

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 563 584

②① N° d'enregistrement national :

85 06322

⑤① Int Cl⁴ : F 15 B 1/047.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 25 avril 1985.

③⑦ Priorité : GB, 25 avril 1984, n° 8410553.

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 44 du 31 octobre 1985.

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : ADAMS RITE PRODUCTS, INC. — US.

⑦② Inventeur(s) : Jorge Morando.

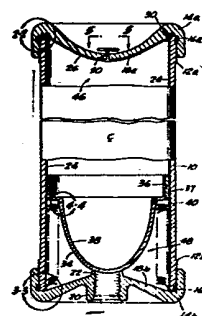
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Bugnion associés.

⑤④ Accumulateur hydraulique perfectionné pour système à fluide hydraulique sous haute pression.

⑤⑦ Abrégé du contenu technique de l'invention.

Dans cet accumulateur comportant une paroi tubulaire cylindrique 10 ayant un chemisage 24 en acier inoxydable et des chapeaux d'extrémité 14a, 14b, l'un 14a desdits chapeaux comporte un chemisage interne 26 dont le bord périphérique est soudé au bord périphérique du chemisage 24, les parties des chemisages 24, 26 se faisant face étant en outre serrées entre des surfaces de la paroi tubulaire 10 et du chapeau d'extrémité 14a. Le chapeau d'extrémité opposé 14b comporte un orifice d'écoulement central 20 dont l'extrémité interne 22 constitue un siège de soupape. Un piston 34 est monté coulissant dans la partie tubulaire cylindrique et présente une partie 39 en forme de dôme inversé adapté pour venir s'appliquer sur le siège 22 en cas de rupture d'un soufflet 40 à ondulations moulées qui est disposé entre la périphérie du piston et celle du chapeau d'extrémité 14b.



FR 2 563 584 - A1

D

La présente invention est relative aux accumulateurs, aux réservoirs de chasse, et d'une façon générale aux systèmes dans lesquels un organe gonflable constitué par un soufflet en métal disposé dans une chambre est
5 adapté pour subir une déformation élastique lorsqu'un gaz sous pression dans l'extrémité de la chambre est appliqué sur une face du soufflet pour résister à la pression d'un système à fluide hydraulique s'exerçant à l'autre extrémité de la chambre, sur l'autre face du soufflet et elle
10 concerne plus particulièrement les accumulateurs hydrauliques à haute pression destinés à fonctionner dans des plages de pressions de l'ordre de 20.680 à 41.360 kPa.

Jusqu'à présent, les accumulateurs normalisés disponibles dans le commerce comprenaient un grand piston
15 avec des bagues circulaires classiques qui étaient coûteux à entretenir. Il est apparu plus récemment des accumulateurs dans lesquels le dispositif de bagues circulaires a été remplacé par un soufflet en métal à bords soudés dont on a trouvé qu'il présentait des caractéristi-
20 ques inhérentes de fonctionnement indésirables et posait des problèmes en raison de la contamination et des concentrations de contraintes élevées.

Une défaillance d'un soufflet en métal du type soudé est habituellement limitée à la soudure qui maintient
25 l'ensemble des ondulations et a normalement pour résultat la séparation d'une ondulation complète d'une autre et une perte instantanée de l'air ou autre gaz d'actionnement comprimé dans le système hydraulique, et en conséquence le soufflet du type à ondulations soudées n'a habituellement
30 pas été accepté en particulier pour être utilisé dans des conditions de fonctionnement sous une pression élevée.

La technique antérieure est représentée par les

brevets US N° 2.411.315, 2.682.893, 3.230.975, 3.456.673, 3.695.297, 3.862.646, 3.935.882, 3.939.872, 4.064.911, 4.129.025, 4.177.023 et 4.213.545..

Il a été trouvé suivant l'invention que la plu-
5 part des problèmes posés par les soufflets dans les accumu-
lateurs, et en particulier ceux devant fonctionner sous
des pressions relativement élevées, peuvent être réduits
et dans la plupart des cas en grande partie supprimés en
utilisant un élément gonflable constitué par un soufflet
10 en métal du type comportant des ondulations déformées
moulées.

