

(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
24. März 2016 (24.03.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/041728 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02M 37/22 (2006.01) **B01D 36/00** (2006.01)
B01D 17/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/069129

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. August 2015 (20.08.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 013 628.0
19. September 2014 (19.09.2014) DE

(71) Anmelder: MANN+HUMMEL GMBH [DE/DE]; LC-IP,
Hindenburgstr. 45, 71638 Ludwigsburg (DE).

(72) Erfinder: WEINDORF, Martin; Am Stadtgarten 2,
70806 Kornwestheim (DE). TRAUTMANN, Pius;
Wendelin-Hippler-Str. 46, 70499 Stuttgart (DE). SALOM,
Rafael; Dannecker Weg 16, 71686 Remseck (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)

(54) Title: WATER SEPARATOR WITH A WATER OVERFLOW SECURED BY MEANS OF A FLOAT VALVE

(54) Bezeichnung : WASSERABSCHIEDER MIT DURCH SCHWIMMERVENTIL GESICHERTEM WASSERÜBERLAUF

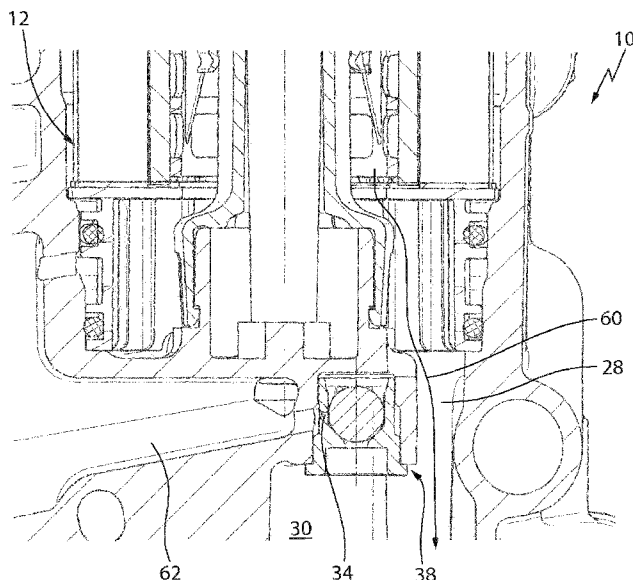


Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to a water separator (10), in particular in the form of a fuel filter for a motor vehicle. The water separator (10) has a water collection chamber (30). The water collection chamber (30) is closed with an overflow valve (38) with respect to a discharge through-cutout (34). The overflow valve (38) has a float (44) which is lighter than water but heavier than fuel, in particular heavier than diesel fuel. The float (44) floats up when water backs up in the water collection chamber (30) and frees the discharge through-cutout (34) that is fluidically connected to the overflow valve (38), via which cutout the backed-up water can flow away. By contrast, fuel does not open the overflow valve (38), such that discharge from the water separator (10) via the discharge through-cutout (34) takes place only in the event of water backing up, and as a result the efficiency of the water separator (10) is greatly increased. The discharge through-cutout (34) is preferably fluidically connected to a fuel tank of the motor vehicle. For regular water removal from the water collection chamber (30), this fuel tank is preferably connected to a water removal device.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft einen Wasserabscheider (10), insbesondere in Form eines Kraftstofffilters für ein Kraftfahrzeug. Der Wasserabscheider (10) weist einen Wassersammelraum (30) auf. Der Wassersammelraum (30) ist mit einem Überlaufventil (38) gegenüber einer Ableitungs-Durchgangsausnehmung (34) verschlossen. Das Überlaufventil (38) weist einen Schwimmer (44) auf, der leichter als Wasser, aber schwerer als Kraftstoff, insbesondere schwerer als Dieseldieselkraftstoff ist. Der Schwimmer (44) schwimmt bei im Wassersammelraum (30) angestaute Wasser auf und gibt die mit dem Überlaufventil (38) fluidisch verbundene Ableitungs-Durchgangsausnehmung (34) frei, über die das angestaute Wasser abfließen kann. Kraftstoff öffnet demgegenüber das Überlaufventil (38) nicht, so dass nur im Falle einer Wasserstauung eine Ableitung über die Ableitungs-Durchgangsausnehmung (34) aus dem Wasserabscheider (10) erfolgt, wodurch der Wirkungsgrad des Wasserabscheiders (10) stark erhöht wird. Die Ableitungs-Durchgangsausnehmung (34) ist bevorzugt fluidisch mit einem Kraftstofftank des Kraftfahrzeugs verbunden. Zum regulären Wasseraustrag aus dem Wassersammelraum (30) ist dieser vorzugsweise mit einer Wasseraustragseinrichtung verbunden.

Beschreibung

Wasserabscheider mit durch Schwimmerventil gesichertem Wasserüberlauf

Technisches Gebiet

- 5 Die Erfindung betrifft einen Wasserabscheider für in Kraftstoff enthaltenes Wasser.

Stand der Technik

- Es ist bekannt, Wasserabscheider mit einer Wasserablassleinrichtung auszubilden. Beispielsweise offenbart die DE 600 26 724 T2 einen wasserabscheidenden Kraftstofffilter mit einem Wassersammelraum für abgeschiedenes Wasser. Das Erreichen einer maximalen Füllhöhe des Wassers im Wassersammelraum wird durch einen Sensor detektiert. Eine Pumpe des Wasserabscheiders pumpt dann das Wasser aus dem Wassersammelraum.
- 10
- 15 Aus der DE 10 2010 047 354 B3 ist ein weiteres Kraftstofffiltersystem bekannt. Das bekannte Kraftstofffiltersystem weist eine Wasserablassleitung auf. Das Kraftstofffiltersystem umfasst ein bidirektional sperrbares Ventil, das abhängig vom Druck der Wasserablassleitung steuerbar ist.
- 20 Es ist weiterhin bekannt, Wasserabscheider für in Kraftstoff enthaltenes Wasser mit einem Schwimmerventil auszustatten.

- Beispielsweise offenbaren die DE 20 2011 104 600 U1 und DE 32 17 162 A1 wasserabscheidende Kraftstofffilter. Das abgeschiedene Wasser sammelt sich am Boden eines Filtergehäuses. An diesem Boden ist ein Ablassventil angeordnet, das sich im Falle der Wasseransammlung am Boden mittels einer Schwimmerkugel öffnet.
- 25

Die DE 11 2010 003 359 T5 offenbart einen Kraftstofffilter mit einem Schwimmerventil, das verhindert, dass Kraftstoff in einen Wassersammelraum eintritt.

- 30 Aus der DE 10 2008 020 233 A1 ist ein Wasserabscheider mit einer Verdampfeinrichtung bekannt. Der Wasserabscheider umfasst ein Schwimmerventil am Abdampfaustrag, um zu verhindern, dass verdampftes Dieselöl in die Umwelt gelangt.

