

(19)



(11)

EP 2 564 070 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.03.2014 Patentblatt 2014/12

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

(21) Anmeldenummer: **11719468.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/002100

(22) Anmeldetag: **27.04.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/134646 (03.11.2011 Gazette 2011/44)

(54) **DOPPELKOLBENSPEICHER**

DUAL PISTON ACCUMULATOR

RÉSERVOIR À DOUBLE PISTON

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **BALTES, Herbert**
66679 Losheim (DE)
- **KLOFT, Peter**
56235 Ransbach-Baumbach (DE)

(30) Priorität: **30.04.2010 DE 102010018885**

(74) Vertreter: **Bartels, Martin Erich Arthur**
Patentanwälte
Bartels und Partner
Lange Strasse 51
70174 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.03.2013 Patentblatt 2013/10

(73) Patentinhaber: **Hydac Technology Gmbh**
66273 Sulzbach/Saar (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102005 060 994 GB-A- 2 155 105
US-B1- 6 202 753

(72) Erfinder:

- **DORR, Walter**
66333 Völklingen (DE)

EP 2 564 070 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Doppelkolbenspeicher, der insbesondere in einem hydrostatischen Hybrid-Antriebssystem für Fahrzeuge als Ersatz für einen Hochdruck-Hydrospeicher und einen Niederdruck-Hydrospeicher vorgesehen ist, wobei innerhalb eines einzigen Speichergehäuses das sich in Axialrichtung einteilig über einen Hochdruckteil und einen Niederdruckteil erstreckt, je ein Speicherkolben einen hochdruckseitigen Fluidraum und einen niederdruckseitigen Fluidraum begrenzen, die beide an ein die Hochdruckseite von der Niederdruckseite trennendes Zwischenstück angrenzen, durch das sich die für beide Speicherkolben gemeinsame Kolbenstange erstreckt, wobei die Wandstärke des Gehäuses, die dem Hochdruckteil zugeordnet ist, größer ist als die demgegenüber verringerte Wandstärke, die dem Niederdruckteil zugeordnet ist.

[0002] Im Hinblick auf die Verknappung der Ressourcen und die zunehmende CO₂-Belastung der Umwelt kommen in der Fahrzeugtechnik zunehmend hybride Antriebssysteme zur Anwendung, mit denen bei Bremsvorgängen gewonnene Energie gespeichert und aus der gespeicherten Energie Antriebsenergie wieder gewonnen wird, um das Fahrzeug für den Fahrbetrieb und insbesondere für Beschleunigungsvorgänge zu unterstützen. Dadurch eröffnet sich die Möglichkeit, für vergleichbare Fahrleistungen die Antriebsleistung des als Primärantrieb dienenden Verbrennungsmotors herabzusetzen. Ein derartiges "downsizing" führt nicht nur zu einer Verbrauchssenkung, sondern eröffnet auch die Möglichkeit betreffende Fahrzeuge einer niedrigeren Leistungsklasse entsprechenden günstigeren Schadstoffklasse zuzuordnen.

[0003] Diese Ziele lassen sich nicht nur durch elektromotorische Hybride erreichen, sondern es können wegen der hohen Energiedichte hydraulischer Systeme auch hydrostatische Hybridsysteme zum Einsatz kommen. Ein derartiges hydrostatisches Antriebssystem mit Rückgewinnung von Bremsenergie ist beispielsweise in dem Dokument DE 10 2005 060 994 A1 aufgezeigt.

[0004] Das Betriebsverhalten eines derartigen hydrostatischen Hybridsystems lässt sich optimieren, indem anstelle eines Hochdruck-Hydrospeichers und eines gesonderten Niederdruck-Hydrospeichers ein Doppelkolbenspeicher zum Einsatz kommt. Im Vergleich zur Benutzung getrennter Speicher ist dadurch eine kompaktere Bauweise möglich. Neben der Kompaktheit ist für Systeme, die in Fahrzeuge eingebaut sind, jedoch ein möglichst geringes Baugewicht anzustreben. Doppelkolbenspeicher üblicher Bauweise, wie sie beispielsweise für einen Einsatz bei Tiefwasserbohrungen im Dokument US 6,202,753 B1 aufgezeigt sind, werden diesen Anforderungen nicht gerecht.

[0005] Die GB 2 155 105 A beschreibt einen Doppelkolbenspeicher, zur Anwendung in der Tiefsee, mit einem ersten Zylinder und mit einem zweiten Zylinder, wobei der erste Zylinder einen größeren Durchmesser wie

der zweite Zylinder aufweist und wobei ein Kolben in dem ersten Zylinder einen ersten Arbeitsraum in dem Doppelkolbenspeicher, der mit Umgebungsdruck beaufschlagt ist von einem zweiten Arbeitsraum trennt, der mit einem geringen Gasdruck beaufschlagt ist.

[0006] In dem zweiten Zylinder mit geringerem Durchmesser ist ein Kolben bewegbar geführt, der einen Arbeitsraum hohen Druckes von einem Arbeitsraum mit geringem Gasdruck trennt. In dem Doppelkolbenspeicher arbeitet der Umgebungsdruck in Form des Wasserdruckes gegen einen Hydraulikdruck in dem Arbeitsraum hohen Druckes, wobei sich ein Gleichgewicht der Drücke einstellt.

[0007] Der Doppelkolbenspeicher weist Abschnitte unterschiedlichen Innendurchmessers auf, sodaß sein Zylinder mit Absätzen versehen ist und aufwändig herzustellen ist. Zudem ist dessen Doppelkolben in gebauter Form gebildet und aufwändig herzustellen.

