

(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
07. November 2019 (07.11.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/211084 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F15B 21/00 (2006.01) F15B 1/22 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/059519

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. April 2019 (12.04.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 003 644.9
04. Mai 2018 (04.05.2018) DE

(71) Anmelder: HYDAC TECHNOLOGY GMBH [DE/DE];
Industriegebiet, 66280 Sulzbach/Saar (DE).

(72) Erfinder: GROBEN, Martin; In der Hohl 1B, 66280 Sulzbach (DE).

(74) Anwalt: BARTELS UND PARTNER; Patentanwälte,
Lange Straße 51, 70174 Stuttgart (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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.

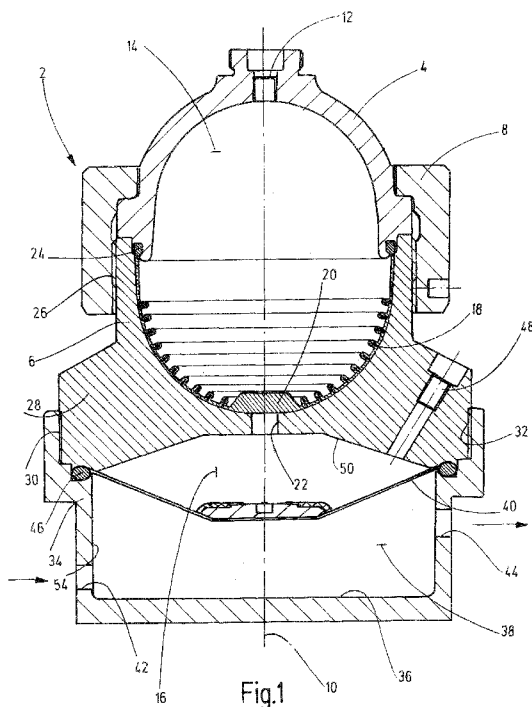
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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)

(54) Title: DAMPING DEVICE

(54) Bezeichnung: DÄMPFUNGSVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a damping device for fluids affected by pressure pulsations, comprising at least one hydraulic reservoir (2), the reservoir housing (4, 6) of which contains a movable separating element (18), which separates a gas side (14) from a fluid space (16) and can be pressurised by a fluid in the fluid space (16), which damping device is characterized in that a damper housing (34) having a second fluid space (38) is provided as a component of the reservoir housing (4, 6), through which fluid affected by pressure pulsations can flow, and contains a second movable separating element (40) which separates the second fluid space (38) from the first fluid space (16) of the hydraulic reservoir (2) without any dead space.

(57) Zusammenfassung: Eine Dämpfungsvorrichtung für mit Druckpulsationen behaftete Fluide, mit mindestens einem Hydrospeicher (2), dessen Speichergehäuse (4, 6) ein bewegliches Trennelement (18) enthält, das eine Gasseite (14) von einem Fluidraum (16) trennt und durch ein im Fluidraum (16) befindliches Fluid druckbeaufschlagbar ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass als Bestandteil des Speichergehäuses (4, 6) ein Dämpfergehäuse (34) mit einem zweiten Fluidraum (38) vorgesehen ist, der vom mit Druckpulsationen behafteten Fluid durchströmbar ist und ein zweites bewegliches Trennelement (40) enthält, das den zweiten Fluidraum (38) von dem ersten Fluidraum (16) des Hydrospeichers (2) tottraumfrei trennt.

WO 2019/211084 A1

Hydac Technology GmbH, Industriegebiet, 66280 Sulzbach/Saar

Dämpfungsvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Dämpfungsvorrichtung für mit Druckpulsationen behaftete Fluide, mit mindestens einem Hydrospeicher, dessen Speichergehäuse ein bewegliches Trennelement enthält, das eine Gasseite von einem Fluidraum trennt und durch ein im Fluidraum befindliches Fluid druckbeaufschlagbar ist.

Dämpfungsvorrichtungen, die einen ein nachgiebiges Druckpolster zur Verfügung stellenden Hydrospeicher aufweisen, sind Stand der Technik und werden in unterschiedlichen Fluidsystemen zur Glättung auftretender Druckpulsationen benutzt. Die DE 10 2007 003 724 A1 zeigt beispielsweise einen für den Einsatz als Dämpferspeicher benutzbaren Hydrospeicher in Form eines Membranspeichers. Bei verschiedenen Anwendungen, wie dem Einsatz bei chemischen/lebensmittelchemischen oder pharmazeutischen Anwendungen werden die Dämpfungsvorrichtungen oft für verschiedene Fluide eingesetzt, die nacheinander durch die Dämpfungsvorrichtung gefördert werden. Um den jeweils gültigen Reinheitsanforderungen Genüge zu leisten, beispielsweise die Lebensmittelvorschrift (FDA) zu erfüllen, muss bei einem Wechsel des geförderten Fluides eine Kontamination des Systems ausgeschlossen werden, d.h., Fluidreste müssen aus der Dämpfungs-
vorrichtung vollständig entfernt werden.

