

(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
13. März 2014 (13.03.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/037577 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F15B 1/26 (2006.01) *B62D 5/06* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/068694
- (22) Internationales Anmeldedatum:
10. September 2013 (10.09.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 017 836.0
10. September 2012 (10.09.2012) DE
- (71) Anmelder: TRW AUTOMOTIVE GMBH [DE/DE];
Industriestrasse 20, 73553 Alfdorf (DE).
- (72) Erfinder: MOCZALA, Michael; Ratinger Strasse 63,
40822 Mettmann (DE). HESMER, Gilbert;
Henriettenstrasse 37, 44793 Bochum (DE).
- (74) Anwalt: PRINZ & PARTNER; Rundfunkplatz 2, 80335
München (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, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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: FLUID CONTAINER, IN PARTICULAR HYDRAULIC RESERVOIR FOR A MOTOR-PUMP UNIT

(54) Bezeichnung : FLUIDBEHÄLTER, INSBESONDERE HYDRAULIKTANK FÜR EIN MOTOR-PUMPEN-AGGREGAT

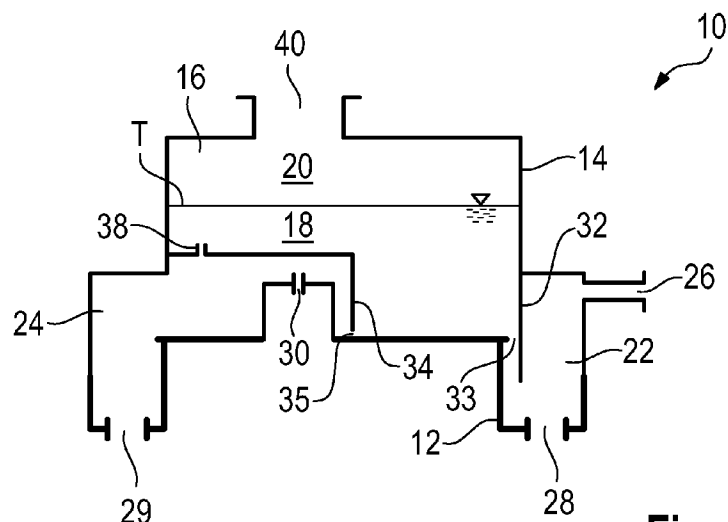


Fig. 2

(57) Abstract: A fluid container, in particular a hydraulic reservoir (10) for a motor-pump unit, comprises a compensation chamber (16) that can contain a supply of fluid and air (20), and at least one return flow chamber into which a return flow of the fluid can flow, a flow connection being provided between the return flow chamber and the compensation chamber (16). The return flow chamber is provided with a suction port (28, 29) for a pump, in particular of the motor-pump unit.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/037577 A1



Ein Fluidbehälter, insbesondere ein Hydrauliktank (10) für ein Motor-Pumpen-Aggregat, hat eine Ausgleichskammer (16), die einen Vorrat an Fluid und Luft (20) enthalten kann, und mindestens eine Rücklaufkammer, in die ein Rücklaufstrom des Fluids einströmen kann, wobei eine Strömungsverbindung zwischen der Rücklaufkammer und der Ausgleichskammer (16) vorgesehen ist. Die Rücklaufkammer ist mit einer Ansaugöffnung (28, 29) für eine Pumpe, insbesondere des Motor-Pumpen-Aggregats, versehen.

Fluidbehälter, insbesondere Hydrauliktank für ein Motor-Pumpen-Aggregat

Die Erfindung betrifft einen Fluidbehälter, insbesondere einen Hydrauliktank für ein Motor-Pumpen-Aggregat.

In elektrohydraulischen Fahrzeuglenkssystemen werden Motor-Pumpen-Aggregate eingesetzt, die einen Hydraulikkreis mit Hydraulikfluid aus einem Hydrauliktank versorgen. Bauraumeinschränkungen und Kostenreduzierungsmaßnahmen machen einen Verzicht auf die üblicherweise verwendeten zusätzlichen höher gelegenen Ausgleichstanks für das Hydraulikfluid und stattdessen die Verwendung einteiliger und zugleich kleiner Tanks notwendig.

Die in modernen Systemen benötigte hohe Leistung des Motor-Pumpen-Aggregats führt zu erhöhten Volumenströmen des Hydraulikfluids, das mit hoher Geschwindigkeit in den Tank, der auch ein mit Luft gefülltes Ausgleichsvolumen beinhaltet, einströmt. Dies kann unter Umständen eine heftige Durchmischung von Luft und Hydraulikfluid nach sich ziehen, wodurch es zur Schaumbildung kommt. Die im Schaum gebundene Luft wird dann durch die Pumpe des Motor-Pumpen-Aggregats angesaugt, und der Wirkungsgrad des Systems sinkt drastisch.

Um dieser Problematik entgegenzuwirken, beschreibt bereits die DE 10 2004 015 960 A1 einen Hydrauliktank, bei dem ein Rücklaufstrom aus dem Hydraulikkreis und ein durch ein Druckbegrenzungsventil der Pumpe geförderter Hydraulikstrom durch im Tank angeordnete Stromführungselemente zunächst umgelenkt werden, bevor sie in einen Aufnahmeraum für das Hydraulikfluid gelangen. So soll das einströmende Hydraulikfluid beruhigt und ein Aufschäumen vermieden werden.