[0008] Im Hinblick hierauf liegt die Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Doppelkolbenspeicher zur Verfügung zu stellen, der sich neben einem kompakten Aufbau auch durch ein besonders geringes Baugewicht auszeichnet.

[0009] Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe durch einen Doppelkolbenspeicher gelöst, der die Merkmale des Patentanspruches 1 in seiner Gesamtheit aufweist.

[0010] Das Speichergehäuse ist ein einstückiges Bauteil, das einen absatzlos vom Hochdruckteil zum Niederdruckteil durchgehenden Innenzylinder bildet, in dem beide, den gleichen Kolbendurchmesser aufweisende Speicherkolben geführt sind. Ein derartiges Bauteil mit absatzlos durchgehendem Innenzylinder lässt sich besonders gewichtssparend als Tiefziehteil oder Stechdruckteil herstellen.

[0011] Die Wandstärke des Speichergehäuses, die dem Hochdruckteil zugeordnet ist, ist größer als die demgegenüber verringerte Wandstärke, die dem Niederdruckteil zugeordnet ist. Neben der dadurch erreichten Verringerung des Gewichts des Speichergehäuses ist der Gehäusewerkstoff dadurch optimal genutzt, indem im Hochdruckteil die Wandstärke dem der Hochdruckseite entsprechenden Druckniveau angepasst ist, während die Wandstärke im Niederdruckteil dem dort herrschenden niedrigen Druckniveau entsprechend merklich geringer ist. Dadurch, dass sich weiterhin das Speichergehäuse über Hochdruckteil und Niederdruckteil des Speichers einteilig erstreckt, ist neben der leichtgewichtigen Bauweise auch eine größtmögliche Kompaktheit der Baueinheit realisierbar.

[0012] Mit besonderem Vorteil kann die Anordnung so getroffen sein, dass das Zwischenstück am Endbereich des die größere Wandstärke aufweisenden Abschnittes des Innenzylinders befestigt ist. Durch die Verbindung des Zwischenstückes mit dem noch die größere Wandstärke aufweisenden Gehäuseabschnitt ist eine strukturelle Lagesicherung des Zwischenstückes sichergestellt.

[0013] Bei besonders vorteilhaften Ausführungsbei-

spielen ist das Zwischenstück ein Ringkörper mit einer radial außenliegenden Zylinderfläche, die unter Bildung einer Abdichtung an der Innenfläche des Innenzylinders anliegt und an mindestens einer Befestigungsstelle mit dieser verbunden ist.

[0014] Diesbezüglich kann die Anordnung so getroffen sein, dass die Zylinderfläche des Zwischenstückes mindestens eine Vertiefung, vorzugsweise Ringnut, aufweist, in die eine in die Gehäusewand eingeformte Einkerbung eingreift. Die Lagesicherung des Zwischenstückes ist dadurch mit geringem Herstellungsaufwand durchführbar.

[0015] Alternativ kann für die Lagesicherung des Zwischenstückes in der Zylinderfläche des Zwischenstückes mindestens eine Radialbohrung vorgesehen sein, in die ein Befestigungsbolzen oder eine Befestigungsschraube eingreift, die von der Außenseite des Speichergehäuses her eingesetzt oder eingeschraubt ist.

[0016] Weiterhin kann die Anordnung so getroffen sein, dass in der Wand des Innenzylinders und in der Zylinderfläche des Zwischenstückes miteinander fluchtende Vertiefungen für den Eingriff eines Einlegeringes vorgesehen sind.

[0017] Bei derartigen Ausführungsbeispielen kann der Ringkörper des Zwischenstückes aus zwei miteinander verschraubten Ringkörperteilen gebildet sein, die je ein Teil der am Innenzylinder anliegenden Zylinderfläche bilden, wobei die Vertiefung in der Zylinderfläche des einen Ringkörperteiles zum anderen Ringkörperteil hin offen ausgebildet ist und durch diesen anderen Ringkörperteil verschließbar ist. Bei dieser Bauweise kann bei der Montage so vorgegangen werden, dass das Einlege- teil am einen Ringkörperteil in Stellung gebracht wird, bevor das Zwischenstück durch den zweiten Ringkörperteil vervollständigt wird.

[0018] Nachstehend ist die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen im Einzelnen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen gegenüber einer praktischen Ausführungsform etwa um den Faktor 4 verkleinert dargestellten Längsschnitt eines Ausführungsbeispiels des Doppelkolbenspeichers, wobei die Kolbenstellungen dem entladenen Zustand der Hochdruckseite entsprechen;

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung, jedoch um 90° um die Längsachse gedreht und mit Kolbenstellungen, die dem größten Volumen des Fluidraumes der Hochdruckseite entsprechen, und

Fig. 3 bis 7 vergrößert dargestellte Teilausschnitte des in Fig. 2 mit A bezeichneten Bezirks.