Die US 5,705,056 A offenbart einen Wasserabscheider mit einem Auslassventil. Das Auslassventil wird bei der Ansammlung von Wasser durch ein Schwimmerventil geöffnet.

- 5 Schließlich offenbart die EP 0 060 106 A2 einen Wasserabscheider mit einem Abflusslabyrinth. Oberhalb des Abflusslabrynth ist ein Abscheideelement, unterhalb des Abflusslabrynth ist ein Wassersammelraum angeordnet. In dem Abflusslabrynth sind mehrere Kugeln vorgesehen, um das Absinken von Kraftstoff in den Wassersammelraum zu verhindern und das Absinken von Wasser zu beschleunigen.

10 Bei den bekannten Wasserabscheidern mit einem Schwimmerventil sind Abscheideelement, Wassersammelraum und eine fluidische Verbindung zwischen Abscheideelement und Wassersammelraum seriell zueinander angeordnet, wobei das Schwimmerventil den Zugang zum Wassersammelraum oder den Abfluss vom Wassersammelraum
15 kontrolliert. Für das abgeschiedene Wasser wird somit nur ein Abflussweg aus dem Wasserabscheider bereitgestellt. Fällt dieser ein Abflussweg aus, beispielsweise weil der Wassersammelraum voll ist und ein Wartungssignal ignoriert wird, so kommt es zu einem Ausfall des Wasserabscheiders.

- 20 Aus der WO 2010/020489 A1 ist es hierzu zwar bekannt, einen Wasserabscheider mit einem Wassersammelraum unterseitig mit einem Wasserauslass und oberseitig mit einem Kraftstoffauslass auszubilden, so dass auch im Falle eines vollen Wasserabscheiders dieser weiter betrieben werden kann. In der WO 2010/020489 A1 fungiert der Wassersammelraum jedoch als strömungsberuhigtes Abscheideelement. Durch die
25 Rückführung von Kraftstoff wird somit eine gewisse Strömung hervorgerufen.

Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Wasserabscheider mit einem signifikant verbesserten Wirkungsgrad bereitzustellen, der dennoch bei ausbleibender
30 Leerung des Wassersammelraums nicht ausfällt.

Diese Aufgabe wird durch einen Wasserabscheider mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche geben zweckmäßige Weiterbildungen an.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird somit gelöst durch einen Wasserabscheider für in Kraftstoff enthaltenes Wasser, aufweisend:

- a) ein Wasserabscheidergehäuse;
- b) ein im Wasserabscheidergehäuse angeordnetes Abscheideelement;
- 5 c) einen im Betrieb des Wasserabscheiders unterhalb des Abscheideelements angeordneten Wassersammelraum, der mit dem Abscheideelement über eine Wassersammelraum-Durchgangsausnehmung fluidisch verbunden ist;
- d) eine Ableitungs-Durchgangsausnehmung, die zum Ableiten von Wasser aus dem Wasserabscheider einen Ende aus dem Wasserabscheider herausführt und andererseits fluidisch durch ein Überlaufventil mit dem Wassersammelraum verbunden ist;
- 10 e) einen Schwimmer im Überlaufventil zum Verschließen der Ableitungs-Durchgangsausnehmung, wobei die Durchschnittsdichte des Schwimmers mehr als 700 kg/m^3 und weniger als 1000 kg/m^3 beträgt, so dass der Schwimmer bei Erreichen des Wasserfüllpegels am Überlaufventil die Verbindung zwischen Wassersammelraum und Ableitungs-Durchgangsausnehmung öffnet.
- 15

Durch den Schwimmer wird das Überlaufventil nur durch Wasser, nicht aber durch Kraftstoff geöffnet. Der Wirkungsgrad des Wasserabscheiders wird somit signifikant verbessert. Gleichzeitig wird durch die Wasserabführung mittels des Überlaufventils die Funktion des Wasserabscheiders auch dann gewährleistet, wenn ein Entleeren des gefüllten Wassersammelraums nicht vorgenommen wird. Weiterhin schützt der erfindungsgemäße Wasserabscheider ein Einspritzsystem eines Kraftfahrzeuges, wenn Schwallwasser aus dem Tank in den Wasserabscheider angesaugt wird, da das Überlaufventil ein Durchziehen von Wasser zum Einspritzsystem verhindert. Das Einspritzsystem wird dadurch vor Korrosion geschützt.

20

25

Die Durchschnittsdichte des Schwimmers von mehr als 700 kg/m^3 und weniger als 1000 kg/m^3 entspricht der Dichte von in Kraftfahrzeugen verwendetem Kraftstoff. Bevorzugt beträgt die Durchschnittsdichte des Schwimmers mehr als 819 kg/m^3 und weniger als 1000 kg/m^3 . Der Schwimmer wird in diesem Fall von Wasser angehoben, nicht aber von Dieselmotorkraftstoff. Besonders bevorzugt beträgt die Durchschnittsdichte des Schwimmers mehr als 875 kg/m^3 und weniger als 885 kg/m^3 .

30

Die Ableitungs-Durchgangsausnehmung kann im Überlaufventil von der Wassersammelraum-Durchgangsausnehmung abzweigen. Der Wasserabscheider ist in diesem Fall konstruktiv besonders einfach ausgebildet.

- 5 Der Schwimmer kann inhomogen ausgebildet sein. Beispielsweise kann der Schwimmer einen Kern aus einem ersten Material und eine Hülle aus einem anderen Material aufweisen. Um die Herstellung des Schwimmers zu vereinfachen, weist der Schwimmer jedoch bevorzugt ein einziges Material mit einer homogenen Dichte auf. Der Schwimmer ist besonders einfach herstellbar, wenn er aus Polypropylen ausgebildet ist.

10

Das Überlaufventil ist konstruktiv besonders einfach ausgebildet, wenn der Schwimmer kugelförmig ausgebildet ist. In diesem Fall muss keine Führung zur Orientierung des Schwimmers vorgesehen werden.

- 15 Die Herstellung des Wasserabscheiders wird weiterhin vereinfacht, wenn das Überlaufventil einen Ventilsitz mit einer Dichtfläche aufweist, deren Geometrie zumindest teilweise komplementär zur Außenseite des Schwimmers ausgebildet ist. Bevorzugt ist die Dichtfläche in Form einer Teilkugelfläche zur Aufnahme eines kugelförmigen Schwimmers ausgebildet.

20

Der Ventilsitz kann im Wasserabscheidergehäuse ausgebildet sein. In diesem Fall ist die Ableitungs-Durchgangsausnehmung zumindest teilweise im Wasserabscheidergehäuse ausgebildet.