Le brevet US N° 3.862.646 décrit un accumulateur
hydraulique comportant une cuve qui est dans son ensemble
cylindrique avec une paroi d'extrémité venue de matière
15 et un fond soudé sur l'autre extrémité de la cuve et com-
portant un orifice central qui communique avec l'intérieur
de la cuve. Un piston ayant une forme circulaire est dis-
posé à l'intérieur de la cuve de façon à se déplacer dans
celle-ci avec un mouvement longitudinal axial, ce piston
20 comprenant une partie centrale en forme d'assiette qui
est mobile en se rapprochant et en s'éloignant d'une posi-
tion d'obturation par rapport audit orifice. Un soufflet
métallique du type soudé est fixé par soudage sur la pé-
riphérie externe du piston et sur la surface interne du
25 fond et des moyens de guidage sont prévus sur la périphé-
rie du piston pour prendre appui contre les surfaces in-
ternes de la cuve et pour guider les mouvements du piston
lorsque le soufflet se dilate et se contracte. Tel qu'il
est ainsi décrit, le soufflet est sujet aux problèmes in-
30 hérents et aux défaillances de fonctionnement précités,
et qui sont pour la plus grande partie corrigés grâce à
l'invention par l'utilisation d'un soufflet du type com-
portant des ondulations déformées moulées.

Ce document décrit également un indicateur de
35 pression destiné à indiquer l'absence ou l'existence d'une
pression dans la chambre préalablement chargée d'air ou

d'un autre gaz, dans lequel une tige de charge a une extrémité à l'intérieur de la chambre de pression et une extrémité opposée à l'extérieur de cette chambre, qui est fermée par pincement après l'opération de mise en charge.

5 La tige de charge est sollicitée dans une direction par un ressort et peut se déplacer en réponse à des pressions régnant dans la chambre pour fournir un signal visible de l'extérieur indiquant la présence ou l'absence d'une pression dans la chambre. Suivant la présente invention, le
10 tube de remplissage étranglé ou la tige est nouvellement formé de façon à réaliser un tube de Bourdon, qui sera déformé de la façon caractéristique bien connue dans le cas d'une perte de la pression de gaz dans la chambre, fournissant ainsi une indication visuelle extérieure.

15 Le brevet US N° 4.213.545 décrit un soufflet dilatable pour un réservoir de chasse, dans lequel le soufflet en métal est du type comportant des ondulations déformées moulées. Ce document discute en détails les avantages de ce type de soufflet moulé et sa facilité
20 d'adaptation en particulier pour des agencements dans lesquels le prolongement du soufflet s'étend au-delà du mode habituellement limité d'extension. Dans la présente invention, le soufflet est contracté afin d'évacuer le fluide hydraulique de la chambre de l'accumulateur et
25 présente ainsi un mode de fonctionnement différent de celui décrit dans ce brevet précité.

L'invention comporte un certain nombre de caractéristiques améliorées de forme et de fonctionnement qui la distingue de la technique antérieure, ces caractéristiques étant les suivantes:

1) Une caractéristique important consiste en l'utilisation de soufflets comportant des ondulations moulées au lieu d'ondulations qui sont soudées ensemble par leurs bords internes et externes. Un avantage principal
35 du soufflet moulé par comparaison avec le soufflet du type soudé est une qu'une défaillance dans le soufflet moulé

est habituellement limitée à une petite région dans la racine mineure de l'une des ondulations du soufflet et produit une petite fuite qui donne du temps pour un remplacement ou une réparation. Par ailleurs, une défaillance dans le soufflet se produit habituellement dans la sou-
5 dure qui maintient les ondulations ensemble et a normalement pour résultat qu'une ondulation complète se sépare d'une autre, provoquant ainsi une perte instantanée de gaz dans le système hydraulique.

10 2) L'accumulateur suivant l'invention est fabriqué de façon à réaliser une chambre hermétique préalablement remplie de gaz, qui fournit l'énergie pour déplacer le piston dans une direction voulue pour éjecter le fluide hydraulique lorsque la pression du système tombe.

15 3) La chambre à gaz de l'accumulateur est préalablement chargée par l'intermédiaire d'un tube de remplissage qui est fermé de façon permanente à son extrémité externe et dans laquelle la partie extérieure de ce tube est conformée de façon à réaliser en fait un tube de
20 Bourdon qui fournit une indication visuelle dans le cas d'une perte de pression du gaz.