[0019] Die Fig. 1 und 2 zeigen einen Doppelkolben- speicher gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei das Speichergehäuse mit 2 bezeichnet ist. Das Speichergehäuse 2 bildet einen Innenzylinder, der von einer Hochdruckseite 4 absatzlos, d. h. mit gleich-

bleibendem Innendurchmesser, bis zu einer Nieder- druckseite 6 einteilig durchgehend ausgebildet ist, wobei in dem Innenzylinder ein hochdruckseitiger Speicherkol- ben 8 und ein niederdruckseitiger Speicherkolben 10 axi- al verschiebbar geführt sind. Hochdruckseite 4 und Nie- derdruckseite 6 sind durch ein im Innenzylinder fixiertes Zwischenstück 12 fluiddicht voneinander getrennt. Durch das Zwischenstück 12 erstreckt sich mit fluiddichter Füh- rung eine Kolbenstange 14, die mit beiden Speicherkol- ben 8, 10 verbunden ist. Die Fig. 1 zeigt Kolbenstellun- gen, bei denen ein zwischen Speicherkolben 8 und Zwi- schenstück 12 befindlicher, hochdruckseitiger Fluidraum 16 sein kleinstes Volumen besitzt, während ein zwischen Speicherkolben 10 und Zwischenstück 12 befindlicher, niederdruckseitiger Fluidraum 18 sein größtes Volumen besitzt. Die Darstellung von Fig. 1 entspricht somit dem vollständig entladenen Zustand. Demgegenüber zeigt Fig. 2 Kolbenstellungen, die dem geladenen Zustand ent- sprechen, wobei der niederdruckseitige Fluidraum 18 das kleinste Volumen und der hochdruckseitige Fluid- raum 16 das größte Volumen besitzen, der Speicher so- mit gegen das die Gasseite 20 bildende Ende 22 des Speichergehäuses 2 verschoben ist. Dieses Ende 22 ist bis auf einen Anschluss 24 für Arbeitsgas (vorzugsweise N₂) geschlossen, während das niederdruckseitige Ende des Speichergehäuses 2 zur Atmosphäre offen ist.

[0020] Wie aus Fig. 1 und 2 ersichtlich, ist das Spei- chergehäuse 2 ein einstückiges Bauteil, das beispiels- weise durch ein Tiefziehverfahren hergestellt ist. Dabei ist die Wandstärke über den Längenabschnitt der Hoch- druckseite 4 an das hochdruckseitige Druckniveau an- gepasst und geht am Ende der Hochdruckseite 4 in eine dem demgegenüber weit geringeren Druckniveau der Niederdruckseite 6 angepasste verringerte Wandstärke über. Das Zwischenstück 12 ist am betreffenden Endbe- reich der Hochdruckseite 4 an der Innenwand des Innen- zylinders festgelegt, also am Ende des noch die größere Wandstärke aufweisenden Bereiches des Speicherge- häuses 2.

[0021] Bei der in Fig. 1 gezeigten Drehstellung des Speichergehäuses 2 ist eine am Zwischenstück 12 radial außenliegende Öffnung 26 sichtbar, die einen Fluidweg zum hochdruckseitigen Fluidraum 16 bildet und darüber hinaus einen weiteren Zweck erfüllt, auf den in Verbin- dung mit Fig. 6 und 7 unten noch eingegangen wird. Im Zwischenstück 12 befindet sich außerdem ein zum nie- derdruckseitigen Fluidraum 18 führender Fluidweg, der bei den in Fig. 1 und 2 gezeigten Drehstellungen des Gehäuses 2 nicht sichtbar ist.

[0022] Anhand der Fig. 3 bis 7 sind mehrere Ausfüh- rungsbeispiele der Lagefixierung des Zwischenstückes 12 erläutert. Das Zwischenstück 12 bildet im großen Ganzen einen Ringkörper mit einer radial außenliegen- den Zylinderfläche 30, die an der Innenfläche des Ge- häuses 2 anliegt und demgegenüber über Dichtungen 32 abgedichtet ist. Es versteht sich, dass die Speicher- kolben 8, 10 ebenfalls über Kolbendichtungen 34 am In- nenzylinder abgedichtet sind. Wie Fig. 3 zeigt, ist in der

Zylinderfläche 30 des Zwischenstückes 12 eine Vertiefung 36 ausgebildet, in die eine in die Wand des Speichergehäuses 2 eingeformte Einkerbung 38 eingreift, um das Zwischenstück 12 zu fixieren.

[0023] Die Fig. 4 und 5 zeigen demgegenüber Ausführungsformen, bei denen in der Zylinderfläche 30 des Zwischenstückes 12 Radialbohrungen 40 vorgesehen sind, wobei in Fig. 4 eine Befestigungsschraube 42 und in Fig. 5 Befestigungsbolzen 44 in die Bohrung 40 eingreifen.

[0024] Die Fig. 6 zeigt eine Ausführungsform, bei der in der Wand des Innenzylinders des Speichergehäuses 2 eine Vertiefung 46 ausgebildet ist, die mit einer in die Zylinderfläche 30 des Zwischenstückes 12 eingearbeiteten Vertiefung 48 fluchtet. Bei dieser Konfiguration kann die Lagefixierung des Zwischenstückes 12 mittels eines Einlegeringes 50 erfolgen. Dabei handelt es sich um einen Ring aus elastisch flexiblem Werkstoff mit ausreichender Festigkeit, wie zum Beispiel Federstahl, der geschlitzt, d. h. nicht geschlossen ist, so dass er über die in Fig. 1 mit 26 bezeichnete Öffnung in den Ringraum einschiebbar ist, der durch die fluchtenden Vertiefungen 46 und 48 gebildet ist.