Demgegenüber schafft die Erfindung einen Fluidbehälter, der auf einem völlig neuen Wirkprinzip beruht, wodurch auch bei sehr hohen Leistungsdichten eine Schaumbildung komplett vermieden werden kann.

Erfindungsgemäß weist dazu ein Fluidbehälter, insbesondere ein Hydrauliktank für ein Motor-Pumpen-Aggregat, eine Ausgleichskammer auf, die

einen Vorrat an Fluid, insbesondere Hydraulikfluid, und Luft enthalten kann, sowie mindestens eine Rücklaufkammer, in die ein Rücklaufstrom des Fluids einströmen kann, wobei eine Strömungsverbindung zwischen der Rücklaufkammer und der Ausgleichskammer vorgesehen ist und wobei die Rücklaufkammer mit einer Ansaugöffnung für eine Pumpe, insbesondere des Motor-Pumpen-Aggregats, versehen ist.

Bei dieser Ausgestaltung ist also die Ansaugöffnung für die Pumpe unmittelbar in der Rücklaufkammer angeordnet, so dass der Fluid-Rücklaufstrom direkt, das heißt ohne nennenswerte Vermischung mit dem in der Ausgleichskammer befindlichen Fluid bzw. dem dort enthaltenen Luftvolumen, der Ansaugöffnung für die Pumpe zugeführt wird. Dadurch sind beim erfindungsgemäßen Fluidbehälter die Bereiche, in denen hohe Fluidgeschwindigkeiten vorliegen, von dem Bereich niedriger Fluidgeschwindigkeit, nämlich der Ausgleichskammer, abgegrenzt, während der Stand der Technik vorsieht, einen Rücklaufstrom des Fluids zunächst abzubremesen, ihn dann in die Ausgleichskammer einzuleiten und anschließend über eine in der Ausgleichskammer angebrachte Ansaugöffnung wieder der Pumpe zuzuführen. Die Erfindung schafft somit einen kleinen, einteiligen und kostengünstigen Fluidbehälter, der sich durch eine besonders vorteilhafte Strömungsführung auszeichnet und bei dem durch die klare Trennung der Fluidbereiche mit hoher und mit niedriger kinetischer Energie auch bei sehr hohen Leistungsdichten eine Schaumbildung komplett vermieden werden kann.

Vorteilhaft werden die Kammern durch Kammerwände voneinander abgegrenzt, in denen wenigstens eine zwischen den Kammern angeordnete Durchflusssdrossel vorgesehen ist. So wird im Inneren der Rücklaufkammer ausschließlich rückströmendes, nicht luftdurchmisches Fluid von der Pumpe angesaugt, und wenn ein Volumenausgleich aus der Ausgleichskammer in den Ansaugbereich der Rücklaufkammer stattfindet, fließt über die Durchflusssdrossel nur beruhigtes luftarmes Fluid in die Rücklaufkammer ein.

Die Durchflusssdrossel kann dabei durch einen engen Spalt, eine Öffnung, ein Filtersegment oder ähnliches Element mit Drosseleffekt realisiert sein.

Insbesondere werden die Kammern durch Kammerwände voneinander abgegrenzt, die tief in das Fluid hineinragen. Auf diese Weise werden die

Durchflusssdrosseln durch schmale Spalte unterhalb dieser Kammerwände gebildet, die folglich tief unter der Fluidoberfläche liegen. Bei dieser Ausgestaltung ist es unwahrscheinlich, dass ein eventuell aus der Durchflusssdrossel austretender Strömungsstrahl die Fluidoberfläche durchbricht und eine unerwünschte Durchmischung von Fluid und Luft bewirkt.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Rücklaufkammer unterteilt in eine Rückstromkammer, in die ein Rücklaufanschluss eines von der Pumpe versorgten Hydraulikkreises mündet, und eine Ventilstromkammer, in die ein Überdruckanschluss eines Überdruckventils der Pumpe mündet. Dabei sind die Rückstromkammer und die Ventilstromkammer insbesondere räumlich voneinander getrennt, und sowohl in der Rückstromkammer als auch in der Ventilstromkammer ist je wenigstens eine Ansaugöffnung angeordnet, durch die der jeweilige Hydraulikstrom direkt der Pumpe zugeführt wird. Der erfindungsgemäße Fluidbehälter, der insbesondere als Hydrauliktank für ein Motor-Pumpen-Aggregat zum Einsatz kommt, hat also einen kaskadierten Aufbau mit mehreren gezielt eingebrachten Kammern, die die Bereiche hoher und niedriger Fluidgeschwindigkeit klar voneinander trennen und so eine Vermischung zwischen Luft und Fluid verhindern.

Um etwaig vorhandene Luft aus dem Hydraulikkreis in die Ausgleichskammer entweichen lassen zu können, kann die Rückstromkammer und/oder die Ventilstromkammer eine Entlüftungseinrichtung aufweisen. Insbesondere verfügen beide Kammern über Entlüftungseinrichtungen.

In einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Rückstromkammer ein Stromführungselement auf, das einen Teilstrom von der Rückstromkammer in die Ausgleichskammer lenkt. Dadurch wird eine automatische permanente Entlüftung der Rückstromkammer erreicht.