4) Le récipient fermé de l'invention utilise un carter qui est pourvu d'un chemisage en acier inoxydable auquel le soufflet en acier inoxydable peut être soudé,
25 permettant ainsi de réaliser le carter en une matière légère appropriée telle que du titane à haute résistance.

5) Dans la chambre à gaz, le chemisage du chapeau d'extrémité et de la paroi latérale sont reliés de façon étanche au moyen d'une combinaison nouvelle d'un joint soudé
30 et avec compression, dans lequel le bord périphérique du joint formant chapeau est soudé sur le bord d'extrémité adjacent du chemisage de la paroi, les bords soudés étant ensuite serrés entre des surfaces antagonistes respectivement sur le chapeau d'extrémité fileté
35 et sur l'extrémité adjacente du carter de l'enceinte.

6) Le piston guidé à mouvement alternatif de

l'accumulateur est conçu de façon à réaliser un dome suspendu qui prend appui sur un siège de soupape formé à l'extrémité interne d'un raccord d'écoulement dans le chapeau d'extrémité pour le fluide du système hydraulique de la chambre de l'accumulateur, et qui fonctionne comme une soupape champignon pour fermer l'accumulateur dans le cas où il se produit une importante chute de pression dans le système hydraulique, et empêche ainsi l'air ou le gaz de passer dans le système hydraulique qui est relié.

7) Le piston est conformé de façon à présenter un anneau de guidage de sa périphérie adapté pour venir en contact à coulissement sur la face interne du chemisage de la paroi latérale afin d'assurer un déplacement uniforme du piston et d'empêcher tout désaxement ou basculement de celui-ci qui aurait pour résultat un grippage ou une surcharge excessive.

L'invention concerne plus particulièrement des perfectionnements aux accumulateurs hydrauliques et notamment aux accumulateurs destinés à fonctionner avec des systèmes hydrauliques à haute pression.

L'invention a pour buts de réaliser un accumulateur:

-destiné à être utilisé avec un système à fluide hydraulique et qui utilise un soufflet en métal comportant des ondulations moulées et qui est relié à un piston mobile afin de fonctionner en mode de contraction afin de chasser le fluide du système hydraulique lorsque la pression de ce système tombe;

-destiné à être utilisé avec un système à fluide hydraulique sous haute pression dans lequel un piston est guidé pour se déplacer axialement dans une chambre d'un carter et divise la chambre en une partie contenant un gaz sous pression et en une partie appartenant au système à fluide hydraulique sous haute pression, et dans lequel un soufflet en métal est relié par une extrémité à la périphérie du piston et est soudé par son autre extrémité

à un chemisage de chambre en acier inoxydable qui l'entoure;

- destiné à être utilisé avec un système à fluide hydraulique sous haute pression, qui comprend une chambre contenant un gaz formée par une paroi externe de carter qui l'entoure, et un chapeau d'extrémité fileté, et dans lequel la chambre contenant le gaz est fermée hermétiquement par la combinaison nouvelle d'un joint soudé et d'une compression, dans laquelle le bord périphérique d'un chemisage du chapeau d'extrémité, en acier inoxydable, est soudé sur le bord d'extrémité périphérique associé d'un chemisage de paroi externe en acier inoxydable qui l'entoure, et dans laquelle les bords soudés sont saisis et serrés circonférentiellement entre des surfaces annulaires de serrage coopérant ensemble prévues respectivement sur le chapeau d'extrémité et l'extrémité adjacente de la paroi du carter externe qui lui est reliée;

- dans lequel un piston à mouvement alternatif et un soufflet en métal qui lui est relié et comporte des ondulations moulées, séparent une chambre interne en une partie contenant un gaz sous pression et en une partie présentant un orifice d'écoulement relié à un système à fluide hydraulique, cette liaison comportant à son extrémité interne un siège annulaire de soupape, et le piston ayant une partie en coupelle pouvant coopérer avec le siège pour fermer l'écoulement du gaz provenant de la chambre dans le système hydraulique, dans le cas d'une fuite dans le soufflet.