[0025] Das Beispiel von Fig. 7 unterscheidet sich gegenüber dem Beispiel von Fig. 6 dadurch, dass der Ringkörper des Zwischenstückes 12 aus zwei Ringkörperteilen 28 und 29 zusammengesetzt ist, die durch eine Verschraubung 52 miteinander verbunden sind und gemeinsam die radial außenliegende Zylinderfläche 30 definieren. Wiederum ist für die Lagefixierung des Zwischenstückes 12 in den durch die Vertiefungen 46 und 48 gebildeten Raum ein Einlegering 50 eingesetzt, wobei jedoch die Vertiefung 48 im Ringkörperteil 28 so ausgebildet ist, dass sie zum anderen Ringkörperteil 29 hin offen ist und durch diesen Ringkörperteil 29 bei Verschrauben mit dem Ringkörperteil 28 geschlossen wird.

[0026] Es versteht sich, dass die Erfindung nicht auf die dargestellten Ausführungsformen der Lagesicherung des Zwischenstückes 12 beschränkt ist, sondern auch eine andere Befestigungstechnik benutzt werden kann, etwa Schweißen, Kleben oder dergleichen.

Patentansprüche

1. Doppelkolbenspeicher, der insbesondere in einem hydrostatischen Hybrid-Antriebssystem für Fahrzeuge als Ersatz für einen Hochdruck-Hydrospeicher und einen Niederdruck-Hydrospeicher vorgesehen ist, wobei innerhalb eines einzigen Speichergehäuses (2), das sich in Axialrichtung einteilig über einen Hochdruckteil (4) und einen Niederdruckteil (6) erstreckt, je ein Speicherkolben (8, 10) einen hochdruckseitigen Fluidraum (16) und einen niederdruckseitigen Fluidraum (18) begrenzen, die beide an ein die Hochdruckseite (4) von der Niederdruckseite (6) trennendes Zwischenstück (12) angrenzen, durch das sich die für beide Speicherkolben (8, 10) gemeinsame Kolbenstange (14) erstreckt, wobei die

Wandstärke des Gehäuses (2), die dem Hochdruckteil (4) zugeordnet ist, größer ist als die demgegenüber verringerte Wandstärke, die dem Niederdruckteil (6) zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Speichergehäuse (2) ein einstückiges Bauteil ist, das einen absatzlos vom Hochdruckteil (4) zum Niederdruckteil (6) durchgehenden Innenzylinder bildet, in dem beide, den gleichen Kolbendurchmesser aufweisende Speicherkolben (8, 10) geführt sind.

2. Doppelkolbenspeicher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zwischenstück (12) am Endbereich des die größere Wandstärke aufweisenden Abschnittes des Innenzylinders befestigt ist.
3. Doppelkolbenspeicher nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zwischenstück (12) ein Ringkörper mit einer radial außen liegenden Zylinderfläche (30) ist, die unter Bildung einer Abdichtung (32) an der Innenfläche des Innenzylinders anliegt und an mindestens einer Befestigungsstelle mit dieser verbunden ist.
4. Doppelkolbenspeicher nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zylinderfläche (30) des Zwischenstückes (12) mindestens eine Vertiefung (36), vorzugsweise Ringnut, aufweist, in die eine in die Gehäusewand eingeformte Einkerbung (38) eingreift.
5. Doppelkolbenspeicher nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zylinderfläche (30) des Zwischenstückes (12) mindestens eine Radialbohrung aufweist, in die ein Befestigungsbolzen (44) oder eine Befestigungsschraube (42) eingreift.
6. Doppelkolbenspeicher nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Wand des Innenzylinders und in der Zylinderfläche (30) des Zwischenstückes (12) miteinander fluchtende Vertiefungen (46, 48) für den Eingriff eines Einlegeringes (50) vorgesehen sind.
7. Doppelkolbenspeicher nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringkörper des Zwischenstückes (12) aus zwei miteinander verschraubten Ringkörperteilen (28, 29) gebildet ist, die je ein Teil der am Innenzylinder anliegenden Zylinderfläche (30) bilden, und dass die Vertiefung (48) in der Zylinderfläche (30) des einen Ringkörperteles (28) zum anderen Ringkörperteil (29) hin offen ausgebildet ist und durch diesen anderen Ringkörperteil

(29) verschließbar ist.

Claims

1. A dual piston accumulator which is provided, in particular, in a hydrostatic hybrid drive system for vehicles to replace a high pressure hydraulic accumulator and a low pressure hydraulic accumulator, within a single accumulator housing (2) that extends in one part in the axial direction over a high pressure component (4) and a low pressure component (6) a respective accumulator piston (8, 10) defining a fluid chamber (16) on the high pressure side and a fluid chamber (18) on the lower pressure side which are both adjacent to an intermediate piece (12) separating the high pressure side (4) from the low pressure side (6), through which the piston rod (14) common to both accumulator pistons (8, 10) extends, the wall thickness of the housing (2) which is assigned to the high pressure component (4) being greater than the comparably reduced wall thickness which is assigned to the low pressure component (6), **characterised in that** the accumulator housing (2) is a one-piece component that forms an inner cylinder which extends continuously without a shoulder from the high pressure component (4) to the low pressure component (6) and in which both accumulator pistons (8, 10) having the same piston diameter are guided.
2. The dual piston accumulator according to Claim 1, **characterised in that** the intermediate piece (12) is fastened to the end region of the section of the inner cylinder that exhibits the greater wall thickness.
3. The dual piston accumulator according to any of the preceding claims, **characterised in that** the intermediate piece (12) is an annular body with a radially external cylindrical surface (30) which rests against the inner surface of the inner cylinder such as to form a seal (32) and is connected thereto at at least one attachment point.
4. The dual piston accumulator according to any of the preceding claims, **characterised in that** the cylindrical surface (30) of the intermediate piece (12) has at least one depression (36), preferably an annular groove, in which a notch (38) formed in the housing wall engages.
5. The dual piston accumulator according to any of the preceding claims, **characterised in that** the cylindrical surface (30) of the intermediate piece (12) has at least one radial borehole in which a mounting bolt (44) or a mounting screw (42) engages.
6. The dual piston accumulator according to any of the

preceding claims, **characterised in that** there are provided in the wall of the inner cylinder and the cylindrical surface (30) of the intermediate piece (12) mutually aligned depressions (46, 48) for the engagement of an insert ring (50).