Das Reinigen von Dämpfungsvorrichtungen gestaltet sich problematisch. Ein wesentlicher Grund für die hierbei auftretenden Schwierigkeiten besteht darin, dass es kaum machbar oder praktisch unmöglich ist, die Fluidreste zu entfernen, die zwischen dem Trennelement des Hydrospeichers und der Speicherwand eingeschlossen sind, an der das Trennelement bei dem Reinigungsvorgang mit drucklosem Fluidraum anliegt. Man ist daher gezwungen, den Hydrospeicher zu demontieren, zu reinigen und wieder zusammenzubauen. Dieser Vorgang ist aufwendig und teuer, da auch Dichtelemente mit ausgetauscht werden müssen, so dass der Vorgang Zeit in Anspruch nimmt und sich eine lange Ausfallzeit des Systems ergibt.

Im Hinblick auf diese Problematik stellt sich die Erfindung die Aufgabe, eine Dämpfungsvorrichtung der eingangs genannten Gattung zur Verfügung zu stellen, die auch bei Einsatz für Fluide wechselnder Art rationell und kostengünstig einsetzbar ist.

Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe durch eine Dämpfungsvorrichtung gelöst, die die Merkmale des Patentanspruchs 1 in seiner Gesamtheit aufweist.

Gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 besteht eine wesentliche Besonderheit der Erfindung darin, dass als Bestandteil des Speichergehäuses ein Dämpfergehäuse mit einem zweiten Fluidraum vorgesehen ist, der vom mit Druckpulsationen behafteten Fluid durchströmbar ist und ein zweites bewegliches Trennelement enthält, das den zweiten Fluidraum von dem ersten Fluidraum des Hydrospeichers tottraumfrei trennt. Dadurch, dass das Fluid, das sich in dem Fluidraum des Hydrospeichers befindet und dessen Trennelement beaufschlagt, durch das zweite Trennelement von dem zu dämpfenden Fluid separiert ist, bleibt das zu dämpfende Fluid außer Kontakt mit dem im Fluidraum des Hydrospeichers befindlichen, und dessen Trennelement druckbeaufschlagenden Fluid. Obwohl der Fluidraum des Hydrospeichers über das bewegliche zweite Trennelement im Betrieb

durch die Druckpulsationen des zu dämpfenden Fluids druckbeaufschlagt ist, so dass der Hydrospeicher das dämpfende Druckpolster zur Verfügung stellt, beschränken sich die durchzuführenden Reinigungsmaßnahmen ausschließlich auf das Dämpfergehäuse, das allein mit dem zu dämpfenden Fluid in Kontakt kommt. Da das zweite Trennelement den im Dämpfergehäuse befindlichen zweiten Fluidraum tottraumfrei begrenzt, kann die Reinigung in einfacher Weise durch einen Spülvorgang des Dämpfergehäuses durchgeführt werden. Die Maßnahmen für eine Reinigung des Hydrospeichers, einschließlich Demontage und Neuaufbau des Speichers, können entfallen. Das Reinigen der Dämpfungsvorrichtung kann daher sozusagen innerhalb des Betriebsprozesses erfolgen, so dass längere Stillstandszeiten vermieden sind.

Mit Vorteil kann das Dämpfergehäuse am Speichergehäuse abnehmbar angebracht sein. Bei einem Wechsel des zu dämpfenden Fluides kann daher auch so vorgegangen werden, dass der Austausch eines zuvor betriebenen Dämpfergehäuses mit einem gereinigten neuen Dämpfergehäuse vorgenommen wird.

Mit besonderem Vorteil kann im ersten Fluidraum eine chemisch neutrale Trennflüssigkeit eingesetzt sein, die im Falle des Versagens des zweiten Trennelements keine Kontamination des zu dämpfenden Fluidsystems verursacht.

Bei vorteilhaften Ausführungsbeispielen ist zumindest eines der Trennelemente durch eine Membran gebildet, wobei bevorzugt beide Trennelemente durch je eine Membran gebildet sind.

Bei besonders vorteilhaften Ausführungsbeispielen ist der im Dämpfergehäuse befindliche zweite Fluidraum durch einen kreiszylinderförmigen Trog gebildet, dessen Innenraum in Richtung des Hydrospeichers vom zweiten

Trennelement begrenzt ist und der zueinander gegenüberliegende Fluidein- und Fluidauslässe aufweist.