L'invention a encore pour but de réaliser un indicateur de pression simple et nouveau pour une chambre d'un accumulateur, préalablement remplie de gaz, dans lequel la partie d'extrémité externe fermée d'un tube de remplissage pour la chambre contenant le gaz est conformatée de façon à réaliser un tube de Bourdon sensible à la pression afin de fournir une indication externe visible dans le cas d'une perte de pression dans la chambre conte-

nant le gaz.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaitront au cours de la description qui va suivre faite en se référant au dessin annexé donné uniquement à titre d'exemple et dans lequel:

la Fig.1 est une vue en élévation latérale d'un accumulateur suivant l'invention, certaines parties étant arrachées suivant une section axiale diamétrale afin de montrer des détails importants de la construction et l'agencement relatif des organes coopérant ensemble;

la Fig.2 est une vue partielle en coupe à plus grande échelle de la partie encerclée par la ligne 2-2 de la Fig.1 afin de montrer les détails de la combinaison d'étanchéité par soudage et compression pour les chemises des parois d'extrémité externes de la chambre contenant le gaz;

la Fig.3 est une vue partielle en coupe à plus grande échelle de la région entourée par la ligne 3-3 de la Fig.1 afin de montrer les détails de la liaison soudée entre une extrémité du soufflet en métal et le chemisage en acier inoxydable de la paroi externe;

la Fig.4 est une vue en coupe à plus grande échelle de la région entourée par la ligne 4-4 de la Fig.1 afin de montrer les détails de la liaison soudée du soufflet en métal avec le piston;

la Fig.5 est une vue partielle en plan à plus grande échelle du tube de Bourdon du dispositif indiquant de façon visible à l'extérieur une perte de pression se produisant dans la chambre de l'accumulateur contenant le gaz, suivant la ligne 5-5 de la Fig.1.

En se référant plus particulièrement au dessin, l'accumulateur hydraulique à haute pression suivant l'invention est représenté à la Fig.1 et comprend une enceinte cylindrique allongée C qui est de préférence fabriquée en un matériau léger et à haute résistance tel que du titane afin de réaliser une paroi tubulaire qui est reliée à

ses extrémités opposées respectivement par des liaisons à vis 12a, 12b à des chapeaux d'extrémités 14a et 14b qui sont également en titane. L'extrémité la plus interne des liaisons à vis 12a, 12b est de préférence rendue étanche
5 au moyen d'une bague d'étanchéité annulaire 16a, 16b respectivement. De préférence le chapeau d'extrémité 14a est conformé de façon à réaliser une paroi d'extrémité 18a en forme de cuvette inversée, tandis que le chapeau d'extrémité 14b est conformé de façon à réaliser une paroi
10 d'extrémité tronconique 18b incurvée vers l'intérieur qui présente en son centre un raccord 20 pour un orifice d'écoulement, dont l'extrémité interne est conformée de façon à réaliser un siège annulaire 22 de soupape.

La paroi 10 et la surface interne de la paroi
15 d'extrémité 18 sont chemisées avec un chemisage en acier inoxydable 24, 26 respectivement. Comme on le voit mieux à la Fig.2, une partie marginale 24a est recouverte par une partie marginale périphérique 26a du chemisage 26 du chapeau d'extrémité, et les parties marginales sont en-
20 suite soudées ensemble et ensuite fixées par serrage d'une façon qui va être expliquée afin de réaliser une combinaison d'étanchéité nouvelle par soudage et compression. Dans ce but, les parties marginales soudées 24a, 26a du chemisage sont disposées entre des surfaces annulaires chanfrei-
25 nées 28a et 28b se faisant face, qui sont formées respectivement sur l'extrémité adjacente de la paroi tubulaire 10 et sur une bague de serrage 30 qui est montée en appui de façon rotative dans une gorge circonférentielle 32 du chapeau d'extrémité 14a qui s'étend dans la périphérie de
30 celui-ci. Grâce à cet agencement, on comprend que lorsque le chapeau d'extrémité 14a est vissé sur l'extrémité adjacente de la paroi tubulaire 10, les surfaces 28a et 28b qui se font face serrent et compriment les parties marginales soudées 24a et 26A.