7. The dual piston accumulator according to any of the preceding claims, **characterised in that** the annular body of the intermediate piece (12) is formed from two annular body parts (28, 29) that are screwed together, each annular body part forming part of the cylindrical surface (30) resting against the inner cylinder, and that the depression (48) in the cylindrical surface (30) of the one annular body part (28) is open towards the other annular body part (29) and is able to be closed by this other annular body part (29).

Revendications

1. Accumulateur à deux pistons, qui est prévu notamment dans un système d'entraînement hybride hydrostatique de véhicules en remplacement d'un accumulateur hydraulique sous haute pression et d'un accumulateur hydraulique sous basse pression, dans lequel, à l'intérieur d'un carter (2) d'accumulateur unique qui s'étend dans la direction axiale d'un seul tenant sur une partie (4) de haute pression et sur une partie (6) de basse pression, respectivement un piston (8, 10) d'accumulateur délimite un espace (16) pour du fluide du côté de la haute pression et un espace (18) pour du fluide du côté de la basse pression qui, tous deux, sont voisins d'une pièce (12) intermédiaire séparant le côté (4) de haute pression du côté (6) de basse pression, pièce à travers laquelle s'étend la tige (14) de piston commune aux deux pistons (8) de l'accumulateur, l'épaisseur de paroi du carter (2), qui est associée à la partie (4) de haute pression, étant plus grande que l'épaisseur de paroi diminuée relativement, qui est associée à la partie (6) de basse pression, **caractérisé en ce que** le carter (2) de l'accumulateur est un élément constitutif d'un seul tenant, qui forme un cylindre intérieur paissant sans retrait de la partie (4) de haute pression à la partie (6) de basse pression et dans lequel sont guidés les deux pistons (8, 10) de l'accumulateur ayant le même diamètre de piston.
2. Accumulateur à deux pistons suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pièce (12) intermédiaire est fixée à la partie d'extrémité du tronçon du cylindre intérieur ayant l'épaisseur de paroi la plus grande.
3. Accumulateur à deux pistons suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pièce (12) intermédiaire est un corps annulaire ayant une surface (30) cylindrique qui se trouve à

l'extérieur radialement, qui s'applique avec formation d'une étanchéité (32) à la surface intérieure du cylindre intérieur et qui est relié à celle-ci en au moins un point de fixation.

5

4. Accumulateur à deux pistons suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface (30) cylindrique de la pièce (12) intermédiaire a, au moins, une cavité (36), de préférence une rainure annulaire, dans laquelle pénètre une encoche (38) formée dans la paroi du carter. 10
5. Accumulateur à deux pistons suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface (30) cylindrique de la pièce (12) intermédiaire a, au moins, un trou radial dans lequel pénètre un boulon (44) de fixation ou une vis (42) de fixation. 15
6. Accumulateur à deux pistons suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu dans la paroi du cylindre intérieur et dans la surface (30) cylindrique de la pièce (12) intermédiaire des cavités (46, 48) en alignement pour la pénétration d'une bague (50) d'insertion. 20
7. Accumulateur à deux pistons suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps annulaire de la pièce (12) intermédiaire est formé de deux parties (28, 29) de corps annulaires vissées l'une à l'autre, qui forme respectivement une partie de la surface (30) cylindrique s'appliquant au cylindre intérieur, et **en ce que** la cavité (48) dans la surface (30) cylindrique de l'une des parties (28) du corps annulaire est constituée de manière ouverte vers l'autre partie (29) du corps annulaire et peut être fermée par cette autre partie (29) du corps annulaire. 25