- 25 Alternativ dazu kann der Ventilsitz durch ein Einsatzstück des Überlaufventils ausgebildet sein, wobei das Einsatzstück mit dem Wasserabscheidergehäuse verbunden ist. Durch das Einsatzstück werden aufwändige Ausgestaltungen bzw. Ausfräsungen des Wasserabscheidergehäuses vermieden, so dass die Produktion des Wasserabscheiders signifikant vereinfacht wird. In diesem Fall ist die Ableitungs-Durchgangsausnehmung zumindest teilweise im Einsatzstück ausgebildet.

30

Das Einsatzstück ist vorzugsweise durch zumindest eine Gewindeverbindung am Wasserabscheidergehäuse befestigt. Alternativ oder zusätzlich dazu kann das Einsatzstück durch radiale Pressrillen im Wasserabscheidergehäuse befestigt sein.

Um das Risiko einer Fehlbetätigung des Überlaufsitzes zu minimieren, kann die Wassersammelraum-Durchgangsausnehmung zwischen Wassersammelraum und Schwimmer eine Querschnittsfläche von weniger als 7 mm^2 , ein Prallelement und/oder ein Labyrinth aufweisen.

Das Überlaufventil kann über der Decke des Wassersammelraums angeordnet sein.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann das Wasserabscheidegehäuse einen Ringkanal zwischen dem Abscheideelement und dem Wassersammelraum aufweisen, wobei das Überlaufventil fluidisch mit dem Ringkanal verbunden und zwischen Abscheideelement und Wassersammelraum angeordnet ist.

Der Ringkanal kann teilweise zum Wassersammelraum hin geschlossen ausgebildet sein.

Besonders bevorzugt weist der Wasserabscheider zusätzlich zur Ableitungs-Durchgangsausnehmung eine Wasseraustragseinrichtung zum zumindest teilweisen Entleeren von im Wassersammelraum gesammeltem Wasser auf. Die "übliche" Entleerung des Wassersammelraums erfolgt dadurch über die Wasseraustragseinrichtung. Die Wasseraustragseinrichtung ist vorzugsweise im Betrieb des Wasserabscheiders unterhalb des Wassersammelraums angeordnet oder ausgebildet, so dass Wasser aus dem Wassersammelraum ohne Pumpe aus dem Wassersammelraum abgelassen werden kann.

In besonders bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist die Wasseraustragseinrichtung im Betrieb des Wasserabscheiders unterhalb des Überlaufventils angeordnet. Weiter bevorzugt ist die Wasseraustragseinrichtung im Betrieb des Wasserabscheiders unterhalb der Ableitungs-Durchgangsausnehmung angeordnet.

Die Wasseraustragseinrichtung kann dabei eine Ablassöffnung im Bodenbereich des Wassersammelraums aufweisen.

Die Wasseraustragseinrichtung kann alternativ oder zusätzlich dazu einen Austragskanal aufweisen, über den im Wassersammelraum gesammeltes Wasser nach oben durch den Wasserabscheider ableitbar ist, wobei der Austragskanal zumindest teilweise im Wasserabscheidergehäuse und/oder im Abscheideelement ausgebildet ist.

5

Besonders bevorzugt weist der Wasserabscheider einen Kraftstofftank und eine fluidisch mit dem Kraftstofftank verbundene Rückführleitung auf, wobei die Ableitungsdurchgangsausnehmung fluidisch mit der Rückführleitung verbunden ist. Die Ableitungsdurchgangsausnehmung mündet somit schließlich in den Kraftstofftank. Eine
10 Wasserentsorgung für das über die Ableitungsdurchgangsausnehmung abgeleitete Wasser ist in diesem Fall nicht nötig.

In weiter bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung weist der Wasserabscheider einen Wasserstandsensor zum Erfassen des Wasserfüllpegels im Wasserabscheider auf. Der
15 Wasserstandsensor ist bevorzugt in der Wassersammelkammer angeordnet. Die Herstellung des Wasserabscheiders wird vereinfacht, wenn der Wasserstandsensor mittig auf der Längsachse des Wasserabscheiders angeordnet ist.

Bevorzugt ist der Wasserstandsensor im Betrieb des Wasserabscheiders unterhalb des
20 Überlaufventils, besonders bevorzugt unterhalb der Ableitungsdurchgangsausnehmung, angeordnet.

Das Abscheideelement kann ein Siebrohr und ein Stützrohr aufweisen, zwischen denen ein Wasserabscheidespalt ausgebildet ist, wobei der Wasserabscheidespalt fluidisch
25 mit dem Wassersammelraum verbunden ist.

Um die Wasser-Abscheiderate zu erhöhen, weist das Abscheideelement bevorzugt ein Koaleszermmedium auf.

Weiter bevorzugt weist das Abscheideelement ein Filtermedium auf, um zusätzlich zur
30 Wasserabscheidung Schmutz aus dem Kraftstoff herauszufiltern.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele der Erfindung, anhand der Figuren der Zeichnung, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigt sowie aus den Ansprüchen.

Die in der Zeichnung dargestellten Merkmale sind derart dargestellt, dass die erfindungsgemäßen Besonderheiten deutlich sichtbar gemacht werden können. Die verschiedenen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen bei Varianten der Erfindung verwirklicht sein.

Es zeigen:

Fig. 1 eine geschnittene Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Wasserabscheiders mit einem Wasserabscheidergehäuse und einem Überlaufventil, wobei ein Ventilsitz des Überlaufventils im Wasserabscheidergehäuse ausgebildet ist;

Fig. 2 eine geschnittene Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Wasserabscheiders mit einem Überlaufventil, wobei ein Ventilsitz des Überlaufventils in einem Einsatzstück ausgebildet ist;

Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung des Überlaufventils aus Fig. 2; und

Fig. 4 eine geschnittene Ansicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines Wasserabscheiders mit einem Überlaufventil, wobei ein Ventilsitz des Überlaufventils in einem Einsatzstück ausgebildet ist und eine Wassersammelraum-Durchgangsausnehmung neben dem Überlaufventil verläuft.

Fig. 1 zeigt einen Wasserabscheider 10 in Form eines Kraftstofffilters. Der Wasserabscheider 10 weist ein Abscheideelement 12 auf. Das Abscheideelement 12 ist in einem Wasserabscheidergehäuse 14 angeordnet.

Das Abscheideelement 12 ist in Form eines Filterelements, genauer gesagt in Form eines Rundfilterelements, ausgebildet. Dabei ist das Abscheideelement 12 im Wesentlichen axialsymmetrisch zu seiner mittigen Filterelementlängsachse 16 ausgebildet. Das Abscheideelement 12 weist ein Filtermedium 18 zur Abscheidung von Schmutz aus dem Kraftstoff auf. Dem Filtermedium 18 ist ein KoaleszermEDIUM 20 fluidisch nachgeschaltet. Am KoaleszermEDIUM 20 bilden sich aus dem im Kraftstoff enthaltenen abzuscheidenden Wasser Wassertröpfchen aus. Das KoaleszermEDIUM 20 stützt sich radial,

d.h. senkrecht zur mittigen Filterelementlängsachse 16 an einem Stützrohr 22 ab. Radial nach innen zum Stützrohr 22 versetzt weist das Abscheideelement 12 ein Siebrohr 24 auf. Zwischen Stützrohr 22 und Siebrohr 24 befindet sich ein Wasserabscheidespalt 26.

