(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. Dezember 2016 (29.12.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/206684 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F15B 1/26 (2006.01) *F15B 1/02* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200287

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Juni 2016 (23.06.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 211 525.9 23. Juni 2015 (23.06.2015) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **ZEITLER, Michael**; Am Rosenwald 12a, 57234 Wilnsdorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

(54) **Title**: HYDRAULIC RESERVOIR WHICH IS INSENSITIVE TO PRESSURE FLUCTUATIONS

(54) **Bezeichnung** : DRUCKSCHWANKUNGSUNEMPFINDLICHES HYDRAULIK-RESERVOIR

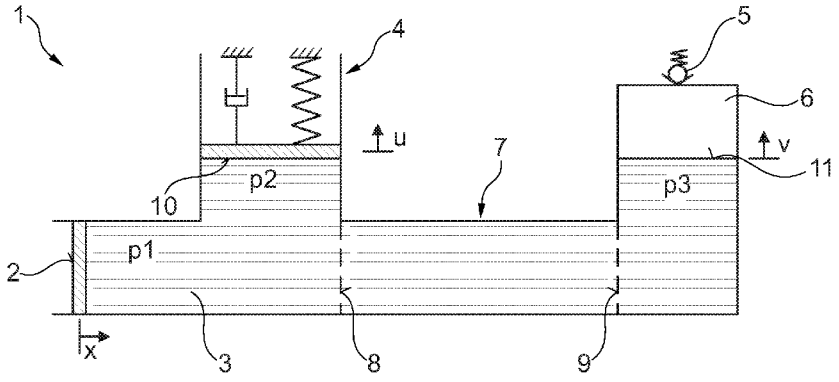


Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a hydraulic reservoir (1) for a hydraulic medium line system, comprising an inlet (2) to a pressure chamber (3) and a movable volume compensation element (4) which is spaced apart therefrom, as well as a pressure relief valve (5) connected to the pressure chamber (3). The pressure relief valve (5) is arranged in such a way that a pressure fluctuation initiated at the inlet (2) into the pressure chamber (3) acts on the pressure relief valve (5) once the volume compensation element (4) has been reached. The invention further relates to a hydraulic fluid line system having a hydraulic reservoir according to the invention.

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft ein Hydraulik-Reservoir (1) für ein Hydraulikmittelleitsystem, mit einem Zulauf (2) zu einem Druckraum (3) und einem dazu beabstandeten und verfahrbaren Volumenausgleichselement (4), sowie einem an den Druckraum (3) angeschlossenen Überdruckventil (5), wobei das Überdruckventil (5) so angeordnet ist, dass eine in den Druckraum (3) am Zulauf (2) eingeleitete Druckschwankung zeitlich nach einem Erreichen des Volumenausgleichselements (4) am Überdruckventil (5) wirkt. Die Erfindung betrifft außerdem ein Hydraulikfluidleitungssystem mit einem erfindungsgemäßen Hydraulik-Reservoir.

WO 2016/206684 A1

Druckschwankungsunempfindliches Hydraulik-Reservoir

Die Erfindung betrifft ein Hydraulik-Reservoir für ein Hydraulikmittelleitsystem, etwa eines Kraftfahrzeugs, bspw. in einem Bremsfluidsystem und/oder einem Kupplungssystem, mit einem Zulauf zu einem Druckraum und einem dazu beabstandeten verfahrbaren Volumenausgleichselement, sowie einem an den Druckraum angeschlossenen Überdruckventil, wobei das Überdruckventil zum Öffnen ab einem voreingestellten Druck ausgelegt ist.

Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 100 38 982 A1 bekannt. Diese Offenlegungsschrift offenbart einen Flüssigkeitsbehälter, insbesondere für ein Druckmittel einer hydraulischen Anlage, mit einem Mittel zum Druckausgleich zwischen atmosphärischem Druck und dem Druck des Flüssigkeitsbehälters sowie einem Mittel zum Ausgleich von Volumenunterschieden des Druckmittels.

Weiterhin sind aus dem Stand der Technik Hydraulik-Reservoire bekannt, die eine Integration des Überdruckventils in einem Boden des Volumenausgleichselements vornimmt. Das Volumenausgleichselement liegt demnach im Stand der Technik unterhalb eines Fluidpegels und wird somit erst bei einer Druckerhöhung aus einem Fluid herausgehoben.

Die Nachteile des Standes der Technik liegen darin, dass die darin offenbarten Hydraulik-Reservoire insbesondere bei dynamischen Druckstößen insofern Nachteile aufweisen, dass sie ein fehlerhaftes Öffnen des Überdruckventils und somit einen Austritt von Hydraulikflüssigkeit in die Umgebung bewirken.