30

35

40

45

50

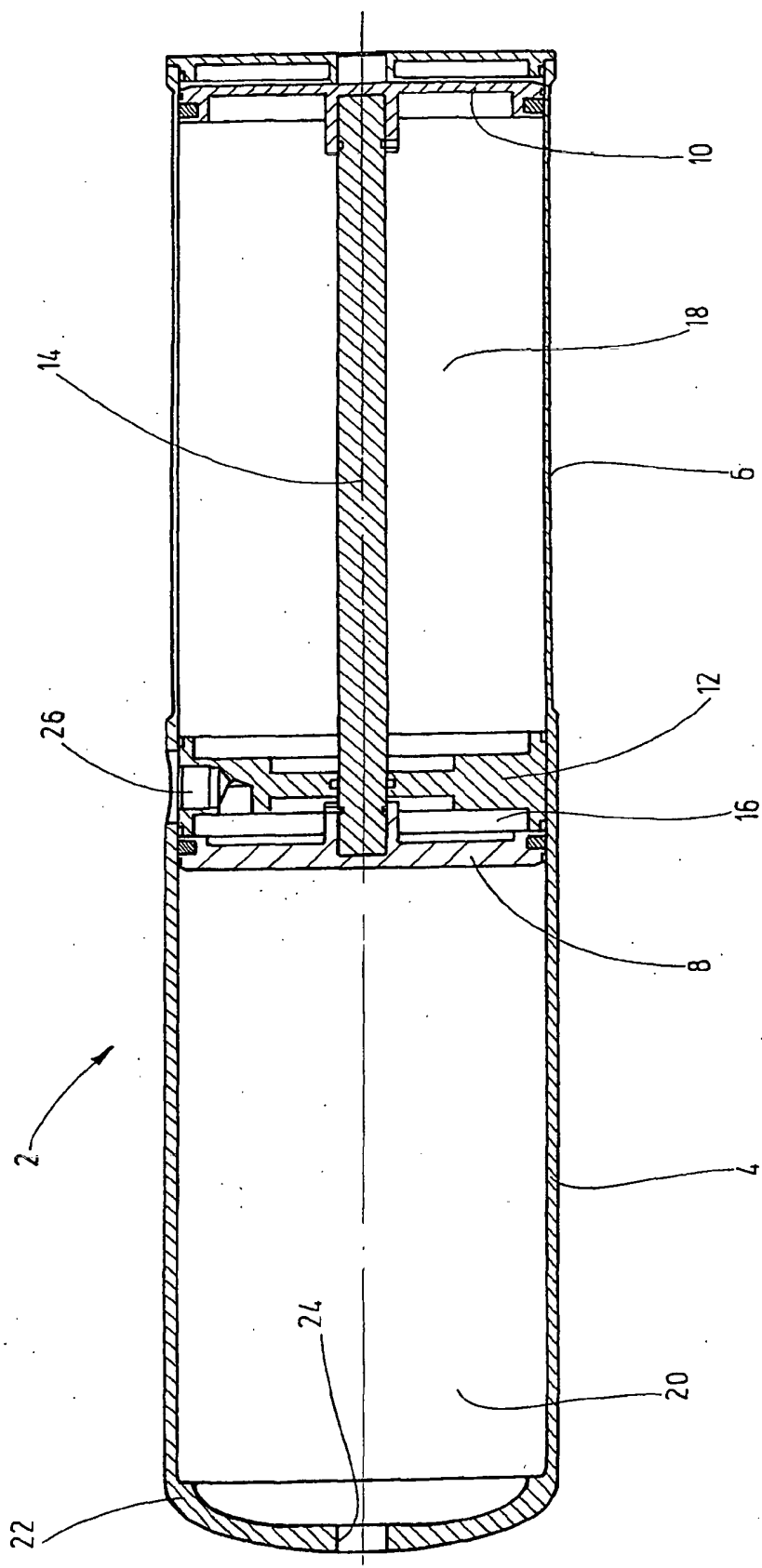


Fig.1

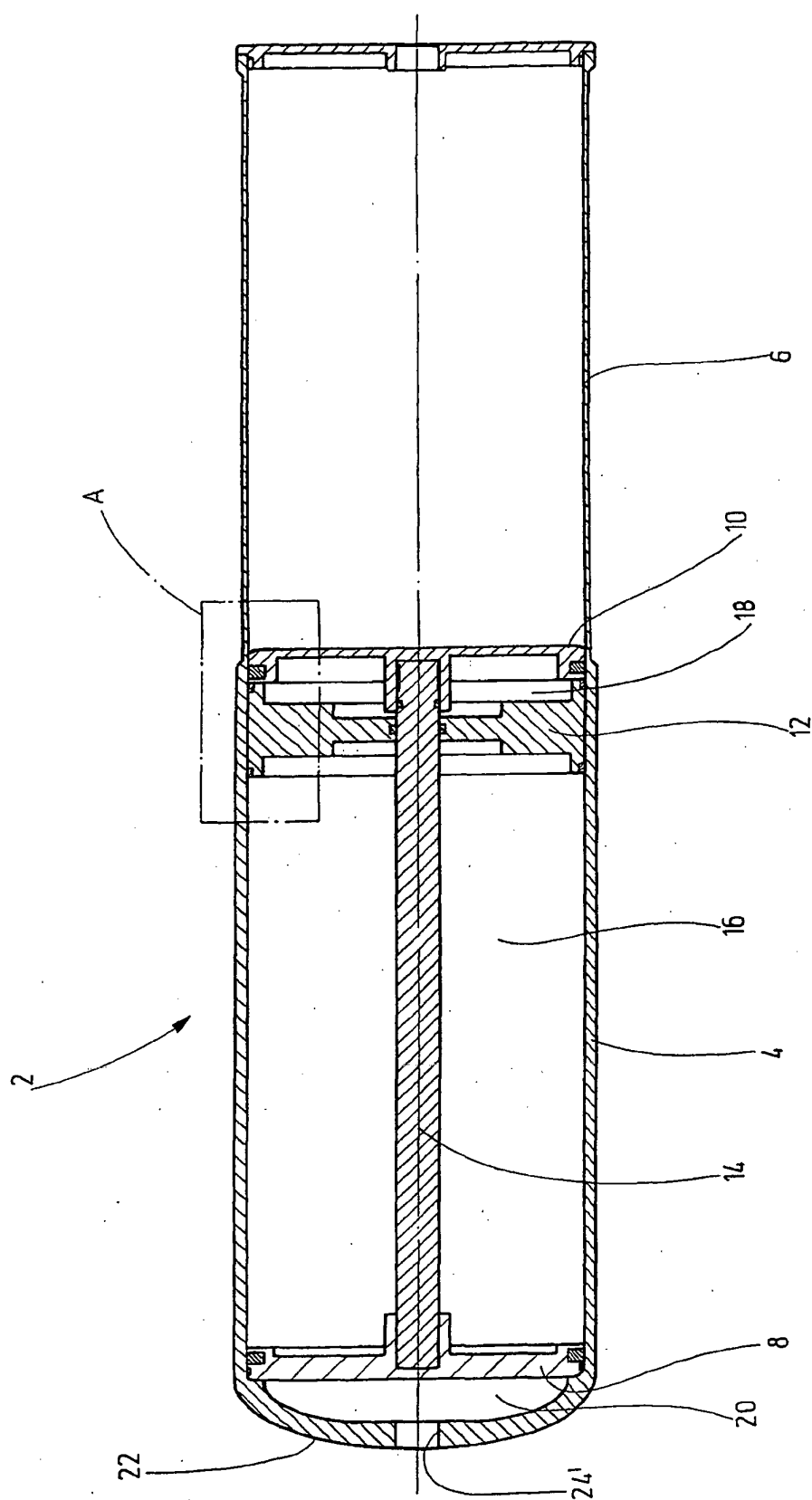