35 Un piston à mouvement alternatif 34 est monté à l'intérieur de l'enceinte et est conformé de façon à pré-

senter une gorge périphérique 36 ouverte vers l'extérieur qui est agencée de façon à porter une bague 38 de guidage du piston en contact à glissement avec la surface interne du chemisage 24 de la paroi afin d'assurer un mouvement
5 uniforme du piston et empêcher que celui-ci ne se désaxe, ou bascule, ce qui aurait pour résultat un grippage ou une surcharge. Le piston comprend en outre une partie 39 venue de matière, s'étendant vers le bas et en forme de coupelle ou de dôme, qui remplit la fonction d'obturateur
10 de soupape lorsqu'elle est déplacée axialement en contact avec le siège annulaire 22, dans les conditions de fonctionnement qui seront décrites plus complètement dans la suite.

Bien qu'il soit généralement connu dans la technique antérieure de relier un piston avec un soufflet en
15 métal comportant des ondulations soudées, suivant une caractéristique de l'invention on utilise un soufflet du type comportant des ondulations moulées pour la raison que l'on a trouvé que ce type de soufflet assure un fonctionnement considérablement amélioré et plus fiable, en particulier dans le cas des accumulateurs à haute pression.
En conséquence, un soufflet 40 du type moulé est disposé de façon à entourer la partie 39 en forme de dôme du piston 34, une extrémité de ce soufflet étant soudée par sa
25 périphérie, comme indiqué en 42 à la Fig.4, sur la partie 39 en forme de dôme du piston, au voisinage de sa jonction avec la partie périphérique du piston présentant une gorge 36, l'autre extrémité du soufflet étant soudée comme indiqué en 44 à la Fig.3 sur l'extrémité du chemisage 24
30 de la paroi adjacente au chapeau d'extrémité 14b.

Grâce à cet agencement le piston 34 et le soufflet 40 coopèrent pour diviser l'intérieur de l'enceinte C en une chambre 46 contenant un gaz et en une chambre 48 contenant un fluide hydraulique. La chambre 46 contenant
35 le gaz est agencée de façon à être préalablement remplie d'un gaz comprimé par l'intermédiaire d'un petit tube 50

de remplissage (Fig.1 et 5) qui est fixé sur le chapeau d'extrémité 14a avec une extrémité s'étendant à travers la paroi d'extrémité 18a de celui-ci et dont l'extrémité interne est soudée sur le chemisage 26 afin de communiquer 5 avec l'intérieur de la chambre 46. L'extrémité externe du tube 50, après le remplissage de la chambre, est fermée de façon permanente comme indiqué par la référence 52 à la Fig.5. Suivant une autre caractéristique de l'invention, la partie d'extrémité externe de ce tube de rempli- 10 sage est conformée de façon à réaliser un tube Bourdon pour fournir une indication visuelle externe dans le cas d'une perte de pression du gaz dans la chambre 26.

En fonctionnement, on comprend que le gaz sous pression dans la chambre 46 fournit l'énergie pour forcer 15 le piston 34 dans la direction voulue pour chasser le fluide hydraulique à travers le raccord 20 d'écoulement lorsque la pression de ce fluide tombe, et que lorsque la pression tombe suffisamment ou lorsque le soufflet peut être rompu, la partie 39 du piston en forme de dôme 20 agit comme obturateur de soupape pour venir en contact avec le siège 22 et isoler ainsi le fluide hydraulique du système et l'empêcher de recevoir du gaz provenant de l'enceinte de l'accumulateur.

Il ressort de la description qui précède et des 25 dessins que les buts de l'invention sont ainsi atteints.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation représenté et décrit qui n'a été choisi qu'à titre d'exemple, de nombreuses modifications pouvant lui être apportées sans pour autant sortir de son cadre ou de son esprit.

REVENDICATIONS

1- Accumulateur hydraulique à haute pression caractérisé en ce qu'il comprend une enceinte (C) comportant une paroi tubulaire allongée (10) avec une surface cylindrique interne, des chapeaux d'extrémité (14a, 14b) respectivement fixés par vissage dans les extrémités opposées de la paroi tubulaire et coopérant avec celles-ci pour réaliser une chambre intérieure, l'un desdits chapeaux d'extrémité (14b) comportant un raccord central (20) avec un orifice d'écoulement de ladite chambre pour un système à fluide hydraulique, un piston (34) monté de façon à effectuer un mouvement de va-et-vient axial guidé dans ladite paroi tubulaire et coopérant avec ladite surface interne pour séparer ladite chambre en une partie préalablement remplie d'un gaz sous pression et en une partie communiquant avec ledit raccord (20) pour le système à fluide hydraulique, et un soufflet (40) en métal du type ayant des ondulations moulées sous pression afin de réduire le risque de fuite en fonctionnement, ledit soufflet ayant une extrémité fixée par sa périphérie sur la surface de la paroi interne contigüe au chapeau d'extrémité (14b) comportant ledit raccord (20) afin de permettre une dilatation longitudinale du soufflet lorsque le piston (34) est déplacé en s'éloignant dudit raccord (20) et une contraction longitudinale du soufflet lorsque le piston est déplacé en se rapprochant dudit raccord.