Es ist somit die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile aus dem Stand der Technik zu beheben, und insbesondere ein druckschwankungsunempfindliches Hydraulik-Reservoir zu offenbaren.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Überdruckventil so angeordnet ist, dass eine in dem Druckraum am Zulauf eingeleitete Druckschwankung zeitlich

nach einem Erreichen des Volumenausgleichselements am Überdruckventil wirkt. Somit wird vermieden, dass ein Verfahren des Volumenausgleichselements auch direkt einen Austritt von Hydraulikflüssigkeit in die Umgebung nach sich ziehen kann. Auf diese Weise wird das Überdruckventil vor dynamischen Druckstößen, die aus den am Zulauf wirkenden Druckschwankungen resultieren, geschützt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist demnach in der Lage, ein Hydraulikmittelleitsystem hinsichtlich seiner dynamischen Eigenschaften zu verbessern und weiterhin die im Betrieb auftretenden Leckage-Verluste zu minimieren.

Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beansprucht und werden nachfolgend näher erläutert.

So ist es von Vorteil, wenn das Überdruckventil durch eine Dämpfungsstrecke des Druckraums vom Volumenausgleichselement beabstandet ist. Diese Dämpfungsstrecke ermöglicht mittels der Trägheit des darin angeordneten Hydraulikfluids, dass die dynamischen Druckstöße gedämpft werden. Daraus resultiert, dass die Druckschwankung am Zulauf geringer ist als diejenige am Überdruckventil.

Auch wenn das Überdruckventil vom Zulauf weiter entfernt als das Volumenausgleichselement angeordnet ist, kann garantiert werden, dass die am Zulauf initiierten dynamischen Druckstöße das Überdruckventil erst dann erreichen, wenn das Volumenausgleichselement von Seiten des Hydraulikfluids bewegt wurde. Aufgrund der dämpfenden Wirkung des Volumenausgleichselements und wegen der Reibungsverluste während der Ausbreitung der Druckstöße im Druckraum, wird ermöglicht, dass die Druckschwankungen am Überdruckventil kleiner sind als die am Zulauf eingeleiteten.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Überdruckventil vom Volumenausgleichselement separat angeordnet ist oder dass ein Teil / ein integraler Bestandteil des Volumenausgleichselements als Überdruckventil eingesetzt ist/wird. Die erste Möglichkeit ermöglicht es hierbei, die funktionell separaten Anforderungen an das Überdruckventil und das Volumenausgleichselement auch räumlich separat anzuordnen. Somit ist die Trennung der beiden Funktionen sicher-

gestellt. Die zweite Variante birgt den Vorteil, dass sehr wenig Bauraum benötigt wird, da beide Merkmale miteinander räumlich interagieren. Dadurch, dass diese beiden Umsetzungsmöglichkeiten existieren, steigt die Flexibilität der erfindungsgemäßen Vorrichtung, da sich verschiedene Lösungsansätze umsetzen lassen.

Es ist weiterhin von Vorteil, wenn ein Luftpolster im Druckraum an das Überdruckventil grenzt. Dieses Luftpolster ist dazu geeignet, eine weitere Pufferfunktion zu übernehmen. Somit steigert das Luftpolster die Dämpfung der dynamischen Druckstöße, die von Seiten des Zulaufs zum Überdruckventil weitergeleitet werden. Die Gefahr, dass Hydraulikflüssigkeit über das Überdruckventil in die Umgebung austritt, wird mittels des Luftpolsters zusätzlich verringert.

Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass das Luftpolster und das Überdruckventil derart angeordnet sind, dass das Hydraulikmittel erst dann über das Überdruckventil abgeführt wird, wenn das Luftpolster vollständig komprimiert ist. So kann mittels der Geometrie / dem Volumen des Luftpolsters weiterhin dem Hydraulikflüssigkeitsaustritt vorgebeugt werden. Je mehr das Luftpolster komprimiert wird, desto mehr wird ein dynamischer Druckstoß abgedämpft. Aus diesem Effekt wird bei der genannten Ausführungsform ein Nutzen gezogen.

Es ist auch vorteilhaft, wenn das Volumenausgleichselement einen Faltenbalg umfasst und/oder aus Kunststoff, wie einem Polymer oder einem Elastomer, insbesondere einem Gummi / einem synthetischen Kautschuk, bspw. EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk) aufgebaut ist oder besteht. Dieser Faltenbalg zieht zum einen den Nachteil, dass er leicht in die Anordnung integrierbar ist, zum anderen stellt er eine Standardkomponente dar, weshalb seine Anschaffung weder mit hohen Kosten noch mit hohem logistischen Aufwand verbunden ist.