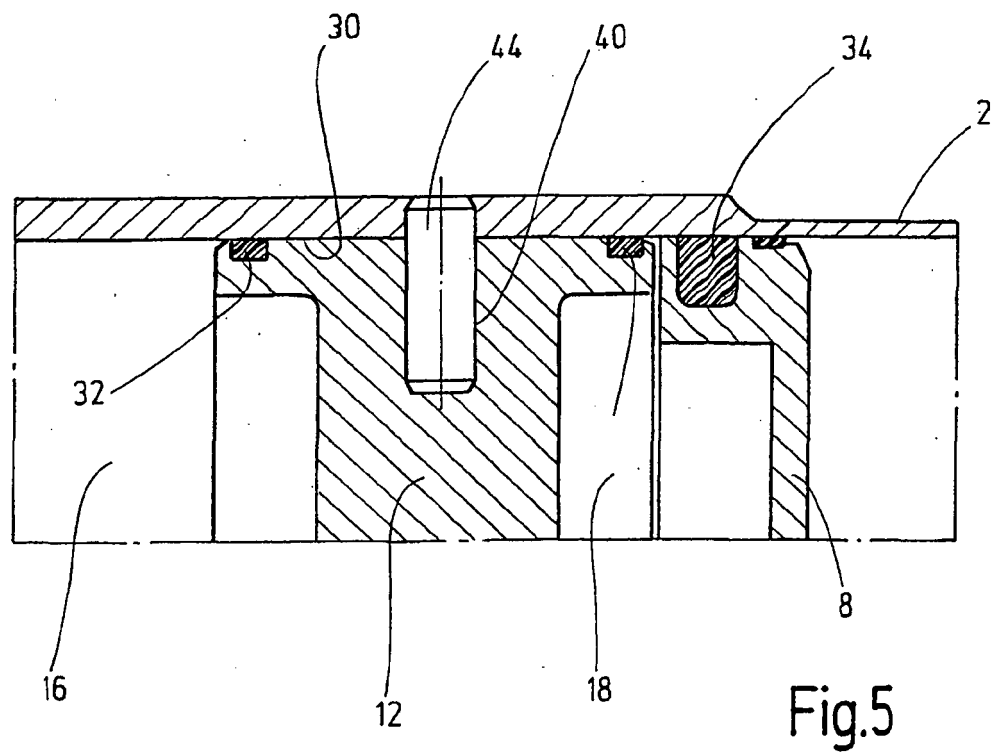
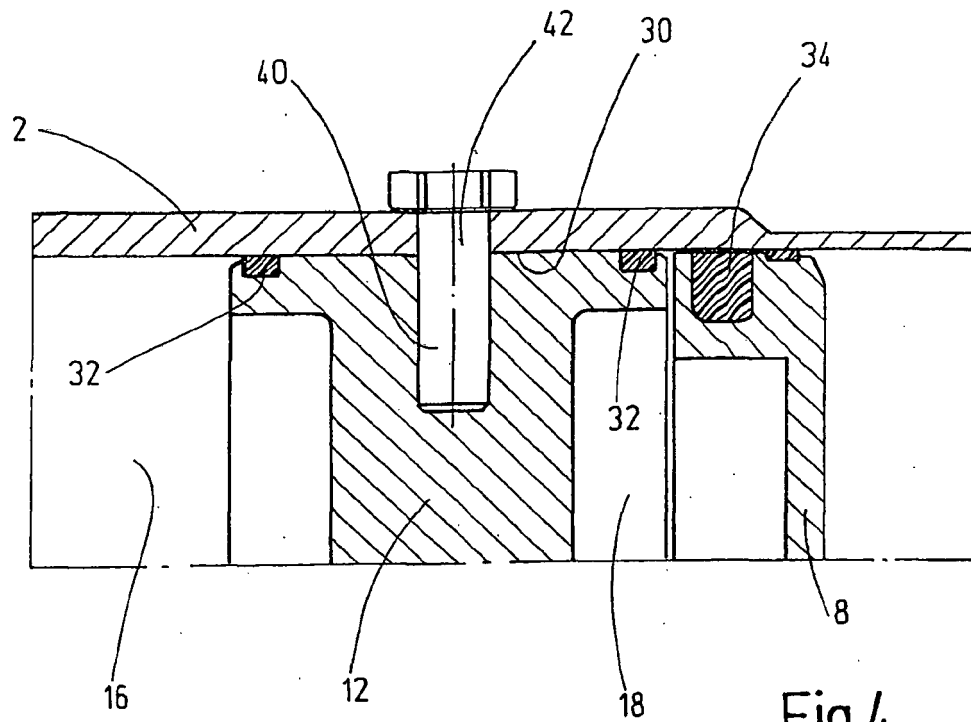


