ15bの締め代が小さくなってパッキン15のシール性が暫時喪失され、よって液体室7に閉じ込められた液体の一部がオイルポート4側へ流出(漏出)し、液体室7の圧力の低下が促進される。そしてその後、液体室7の圧力および気体室8の圧力が均衡するに連れてベローズキャップ6はステータ14に近づく方向(下方向)へ変位するので、シールリップ15bの締め代が大きくなってパッキン15のシール性が復活し、液体室7が再度閉塞される。ベローズキャップ6およびステータ14間の軸方向間隔としては d_1 が d_2 へと拡大し、更に d_2 が d_3 (ただし $d_2 > d_3 > d_1$)または d_1 へと縮小することになる。したがってベローズ5内外の液体圧および気体圧が均衡し続けて大きな差圧が発生しないので、ベローズ5に過大な応力が作用せず、よってベローズ5に塑性変形が発生するのが抑制される。

10

【0039】

(4) 熱収縮時・・・

20

また、上記(2)の状態すなわちリップパッキン15によって液体室7が閉塞された状態で、雰囲気温度の下降等によって液体室7に閉じ込められた液体および気体室8に封入された気体が熱収縮すると、液体のほうが熱収縮量が大きいので、この熱収縮による圧力の低下を受けて図5に示すようにベローズキャップ6がステータ14に近づく方向(下方向)に変位し、液体室7の容積が縮小し、液体室7の圧力が増大する。したがってベローズ5内外の液体圧および気体圧が均衡し続けて大きな差圧が発生しないので、ベローズ5に過大な応力が作用せず、よってベローズ5に塑性変形が発生するのが抑制される。

【0040】

(4) 圧力配管の圧力低下の解消時・・・

上記(2)の状態が解消されてオイルポート4のポート穴4aから液体が流入すると、この液体の圧力がロッド16に作用してロッド16およびベローズキャップ6をステータ14から離れる方向(上方向)へ移動させる。したがってロッド16がリップパッキン15から離れて上記(1)の状態に復することになる。

30

【0041】

上記構成のアキュムレータ1によれば、液体室7に閉じ込められた液体が熱膨張するときのみならず熱収縮するときにも液体室7の圧力を調整することが可能とされている。したがって何れの場合にもベローズ5内外の液体圧および気体圧が均衡し続けて大きな差圧が発生しないので、ベローズ5に過大な応力が作用せず、よってベローズ5に塑性変形が発生するのを抑制することができ、これによりベローズ5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。

40

【0042】

上記第一実施例にアキュムレータ1はその構成を以下のように付加、変更することが考えられる。

【0043】

第二実施例・・・

上記第一実施例では、径方向シールとしてのリップパッキン15がステータ14の内周面14aに保持されてそのシールリップ15bがロッド16の外周面に摺動可能に密接する構造とされているが、これに代えて、径方向シールとしてのリップパッキン15がロッド16の外周面に保持されてそのシールリップ15bがステータ14の内周面14aに摺動可能に密接する構造とする。このため図6ないし図9に示す第二実施例では、ロッド16の

50

外周面に装着溝 16 c が設けられ、この装着溝 16 c にリップパッキン 15 が装着され、そのシールリップ 15 b がステータ 14 の内周面 14 a に摺動可能に密接する構造とされている。尚、上記第一実施例における図 2 ないし図 5 に対応して、図 6 が定常作動時、図 7 が圧力配管の圧力低下時（所謂ゼロダウン時）、図 8 が液体室 7 に閉じ込められた液体が熱膨張した時、図 9 が液体室 7 に閉じ込められた液体が熱収縮した時の状態をそれぞれ示している。またこの第二実施例では、リップパッキン 15 のシールリップ 15 b が接触する相手方部材がステータ 14 であるので、その先端部内周面に先太（上方へ向けて広がる）のテーパ面状をなす接触面 14 g が設けられている。

【0044】

その他・・・

(A) 上記第一および第二実施例では、(3) 熱膨張時、リップパッキン 15 のシールリップ 15 b はその締め代の大きさを変えながらもロッド 16 の外周面またはステータ 14 の内周面に接触し続ける構造とされているが、これに代えて、シールリップ 15 b は一旦ロッド 16 の外周面またはステータ 14 の内周面から離れて径方向間隙 c をシールしなくなり、この状態で一部の液体を流出させる構造としても良い。

【0045】

(B) また上記第一および第二実施例では、アキュムレータ 1 は、ペローズ 5 の外周側に気体室 8 を設定するとともにペローズ 5 の内周側に液体室 7 を設定する外ガスタイプのアキュムレータとされているが、これに代えて、アキュムレータ 1 は、ペローズ 5 の内周側に気体室 8 を設定するとともにペローズ 5 の外周側に液体室 7 を設定する内ガスタイプのアキュムレータであっても良い。

【符号の説明】

【0046】

- 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 ポート穴
- 5 ペローズ
- 6 ペローズキャップ
- 7 液体室
- 7 a ステータ外周側空間
- 7 b ステータ内周側空間
- 8 気体室
- 9 注入口
- 10 プラグ
- 11 六角ナット付ピン
- 12 制振リング
- 13 プロテクションリング
- 14 ステータ
- 14 a 筒状内周面
- 14 b , 16 c 装着溝
- 14 c , 14 d 分割体
- 14 e 先端面
- 14 f 流路
- 14 g , 16 a テーパー面状接触面
- 15 リップパッキン（径方向シール）
- 15 a 取付部
- 15 b シールリップ
- 16 ロッド

