



(11) **EP 1 735 537 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.05.2008 Patentblatt 2008/20

(51) Int Cl.:
F15B 1/24 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05715853.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/002458

(22) Anmeldetag: **09.03.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/106255 (10.11.2005 Gazette 2005/45)

(54) **HYDROSPEICHER**

HYDRAULIC ACCUMULATOR

ACCUMULATEUR HYDRAULIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **16.04.2004 DE 102004018456**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.12.2006 Patentblatt 2006/52

(73) Patentinhaber: **HYDAC TECHNOLOGY GMBH**
66280 Sulzbach/Saar (DE)

(72) Erfinder: **WEBER, Norbert**
66280 Sulzbach/Saar (DE)

(74) Vertreter: **Bartels & Partner**
Lange Strasse 51
70174 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 19 616 428 **DE-C1- 10 161 797**
DE-U- 7 113 311 **GB-A- 1 531 612**
US-A- 4 295 492 **US-A- 4 351 363**
US-A- 5 365 736

EP 1 735 537 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Hydrospeicher mit einem Speichergehäuse in Form eines Rohres gemäß der Merkmalsausgestaltung des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

[0002] Eine Vielzahl an verschiedenen Hydrospeichern ist handelsüblich und findet bei Hydroanlagen für verschiedene Anwendungszwecke Verwendung. Sie dienen unter anderem zur Energiespeicherung, Notbetätigung, zum Kräfteausgleich, zur Dämpfung von Druckstößen, zur Pulsationsdämpfung, zur Fahrzeugfederung, Zurückgewinnung von Bremsenergie und dergleichen. Aufgrund der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten, die einen Bedarf an Hydrospeichern in großen Stückzahlen zur Folge haben, ist eine Bauweise anzustreben, die eine einfache und kostengünstige Fertigung von Hydrospeichern mit sicherem Betriebsverhalten ermöglicht.

[0003] Durch die DE 101 61 797 C1 ist ein gattungsgemäßer Hydrospeicher mit einem Speichergehäuse in Form eines Rohres bekannt, in dem ein in dessen Axialrichtung bewegbares Trennelement, vorzugsweise ein Trennkolben, beidseits an es angrenzende Druckräume voneinander trennt, und bei dem das Rohr an zumindest einem Ende durch ein deckelartiges Abschlußteil abgeschlossen ist, das eine Anlagefläche für die Verbindung mit dem betreffenden Endrand des Rohres aufweist, wobei die Anlagefläche einen Flächenteil in Form einer axial ins Innere des Rohres vorspringenden Ringfläche zur formschlüssigen Abstützung der Rohrwand gegen Radialkräfte sowie eine in Radialrichtung aufweisende Ringfläche zur formschlüssigen Abstützung der Rohrwand gegen Axialkräfte aufweist.

Eine dahingehend vergleichbare gattungsgemäße Lösung ist auch durch das DE 71 13 311 U bekannt.

[0004] Dadurch, dass bei den bekannten Lösungen am deckelartigen Abschlußteil Ringflächen in der Weise ausgebildet sind, dass der anliegende Endrand des Speichergehäuses bildenden Rohres sowohl gegen Radialkräfte, die an der Verbindungsstelle mit dem deckelartigen Abschlußteil wirksam sind, als auch gegen Axialkräfte jeweils formschlüssig abgestützt ist, ist ein besonders formstabiler Abschluß des Rohrendes des Speichergehäuses mit geringem Materialaufwand und mit entsprechend geringem Fertigungsaufwand möglich. Was das Einleiten von Kräften im Betrieb des Hydrospeichers anbelangt, die zwischen Rohrwand und Platte an der Verbindungsstelle einwirken, lassen die bekannten Lösungen im Hinblick auf eine lange Standzeit jedoch noch Wünsche offen.