Da auch in die Ventilstromkammer intervallartig Luftblasen eingebracht werden können, weist vorteilhaft die Ventilstromkammer eine Entlüftungsöffnung auf, die in einer Kammerwand angebracht ist, welche die Ventilstromkammer von der Ausgleichskammer trennt. So lässt sich die Ventilstromkammer ohne Beeinträchtigung der Stromführung entlüften.

Dabei kann die Entlüftungsöffnung an einer erhöhten, insbesondere höchsten Stelle der Kammerwand angeordnet sein.

Alternativ erstreckt sich die Entlüftungsöffnung über eine Teilhöhe oder sogar die gesamte Höhe der Kammerwand.

- 5 Um ein optimales Anströmen der Ansaugöffnung mit Fluid zu erreichen, weist die Rücklaufkammer bevorzugt wenigstens ein Stromführungselement auf, das den Rücklaufstrom in Richtung der Ansaugöffnung für die Pumpe lenkt. So gelangt höchstens ein geringer Teilstrom von der Rücklaufkammer in die Ausgleichskammer, der das dort vorhandene Fluid nicht zur Durchmischung mit dem
- 10 Luftausgleichsvolumen anregt. Dabei ist das Stromführungselement insbesondere in der Rückstromkammer angeordnet. Vorzugsweise umfasst das Stromführungselement mehrere Formelemente, so dass mehrere Ansaugöffnungen optimal angeströmt werden.

- Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer bevorzugter Ausführungsformen anhand der
- 15 beigefügten Zeichnung. In dieser zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines elektrohydraulischen Fahrzeuglenksystems mit einem erfindungsgemäßen Fluidbehälter in Form eines Hydrauliktanks;

- 20 Figur 2 eine schematische Darstellung eines Fluidbehälters in Form eines Hydrauliktanks gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

Figur 3 ein Diagramm, das die unterschiedlichen kinetischen Energien des Fluids beim erfindungsgemäßen Fluidbehälter verdeutlicht;

- Figur 4 eine perspektivische Ansicht eines Hydrauliktanks nach Figur 2 in
- 25 teilweise transparenter Darstellung;

Figur 5 eine Seitenansicht eines Tankkörpers des Hydrauliktanks aus Figur 4 in teilweise transparenter Darstellung;

Figur 6 eine perspektivische Ansicht des Tankkörpers aus Figur 5 von der Unterseite betrachtet, ebenfalls in teilweise transparenter Darstellung; und

Figur 7 eine schematische Darstellung eines Fluidbehälters in Form eines Hydrauliktanks gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

Figur 1 zeigt ein elektrohydraulisches Fahrzeuglenksystem 1 mit einem Lenkrad 2, das in bekannter Weise über ein Servoventil 3 mit einem Lenkgetriebe 4 gekoppelt ist. Weiterhin ist ein Motor-Pumpen-Aggregat 5 vorgesehen, das die Schnittstelle zwischen dem elektrischen und dem hydraulischen Teil des elektrohydraulischen Fahrzeuglenksystems 1 bildet und eine Pumpe 6 umfasst, die in bekannter Weise den Hydraulikkreis 7 mit Hydraulikfluid aus einem Fluidbehälter in Form eines Hydrauliktanks 10 versorgt. Die Pumpe 6 weist ein Überdruckventil 8 auf, durch das ein Fluidstrom direkt von der Druckseite der Pumpe 6 in den Hydrauliktank 10 zurückströmt. Außerdem wird das aus dem Hydraulikkreislauf zurückgeführte Hydraulikfluid als Rücklaufstrom 9 dem Hydrauliktank 10 zugeführt.

Die Figuren 2, 4, 5 und 6 zeigen eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluidbehälters in Form des Hydrauliktanks 10 für das Motor-Pumpen-Aggregat 5. Der Hydrauliktank 10 umfasst ein Basisteil 12, das insbesondere durch Gehäuseteile des Motor-Pumpen-Aggregats 5 gebildet wird und an dem ein Tankkörper 14 befestigt, hier aufgeschraubt ist. Natürlich sind hier auch andere Ausgestaltungen denkbar.

Im Inneren des Hydrauliktanks 10 ist eine Ausgleichskammer 16 vorgesehen, die einen Vorrat an Hydraulikfluid 18 und ein mit Luft 20 gefülltes Ausgleichsvolumen enthält (s. insbesondere Figuren 2 und 5). Die Trennlinie zwischen Luft 20 und Hydraulikfluid 18 ist in den Figuren mit T bezeichnet.

Weiterhin umfasst der Hydrauliktank 10 eine Rücklaufkammer, die durch eine Rückstromkammer 22 und eine räumlich davon getrennte Ventilstromkammer 24 gebildet wird (Figuren 2 und 6). In die Rückstromkammer 22 mündet ein Rücklaufanschluss 26 des vom Motor-Pumpen-Aggregat 5 versorgten Hydraulikkreises 7, und im unteren Bereich der Rückstromkammer 22 sind wenigstens eine, vorzugsweise mehrere Ansaugöffnungen 28 für die Pumpe 6 des Motor-Pumpen-Aggregats 5 angeordnet.

Die Ventilstromkammer 24 weist auch eine Ansaugöffnung 29 für die Pumpe 6 und darüber hinaus einen Überdruckanschluss 30 des Überdruckventils 8 der Pumpe 6 auf.