Fig. 2



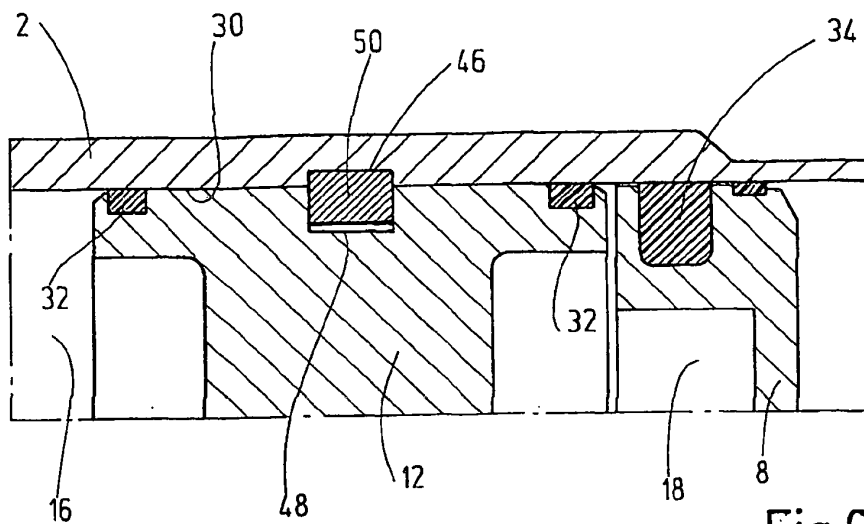


Fig.6

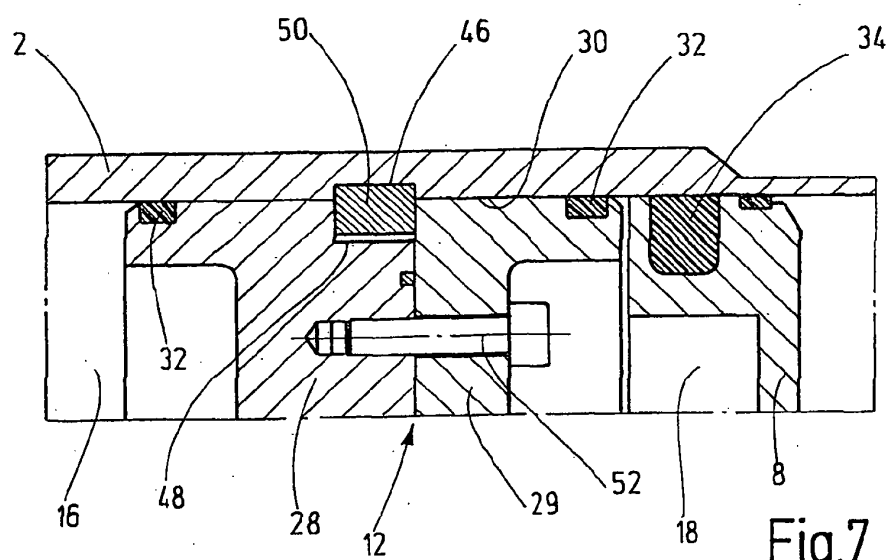


Fig.7

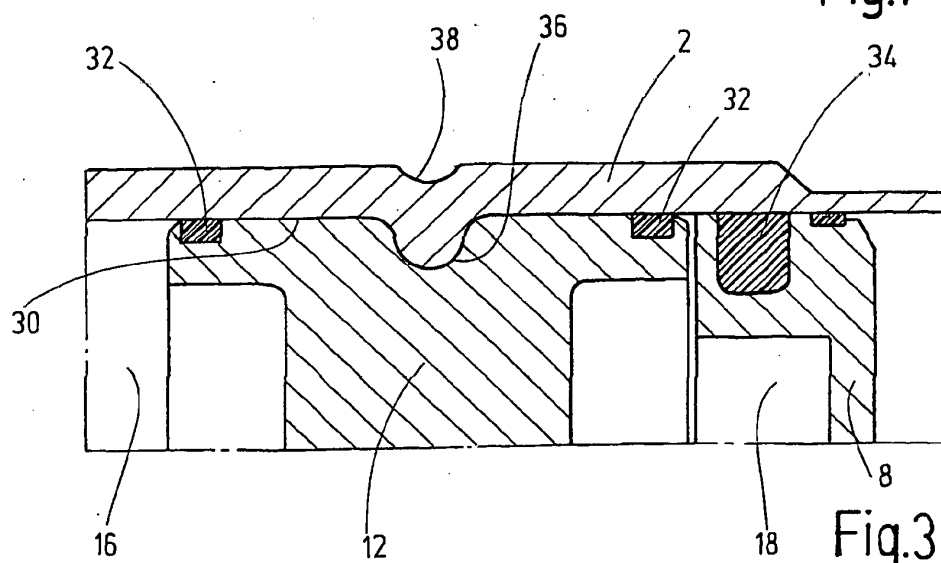


Fig.3

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 102005060994 A1 [0003]
- US 6202753 B1 [0004]
- GB 2155105 A [0005]