Ebenfalls von Vorteil ist es, wenn das Fluid-Reservoir eine vom Zulauf separate Zusatzöffnung aufweist, die mit einem Deckel verschlossen ist. So ist zum einen eine intuitive Montage der Bauteile des Hydraulik-Reservoirs garantiert, zum anderen lässt sich leicht ein Hydraulikmittel befüllen oder entleeren.

Wenn zwischen dem Deckel und der Öffnung eine Dichtung, wie eine Lippendichtung, angeordnet ist, bewirkt dies, dass über die Zusatzöffnung keinerlei Fluid abgeführt wird. Somit bleibt es dabei, dass neben dem Zulauf lediglich das Überdruckventil die Eigenschaft aufweist, das Hydraulikmittel-Reservoir mit Hydraulikmittelzu befüllen oder diesem Fluid zu entnehmen. Dadurch, dass eine Lippendichtung eine Standardkomponente darstellt, ist auch der hiermit verbundene Aufwand gering. Die Dichteigenschaften einer Lippendichtung sind darüber hinaus weitläufig getestet und als zuverlässig empfunden.

Es ist zweckmäßig, wenn die Erfindung ein Hydraulikfluidleitsystem mit einem erfindungsgemäßen Hydraulikmittel-Reservoir umfasst. Somit kann das Hydraulik-Reservoir ideal in das entsprechende Hydraulikfluidleitsystem integriert werden, woraus minimale Verluste resultieren. Weiterhin ergeben sich durch jene Abstimmung wirtschaftliche Vorteile.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Zulauf und dem Überdruckventil eine maximale räumliche Distanz angeordnet ist. Dies ergibt, dass der Puffer, der sich aus dem Ausgleichselement, einem Strömungswiderstand sowie dem Luftpolster ergibt, maximal ist. Entsprechend ermöglicht es eine solche Anordnung, die dynamischen Druckstöße ideal zu dämpfen.

Wenn die Dichtung, die den Deckel und die Zusatzöffnung abdichtet, integral mit dem Faltenbalg ausgestaltet ist, sinkt der von der Anordnung benötigte Bauraum auf ein Minimum. Weiterhin ergeben sich darauf Gewichtsvorteile, da die Dichtung kein zusätzliches Bauteil darstellt. Eine hohe Kompaktheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Folge.

Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn das Überdruckventil integral mit der Dichtung ausgestaltet ist. Somit wird die Kompaktheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung weiter erhöht. Neben den nun noch stärker hervortretenden Gewichtseinsparungsvorteilen, ergeben sich auch Materialeinsparungsvorteile.

Ein weiterer Vorteil zeichnet sich dadurch aus, dass ein Öffnungsdruck des Überdruckventils über eine Verschraubung zwischen dem Deckel und der Öffnung einstellbar ist. Somit kann die Voreinstellung des Überdruckventils direkt bei der Montage vorgenommen werden. Die Komplexität der gesamten Anordnung und ihrer Handhabung wird demnach um ein merkliches Maß gesenkt.

In anderen Worten kann gesagt werden, dass das erfindungsgemäße Überdruckventil vor dynamischen Druckstößen aus dem Zulauf geschützt wird. Demnach kann ein fehlerhaftes Öffnen des Ventils und ein Austritt von Hydraulikflüssigkeit in die Umgebung verhindert werden. Die Erfindung besteht darin, die Positionierung des Überdruckventils und des Ausgleichselements zueinander im Reservoir so vorzunehmen, dass Druckstöße aus dem Reservoir-Zulauf der Reihe nach von dem Ausgleichselement, dem Strömungswiderstand und dem Luftpolster gedämpft werden, bevor sie auf das Überdruckventil treffen.

Das Überdruckventil ist am oberen Ende des Reservoirs positioniert / angeordnet. Somit werden Volumenschwankungen im Reservoir durch ein elastisches Ausgleichselement / ein Volumenausgleichselement ausgeglichen. Separat ist ein Überdruckventil / ein Ein-Weg-Ventil in das Reservoir integriert. Durch die maximale räumliche Distanz in dem Reservoir zwischen dem Zulauf und dem Überdruckventil sowie einem vorgelagerten Luftpolster, liegt an dem Überdruckventil ein quasistatischer Druck an. Dynamische Volumenveränderungen verursachen nun inhomogene Druckverhältnisse, die lokale Maxima nach sich ziehen, die oberhalb des Öffnungsdrucks des Überdruckventils liegen können. Die entsprechenden Amplituden der Druckschwankungen nehmen mit der Entfernung zum Zulauf ab und werden in einer Konstruktionsvariante durch ein kompressibles Luftpolster vor dem Ventil weiter gedämpft.