Die Ansaugöffnungen 28, 29 und der Überdruckanschluss 30 sind im Basisteil 5 12 des Hydrauliktanks 10 angeordnet, während die Unterteilung des Hydrauliktanks 10 in die Ausgleichskammer 16, die Rückstromkammer 22 und die Ventilstromkammer 24 durch in den Tankkörper 14 eingeformte Kammerwände 32 bzw. 34 realisiert ist. Die Kammerwände 32 und 34 ragen dabei tief in das Hydraulikfluid 18 hinein, erstrecken sich aber nicht bis ganz zur Unterseite des 10 Tankkörpers 14, weshalb die Rückstromkammer 22 und die Ventilstromkammer 24 mit der Ausgleichskammer 16 strömungsmäßig verbunden sind. Über die so gebildeten Durchflussdrosseln 33, 35 ist ein Volumenausgleich zwischen den Kammern 16 und 22 bzw. 24 möglich, angedeutet durch die Pfeile V in Figur 6. Da aber ein Fluidaustausch zwischen der Ausgleichskammer 16 und der Rück- 15 stromkammer 22 bzw. Ventilstromkammer 24 nur gedrosselt und im unteren, vom Luftvolumen 20 entfernten Bereich des Hydrauliktanks 10 stattfindet, kommt es dabei nicht zu einer unerwünschten Schaumbildung und Durchmischung von Hydraulikfluid 18 mit Luft 20.

Beim erfindungsgemäßen Fluidbehälter in Form des Hydrauliktanks 10 sind 20 Fluidbereiche mit hoher kinetischer Energie (Rückstromkammer 22 und Ventilstromkammer 24) und Fluidbereiche mit geringer kinetischer Energie (Ausgleichskammer 16) gemäß einem Kaskadenprinzip voneinander getrennt. Dies ist in Figur 3 dargestellt, die die kinetische Energie E_{kin} des Fluids in Abhängigkeit von der Position x veranschaulicht.

25 Lediglich im Bereich der Durchflussdrosseln 33, 35 findet ein geringer Fluidaustausch statt. Durch das Kaskadenprinzip lässt sich selbst bei sehr hohen Leistungsdichten eine unerwünschte Vermischung von Fluid und Luft und die daraus resultierende Schaumbildung komplett vermeiden.

Die Rückstromkammer 22 weist ein Stromführungselement 36 auf, das einen 30 Teilstrom E des Hydraulikfluids von der Rückstromkammer 22 in die Ausgleichskammer 16 lenkt und so für eine automatische permanente Entlüftung der Rückstromkammer 22 sorgt (Figuren 5 und 6). Das Stromführungselement 36 ist außerdem so gestaltet, dass es den überwiegenden Teil des Rücklaufstroms in

der Rückstromkammer 22 in Richtung der Ansaugöffnungen 28 für die Pumpe lenkt (siehe Pfeile S in Figur 5).

Die Ventilstromkammer 24 weist zum Zweck der Entlüftung eine Entlüftungsöffnung 38 auf, die in der Kammerwand 34 angebracht ist, die die Ventilstromkammer 24 von der Ausgleichskammer 16 trennt. Die Entlüftungsöffnung 38 erstreckt sich hier über eine Teilhöhe der Kammerwand 34 (Figur 6), kann aber auch nur an einer erhöhten, insbesondere der höchsten Stelle der Kammerwand angeordnet sein oder sich über die gesamte Höhe der Kammerwand erstrecken. Natürlich ist es denkbar, auch in der Ventilstromkammer 24 ein Stromführungselement vorzusehen, welches den Fluidstrom in Richtung der Ansaugöffnung 29 für die Pumpe lenkt.

Weiterhin weist der Hydrauliktank 10 einen Einfüllstutzen 40 auf, der in etwa mittig oben im Bereich der Ausgleichskammer 16 angeordnet ist und der Befüllung des Hydrauliktanks 10, etwa mittels des bekannten Verfahrens der Vakuumbefüllung, dient.

Der Hydrauliktank 10 hat außerdem ein oder mehrere Befestigungselemente 42, die an den Hydrauliktank 10, genauer den Tankkörper 14, angeformt sind. An diesen können weitere Einrichtungen des Kraftfahrzeugs befestigt werden, wodurch sich zusätzliche Teile einsparen lassen. Bei beschränktem Bauraum können die Befestigungselemente auch in den Hydrauliktank 10 eingeformt sein.

Figur 7 zeigt schematisch eine alternative Ausgestaltung des Hydrauliktanks 10, der sich von dem in Figur 2 gezeigten Tank hauptsächlich durch die Anordnung der einzelnen Kammern unterscheidet. Im Übrigen tragen gleiche Bauteile gleiche Bezugszeichen, und es wird auf die vorigen Ausführungen verwiesen.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, dass sich die Erfindung nicht auf Hydrauliktanks für Motor-Pumpen-Aggregate beschränkt. Als Einsatzgebiet sind hier alle möglichen Fluidbehälter denkbar, bei denen es aufgrund der Durchströmung zu einer Durchmischung zwischen Fluid- und Gasphase kommen kann.