[0005] Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, einen Hydrospeicher zur Verfügung zu stellen, der unter Beibehalten der Vorteile im Stand der Technik, wie geringer Materialaufwand bei leichtgewichtigem Aufbau mit entsprechend niedrigen Herstellungskosten und fertigungstechnisch einfach herstellbar, dahingehend weiter zu verbessern, dass dieser sich durch ein besonders sicheres, langandauerndes Betriebsverhalten aus-

zeichnet. Eine dahingehende Aufgabe löst ein Hydrospeicher mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 in seiner Gesamtheit.

[0006] Dadurch, dass gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 das Abschlußteil durch eine Platte gebildet ist, die eine Verformung in Form eines Ringwulstes aufweist, der ins Innere des Rohres vorspringt und an der radial außen liegenden Flanke seiner vorspringenden Konvexität mit den die Anlagefläche bildenden Ringflächen versehen ist, ist derart eine wellenförmige Gestaltung zumindest für einen Teilbereich der Platte erreicht, die beispielsweise durch Kaltverformung einfach und rationell herstellbar ist, dass es zu einem sehr günstigen Verlauf des Kraftflusses bei der Einleitung von Kräften kommt, die zwischen Rohrwand und Platte an der jeweiligen Verbindungsstelle einwirken, so dass sich die erfindungsgemäße Lösung insbesondere durch ein sehr sicheres Betriebsverhalten auszeichnet.

[0007] Insbesondere ergeben sich dadurch auch günstige Verhältnisse für eine Schweißnahtanbindung der Rohrwand an die radial außen liegende Flanke des Ringwulstes.

[0008] Eine besonders günstige Materialausnutzung ergibt sich bei Ausführungsbeispielen, bei denen der Ringwulst der Platte durch Kaltfließpressen aus der Ebene der Platte ausgewölbt ist. Während hierbei die Materialstärke der Platte aufgrund der Streckung im Wölbungsbereich geringfügig vermindert wird, verbleibt die Materialstärke der Platte in an die Auswölbung beidseits angrenzenden ebenen Bereichen unverändert, so dass in vorteilhafter Weise die volle Materialstärke in Bereichen der Platte zur Verfügung steht, in denen die Platte durchgehende Bohrungen aufweist. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine im Zentrum der Platte gelegene Anschlußöffnung als Zugang zum angrenzenden Druckraum handeln oder um Befestigungslöcher, die in seitlichen Erweiterungen der Platte vorgesehen sind, die Flanschteile bilden.

[0009] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hydrospeichers ist ferner vorgesehen, eine Ausformung eines geschwungenen, vorstehenden Domes im Zentrum des Endteiles des Speichergehäuses anzuordnen, was insoweit zu einer Versteifung des Endteiles führt. Die Gefährdung der Formstabilität durch Dehnung und Spannung wird dadurch verringert, so dass die Voraussetzungen für einen Leichtbau des Hydrospeichers gegeben sind, was zu der erstrebten Verringerung der Materialkosten und damit der Gesamtfertigungskosten führt.

[0010] Nachstehend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im einzelnen erläutert. Es zeigen:

● Fig. 1 einen Längsschnitt des Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Hydrospeichers in Form eines Kolbenspeichers;

● Fig. 2 einen gegenüber Fig. 1 in größerem Maßstab gezeichneten Teillängsschnitt nur eines

Endbereiches des Ausführungsbeispiels, in welchem das das Speichergehäuse bildende Rohr durch ein deckelartiges Abschlußteil abgeschlossen ist, und

● Fig. 3 eine im Maßstab von Fig. 1 gezeichnete Endansicht des Ausführungsbeispiels, gesehen auf das deckelartige Abschlußteil.