5

Das am Abscheideelement 12 abgeschiedene Wasser läuft über den Wasserabscheidespalt 26 weiter über eine Wassersammelraum-Durchgangsausnehmung 28 in einen Wassersammelraum 30. Das aus dem Kraftstoff abgeschiedene Wasser sammelt sich somit im Wassersammelraum 30. Das Erreichen einer vordefinierten Füllhöhe des Wassersammelraums 30 mit Wasser ist durch Wasserstandselektroden (nicht gezeigt) des Wasserabscheiders 10 detektierbar. Die Detektion des Erreichens der vordefinierten Füllhöhe des Wassersammelraums 30 löst eine Servicemeldung aus. Das aus dem Kraftstoff abgeschiedene Wasser kann dann in einer Werkstatt mittels einer Wasseraustrageeinrichtung (nicht gezeigt) im Bodenbereich 32 des Wassersammelraums 30
10 abgelassen werden. Die Wasseraustrageeinrichtung ist dabei vorzugsweise in Form eines Stopfens, eines Hahns oder eines Ventils ausgebildet.

Wird der Wassersammelraum 30 nicht entleert, kommt es bei den meisten bekannten Wasserabscheidern zu einer Beschädigung des Wasserabscheiders durch einen weiter ansteigenden Wasserpegel. Dabei kann es zu einem Einfrieren von Wasser im Wasserabscheider und/oder zu einem "Durchreißen" von Wasser in ein Einspritzsystem und Korrosionserscheinungen im Einspritzsystem kommen. Alternativ dazu kann das ignorierte Servicesignal mit einer Abschaltung des mit dem Kraftstoff angetriebenen Verbrennungsmotors verbunden sein.

25

Der erfindungsgemäße Wasserabscheider kann demgegenüber auch im Falle eines ignorierten Servicesignals sicher weiterbetrieben werden. Hierzu weist der Wasserabscheider 10 eine Ableitungs-Durchgangsausnehmung 34 auf. In der Ableitungs-Durchgangsausnehmung 34 ist eine Drossel 36 angeordnet, um die Abflussmenge zu regulieren. Die Drossel 36 ist in Form einer Einpressdrossel ausgebildet. Die Ableitungs-Durchgangsausnehmung 34 ist einenends mit einem Kraftstofftank (nicht gezeigt) und
30 anderenends mit einem Überlaufventil 38 fluidisch verbunden.

Das Überlaufventil 38 ist in einem Ringkanal 40 des Wasserabscheidergehäuses 14 an-

geordnet. Der Ringkanal 40 ist unterenends durch eine Decke 42 des Wassersammelraums 30 zumindest teilweise geschlossen ausgebildet.

Das Überlaufventil 38 ist in Fig. 1 lediglich schematisch dargestellt. Es weist einen
5 Schwimmer 44 auf. Der Schwimmer 44 ist kugelförmig ausgebildet. In Fig. 1 ist der Schwimmer 44 in einer oberen Position (dort ist er in Fig. 1 mit dem Bezugszeichen 44 versehen) und in einer unteren Position dargestellt. Die untere Position des Schwimmers 44 entspricht der Stellung des Schwimmers 44 "im Regelbetrieb", d.h. ohne über-
vollen Wassersammelraum 30. Der Schwimmer 44 sitzt in diesem Zustand in einem
10 Ventilsitz 46 des Überlaufventils 38 und dichtet die Ableitungs-Durchgangsausnehmung 34 gegenüber der Wassersammelraum-Durchgangsausnehmung 28 ab.

Der Schwimmer 44 weist eine Durchschnittsdichte zwischen 700 kg/m^3 und 800 kg/m^3
auf. Der Schwimmer 44 ist dadurch leichter als Wasser und schwerer als Dieseldieselkraftstoff. In Dieseldieselkraftstoff schwimmt der Schwimmer 44 somit nicht auf, während er bei
15 ansteigendem Wasserpegel aufsteigt und die fluidische Verbindung des Überlaufventils 38 zwischen der Wassersammelraum-Durchgangsausnehmung 28 und der Ableitungs-Durchgangsausnehmung 34 öffnet, so dass das Wasser über die Ableitungs-Durchgangsausnehmung 34 abfließen kann. Im Ergebnis fließt somit über die Ableitungs-
20 Durchgangsausnehmung 34 kein Kraftstoff aus dem Wasserabscheider 10 zurück in den Kraftstofftank.

Fig. 2 zeigt einen Teil eines weiteren Wasserabscheiders 10. Der Wasserabscheider 10 weist ein Überlaufventil 38 auf, das fluidisch zwischen einer Wassersammelraum-Durchgangsausnehmung 28 und einem Wassersammelraum 30 angeordnet ist. Das
25 Überlaufventil 28 ist weiterhin mit einer Ableitungs-Durchgangsausnehmung 34 verbunden. Das Überlaufventil 38 ist in der Decke 42 des Wassersammelraums 30 befestigt. Ein Schwimmer 44 des Überlaufventils 38 befindet sich dabei im Betriebszustand des Wasserabscheiders 10 oberhalb der Decke 42.

30 Fig. 3 zeigt eine stark vergrößerte Darstellung des Wasserabscheiders 10 aus Fig. 2. Aus Fig. 3 ist ersichtlich, dass das Überlaufventil 38 auf konstruktiv besonders einfache Art und Weise ausgebildet ist, indem es ein Einsatzstück 48 aufweist, in dem ein Ventilsitz 46 mit einer Dichtfläche 50 für den Schwimmer 44 ausgebildet ist. Der Ventilsitz 46

muss daher – im Gegensatz zur Ausführungsform des Wasserabscheiders 10 gemäß Fig. 1 – nicht im Wasserabscheidergehäuse 14 ausgebildet werden. Das Einsatzstück 48 ist durch eine erste Gewindeverbindung 52 und eine zweite Gewindeverbindung 54 am Wasserabscheidergehäuse 14 befestigt. Alternativ oder zusätzlich dazu kann das
5 Einsatzstück 48 durch radiale Pressrillen (nicht gezeigt) im Wasserabscheidergehäuse 14 befestigt sein.