5 Diesbezüglich kann die Anordnung mit Vorteil so getroffen sein, dass zur Bildung einer Zentrifugalspülung des Innenraums des Troges zumindest der Fluideinlass in zur Innenwand des Troges schräger Richtung in den Innenraum einmündet. Durch einen dadurch erzeugten Zykloneffekt ist eine besonders effektive Reinigung mittels eines Spülvorgangs erreichbar.

10 Ein verstärkter Zykloneffekt ist erreichbar, wenn Fluidein- und Fluidauslass, bezogen auf die Gehäuseachse, zueinander höhenversetzt sind.

15 Die Membran des Hydrospeichers ist zumindest in dessen Endstellung halbkugelförmig in Richtung des Dämpfergehäuses gewölbt und vorzugsweise durch eine Rollmembran gebildet.

Bei besonders vorteilhaften Ausführungsbeispielen begrenzt die das zweite Trennelement bildende Membran in jedem ihrer Bewegungszustände den Innenraum des Dämpfergehäuses tottraumfrei und ist an der Trennstelle
20 zwischen Speichergehäuse und Dämpfergehäuse angelenkt.

Für eine völlig tottraumfreie Ausbildung des Innenraums des Dämpfergehäuses ist die den Innenraum des Troges des Dämpfergehäuses begrenzende Membran durch eine Flachmembran gebildet. Dergestalt begrenzt die
25 Membran einmal mit positiver, einmal mit negativer Vor- bzw. Einwölbung den Strömungsraum respektive den zweiten Fluidraum. Da darüber hinaus die Membran endseitig im Speichergehäuse eingespannt ist, entsteht kein Raum zwischen Membran und zugehörigen Wandteilen des Speichergehäuses, der ansonsten ungewollt der Aufnahme von Verschmutzungen,
30 auch in Form parasitärer Mikroben etc., dienen könnte. Insbesondere

kommt die bewegbare Membrananordnung ohne „Hinterschnitt“-Bildung aus.

Um den an den Werkstoff der Membranen zu stellenden Anforderungen bei
5 den jeweiligen Anwendungen gerecht zu werden, ist die Anordnung mit
Vorteil so getroffen, dass zumindest eine Membran, vorzugsweise beide
Membranen, aus PTFE oder einem Elastomer und besonders bevorzugt bei-
de Membranen, aus PTFE oder einem Elastomer und besonders bevorzugt
aus einer Mischform gebildet ist bzw. sind, die PTFE, ein Gewebe und ein
10 Elastomer enthält.

Das Speichergehäuse und das Dämpfergehäuse können mit Vorteil durch
eine lösbare Schraubverbindung miteinander verbunden sein.

15 Hinsichtlich des Hydrospeichers kann die Anordnung mit Vorteil so getrof-
fen sein, dass das Speichergehäuse mehrteilig ist und die Anlenkstelle der
Membran des Hydrospeichers zwischen trennbaren Gehäuseteilen des
Speichergehäuses klemmend festgelegt ist.

20 Ferner kann in dem Gehäuseteil des Speichergehäuses, an dem die
Schraubverbindung mit dem Dämpfergehäuse gebildet ist, ein Füllanschluss
für die Befüllung des ersten Fluidraums mit der Trennflüssigkeit ausgebildet
sein.

25 Um die Reinheitsanforderungen zu erfüllen, sind bei vorteilhaften Ausführ-
ungsbeispielen die medienberührenden Metallteile elektropoliert ausge-
führt.

Nachstehend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten
30 Ausführungsbeispiels im Einzelnen erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt des Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Dämpfungsvorrichtung; und
- 5 Fig. 2 einen schematisch vereinfacht und abgebrochen gezeichneten Horizontalschnitt des Gehäusetopfes des Dämpfergehäuses des Ausführungsbeispiels nach der Fig.1.

Das in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiel weist einen Hydro-
10 speicher in Form eines als Ganzes mit 2 bezeichneten hydropneumatischen Membranspeichers 2 auf, der in seiner Bauweise im Wesentlichen dem in DE 10 2007 003 724 A1 gezeigten Druckspeicher entspricht. Das Speichergehäuse ist mehrteilig aus Gehäuseteilen 4 und 6 aufgebaut, die mittels einer Überwurfmutter 8 aneinander trennbar festgelegt sind. Das in Fig. 1
15 oberliegende Gehäuseteil 4 hat die Form einer halben Hohlkugel, an der sich ein zur Hochachse 10 koaxial gelegener Füllanschluss 12 für ein Arbeitsgas, wie H_2 , befindet. Die Innenwand des unteren Gehäuseteils 6 besitzt die Form einer halbkugelförmigen Kalotte. Als Membran, die das bewegliche Trennelement zwischen an den Füllanschluss 12 angrenzender
20 Gasseite 14 und dem Fluidraum 16 des Speichers 2 bildet, ist eine Rollmembran 18 vorgesehen. Diese ist in der in Fig. 1 gezeigten Endstellung halbkugelförmig gewölbt und liegt an der Innenwand des unteren Gehäuseteils 6 an, wobei eine zentral gelegene, zur Achse 10 koaxiale Endverstärkung 20 der Rollmembran 18 einen Wanddurchgang 22 im unteren Gehäuseteil 6 überdeckt, der Bestandteil des Fluidraums 16 ist. Der Umfangsrand
25 der Rollmembran 18 weist, wie bei derartigen Membranen üblich, einen verstärkenden Randwulst 24 auf, mit dem die Rollmembran 18 an der Verbindungsstelle zwischen oberem Gehäuseteil 4 und unterem Gehäuseteil 6 klemmend angelenkt ist.