[0011] In Fig. 1, die ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Hydrospeichers in Form eines Kolbenspeichers zeigt, ist ein den Hauptteil des Speichergehäuses bildendes, zylindrisches Metallrohr mit 1 bezeichnet. Am in der Fig. linksseitig gelegenen Ende ist das Rohr 1 durch ein mit dem Rohrmantel einstückiges Endteil 3 abgeschlossen. Dieses ist durch Warmumformen des betreffenden Endabschnittes des Rohres 1 ausgebildet, beispielsweise durch eine als Rollieren bekannte Umformtechnik. Am gegenüberliegenden Ende ist das das Speichergehäuse bildende Rohr 1 durch ein deckelartiges Abschlußteil fluiddicht abgeschlossen, bei dem es sich beim vorliegenden Beispiel um eine Platte 5 handelt.

[0012] In dem so abgeschlossenen Speichergehäuse ist ein Kolben 9 bezüglich einer Gehäuselängsachse 7 verschiebbar, der an seinem Umfang durch Dichtelemente 11 gegenüber der Gehäuseinnenwand abgedichtet ist. Somit bildet der Kolben 9 ein bewegbares Trennelement zwischen beidseits angrenzenden Druckräumen 13 und 15. Um das Volumen des Druckraumes 13 möglichst groß zu gestalten, was von Vorteil ist, wenn der Hydrospeicher, wie beim gezeigten Ausführungsbeispiel, als hydropneumatischer Speicher ausgelegt ist und der Druckraum 13 für die Aufnahme einer Druckgasfüllung vorgesehen ist, weist der Kolben 9 eine zur Achse 7 konzentrische, innere Mulde 17 auf. Ein am Endteil 3 des Gehäuses zentral gelegener Druckgasanschluß mit einer Öffnung 18, die mittels eines Verschußteiles 19 abgeschlossen ist, ermöglicht die Befüllung des Druckraumes 13 mit einem entsprechenden Druckgas, namentlich Stickstoffgas für hydropneumatische Anwendungen. Für die Fluidverbindung zum Druckraum 15 befindet sich in der Platte 5 konzentrisch zur Längsachse 7 eine Anschlußöffnung 21.

[0013] Wie am deutlichsten aus Fig. 2 zu ersehen ist, ist die Materialstärke der Platte 5 wesentlich größer als die Wanddicke des Rohres 1 und beträgt beim dargestellten Ausführungsbeispiel mehr als das Doppelte dieser Wanddicke. Außerdem ist die Platte 5 so verformt, dass ein aus der Plattenebene ausgewölbter Bereich einen zur Längsachse 7 konzentrischen Ringwulst 23 bildet, dessen aus der Plattenebene vorstehender Teil eine gerundete Konvexität 25 bildet. Durch die den Ringwulst 23 bildende Auswölbung ergibt sich an der Platte 5 ein vom Ringwulst 23 umgebener, innerer ebener Bereich 27 sowie ein radial außerhalb des Ringwulstes 23 gelegener ebener Bereich 29. Wie aus Fig. 2 entnehmbar ist, ist die Auswölbung so ausgebildet, dass der Krümmungsradius der Auswölbung an den Übergängen zu den ebenen Bereichen 27 und 29 jeweils größer ist als

in dem den Gipfel des Ringwulstes 23 bildenden Bereich.

[0014] Bei in dieser Weise durchgeführter Auswölbung der Platte 5, vorzugsweise durch Kaltumformen, verbleibt die Materialstärke der Platte 5 in den an den Ringwulst 23 beidseits jeweils angrenzenden ebenen Bereichen 27 und 29 unverändert, während sich durch die Materialstreckung lediglich innerhalb halb des Ringwulstes 23 eine geringe Abnahme der Materialstärke ergibt. Die zur Längsachse 7 konzentrische Anschlußöffnung 21 befindet sich somit in einem Bereich, in dem die Materialstärke durch die Verformung der Platte nicht geschmälert ist, was sich für die Anbringung von Anschlußarmaturen vorteilhaft erweist. Wenn, wie beim gezeigten Ausführungsbeispiel, in dem radial außerhalb des Ringwulstes 23 gelegenen ebenen Bereich 29 die Platte 5 Erweiterungen 31 aufweist, die Teile eines Flansches für die Befestigung des Hydrospeichers bilden, dann ist der Umstand, dass in dem die Erweiterungen 31 aufweisenden, ebenen Bereich 29 die Materialstärke unverändert ist, ebenfalls von großem Vorteil, weil so an den Befestigungslöchern 33 der Flanschteile der volle Materialquerschnitt zur Verfügung steht.