Eine Ausführungsform besteht darin, die Bildung des Überdruckventils / der Überdruckventilfunktion mit dem Material des Ausgleichselements vorzunehmen. So kann der Volumenausgleich durch einen Faltenbalg aus EPDM realisiert werden. Hierbei ist es möglich, an der Dichtkante mit dem Hydraulik-Reservoir eine Lippendichtung zu integrieren, die über eine Vorspannung durch eine Verschraubung zwischen dem Deckel und der Zusatzöffnung ein Überdruckventil bildet.

Eine andere Ausführungsform besteht darin, eine komplette Trennung der Ventilfunktion und dem Ausgleichselement vorzunehmen. Bei dieser Anordnung ist es nötig, dass die Geometrie eine Mindestmenge an Luft zwischen dem Ventil und dem Fluidpegel sicherstellt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Erfindung ein Reservoir für ein Hydraulikmedium betrifft. Im Stand der Technik wird in das Reservoir ein Ausgleichselement mit einem Überdruckventil integriert, wobei sich das Überdruckventil unterhalb des Fluidpegels des Reservoirs befindet und erst durch eine Druckerhöhung aus dem Fluid gehoben wird. Zum Schutz des Überdruckventils vor dynamischen Druckstößen aus dem Zulauf, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, das Ausgleichselement und das Überdruckventil derart anzuordnen, dass Druckstöße aus dem Zulauf zunächst zum Ausgleichselement, dann zu einem Strömungswiderstand und dann zu einem Luftpolster gelangen, bevor sie das Überdruckventil erreichen. Das Überdruckventil wird also möglichst weit entfernt vom Zulauf angeordnet.

Die Erfindung wird nachfolgend mittels Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1: eine Prinzipdarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2: eine Prinzipdarstellung des erfindungsgemäßen Hydraulik-Reservoirs;

Fig. 3: eine Ausführungsform, bei der ein Volumenausgleichselement integral mit einem Faltenbalg ausgestaltet ist;

Fig. 4: eine Detailansicht, die dem Faltenbalg zeigt, wie er ebenfalls die Funktion eines Überdruckventils einnimmt; und

Fig. 5: eine weitere Ausführungsform, bei der das Volumenausgleichselement und das Überdruckventil separat voneinander angeordnet sind.

Die Figuren sind lediglich schematischer Natur und dienen ausschließlich dem Verständnis der Erfindung. Die gleichen Elemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen. Merkmale der einzelnen Ausführungsbeispiele können untereinander ausgetauscht werden.

Fig. 1 zeigt ein Hydraulik-Reservoir 1 für ein Hydraulikmittelleitsystem. Darin ist ein Zulauf 2 angeordnet, der den Zugang zu einem Druckraum 3 ermöglicht. Ein Volumenausgleichselement 4 besitzt die Funktion, auf Druckschwankungen im Druckraum 3 dämpfend zu reagieren. Bei zu hohen Drücken, ist es möglich, dem Druckraum 3 über ein Überdruckventil 5 Fluid abzuführen. Geometrisch vor dem Überdruckventil 5 ist ein Luftpolster 6 angeordnet. Auch dieses besitzt die Funktion, dämpfend auf den Druckraum 3 wirkende Druckschwankungen einzuwirken. Um diesen Effekt der Abmilderung von Druckschwankungen zu verstärken, besitzt die erfindungsgemäße Vorrichtung weiterhin eine Dämpfungsstrecke 7. Diese verläuft im Ersatzschaubild in Fig. 1 von einem Dämpfungsstreckenbeginn 8 bis zu einem Dämpfungsstreckenende 9.

Bei einer ausreichend hohen Dynamik an Druckschwankungen am Zulauf 2, ziehen die ursprünglich quasistatischen Verschiebungen nennenswerte dynamische Effekte nach sich. Diese bewirken, dass im Hydraulikmittel, das idealisiert betrachtet inkompressibel ist, unterschiedliche Drücke anliegen. Ein Druck p1 ist am meisten von einer Druckschwankung am Zulauf beeinträchtigt. Ein Druck p2, der am Volumenausgleichselement 4 anliegt, ist bereits weniger von jenen Effekten am Zulauf 2 beeinflusst. Ein Druck p3 liegt vor dem Luftpolster 6 an. Dieser ist aufgrund der Dämpfungsstrecke 7 am wenigstens von den Effekten am Zulauf 2 beeinflusst. Diese unterschiedlichen Drücke sind dafür verantwortlich, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung ein unerwünschtes Austreten des Hydraulikmittels über das Überdruckventil 5 vermeidet.