Das Gehäuseteil 6 weist unterhalb eines für die Verschraubung mit der Überwurfmutter 8 vorgesehenen Außengewindes 26 ein im Außendurchmesser vergrößertes, kreiszylindrisches Endteil 28 auf, an dem sich ein weiteres Außengewinde 30 befindet. Dieses bildet zusammen mit einem Innengewinde 32 am Umfangsrand eines Dämpfergehäuses 34 eine Verschraubung, mittels deren das Dämpfergehäuse 34, als weiterem Bestandteil des Speichergehäuses, an dessen Gehäuseteil 6 lösbar anbringbar ist. Der Innenraum des Dämpfergehäuses 34 hat die Form eines kreiszylindrischen Gehäusetopfes mit geschlossenem, ebenflächigem Boden 36. Der Innenraum des Troges bildet mit dem an den Boden 36 angrenzenden Teil einen zweiten Fluidraum 38, der von dem ersten Fluidraum 16, der sich über den Durchgang 22 bis zur Außenseite der Rollmembran 18 erstreckt und den dem Hydrospeicher 2 zugehörigen Fluidraum bildet, von einer ein zweites bewegliches Trennelement bildenden Flachmembran 40 getrennt ist.

Der zweite Fluidraum 38 im Dämpfergehäuse 34 ist von dem zu dämpfenden Fluid durchströmbar und weist an zueinander diametral gegenüberliegenden Seiten einen Fluideinlass 42 und einen Fluidauslass 44 auf. Einlass 42 und Auslass 44 sind, wie Fig. 1 zeigt, in Richtung der Achse 10 zueinander höhenversetzt, wobei der Einlass 42 dem Boden 36 benachbart ist. Die Flachmembran 40 weist eine umfängliche Verstärkung in Form eines Randwulstes 46 auf, mit dem sie an der Trennstelle zwischen Dämpfergehäuse 34 und Gehäuseendteil 28 des Hydrospeichers 2 mittels der durch das Außengewinde 30 und das Innengewinde 32 gebildeten Verschraubung durch Verklemmen angelenkt ist. Die Flachmembran 40 überspannt so den zweiten Fluidraum 38 im Dämpfergehäuse 34 tottraumfrei, also ohne Bildung eines Hinterschnittes indem sich Verschmutzungen oder Rückstände ungewollt ansammeln könnten. Für die Befüllung des ersten, dem Hydrospeicher 2 zugehörigen Fluidraums 16 ist im Gehäuseendteil 28 ein Füllanschluss 48 zum Einbringen einer Trennflüssigkeit vorgesehen.

Die Fig. 1 zeigt einen Betriebszustand, bei dem in dem vom zu dämpfenden Fluid durchströmbaren zweiten Fluidraum 38 kein Systemdruck herrscht, so dass sich sowohl die Rollmembran 18 als erstes Trennelement und die Flachmembran 40 als zweites Trennelement unter Einfluss des auf der Gasseite 14 des Hydrospeichers 2 herrschenden Vorfülldrucks sich in einer nach unten gewölbten Endstellung befinden, wobei die Rollmembran 18 an der Gehäuseinnenwand anliegt. Die Flachmembran 40 befindet sich in einem Abstand von der unteren Endfläche 50 des Gehäuseendteils 28.

Wie gezeigt, ist die Endfläche 50 nicht eben, sondern in Richtung auf den zentralen Durchgang 22 hin muldenartig vertieft, so dass für Arbeitsbewegungen der Flachmembran 40 über die Ebene des Randwulstes 46 hinaus nach oben ein Freiraum gebildet ist. Im Dämpferbetrieb, bei dem im zweiten Fluidraum 38 der Systemdruck mit den zu dämpfenden Druckpulsationen wirksam ist, ist dieser über die Flachmembran 40 und die angrenzende inkompressible Trennflüssigkeit an der Außenseite der Rollmembran 18 des den Dämpfungsspeicher bildenden Hydrospeichers 2 wirksam. Als Trennflüssigkeit ist eine chemisch neutrale Flüssigkeit vorgesehen, so dass bei einem möglichen Versagen der Flachmembran 40 keine Kontamination des angeschlossenen reinen Fluidsystems verursacht wird.