[0015] Wie am deutlichsten aus Fig. 2 entnehmbar ist, erfolgt die Verbindung zwischen dem Endrand des Rohres 1 und der Platte 5 an einer Anlagefläche der Platte 5, die an der radial außenliegenden Flanke 35 der Konvexität 25 des Ringwulstes 23 gelegen ist, so dass dessen Gipfel 37 ins Innere des Rohres 1 hinein vorspringt. Wie in Fig. 2 an der rechts gelegenen Verbindungsstelle erkennbar ist, weist die Anlagefläche am Ringwulst 23 zwei zueinander in etwa in rechtem Winkel verlaufende Flächenteile auf, nämlich eine axial ins Innere des Rohres 1 vorspringende Ringfläche 39 und eine eine Erstreckung in Radialrichtung aufweisende Ringfläche 41. Somit ergibt sich für das Rohr 1 an der Ringfläche 39 am Ringwulst 23 der Platte 5 eine formschlüssige Abstützung der Rohrwand gegen Radialkräfte und eine formschlüssige Abstützung gegen Axialkräfte an der Ringfläche 41. Für die Einleitung der an der Verbindungsstelle zwischen Rohr 1 und Platte 5 wirkenden Kräfte ergibt sich durch den so gebildeten Formschluß in Verbindung mit der versteifend wirkenden "Wellung", die der Ringwulst 23 darstellt, ein optimaler Kraftfluß, so dass hohe Formstabilität bei geringen Anforderungen an die Materialstärke erreicht wird.

[0016] Fig. 2 zeigt an der in der Fig. links gelegenen Verbindungsstelle zwischen Rohr 1 und Platte 5 eine Schweißnahtverbindung 43, die als bevorzugte Befestigungsart am Übergangsbereich der Ringflächen 39 und 41 ausgebildet ist, welche letztere daher an der in Fig. 2 links gelegenen Verbindungsstelle nicht sichtbar sind.

[0017] Wie ebenfalls am deutlichsten aus Fig. 2 erkennbar ist, weist die Innenwand des Rohres 1 am Endrandbereich eine die Wanddicke des Rohres 1 zum Endrand hin bereichsweise verringernde Anfasung 45 auf. Diese schafft Raum für den ins Innere des Rohres 1 vorspringenden Flankenteil am Gipfel 37 des Ringwulstes 23, über dessen Gipfel das Rohr 1 mit seinem Endrand

sozusagen aufgestülpt ist.

[0018] Wie bereits erwähnt, ist der in Fig. 1 links gelegene Abschluß des Speichergehäuses durch einen Endteil 3 gebildet, der als einstückiger Teil des Rohres 1 aus dessen Wand durch Warmumformtechnik gebildet ist, einer Technik, wie sie beispielsweise unter der Bezeichnung "Rollieren" bekannt ist. Beim erfindungsgemäßen Hydrospeicher ist hierbei der Endteil 3 in der Weise geformt, dass in dem die Längsachse 7 umgebenden Zentralbereich ein leicht vorstehender Dom 4 mit geschwungenen Flanken 6 gebildet wird. Wie aus Fig. 1 erkennbar ist, bilden die Flanken 6 an der Außenseite eine Konkavität, an die sich ein zur Längsachse 7 konzentrischer, im wesentlichen ebener Zentralteil anschließt. In dessen Zentrum befindet sich eine Füllöffnung 18 zum Befüllen des Druckraumes 13 mit Druckgas, wobei an der Öffnung 18 ein Verschlusskörper 19 vorgesehen ist.