Das Einsatzstück 48 weist in Richtung seiner mittigen Längsachse 56 eine erste Durchgangsausnehmung 58 auf, die einenenends mit der Wassersammelraum-Durchgangsausnehmung 28 und anderenenends mit dem Wassersammelraum 30 fluidisch verbunden ist.
10 Im Einsatzstück 48 ist quer zur Richtung seiner Längsachse 56, insbesondere senkrecht zur Richtung seiner Längsachse 56 eine Ableitungs-Durchgangsausnehmung 34 ausgebildet. Gemäß Fig. 3 ist die Ableitungs-Durchgangsausnehmung 34 durch den Schwimmer 44 verschlossen. Ein Aufschwimmen des Schwimmers 44 in angestautem
15 Wasser bewirkt jedoch eine fluidische Verbindung zwischen der ersten Durchgangsausnehmung 58 und der Ableitungs-Durchgangsausnehmung 34, so dass Wasser aus dem Wassersammelraum 30 (siehe Fig. 2) abfließen kann.

Fig. 4 zeigt einen weiteren Wasserabscheider 10. Der Wasserabscheider 10 gemäß
20 Fig. 4 entspricht dem Wasserabscheider 10 gemäß Fig. 2. Ein Pfeil 60 zeigt den Weg des von einem Abscheideelement 12 abgeschiedenen Wassers in einen Wassersammelraum 30.

Im Gegensatz zum Wasserabscheider 10 gemäß Fig. 2 verläuft eine Wassersammelraum-Durchgangsausnehmung 28 nicht durch das Überlaufventil 38, sondern umgeht
25 das Überlaufventil 38. Sich im Wassersammelraum 38 anstauender Kraftstoff kann daher über die Wassersammelraum-Durchgangsausnehmung 28 nach oben zum Abscheideelement 12 hin verdrängt werden, wobei sich die Bezeichnung "nach oben" auf den Betriebszustand des Wasserabscheiders 10 bezieht. Demgegenüber wird sich im
30 Wassersammelraum 30 anstauendes Wasser über eine Ableitungs-Durchgangsausnehmung 34 in eine Rückführleitung 62 geleitet, die in einen Kraftstofftank (nicht gezeigt) führt.

Zusammenfassend betrifft die Erfindung einen Wasserabscheider, insbesondere in

Form eines Kraftstofffilters für ein Kraftfahrzeug. Der Wasserabscheider weist einen Wassersammelraum auf. Der Wassersammelraum ist mit einem Überlaufventil gegenüber einer Ableitungs-Durchgangsausnehmung verschlossen. Das Überlaufventil weist einen Schwimmer auf, der leichter als Wasser, aber schwerer als Kraftstoff, insbesondere schwerer als Dieseldieselkraftstoff ist. Der Schwimmer schwimmt bei im Wassersammelraum angestaute Wasser auf und gibt die mit dem Überlaufventil fluidisch verbundene Ableitungs-Durchgangsausnehmung frei, über die das angestaute Wasser abfließen kann. Kraftstoff öffnet demgegenüber das Überlaufventil nicht, so dass nur im Falle einer Wasserstauung eine Ableitung über die Ableitungs-Durchgangsausnehmung aus dem Wasserabscheider erfolgt, wodurch der Wirkungsgrad des Wasserabscheiders stark erhöht wird. Die Ableitungs-Durchgangsausnehmung ist bevorzugt fluidisch mit einem Kraftstofftank des Kraftfahrzeugs verbunden. Zum regulären Wasseraustrag aus dem Wassersammelraum ist dieser vorzugsweise mit einer Wasseraustragseinrichtung verbunden.

Ansprüche

1. Wasserabscheider (10) für in Kraftstoff enthaltenes Wasser, aufweisend:
 - a) ein Wasserabscheidergehäuse (14);
 - 5 b) ein im Wasserabscheidergehäuse (14) angeordnetes Abscheideelement (12);
 - c) einen im Betrieb des Wasserabscheiders (10) unterhalb des Abscheideelements (12) angeordneten Wassersammelraum (30), der mit dem Abscheideelement (12) über eine Wassersammelraum-Durchgangsausnehmung (28) fluidisch verbunden ist;
 - 10 d) eine Ableitungs-Durchgangsausnehmung (34), die zum Ableiten von Wasser aus dem Wasserabscheider (10) einenends aus dem Wasserabscheider (10) herausführt und anderenends fluidisch durch ein Überlaufventil (38) mit dem Wassersammelraum (30) verbunden ist;
 - e) einen Schwimmer (44) im Überlaufventil (38) zum Verschließen der Ableitungs-Durchgangsausnehmung (34), wobei die Durchschnittsdichte des Schwimmers (44) mehr als 700 kg/m^3 und weniger als 1000 kg/m^3 beträgt, so dass der Schwimmer (44) bei Erreichen des Wasserfüllpegels am Überlaufventil (38) die Verbindung zwischen Wassersammelraum (30) und Ableitungs-Durchgangsausnehmung (34) öffnet.
 - 15
 - 20
2. Wasserabscheider nach Anspruch 1, bei dem die Durchschnittsdichte des Schwimmers (44) mehr als 819 kg/m^3 beträgt.
3. Wasserabscheider nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Überlaufventil (38) einen Ventilsitz (46) mit einer Dichtfläche (50) aufweist, deren Geometrie zumindest teilweise komplementär zur Außenseite des Schwimmers (44) ausgebildet ist.
- 25
4. Wasserabscheider nach Anspruch 3, bei dem der Ventilsitz (46) im Wasserabscheidergehäuse (14) ausgebildet ist.
- 30
5. Wasserabscheider nach Anspruch 3, bei dem der Ventilsitz (46) durch ein Einsatzstück (48) des Überlaufventils (38) ausgebildet ist, wobei das Einsatzstück (48) mit dem Wasserabscheidergehäuse (14) verbunden ist.

6. Wasserabscheider nach Anspruch 5, bei dem die Ableitungs-Durchgangsausnehmung (34) zumindest teilweise im Einsatzstück (48) ausgebildet ist.
7. Wasserabscheider nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Wassersammelraum-Durchgangsausnehmung (28) zwischen Wassersammelraum (30) und Schwimmer (44) eine Querschnittsfläche von weniger als 7 mm^2 , ein Prallelement und/oder ein Labyrinth aufweist.
8. Wasserabscheider nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Wasserabscheider (10) zusätzlich zur Ableitungs-Durchgangsausnehmung (34) eine Wasseraustragseinrichtung zum zumindest teilweisen Entleeren von im Wassersammelraum (30) gesammelten Wassers aufweist.
9. Wasserabscheider nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Wasserabscheider (10) einen Kraftstofftank und eine fluidisch mit dem Kraftstofftank verbundene Rückführleitung (62) aufweist, wobei die Ableitungs-Durchgangsausnehmung (34) fluidisch mit der Rückführleitung (62) verbunden ist.
10. Wasserabscheider nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Abscheideelement (12) ein Siebrohr (24) und ein Stützrohr (22) aufweist, zwischen denen ein Wasserabscheidespalt (26) ausgebildet ist, wobei der Wasserabscheidespalt (26) fluidisch mit dem Wassersammelraum (30) verbunden ist.