Für eine Reinigung, beispielsweise bei einem Wechsel des zu dämpfenden Fluids, ist der zweite Fluidraum 38, ohne dass eine Demontage des Hydrospeichers 2 erforderlich wäre, mittels einer Spülflüssigkeit durchspülbar. Da die Flachmembran 40 den Fluidraum 38 völlig tottraumfrei begrenzt, sind dadurch sämtliche Fluidreste entfernbar. Wie die Fig. 2 zeigt, sind Fluideinlass 42 und –auslass 44 nicht nur zueinander höhenversetzt, sondern der Einlass 42 gibt für das einströmende Fluid eine zur Troginnenwand 54 schräg verlaufende Strömungsrichtung vor, die im Trog des Dämpfergehäuses 34 eine Tangentialströmung 52 erzeugt, so dass sich im Innenraum des Troges eine Zentrifugalspülung entwickelt. Dadurch sind nicht nur Fluidres-

te besonders sicher ausspülbar, sondern der Zykloneffekt im Trog verhindert auch die Gefahr, dass sich im Dämpferbetrieb Agglomerate des Fluids an der Troginnenwand 54 anlagern.

- 5 Die Membranen 18 und 40 sind aus einem Werkstoff, der den Anforderungen der jeweiligen Anwendung gerecht wird. Hierfür kann PTFE oder auch ein Elastomer oder eine Mischform vorgesehen sein. Mit Vorteil kann eine Mischform vorgesehen sein, die PTFE, ein Gewebe und ein Elastomer enthält. Ein solches Material ist hitzebeständig, universal einsetzbar und mit
- 10 der Lebensmittelforderung (FDA) kompatibel. Um die Reinheitsanforderungen besonders sicher zu erfüllen, sind bei der erfindungsgemäßen Dämpfungsvorrichtung Metallteile, die mit Medien in Berührung sind, elektropoliert ausgeführt.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Dämpfungsvorrichtung für mit Druckpulsationen behaftete Fluide, mit mindestens einem Hydrospeicher (2), dessen Speichergehäuse (4, 6) ein bewegliches Trennelement (18) enthält, das eine Gasseite (14) von einem Fluidraum (16) trennt und durch ein im Fluidraum (16) befindliches Fluid druckbeaufschlagbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Bestandteil des Speichergehäuses (4, 6) ein Dämpfergehäuse (34) mit einem zweiten Fluidraum (38) vorgesehen ist, der vom mit Druckpulsationen behafteten Fluid durchströmbar ist und ein zweites bewegliches Trennelement (40) enthält, das den zweiten Fluidraum (38) von dem ersten Fluidraum (16) des Hydrospeichers (2) tottraumfrei trennt.
2. Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfergehäuse (34) am Speichergehäuse (4, 6) abnehmbar angebracht ist.
3. Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass im ersten Fluidraum (16) eine chemisch neutrale Trennflüssigkeit eingesetzt ist, die im Falle des Versagens des zweiten Trennelements (40) keine Kontamination des zu dämpfenden Fluidsystems verursacht.
4. Dämpfungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eines der Trennelemente, vorzugsweise beide Trennelemente, durch eine Membran (18, 40) gebildet ist bzw. sind.
5. Dämpfungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen die beiden bewegbaren Trennelemente (18, 40) Wandteile (6) des Speichergehäuses (4,6)