[0019] Die geschwungene Formgebung des Domes 4 wirkt als Versteifungselement am Endteil 3, so dass Formstabilität des Speichergehäuses trotz leichter Bauweise erreicht wird.

Patentansprüche

1. Hydrospeicher mit einem Speichergehäuse in Form eines Rohres (1), in dem ein in dessen Axialrichtung (7) bewegbares Trennelement, vorzugsweise ein Trennkolben (19), beidseits an es angrenzende Druckräume (13, 15) voneinander trennt, und bei dem das Rohr (1) an zumindest einem Ende durch ein deckelartiges Abschlußteil (5) abgeschlossen ist, das eine Anlagefläche für die Verbindung mit dem betreffenden Endrand des Rohres (1) aufweist, wobei die Anlagefläche einen Flächenteil in Form einer axial ins Innere des Rohres (1) vorspringenden Ringfläche (39) zur formschlüssigen Abstützung der Rohrwand gegen Radialkräfte sowie eine eine Erstreckung in Radialrichtung aufweisende Ringfläche (41) zur formschlüssigen Abstützung der Rohrwand gegen Axialkräfte aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abschlußteil durch eine Platte (5) gebildet ist, die eine Verformung in Form eines Ringwulstes (23) aufweist, der in das Innere des Rohres (1) vorspringt und an der radial außen liegenden Flanke (35) seiner vorspringenden Konvexität (25) mit den die Anlagefläche bildenden Ringflächen (39,41) versehen ist.
2. Hydrospeicher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (1) an einem Ende durch einen durch Warmumformen aus der Wand des Rohres (1) einstückig geformten Endteil (3) abgeschlossen ist und dass am dahingehenden Endteil (3) ein der Längsachse (7) des Rohres (1) benachbarter, zu dieser konzentrischer Bereich zur Bildung eines Erhebungs des Endteiles (3) bildenden, geschwungenen Domes (4) verformt ist.

3. Hydrospeicher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wand des Rohres (1) im an den Endrand angrenzenden Bereich an der Innenseite eine Anfasung (45) dergestalt aufweist, dass die Wanddicke des Rohres (1) am Endrand zumindest in dem Bereich örtlich verringert ist, der den Gipfel (37) des Ringwulstes (23) umgibt.
4. Hydrospeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringwulst (23) an der das Abschlußteil bildenden Platte (5) durch Kaltverformung ausgebildet ist.
5. Hydrospeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die das Abschlußteil bildende Platte (5) durch eine an der Anlagefläche ausgebildete Schweißverbindung (43) mit dem Rohr (1) verbunden ist.
6. Hydrospeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (5) zumindest bereichsweise über den Umfang des Rohres (1) radial vorstehende Erweiterungen (31) aufweist, die zumindest Teile eines Befestigungsflansches mit Befestigungslöchern (33) bilden.
7. Hydrospeicher nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in regelmäßigen Winkelabständen voneinander angeordnete Erweiterungen (31) zur Bildung von mindestens zwei, vorzugsweise drei Flanschteilen vorgesehen sind.
8. Hydrospeicher nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringwulst (23) der Platte (5) durch Kaltfließpressen aus der Ebene der Platte (5) so ausgewölbt ist, dass die Materialstärke der Platte (5) in den an den Ringwulst (23) jeweils beidseits angrenzenden ebenen Bereichen (27, 29) größer ist als im ausgewölbten Bereich.
9. Hydrospeicher nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Anschlußöffnung (21) in dem die volle Materialstärke aufweisenden Zentrum der Platte (5) vorgesehen ist.
10. Hydrospeicher nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Krümmungsradius der Auswölbung an den Übergängen zu den ebenen Bereichen (27, 29) der Platte (5) größer ist als in dem den Gipfel (37) des Ringwulstes (23) bildenden Bereich.
11. Hydrospeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aus dem Endteil (3) vorspringenden Flanken (6) des Domes (4) eine konkave Form an der Außenseite besitzen.
12. Hydrospeicher nach Anspruch 11, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass der Dom (4) eine zur Längsachse (7) des Rohres (1) konzentrische Füllöffnung (18) aufweist.