2- Accumulateur hydraulique suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ladite paroi tubulaire est réalisée en un matériau léger à haute résistance, ladite surface interne étant constituée par un chemisage (24) en acier inoxydable et ladite extrémité opposée du soufflet (40) étant soudée par sa périphérie sur ledit chemisage (24).

3- Accumulateur hydraulique suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ladite paroi tubulaire est réalisée en un matériau léger à haute résistance, ladite surface interne étant constituée par un chemisage (24) en acier inoxydable et ladite extrémité opposée du soufflet (40) étant soudée par sa périphérie sur ledit chemisage (24).

cation 2, caractérisé en ce que la surface interne de l'autre desdits chapeaux d'extrémité (14a) comporte un chemisage (26) en acier inoxydable, ce chemisage comportant un bord périphérique soudé circonférentiellement sur un bord adjacent du chemisage (24) de la paroi tubulaire, qui le recouvre.

4- Accumulateur hydraulique suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les bords du chemisage (26) du chapeau d'extrémité et du chemisage (24) de la paroi tubulaire, qui se recouvrent et sont soudés sont en outre joints de façon hermétique par serrage circonférentiel entre des surfaces annulaire se faisant face du chapeau d'extrémité fileté et de l'extrémité adjacente de la paroi tubulaire (10) respectivement.

5- Accumulateur hydraulique suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ledit premier chapeau d'extrémité (14b) est conformé de façon à réaliser une paroi d'extrémité tronconique (18b) incurvée vers l'intérieur, ledit raccord (20) de l'orifice d'écoulement ayant une extrémité interne conformée de façon à réaliser un siège annulaire (22) de soupape.

6- Accumulateur hydraulique suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le piston (34) comporte une gorge périphérique (36) ouverte vers l'extérieur et une bague (38) de guidage disposée dans ladite gorge et en contact à glissement avec ladite surface de la paroi interne cylindrique afin d'empêcher le piston de se désaxer et de se gripper lors de ses déplacements axiaux.

7- Accumulateur hydraulique suivant la revendication 6, caractérisé en ce que le piston (34) comporte en outre une partie (39) en forme de cuvette ou de dôme, s'étendant vers le bas et se déplaçant de façon à venir en contact avec ledit siège annulaire (22), pour empêcher

l'écoulement du gaz dans le système à fluide hydraulique que dans le cas d'une rupture importante du soufflet (40).

8- Accumulateur hydraulique suivant la revendication

cation 1, caractérisé en ce que l'autre (14a) des chapeaux d'extrémité est conformé de façon à réaliser une paroi d'extrémité (18a) incurvée vers l'intérieur, un chemisage (26) en acier inoxydable étant fixé de façon à recouvrir
5 la surface interne de ladite paroi du chapeau d'extrémité.

9- Accumulateur hydraulique suivant la revendication 8, caractérisé en ce qu'un tube (50) de remplissage de la chambre avec un gaz sous pression est monté dans ladite paroi d'extrémité (18a) incurvée vers l'intérieur,
10 son extrémité interne étant soudée sur ledit chemisage (26) en acier inoxydable, l'extrémité externe dudit tube (50) de remplissage étant fermée de façon définitive après le remplissage et la partie d'extrémité dudit tube (50) étant déformable pour fournir une indication extérieure
15 d'une perte de la pression du gaz dans ladite chambre.

10- Accumulateur hydraulique suivant la revendication 9, caractérisé en ce que la partie d'extrémité externe dudit tube (50) de remplissage constitue un tube de Bourdon.