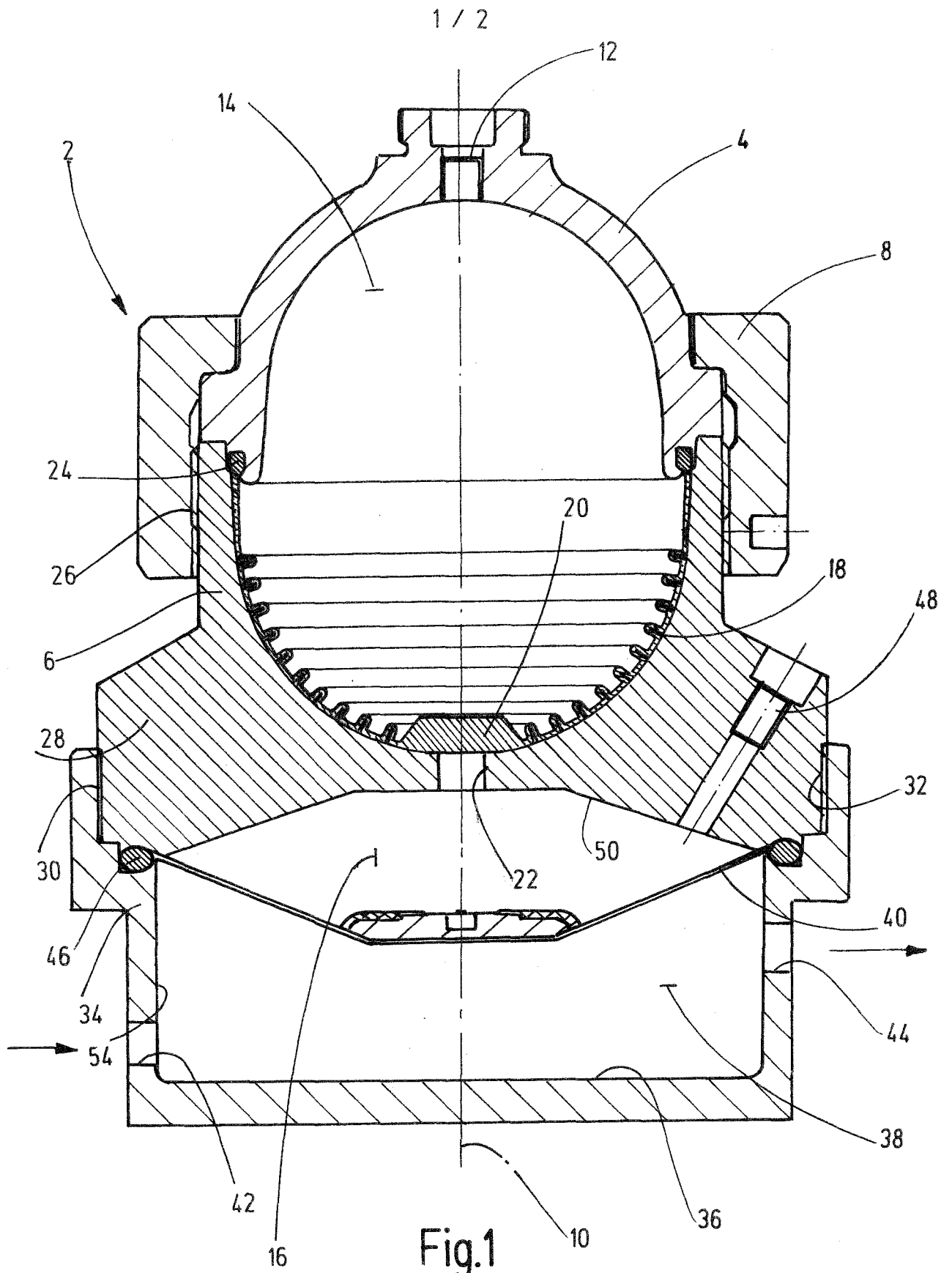
verlaufen, die den Fluidraum (16) überspannen und an die sich die beiden Trennelemente (18, 40) in ihrer einen voll ausgelenkten Stellung anlegen.

- 5 6. Dämpfungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass die den Fluidraum (16) überspannen-
den Wandteile (6) des Speichergehäuses (4, 6) einen permanenten
Durchgang (22) aufweisen, der zwei benachbarte Teilräume mitei-
10 nander verbindet, von denen ein Teilraum von dem einen Trenn-
element (18) und der andere Teilraum von dem anderen Trennele-
mente (40) begrenzt ist.
7. Dämpfungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Speichergehäuse (4, 6) aus den
15 folgenden Gehäusekomponenten aufgebaut ist:
- dem Dämpfergehäuse (34),
 - den Wandteilen (6) des Speichergehäuses (4, 6), die den Fluid-
raum (16) überspannen sowie
 - 20 - einem obenliegenden Gehäuseteil (4), das die Gasseite (14) mit
begrenzt, und
- dass die jeweils einander benachbart angrenzenden Gehäusekom-
ponenten mittels Schraubverbindungen aneinander festgelegt sind.
- 25 8. Dämpfungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der im Dämpfergehäuse (34) befindli-
che zweite Fluidraum (38) durch einen kreiszylinderförmigen Trog
gebildet ist, dessen Innenraum in Richtung des Hydrospeichers (2)
vom zweiten Trennelement (40) begrenzt ist und der zueinander ge-
30 genüberliegende Fluidein- (42) und Fluidauslässe (44) aufweist.
9. Dämpfungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung einer Zentrifugalspülung

des Innenraums des Troges zumindest der Fluideinlass (42) in zur Innenwand (54) des Troges schräger Richtung in den Innenraum einmündet.