Claims

1. Hydro store with a store housing in the form of a pipe (1), in which a separating element moveable in its axial direction (7), preferably a separating piston (19) separates pressure chambers (13, 15) bordering on to the same on both sides from each other, and in which the pipe (1) is closed off on at least one end by a cover-like closure part (5) comprising an abutment surface for the connection with the relevant end edge of the pipe (1), whereby the abutment surface comprises a spatial part in the form of an annular surface (39) projecting axially into the interior of the pipe (1) for a form closure support of the pipe wall against radial forces as well as an annular surface (41) extending in a radial direction for a form closure support of the pipe wall against axial forces, **characterised in that** the closure part is formed by a plate (5) comprising a deformation in the form of an annular bead (23) projecting into the interior of the pipe (1), being equipped with the annular surfaces (39, 41) forming the abutment surface at its radial outer flank (35) of its projecting convexity (25).
2. Hydro store according to Claim 1, **characterised in that** the pipe (1) is closed off at its one end by an end part (3) formed in a single piece with the wall of the pipe (1) by means of heat deformation, and **in that** adjacent to the longitudinal axis (7) of the pipe (1) at the said end part (3) a concentric area for forming an arced dome (4) is formed in an area concentric to the same.
3. Hydro store according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the wall of the pipe (1) comprises a handle (45) in the area adjacent to the end edge on the inside, **in that** the wall thickness of the pipe (1) is narrowed at least **in that** area that surrounds the peak (37) of the annular bead (23).
4. Hydro store according to one of the Claims 1 to 3, **characterised in that** the annular bead (23) is formed on the plate (5) forming the closure part is realised by means of cold deformation.
5. Hydro store according to one of the Claims 1 to 4, **characterised in that** the plate (5) forming the closure part is connected with the pipe (1) via a weld seam (43) formed on the abutment surface.
6. Hydro store according to one of the Claims 1 to 5, **characterised in that** the plate (5) comprises radially projecting expansions (31) at least in part across

the circumference of the pipe (1), the same forming at least parts of a fitting flange with fitting holes (33).

7. Hydro store according to Claim 6, **characterised in that** expansions (31) for forming at least two, preferably three flange parts are located at regular angled distances from each other.
8. Hydro store according to one of the Claims 4 to 7, **characterised in that** the annular bead (23) of the plate (5) is produced from the surface of the plate (5) by means of cold flow compression in such a way the material thickness of the plate (5) is greater in the flat areas (27, 29) adjacent to the annular bead (23) on both sides of the same than in the arced area.
9. Hydro store according to Claim 8, **characterised in that** a connecting passage (21) is envisaged in the centre of the plate (5) comprising the full material thickness.
10. Hydro store according to Claim 8 or 9, **characterised in that** the radius of curvature of the arcing is greater at the transition to the flat areas (27, 29) of the plate (5) than in the area forming the peak (37) of the annular bead (23).
11. Hydro store according to one of the Claims 1 to 10, **characterised in that** the flanks (6) of the dome (4) projecting from the end part (3) comprise a concave form on the outside.
12. Hydro store according to Claim 11, **characterised in that** the dome (4) comprises a filler stud (18) that is concentric to the longitudinal axis (7) of the pipe (1).