Patentansprüche

1. Fluidbehälter, insbesondere Hydrauliktank (10) für ein Motor-Pumpen-Aggregat (5), mit einer Ausgleichskammer (16), die einen Vorrat an Fluid und Luft (20) enthalten kann, und
- 5 mindestens einer Rücklaufkammer, in die ein Rücklaufstrom des Fluids einströmen kann, wobei eine Strömungsverbindung zwischen der Rücklaufkammer und der Ausgleichskammer (16) vorgesehen ist,

 wobei die Rücklaufkammer mit einer Ansaugöffnung (28, 29) für eine Pumpe (6), insbesondere des Motor-Pumpen-Aggregats (5), versehen ist.
- 10 2. Fluidbehälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammern (16, 22, 24) durch Kammerwände (32, 34) voneinander abgegrenzt werden, in denen wenigstens eine zwischen den Kammern angeordnete Durchflussdrossel (33, 35) vorgesehen ist.
- 15 3. Fluidbehälter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammern (16, 22, 24) durch Kammerwände (32, 34) voneinander abgegrenzt werden, die tief in das Fluid hineinragen.
- 20 4. Fluidbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rücklaufkammer unterteilt ist in eine Rückstromkammer (22), in die ein Rücklaufanschluss (26) eines von der Pumpe (6) versorgten Hydraulikkreises (7) mündet, und eine Ventilstromkammer (24), in die ein Überdruckanschluss (30) eines Überdruckventils (8) der Pumpe (6) mündet.
- 25 5. Fluidbehälter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückstromkammer (22) und/oder die Ventilstromkammer (24) eine Entlüftungseinrichtung aufweist.
6. Fluidbehälter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückstromkammer (22) ein Stromführungselement (36) aufweist, das einen Teilstrom von der Rückstromkammer (22) in die Ausgleichskammer (16) lenkt.
- 30 7. Fluidbehälter nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilstromkammer (24) eine Entlüftungsöffnung (38) aufweist, die in einer Kam-

merwand (34) angebracht ist, welche die Ventilstromkammer (24) von der Ausgleichskammer (16) trennt.

8. Fluidbehälter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Entlüftungsöffnung (38) an einer erhöhten, insbesondere höchsten Stelle der Kammerwand (34) angeordnet ist.

9. Fluidbehälter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Entlüftungsöffnung (38) über eine Teilhöhe oder die gesamte Höhe der Kammerwand (34) erstreckt.

10. Fluidbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rücklaufkammer wenigstens ein Stromführungselement (36) aufweist, das den Rücklaufstrom in Richtung der Ansaugöffnung (28, 29) für die Pumpe (6) lenkt.