Durch die Variable x wird ein Zu- bzw. ein Ablauf in das Hydraulik-Reservoir 1 dargestellt. Dieser führt sowohl zu einer Verschiebung des Volumenausgleichselements 4, um den Weg u, als auch zu einer Kompression oder Expansion der Luft im System und somit zu einer Änderung des Pegels um v. Die räumliche Distanz zwischen einer

Unterseite 10 des Volumenausgleichselements 4 und einem Fluidpegel 11 ist durch die Dämpfungsstrecke 7 abgebildet. Besitzt x ausreichend Dynamik, werden die quasistatischen Verschiebungen durch nennenswerte dynamische Effekte ergänzt. Die Verschiebung x führt zu einer Druckminderung in p1. Dieser entspricht näherungsweise p2, welcher von der Steifigkeit und der Dämpfung der Verschiebung u abhängt. Über die Dämpfungsstrecke 7 besitzt das Fluid einen Strömungswiderstand, der proportional zu seiner Fließgeschwindigkeit ist. Außerdem hat das Fluid in diesem Teil eine Trägheit, sodass es bei Verschiebung erst beschleunigt werden muss. In der Folge ist die Amplitude von p3 kleiner als die Amplituden von p2 und p1 bei einer Verschiebung um x. Weiterhin sei erwähnt, dass die Ausnutzung der dämpfenden Wirkung in der Dämpfungsstrecke 7 durch die vorgestellten Effekte am Überdruckventil 5 den Kern dieser Erfindung darstellt.

In Fig. 2 ist eine Prinzipdarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Analog zu der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform, besteht das Volumenausgleichselement 4 auch hier aus mehreren Komponenten. Neben der Unterseite 10, die bei Bedarf als gasdurchlässige Membran ausgebildet werden kann, wodurch ein Entkommen der Bläschen, die sich im Fluid gebildet haben, ermöglicht wird, setzt sich das Volumenausgleichselement 4 aus einer elastischen Komponente 12 und einer dämpfenden Komponente 13 zusammen.

In Fig. 2 ist deutlich sichtbar dargestellt, dass der Fluidpegel 11 unterhalb eines Luftpolsters 6 angeordnet ist, das wiederum an das Überdruckventil 5 anschließt. Der Zulauf 2 ist in Fig. 2 deutlich kleiner dargestellt als in Fig. 1. Die Anordnung aus Fig. 2 offenbart darüber hinaus die maximale Distanz zwischen dem Zulauf 2 und dem Überdruckventil 5.

Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Hierbei ist ein Faltenbalg 14 als Volumenausgleichselement 4 angeordnet. Weiterhin offenbart die Ausführungsform in Fig. 4 eine Zusatzöffnung 15, die von einem Deckel 16 verschlossen wird. Zwischen der Zusatzöffnung 15 und dem Deckel 16 ist ein Dichtelement 17 angeordnet. Der Faltenbalg 14 ist aus einem Elastomer oder einem Kaut-

schuk gefertigt und ist zumindest abschnittsweise fluidundurchlässig. Seine Unterseite 11 kann auch hier gasdurchlässig oder gasundurchlässig sein.

In Fig. 4 ist eine Detailansicht sichtbar, die ein Verschrauben des Deckels 16 auf der Zusatzöffnung 15 zeigt. Hierbei ist das Dichtelement 17 als Lippendichtung 18 aufgeführt. Über eine weitere Lippe 19 ist es zudem möglich, in dem in Fig. 3 vorgestellten Ausführungsbeispiel die Funktion des Überdruckventils 5 integral mit der Lippendichtung 18 vorzunehmen. Über eine Verschraubung 20 kann hierbei die Vorspannung der Lippe 19 und somit des Überdruckventils 5 vorgenommen werden.

In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform dargestellt. Diese realisiert das Überdruckventil 5 geometrisch separat vom Volumenausgleichselement 4. Neben der Anordnung des Volumenausgleichselements 4 mit einem Faltenbalg 14, sowie dem Deckel 16 und dem Dichtelement 17 ist hier eine Erhöhung 21 dargestellt, an deren äußeren Ende das Überdruckventil 5 angeordnet ist. Die Erhöhung 21 ermöglicht es, eine Mindestmenge an Luft zwischen dem Überdruckventil 5 und dem Fluidpegel 11 sicherzustellen.