- 5 10. Dämpfungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Fluidein- (42) und Fluidauslass (44), bezogen auf die Gehäuseachse (10), zueinander höhenversetzt sind.
- 10 11. Dämpfungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem zu bedämpfenden Fluidraum (38) im Betrieb eine Fluid-Zyklonalströmung stattfindet, in dem der Fluideinlass (42) sowie der Fluidauslass (44) sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung zueinander versetzt im Dämpfergehäuse (34) angeordnet sind.
- 15 12. Dämpfungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran des Hydrospeichers (2) zumindest in dessen Endstellung halbkugelförmig in Richtung des Dämpfergehäuses (34) gewölbt und vorzugsweise durch eine Rollmembran (18) gebildet ist.
- 20 13. Dämpfungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die das zweite Trennelement bildende Membran (40) in jedem ihrer Bewegungszustände den Innenraum des Dämpfergehäuses (34) tottraumfrei begrenzt und an der Trennstelle zwischen Speichergehäuse (4, 6) und Dämpfergehäuse (34) angelenkt ist.
- 25 14. Dämpfungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die den Innenraum des Troges des Dämpfergehäuses (34) begrenzende Membran durch eine Flachmembran (40) gebildet ist.
- 30

15. Dämpfungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Membran (18, 40), vorzugsweise beide Membranen (18, 40), aus PTFE oder einem Elastomer und besonders bevorzugt aus einer Mischform gebildet ist bzw. sind, die PTFE, ein Gewebe und ein Elastomer enthält.
- 5
16. Dämpfungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Speichergehäuse (4, 6) und Dämpfergehäuse (34) durch eine lösbare Schraubverbindung (30, 32) miteinander verbunden sind.
- 10
17. Dämpfungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Speichergehäuse (4, 6) mehrteilig ist und die Anlenkstelle der Membran (18) des Hydrospeichers (2) zwischen trennbaren Gehäuseteilen (4, 6) des Speichergehäuses klemmend festgelegt ist.
- 15
18. Dämpfungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gehäuseteil (28) des Speichergehäuses (4, 6), an dem die Schraubverbindung (30, 32) mit dem Dämpfergehäuse (34) gebildet ist, ein Füllanschluss (48) für die Befüllung des ersten Fluidraums (16) mit der Trennflüssigkeit ausgebildet ist.
- 20
19. Dämpfungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass medienberührende Metallteile elektropoliert ausgeführt sind.
- 25