1 / 4

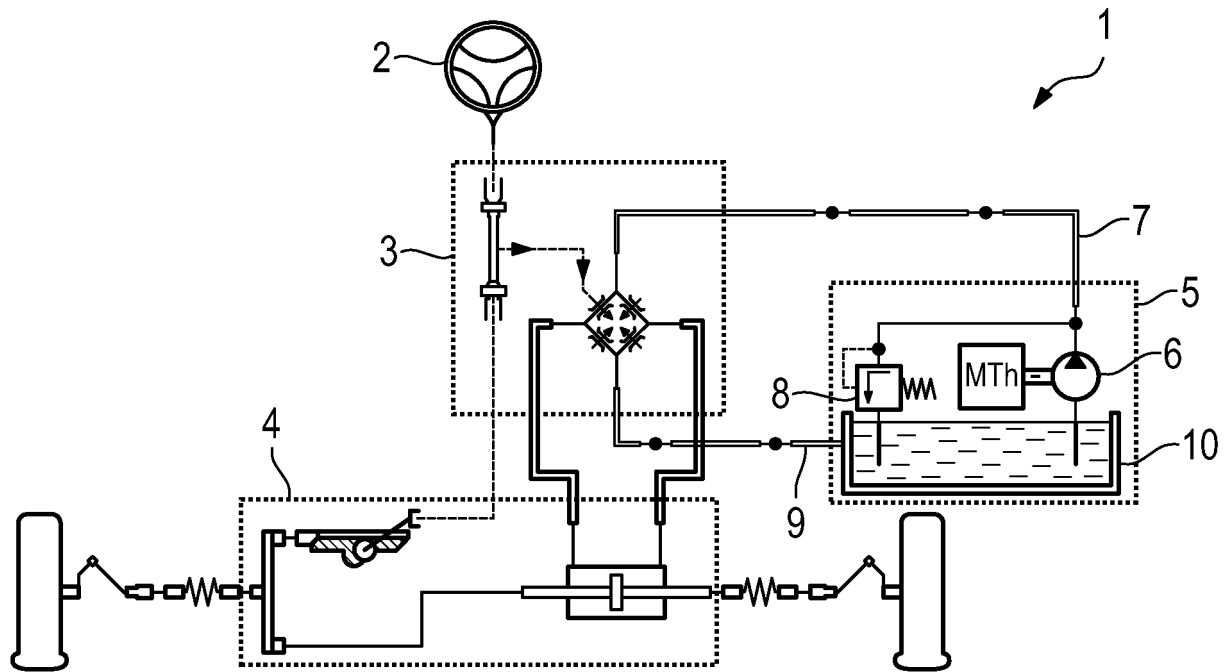


Fig. 1

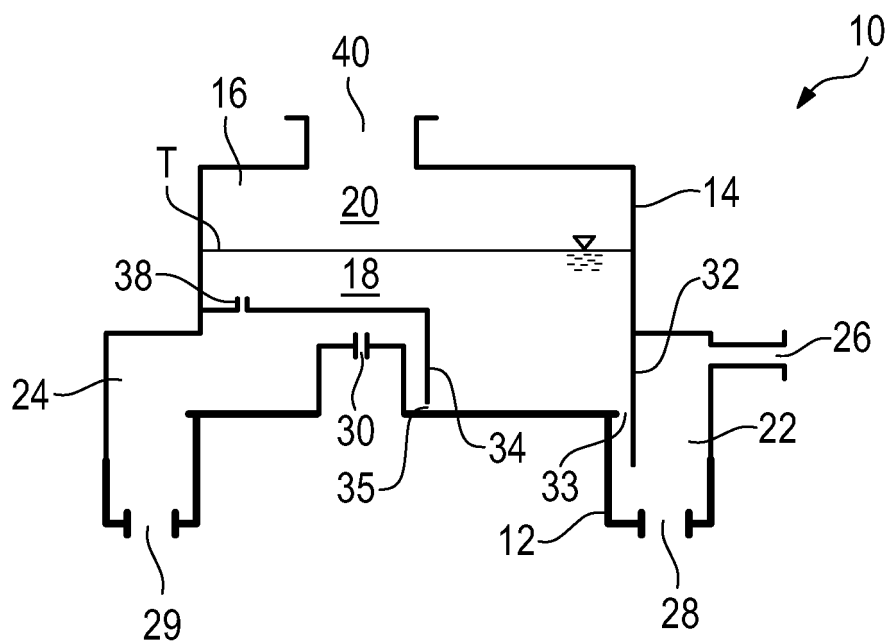


Fig. 2

2 / 4

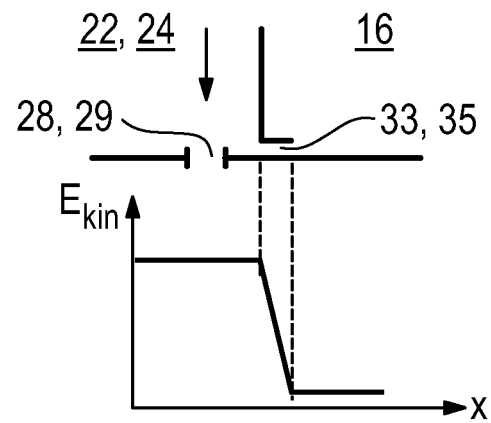