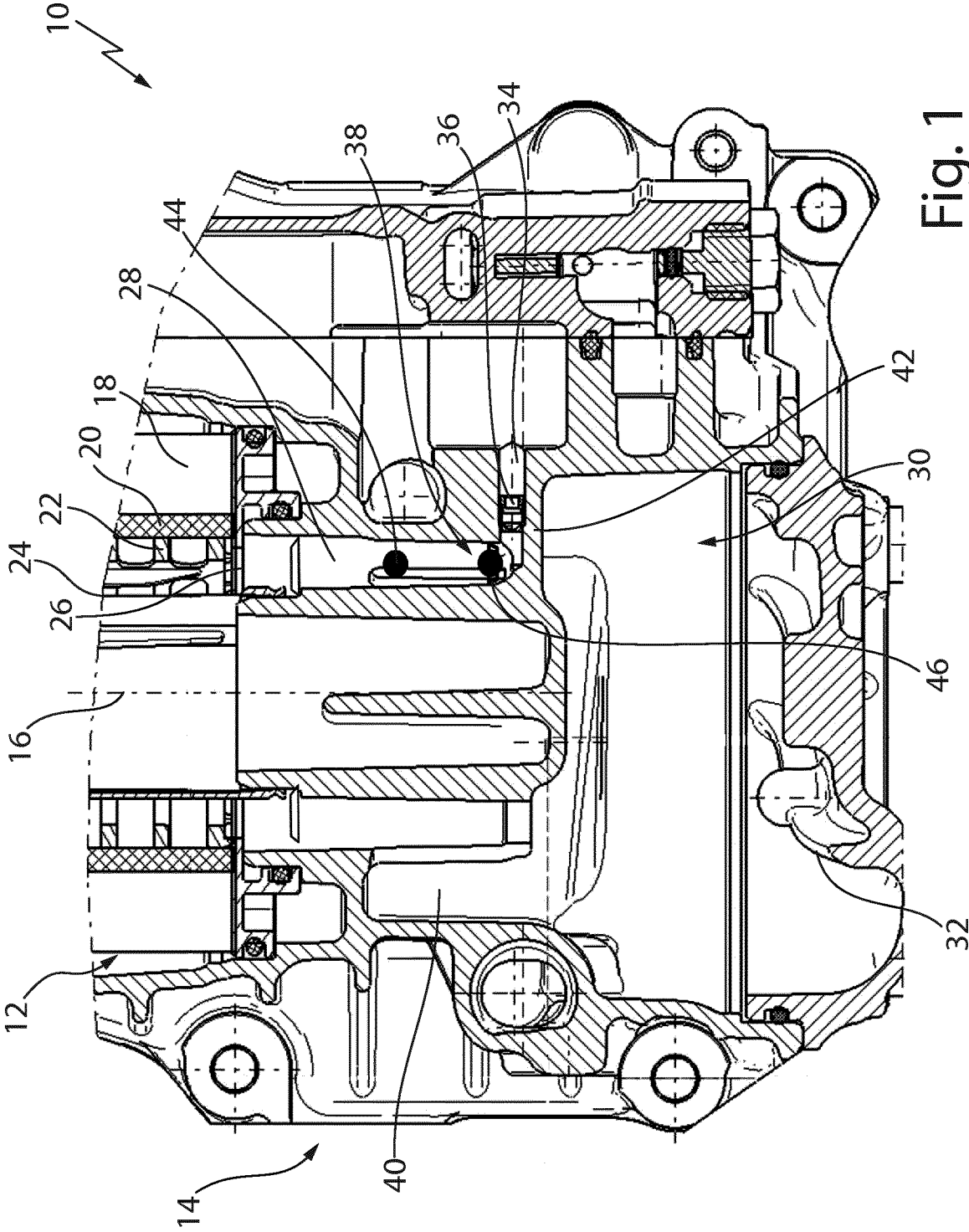


Fig. 1

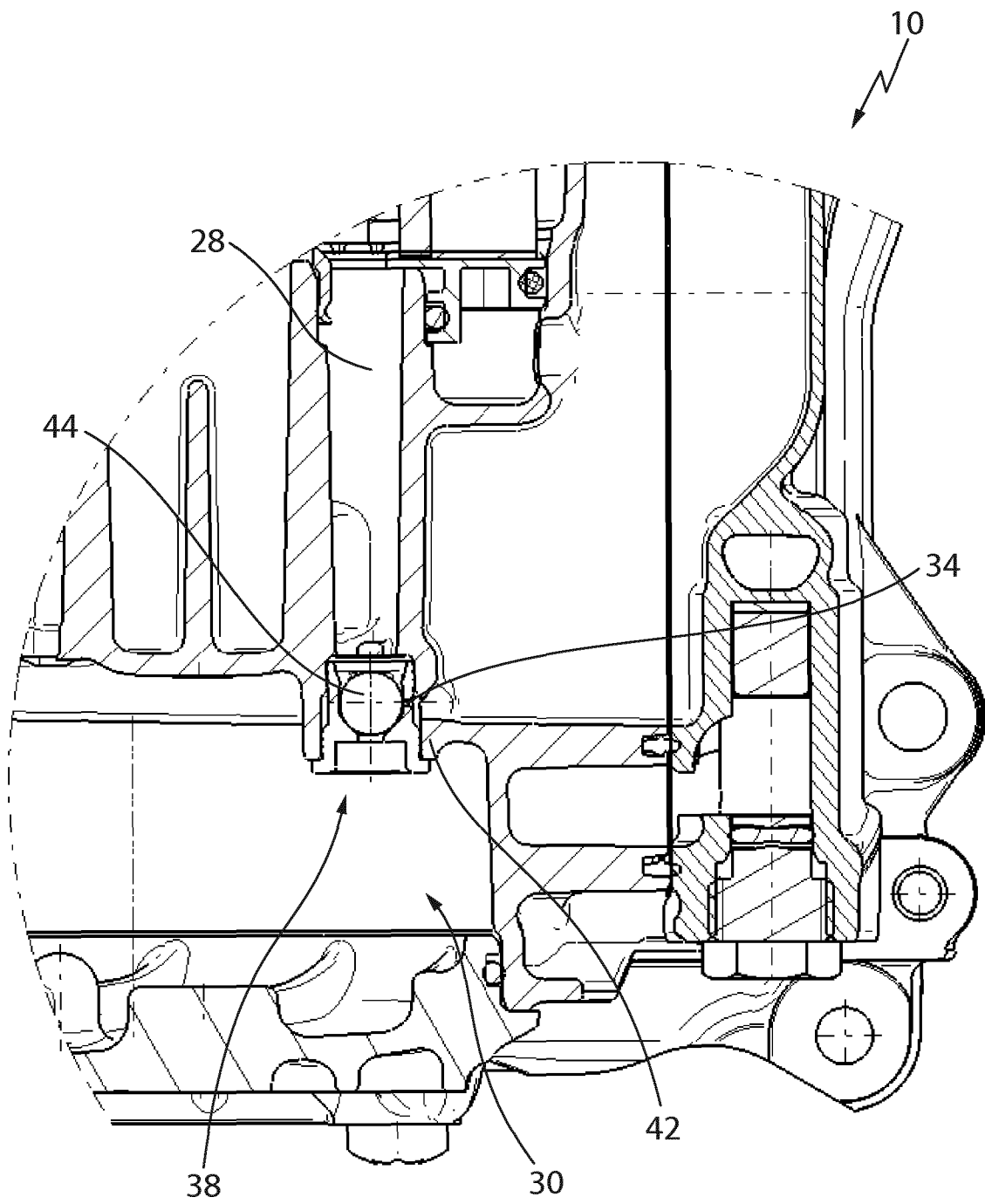


Fig. 2

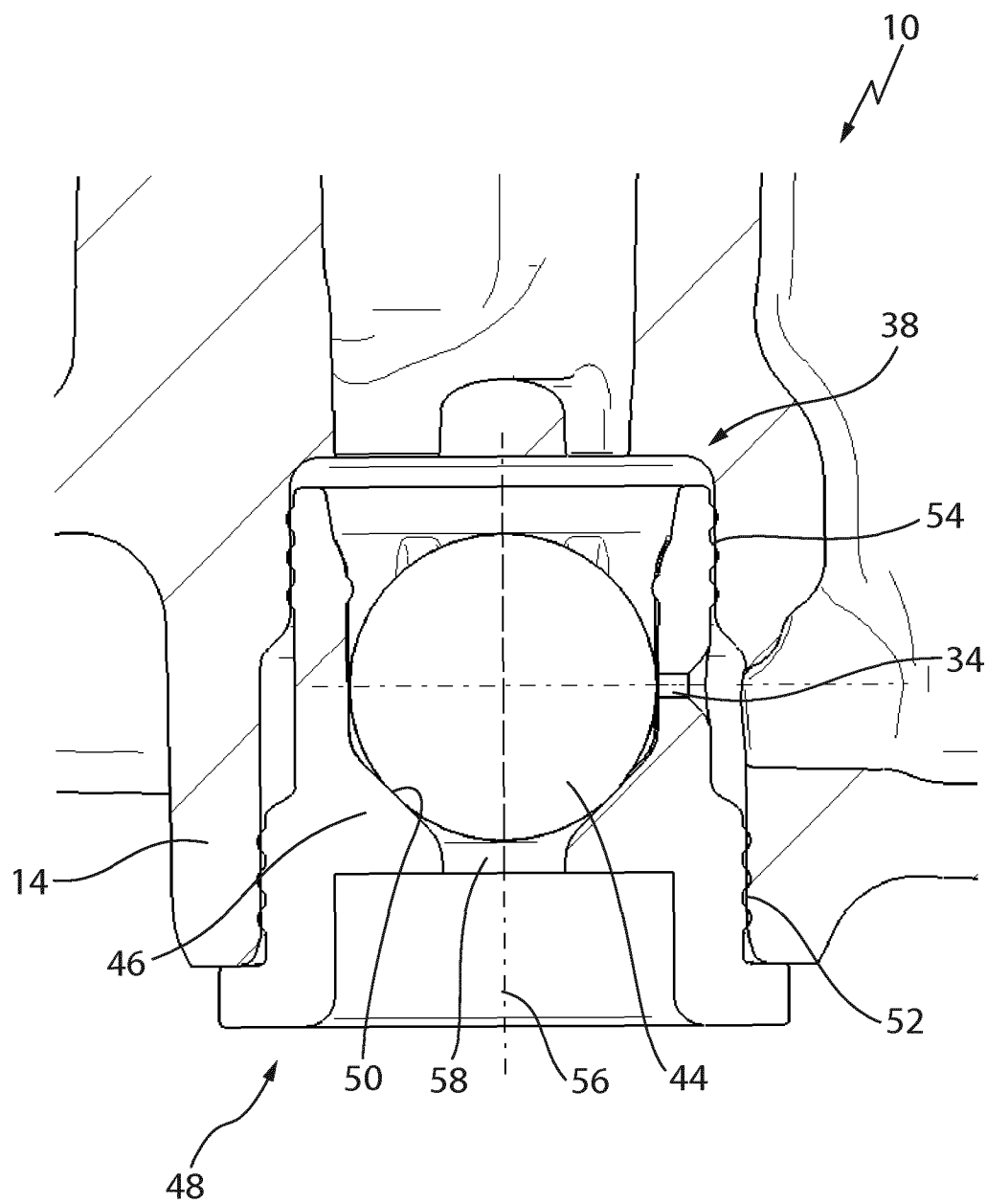


Fig. 3

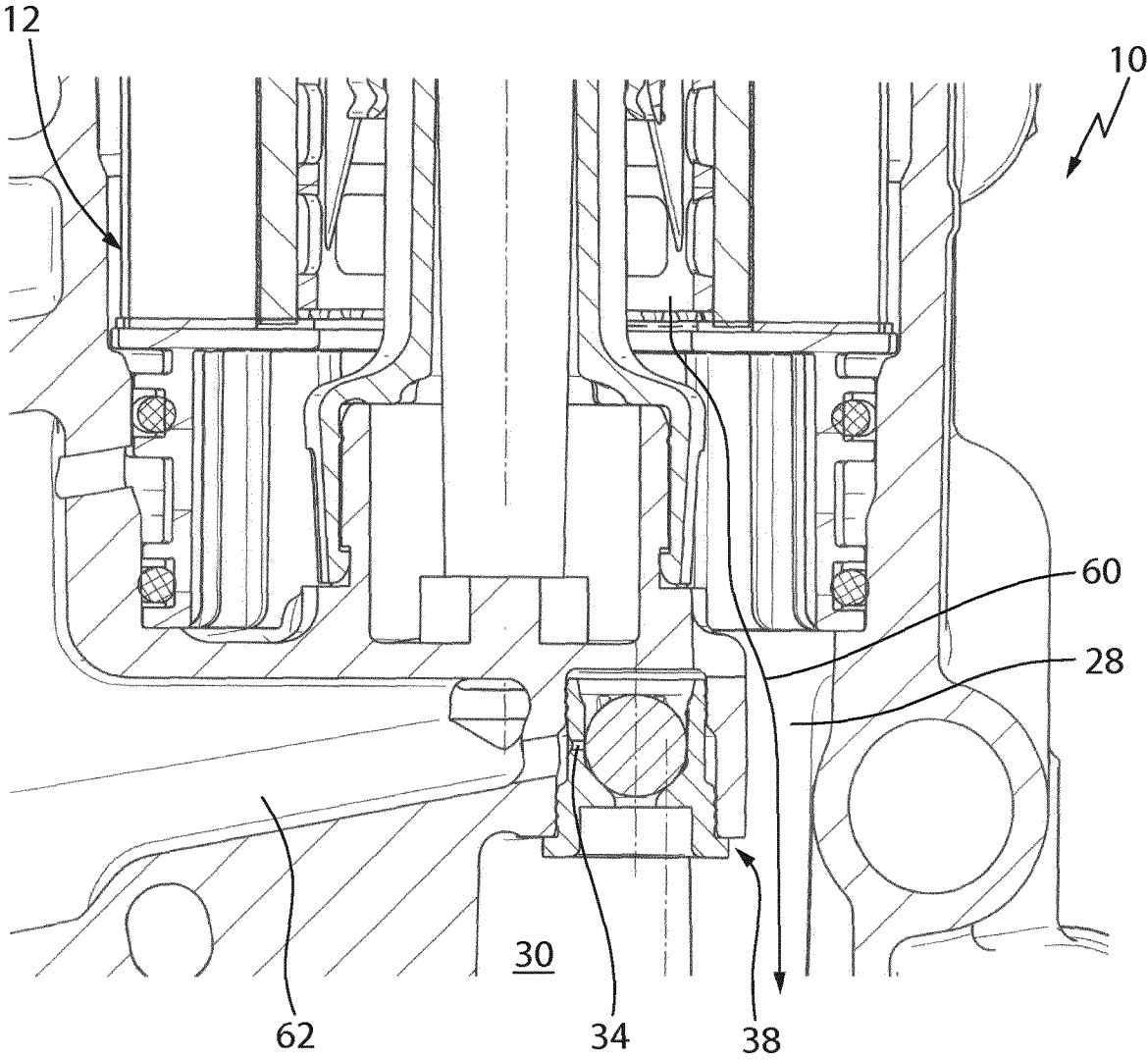


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/069129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M37/22 B01D17/02 B01D36/00
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)
F02M B01D

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 A	DE 10 2008 022406 A1 (HENGST GMBH & CO KG [DE]) 12 November 2009 (2009-11-12) abstract paragraph [0039] - paragraph [0048] paragraphs [0048], [0054] figure 1 -----	1-5,7-10 6
X A	DE 10 2010 044773 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 8 March 2012 (2012-03-08) abstract paragraph [0038] figures 1,2 -----	1-5,7-10 6
A	DE 600 26 724 T2 (UFI FILTERS SPA [IT]) 17 August 2006 (2006-08-17) cited in the application paragraphs [0019], [0020] figures 1,2 ----- -/-	1,2



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

29 October 2015

Date of mailing of the international search report

09/11/2015

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

Payr, Matthias

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/069129

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 20 2011 104600 U1 (DAGN JOSEF [AT]) 10 November 2011 (2011-11-10) cited in the application paragraphs [0018], [0019] figure 2 -----	3,5,6