Bezugszeichenliste

1	Hydraulik-Reservoir
2	Zulauf
3	Druckraum
4	Volumenausgleichselement
5	Überdruckventil
6	Luftpolster
7	Dämpfungsstrecke
8	Dämpfungsstreckenbeginn
9	Dämpfungsstreckenende
10	Unterseite
11	Fluidpegel
12	elastische Komponente
13	dämpfende Komponente
14	Faltenbalg
15	Zusatzöffnung
16	Deckel
17	Dichtelement
18	Lippendichtung
19	Lippe
20	Verschraubung
21	Erhöhung

p1	Druck am Zulauf
p2	Druck am Volumenausgleichselement
p3	Druck am Luftpolster
x	Verschiebung am Zulauf
u	Verschiebung am Volumenausgleichselement
v	Verschiebung am Luftpolster

Patentansprüche

1. Hydraulik-Reservoir (1) für ein Hydraulikmittelleitsystem, mit einem Zulauf (2) zu einem Druckraum (3) und einem dazu beabstandeten und verfahrbaren Volumenausgleichselement (4), sowie einem an den Druckraum (3) angeschlossenen Überdruckventil (5), dadurch gekennzeichnet, dass das Überdruckventil (5) so angeordnet ist, dass eine in den Druckraum (3) am Zulauf (2) eingeleitete Druckschwankung zeitlich nach einem Erreichen des Volumenausgleichselements (4) am Überdruckventil (5) wirkt.

2. Hydraulik-Reservoir (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Überdruckventil (5) durch eine Dämpfungsstrecke (7) des Druckraums (3) vom Volumenausgleichselement (4) beabstandet ist.

3. Hydraulik-Reservoir (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Überdruckventil (5) vom Zulauf (2) weiter entfernt als das Volumenausgleichselement (4) angeordnet ist.

4. Hydraulik-Reservoir (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Überdruckventil (5) vom Volumenausgleichselement (4) separat angeordnet ist oder dass ein Teil des Volumenausgleichselements (4) als Überdruckventil (5) eingesetzt ist.

5. Hydraulik-Reservoir (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Luftpolster (6) im Druckraum (3) an das Überdruckventil (5) grenzt.

6. Hydraulik-Reservoir (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Luftpolster (6) und das Überdruckventil (5) derart angeordnet sind, dass das Hydraulikmittel erst dann über das Überdruckventil (5) abgeführt wird, wenn das Luftpolster (6) vollständig komprimiert ist.

7. Hydraulik-Reservoir (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Volumenausgleichselement (4) einen Faltenbalg (14) umfasst

und/oder aus Kunststoff aufgebaut ist.

8. Hydraulik-Reservoir (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Hydraulik-Reservoir (1) eine Zusatzöffnung (15) aufweist, die mit einem Deckel (16) verschlossen ist.

9. Hydraulik-Reservoir (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Deckel (16) und der Zusatzöffnung ein Dichtelement (17) angeordnet ist.