Revendications

1. Accumulateur hydraulique ayant une enveloppe d'accumulateur sous la forme d'un tuyau (1), dans lequel un élément de séparation mobile dans la direction (7) axiale du tuyau, de préférence un piston (19) de séparation, sépare l'un de l'autre les espaces (13, 15) sous pression qui en sont voisins des deux côtés, et dans lequel le tuyau (1) est fermé au moins à l'une de ses extrémités par une partie (7) de fermeture du type en couvercle qui a une surface de contact pour la liaison avec le bord d'extrémité concerné du tuyau (1), la surface de contact ayant une partie de surface sous la forme d'une surface (39) annulaire en saillie axialement à l'intérieur du tuyau (1) pour soutenir à complémentarité de forme la paroi du tuyau à l'encontre des forces radiales, ainsi qu'une surface (41) annulaire s'étendant dans la direction radiale pour soutenir à complémentarité de forme la paroi du tuyau à l'encontre de forces axiales,

- caractérisé en ce que** la partie de fermeture est formée par une plaque (5) qui a une déformation sous la forme d'un bourrelet (23) annulaire qui fait saillie à l'intérieur du tuyau (1) et qui est muni sur le flanc (35) se trouvant radialement vers l'extérieur de sa convexité (25) en saillie des surfaces (39, 41) annulaires formant la surface de contact.
2. Accumulateur hydraulique suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tuyau (1) est fermé à une extrémité par une partie (3) d'extrémité d'un seul tenant obtenue par déformation sous l'effet de la chaleur de la paroi du tuyau (1), et **en ce que**, sur la partie (3) d'extrémité concernée, est façonné un dôme (4) courbé, voisin de l'axe (7) longitudinal du tuyau (1) formant une partie concentrique à celui-ci pour la formation d'une surélévation de la partie (3) d'extrémité.
 3. Accumulateur hydraulique suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la paroi du tuyau (1) a, sur la partie voisine du bord d'extrémité sur la face intérieure, un biseau (45), de sorte que l'épaisseur de paroi du tuyau (1) au bord d'extrémité diminue localement, au moins dans la partie qui entoure le sommet (37) du bourrelet (23) annulaire.
 4. Accumulateur hydraulique suivant l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le bourrelet (23) annulaire est formé par formage à froid sur la plaque (5) formant la partie de fermeture.
 5. Accumulateur hydraulique suivant l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la plaque (5) formant la partie de fermeture est reliée au tuyau (1) par un joint soudé (43) formé sur la surface d'appui.
 6. Accumulateur hydraulique suivant l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la plaque (5) a, au moins par endroits, des élargissements (31) en saillie radialement sur le pourtour du tuyau (1) qui forme au moins des parties d'une bride de fixation ayant des trous (33) de fixation.
 7. Accumulateur hydraulique suivant la revendication 6, **caractérisé en ce qu'il** est prévu des élargissements (31) disposés à des intervalles angulaires réguliers les uns des autres pour former au moins deux, de préférence trois parties de bride.
 8. Accumulateur hydraulique suivant l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** le bourrelet (23) annulaire de la plaque (5) est courbé par matriçage à froid hors du plan de la plaque (5), **en ce que** l'épaisseur du matériau de la plaque (5) dans les parties (27, 29) planes voisines respectivement des deux côtés du bourrelet (23) annulaire est plus grande que dans la partie courbée.
 9. Accumulateur hydraulique suivant la revendication 8, **caractérisé en ce qu'il** est prévu une ouverture (21) de raccord au centre de la plaque (5) ayant la pleine épaisseur du matériau.
 10. Accumulateur hydraulique suivant la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le rayon de courbure de la courbure aux transitions avec les parties (27, 29) planes de la plaque (5) est plus grand que dans la partie formant le sommet (37) du bourrelet (23) annulaire.
 11. Accumulateur hydraulique suivant l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les flancs (6) en saillie de la partie (3) d'extrémité du dôme (4) ont une forme concave du côté extérieur.
 12. Accumulateur hydraulique suivant la revendication 11, **caractérisé en ce que** le dôme (4) a une ouverture (18) de remplissage concentrique à l'axe (7) longitudinal du tuyau (1).