A	DE 32 17 162 A1 (VOLKSWAGENWERK AG [DE]) 10 November 1983 (1983-11-10) cited in the application figures 1-3 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/069129

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008022406 A1	12-11-2009	DE 102008022406 A1	12-11-2009
		WO 2009135489 A1	12-11-2009

DE 102010044773 A1	08-03-2012	DE 102010044773 A1	08-03-2012
		DE 112011102984 A5	08-08-2013
		WO 2012031864 A1	15-03-2012

DE 60026724 T2	17-08-2006	AT 320555 T	15-04-2006
		AU 7812000 A	14-05-2001
		CN 1379845 A	13-11-2002
		DE 60026724 T2	17-08-2006
		EP 1226352 A1	31-07-2002
		ES 2258021 T3	16-08-2006
		IT RE990109 A1	03-05-2001
		JP 2003514170 A	15-04-2003
		PT 1226352 E	31-05-2006
		US 6783665 B1	31-08-2004
		WO 0133069 A1	10-05-2001
		ZA 200202686 A	25-06-2003

DE 202011104600 U1	10-11-2011	DE 202011104600 U1	10-11-2011
		WO 2013024136 A1	21-02-2013

DE 3217162 A1	10-11-1983	BR 8302393 A	10-01-1984
		DE 3217162 A1	10-11-1983

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F02M37/22 B01D17/02 B01D36/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F02M B01D		
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	DE 10 2008 022406 A1 (HENGST GMBH & CO KG [DE]) 12. November 2009 (2009-11-12)	1-5,7-10
A	Zusammenfassung Absatz [0039] - Absatz [0048] Absätze [0048], [0054] Abbildung 1	6
X	DE 10 2010 044773 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 8. März 2012 (2012-03-08)	1-5,7-10
A	Zusammenfassung Absatz [0038] Abbildungen 1,2	6