10. Hydraulikfluidleitungssystem mit einem Hydraulik-Reservoir (1) nach einem der vorherigen Ansprüche.

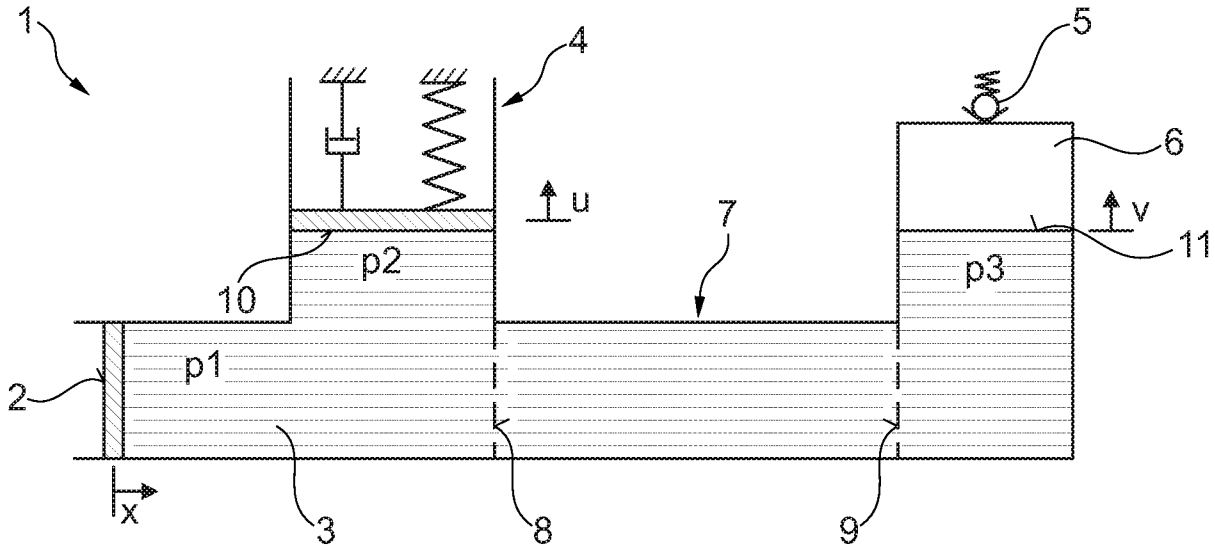


Fig. 1

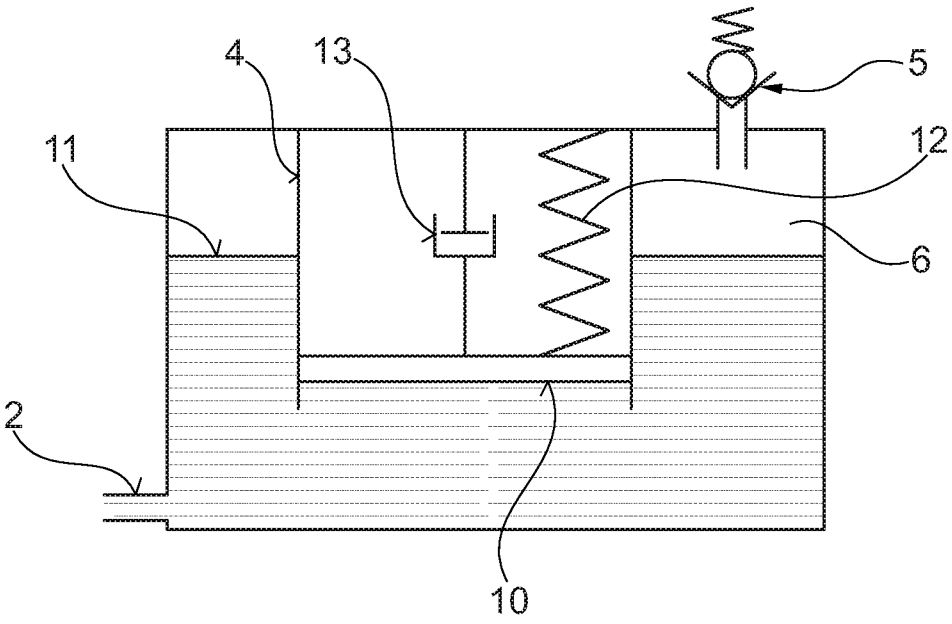


Fig. 2

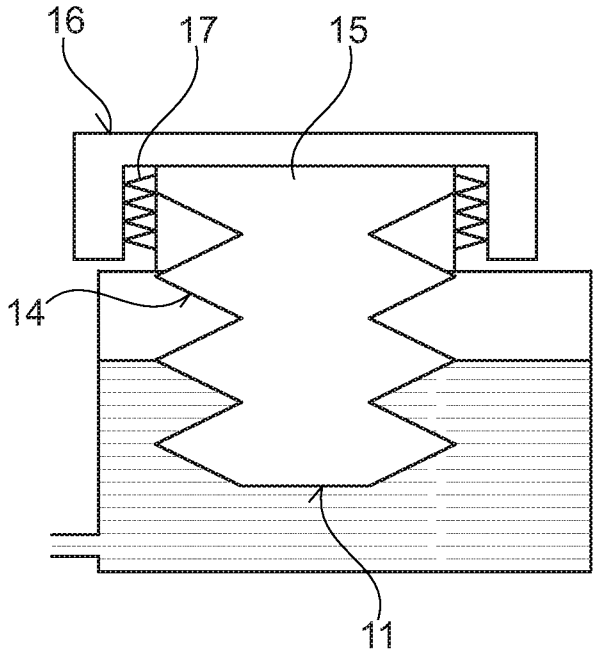


Fig. 3

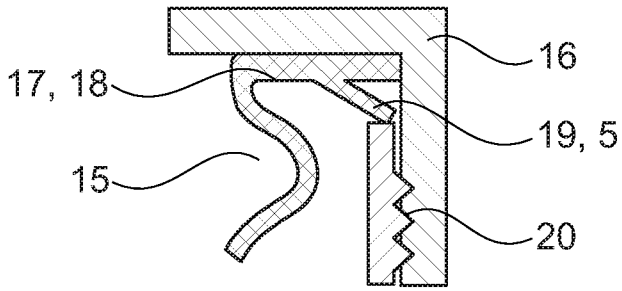


Fig. 4

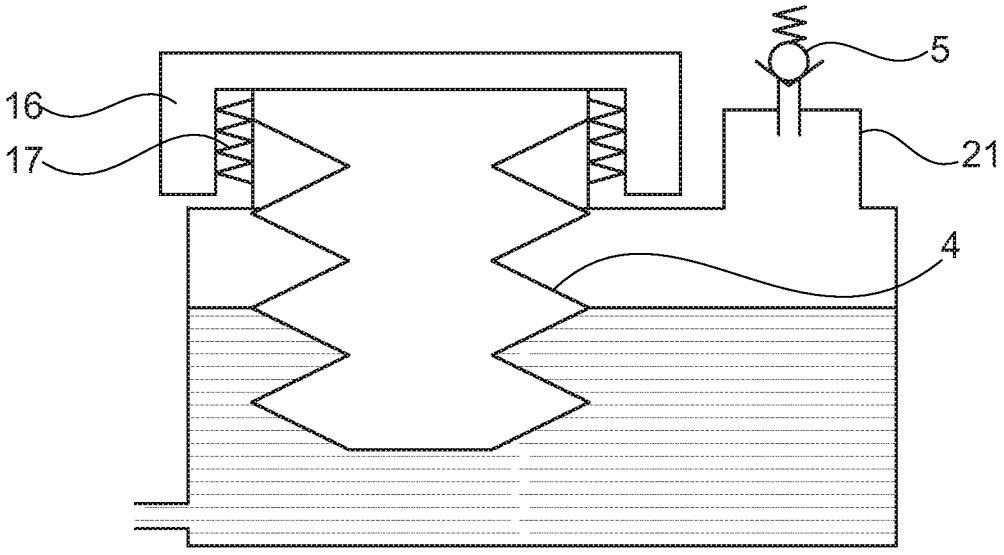


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200287

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F15B1/26 F15B1/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F15B B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 176 148 A (DUNLOP CO LTD [GB]) 1 January 1970 (1970-01-01) the whole document -----	1-10
X	DE 100 60 558 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 13 June 2002 (2002-06-13) paragraph [0024] - paragraph [0028]; figure 3 -----	1-5,7-10
X	GB 1 030 006 A (ULF RAGNAR BOYE; AKE GUNNAR BERTIL CLAESSON) 18 May 1966 (1966-05-18) the whole document -----	1-10
A	DE 10 2009 048475 A1 (HYDAC SYSTEM GMBH [DE]) 14 April 2011 (2011-04-14) the whole document -----	1
	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 October 2016	09/11/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Díaz Antuña, Elena

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200287

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 1 176 147 A (DUNLOP CO LTD [GB]) 1 January 1970 (1970-01-01) -----	1

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2016/200287

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1176148 A	01-01-1970	FR 1525789 A	17-05-1968
		GB 1176148 A	01-01-1970
DE 10060558 A1	13-06-2002	DE 10060558 A1	13-06-2002
		GB 2371835 A	07-08-2002
		JP 2002206502 A	26-07-2002
		US 2002096223 A1	25-07-2002