Fig. 3

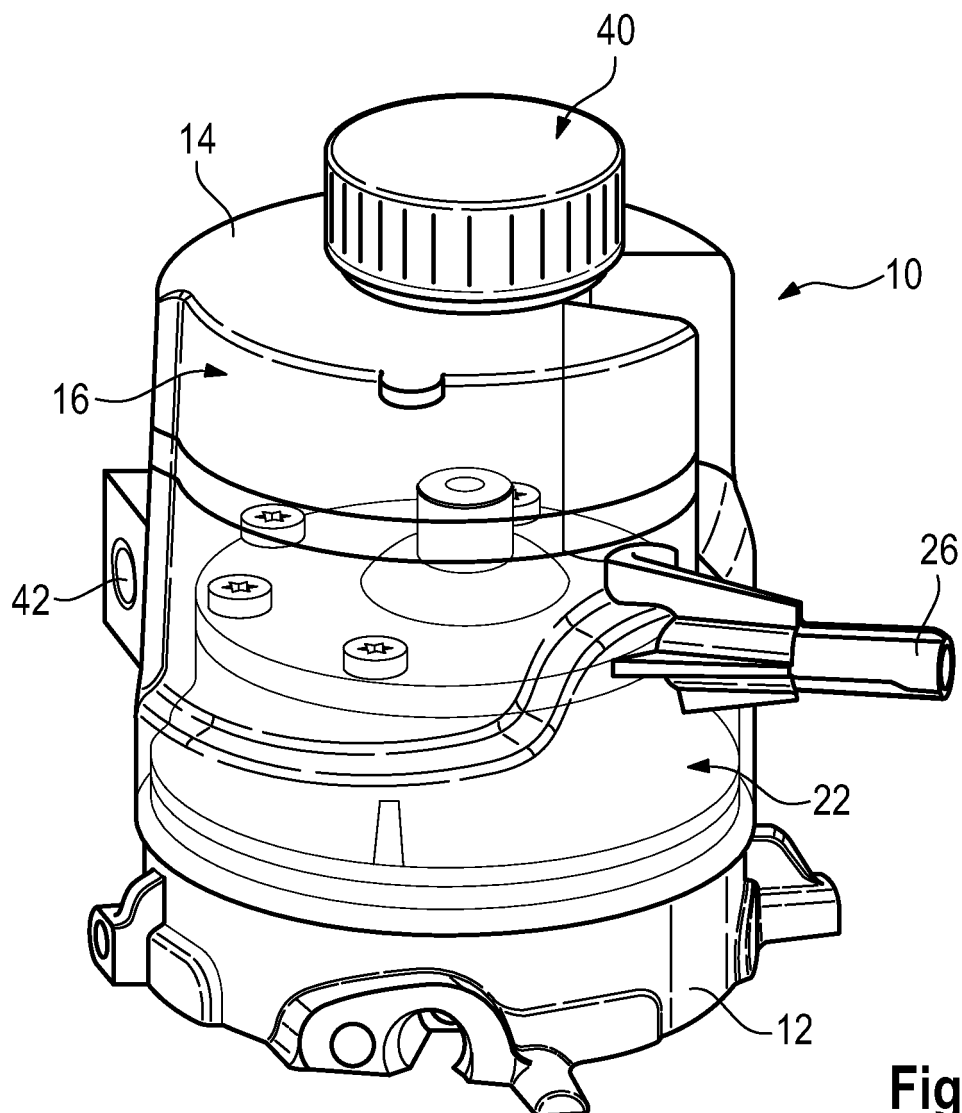
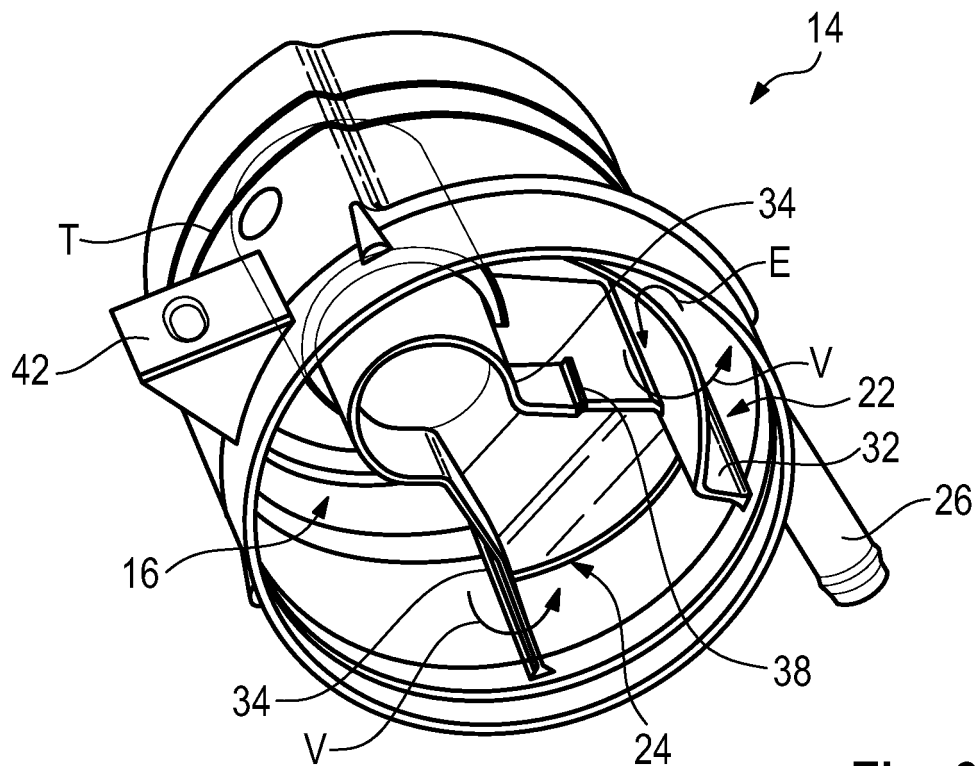
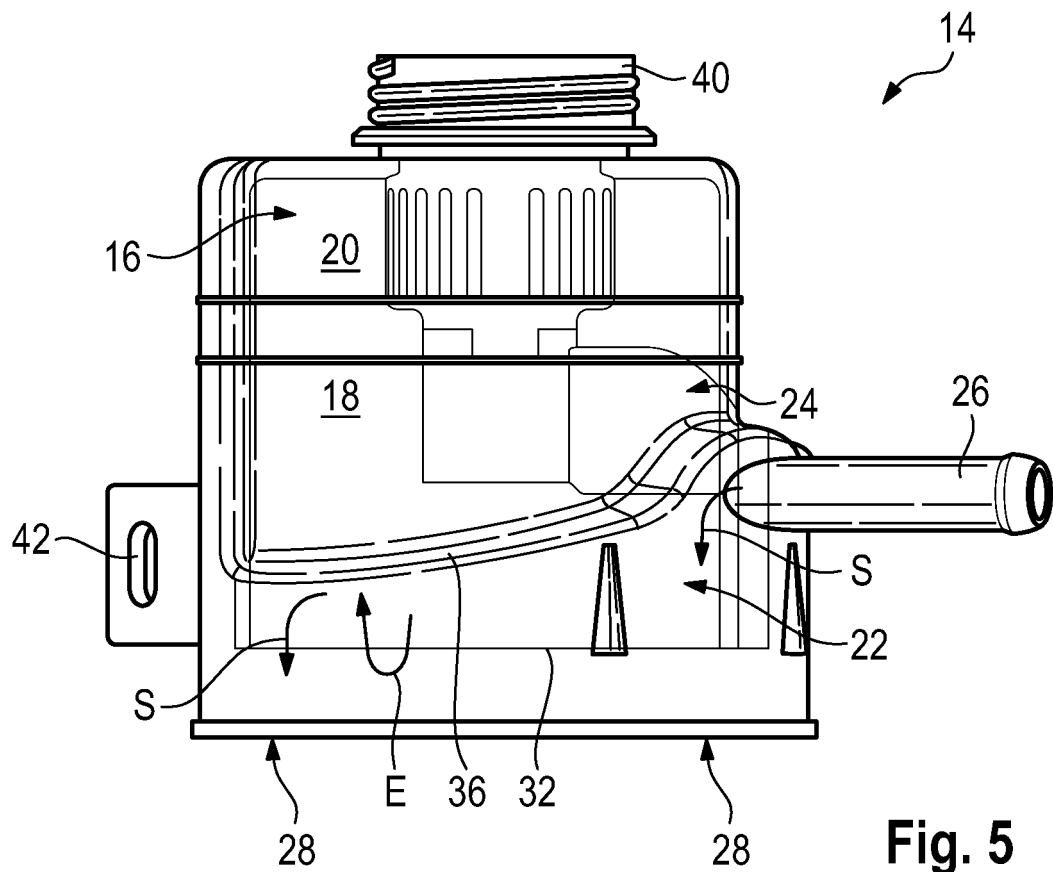