10

20

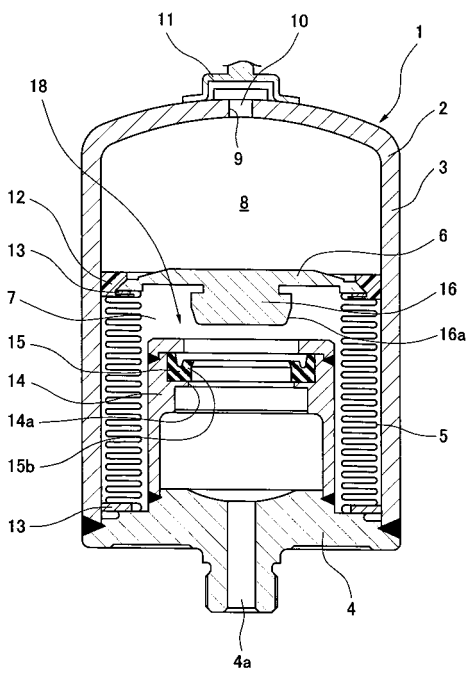
30

40

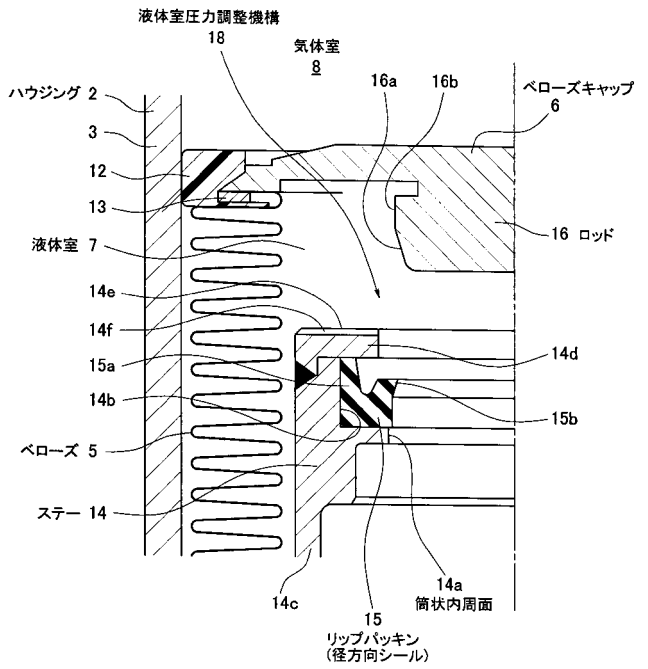
50

- 16 b 円筒面状接触面
- 18 液体室圧力調整機構
- c 径方向間隙
- d₁, d₂ 軸方向間隔

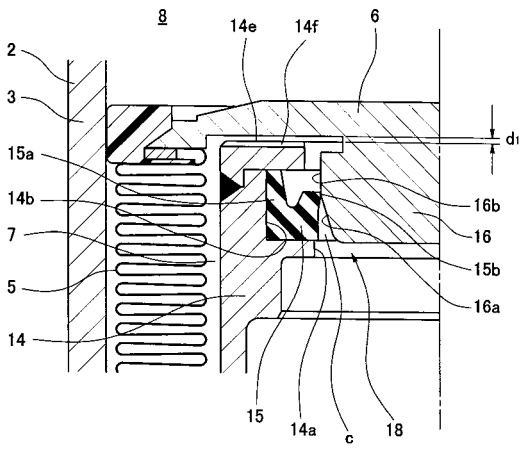
【図1】



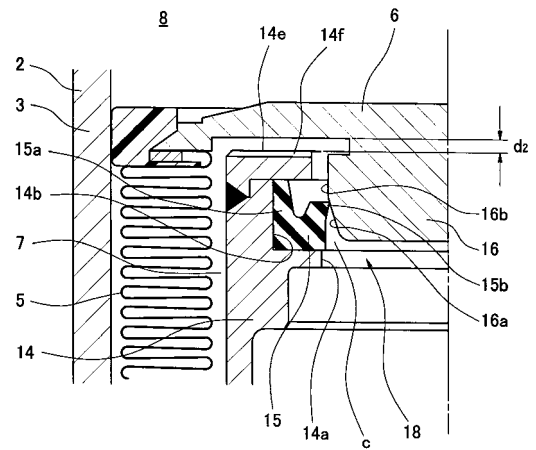
【図2】



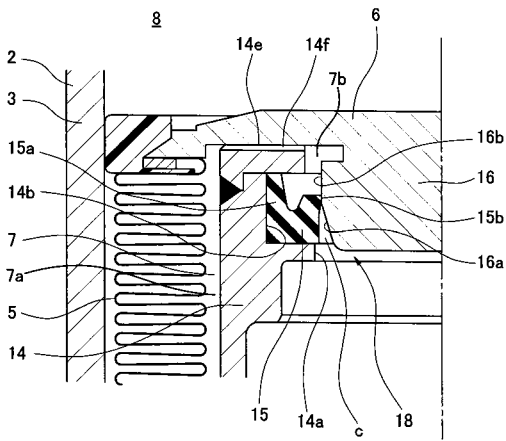
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