A	DE 600 26 724 T2 (UFI FILTERS SPA [IT]) 17. August 2006 (2006-08-17) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0019], [0020] Abbildungen 1,2	1,2
	----- -/-	
☒ 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
29. Oktober 2015		09/11/2015
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 Payr, Matthias

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 20 2011 104600 U1 (DAGN JOSEF [AT]) 10. November 2011 (2011-11-10) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0018], [0019] Abbildung 2	3,5,6
A	DE 32 17 162 A1 (VOLKSWAGENWERK AG [DE]) 10. November 1983 (1983-11-10) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1-3	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/069129

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008022406 A1	12-11-2009	DE 102008022406 A1	12-11-2009
		WO 2009135489 A1	12-11-2009

DE 102010044773 A1	08-03-2012	DE 102010044773 A1	08-03-2012
		DE 112011102984 A5	08-08-2013
		WO 2012031864 A1	15-03-2012

DE 60026724 T2	17-08-2006	AT 320555 T	15-04-2006
		AU 7812000 A	14-05-2001
		CN 1379845 A	13-11-2002
		DE 60026724 T2	17-08-2006
		EP 1226352 A1	31-07-2002
		ES 2258021 T3	16-08-2006
		IT RE990109 A1	03-05-2001
		JP 2003514170 A	15-04-2003
		PT 1226352 E	31-05-2006
		US 6783665 B1	31-08-2004
		WO 0133069 A1	10-05-2001
		ZA 200202686 A	25-06-2003

DE 202011104600 U1	10-11-2011	DE 202011104600 U1	10-11-2011
		WO 2013024136 A1	21-02-2013

DE 3217162 A1	10-11-1983	BR 8302393 A	10-01-1984
		DE 3217162 A1	10-11-1983