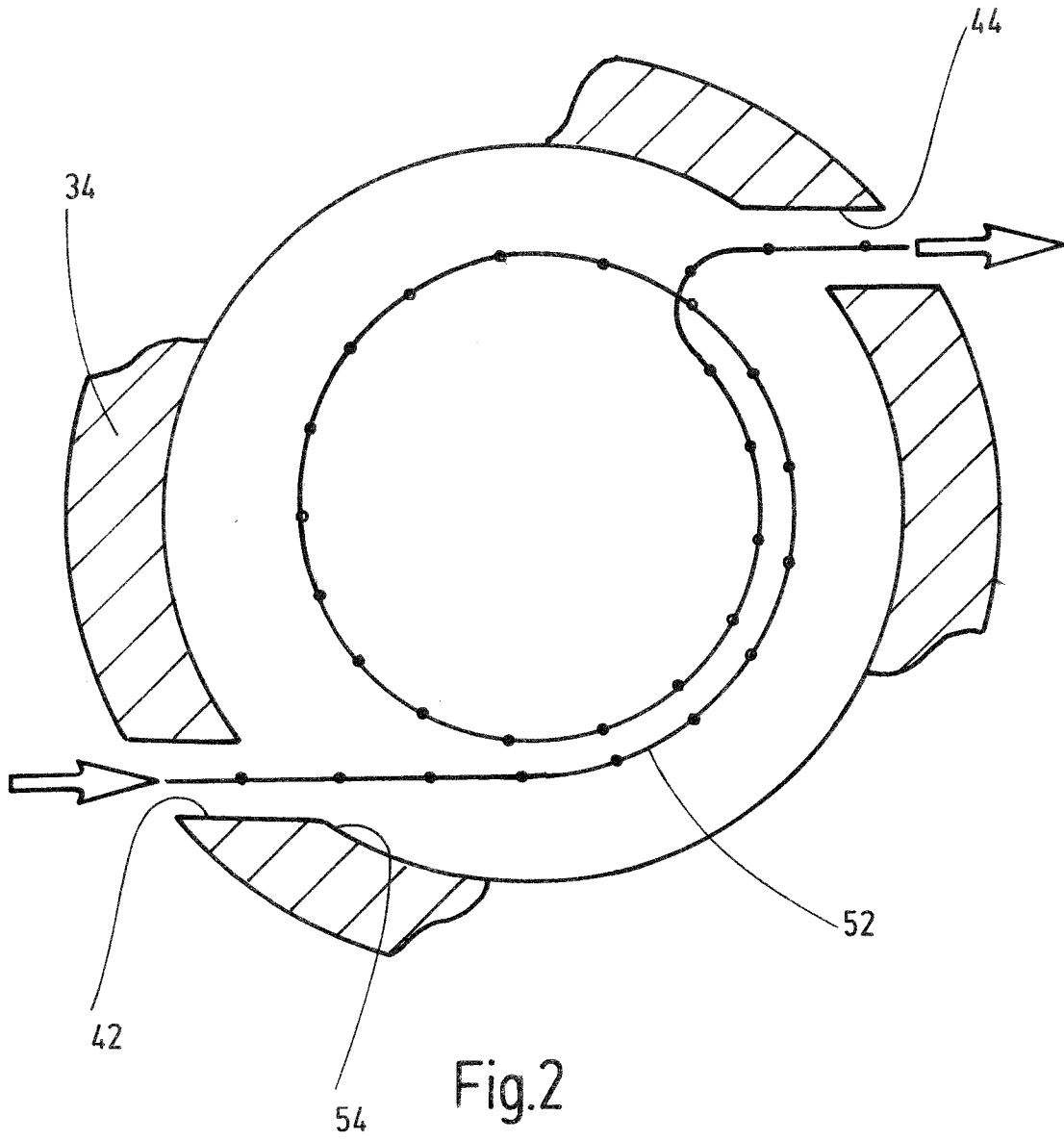


Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/059519

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F15B 21/00</i> (2006.01)i; <i>F15B 1/22</i> (2006.01)i 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 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 Y	FR 1605326 A (SOCIETE DES POMPES D.K.M.) 02 August 1974 (1974-08-02) figure 2	1-7,12-19 8-11
X Y	DE 10224675 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 18 December 2003 (2003-12-18) figure 1	1-4,7,12,15,19 8-11
Y	DE 1960369 A1 (SIEMENS AG) 09 June 1971 (1971-06-09) figure 2	8,9
Y	WO 2006079931 A1 (AKER KVAERNER PROCESS SYSTEMS [NO]; TAYEBI DAVOUD [NO]) 03 August 2006 (2006-08-03) figures 3-5	10,11
Y	WO 2010066321 A1 (HYDAC TECHNOLOGY GMBH [DE]; BALTES HERBERT [DE]) 17 June 2010 (2010-06-17) figures 1-2	8-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 18 June 2019		Date of mailing of the international search report 02 July 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Bindreiff, Romain Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/EP2019/059519

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
FR 1605326 A	02 August 1974	NONE	
DE 10224675 A1	18 December 2003	NONE	
DE 1960369 A1	09 June 1971	DE 1960369 A1 JP S5133284 B1	09 June 1971 18 September 1976
WO 2006079931 A1	03 August 2006	AU 2006208968 A1 GB 2437231 A WO 2006079931 A1	03 August 2006 17 October 2007 03 August 2006
WO 2010066321 A1	17 June 2010	DE 102008061221 A1 EP 2364404 A1 JP 2012511122 A US 2011192482 A1 WO 2010066321 A1	10 June 2010 14 September 2011 17 May 2012 11 August 2011 17 June 2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F15B21/00 F15B1/22
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F15B

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	FR 1 605 326 A (SOCIETE DES POMPES D.K.M.) 2. August 1974 (1974-08-02)	1-7, 12-19
Y	Abbildung 2	8-11

X	DE 102 24 675 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 18. Dezember 2003 (2003-12-18)	1-4,7, 12,15,19
Y	Abbildung 1	8-11

Y	DE 19 60 369 A1 (SIEMENS AG) 9. Juni 1971 (1971-06-09)	8,9
	Abbildung 2	

Y	WO 2006/079931 A1 (AKER KVAERNER PROCESS SYSTEMS [NO]; TAYEBI DAVOUD [NO]) 3. August 2006 (2006-08-03)	10,11
	Abbildungen 3-5	

	-/--	

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

18. Juni 2019

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/07/2019

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Bindreiff, Romain

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2010/066321 A1 (HYDAC TECHNOLOGY GMBH [DE]; BALTES HERBERT [DE]) 17. Juni 2010 (2010-06-17) Abbildungen 1-2 -----	8-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/059519

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 1605326	A	02-08-1974	KEINE

DE 10224675	A1	18-12-2003	KEINE

DE 1960369	A1	09-06-1971	DE 1960369 A1 09-06-1971
		JP S5133284 B1	18-09-1976

WO 2006079931	A1	03-08-2006	AU 2006208968 A1 03-08-2006
		GB 2437231 A	17-10-2007
		WO 2006079931 A1	03-08-2006

WO 2010066321	A1	17-06-2010	DE 102008061221 A1 10-06-2010
		EP 2364404 A1	14-09-2011
		JP 2012511122 A	17-05-2012
		US 2011192482 A1	11-08-2011
		WO 2010066321 A1	17-06-2010