GB 1030006 A	18-05-1966	FR 1371455 A	04-09-1964
		GB 1030006 A	18-05-1966
		NL 298513 A	26-10-2016
DE 102009048475 A1	14-04-2011	DE 102009048475 A1	14-04-2011
		EP 2486285 A1	15-08-2012
		WO 2011042108 A1	14-04-2011
GB 1176147 A	01-01-1970	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200287

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F15B1/26 F15B1/02
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F15B B60T

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 176 148 A (DUNLOP CO LTD [GB]) 1. Januar 1970 (1970-01-01) das ganze Dokument	1-10
X	DE 100 60 558 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 13. Juni 2002 (2002-06-13) Absatz [0024] - Absatz [0028]; Abbildung 3	1-5,7-10
X	GB 1 030 006 A (ULF RAGNAR BOYE; AKE GUNNAR BERTIL CLAESSON) 18. Mai 1966 (1966-05-18) das ganze Dokument	1-10
A	DE 10 2009 048475 A1 (HYDAC SYSTEM GMBH [DE]) 14. April 2011 (2011-04-14) das ganze Dokument	1
A	GB 1 176 147 A (DUNLOP CO LTD [GB]) 1. Januar 1970 (1970-01-01)	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
26. Oktober 2016	09/11/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Díaz Antuña, Elena

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200287

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1176148 A	01-01-1970	FR 1525789 A	17-05-1968
		GB 1176148 A	01-01-1970
DE 10060558 A1	13-06-2002	DE 10060558 A1	13-06-2002
		GB 2371835 A	07-08-2002
		JP 2002206502 A	26-07-2002
		US 2002096223 A1	25-07-2002
GB 1030006 A	18-05-1966	FR 1371455 A	04-09-1964
		GB 1030006 A	18-05-1966
		NL 298513 A	26-10-2016
DE 102009048475 A1	14-04-2011	DE 102009048475 A1	14-04-2011
		EP 2486285 A1	15-08-2012
		WO 2011042108 A1	14-04-2011
GB 1176147 A	01-01-1970	KEINE	