Fig. 4



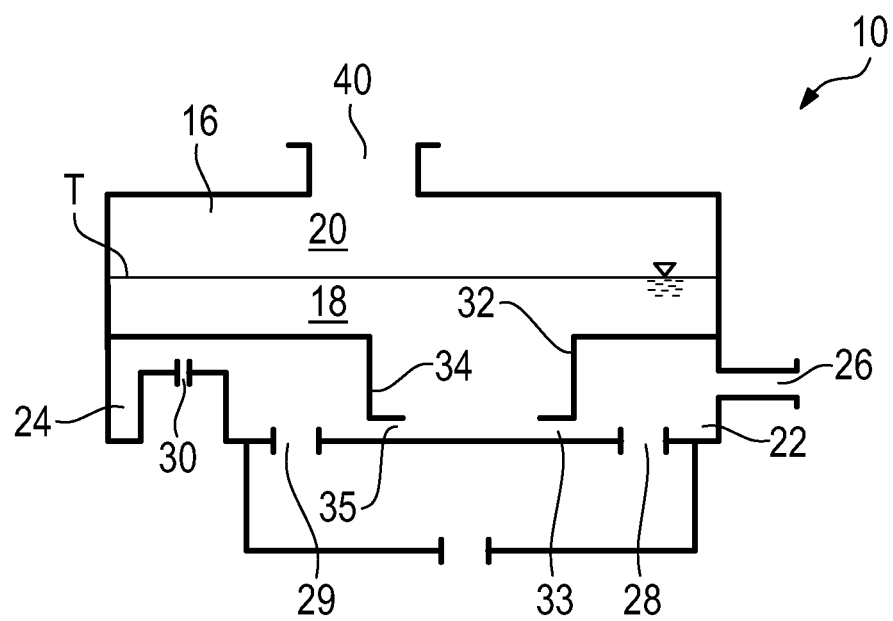


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/068694

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F15B1/26 B62D5/06
 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 B62D 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 424 829 A (MILLINGTON DONALD L [US] ET AL) 10 January 1984 (1984-01-10) column 3, line 13 - column 4, line 2 -----	1-3,10
X	GB 2 276 673 A (JOHNSTON ENG LTD [GB]) 5 October 1994 (1994-10-05) page 3, lines 9-12 -----	1,2
X	US 2007/028968 A1 (SANDERSON ROD M [US] ET AL) 8 February 2007 (2007-02-08) paragraph [0028] -----	1
X	US 6 220 283 B1 (SAARINEN JOHN E [US] ET AL) 24 April 2001 (2001-04-24) column 3, lines 54-59 -----	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

25 October 2013

Date of mailing of the international search report

31/10/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Toffolo, Olivier

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/068694

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4424829	A	10-01-1984	NONE	

GB 2276673	A	05-10-1994	DE 69410330 D1	25-06-1998
			DE 69410330 T2	17-09-1998
			EP 0618371 A2	05-10-1994
			GB 2276673 A	05-10-1994
			US 5477882 A	26-12-1995

US 2007028968	A1	08-02-2007	EP 1912847 A1	23-04-2008
			US 2007028968 A1	08-02-2007
			WO 2007019291 A1	15-02-2007

US 6220283	B1	24-04-2001	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/068694

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F15B1/26 B62D5/06
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F15B B62D 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 424 829 A (MILLINGTON DONALD L [US] ET AL) 10. Januar 1984 (1984-01-10) Spalte 3, Zeile 13 - Spalte 4, Zeile 2 -----	1-3,10
X	GB 2 276 673 A (JOHNSTON ENG LTD [GB]) 5. Oktober 1994 (1994-10-05) Seite 3, Zeilen 9-12 -----	1,2
X	US 2007/028968 A1 (SANDERSON ROD M [US] ET AL) 8. Februar 2007 (2007-02-08) Absatz [0028] -----	1
X	US 6 220 283 B1 (SAARINEN JOHN E [US] ET AL) 24. April 2001 (2001-04-24) Spalte 3, Zeilen 54-59 -----	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

25. Oktober 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/10/2013

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

Toffolo, Olivier

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/068694

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4424829	A	10-01-1984	KEINE

GB 2276673	A	05-10-1994	DE 69410330 D1 25-06-1998
			DE 69410330 T2 17-09-1998
			EP 0618371 A2 05-10-1994
			GB 2276673 A 05-10-1994
			US 5477882 A 26-12-1995

US 2007028968	A1	08-02-2007	EP 1912847 A1 23-04-2008
			US 2007028968 A1 08-02-2007
			WO 2007019291 A1 15-02-2007

US 6220283	B1	24-04-2001	KEINE