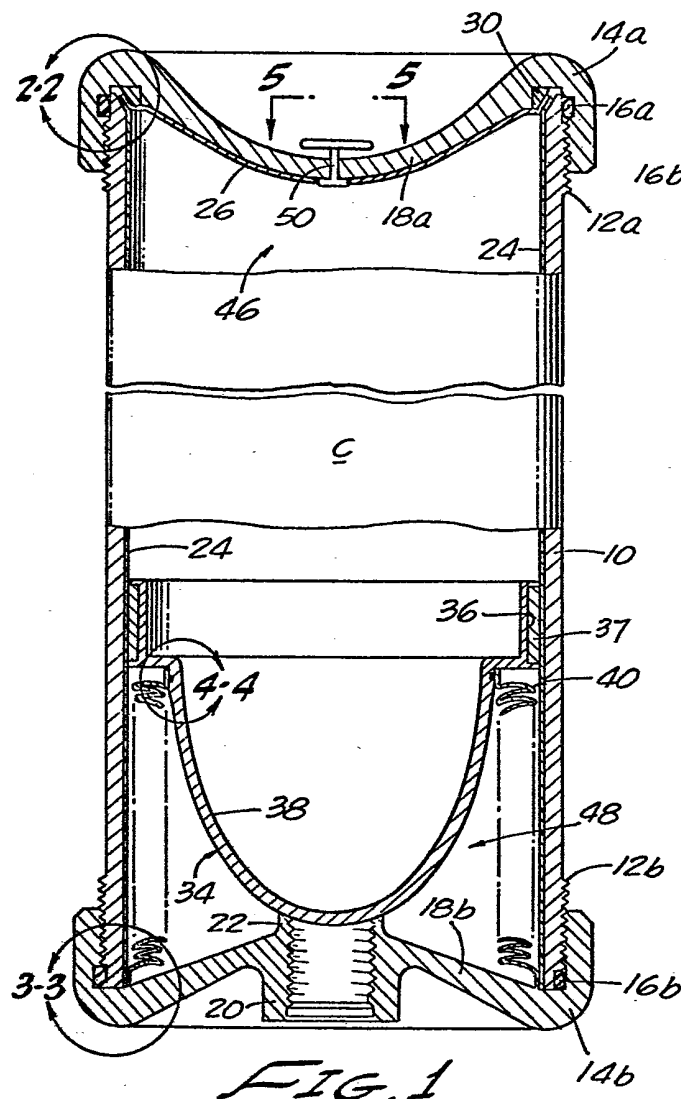


FIG. 1

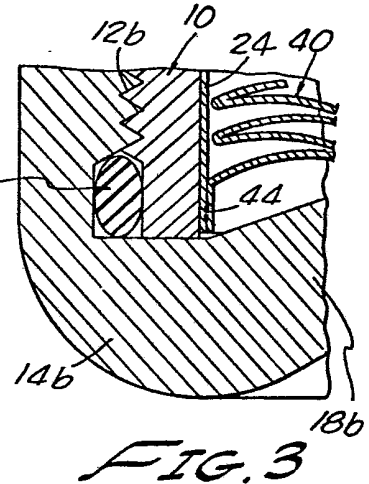


FIG. 3

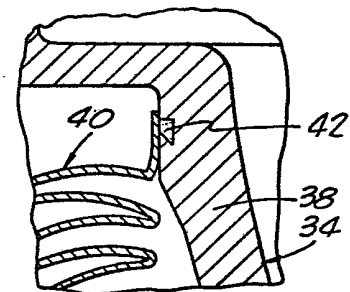


FIG. 4

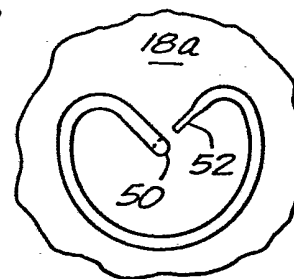


FIG. 5

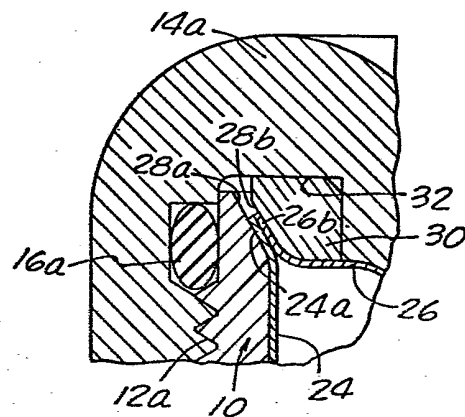


FIG. 2