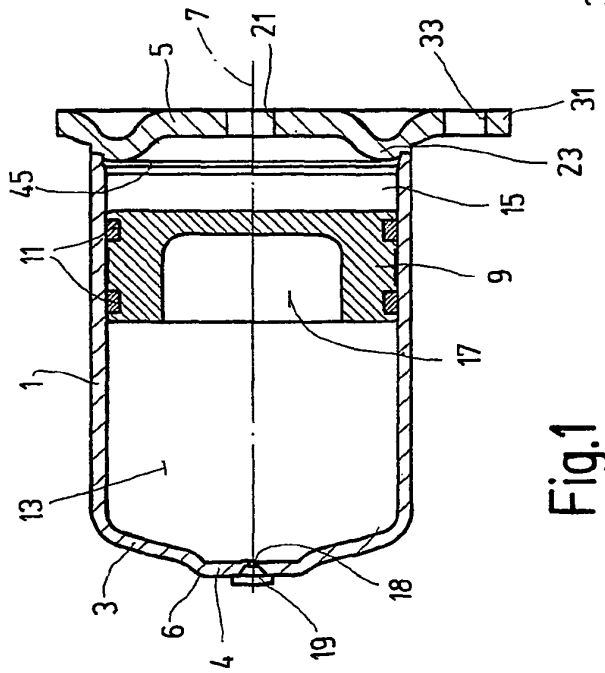


Fig.1

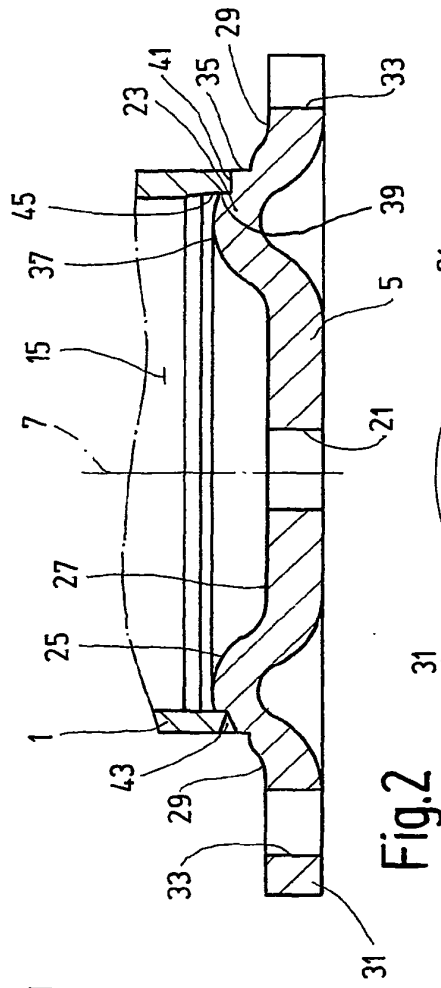


Fig.2

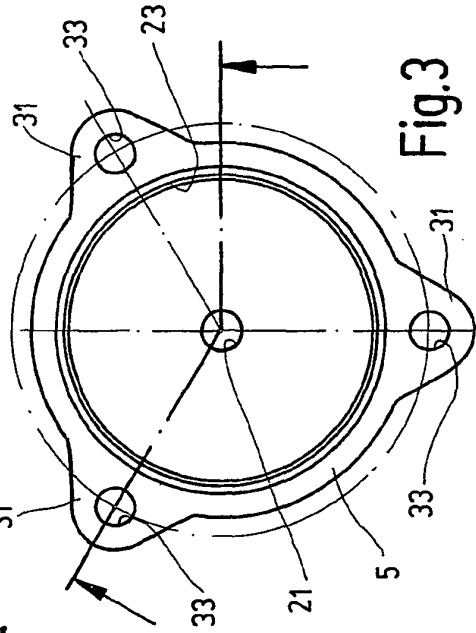


Fig.3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10161797 C1 [0003]
- DE 7113311 U [0003]