

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. November 2007 (29.11.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/134667 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B01D 17/00 (2006.01) **F02M 37/22** (2006.01)
B01D 35/16 (2006.01)

HAGER, Martin [DE/DE]; Hauptstrasse 130, 66809
Nalbach (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/002912

(74) **Anwalt: BARTELS UND PARTNER**; Lange Strasse 51,
70174 Stuttgart (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

31. März 2007 (31.03.2007)

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

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2006 024 013.8 23. Mai 2006 (23.05.2006) DE

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

(71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **HYDAC FILTERTECHNIK GMBH** [DE/DE]; In-
dustriegebiet, 66280 Sulzbach/Saar (DE).

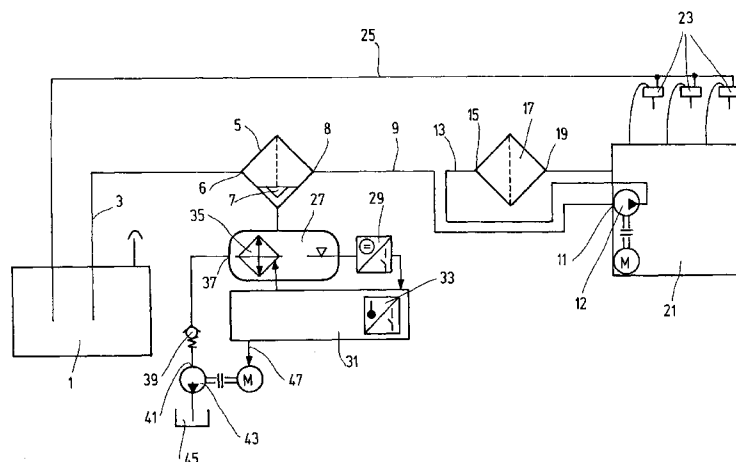
(72) Erfinder; und

(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **LAUER, Viktor**
[DE/DE]; Brückenstrasse 23, 66809 Nalbach (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** PROCESS AND APPARATUS FOR SEPARATING OUT AND REMOVING WATER PRESENT IN LIQUID FUELS,
ESPECIALLY WATER FROM DIESEL OIL

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ABSCHIEDEN UND ABFÜHREN VON IN FLÜSSIGEN
KRAFTSTOFFEN ENTHALTENEM WASSER, INSBESONDERE VON WASSER AUS DIESELÖL



(57) **Abstract:** A process for separating out and removing water present in liquid fuels, especially water from diesel oil, wherein the fuel is conveyed in a line system (3, 9, 13) which serves to supply an internal combustion engine by means of a fuel delivery pump (12), water is separated out at a filter arrangement (5) which has a collecting space (27) for collecting water which has been separated out and which is connected upstream of the suction side (11) of the fuel delivery pump (12), such that its sucking action counteracts an outflow of water from the collecting space (27), and wherein, depending on the collection of a given amount of water, the sucking action of the delivery pump (12) is negated and an outlet valve disposed at an outflow orifice (37) of the collecting space (27) for removing water is opened, is characterized in that the sucking action which counteracts the outflow of water is negated by a discharge means (43; 53), by means of which a pressure gradient which enables the discharge of water can be generated at the outflow orifice (37) of the collecting space (27) over a discharge period and with the fuel delivery pump (12) running.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/134667 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum Abscheiden und Abführen von in flüssigen Kraftstoffen enthaltenem Wasser, insbesondere von Wasser aus Dieselöl, wobei der Kraftstoff in einem zur Versorgung einer Verbrennungsmaschine dienenden Leitungssystem (3, 9, 13) durch eine Kraftstoffförderpumpe (12) gefördert wird, Wasser an einer Filteranordnung (5) abgeschieden wird, die einen Sammelraum (27) zum Ansammeln abgeschiedenen Wassers aufweist und der Saugseite (11) der Kraftstoffförderpumpe (12) vorgeschaltet ist, so dass deren Saugwirkung einem Abfließen von Wasser aus dem Sammelraum (27) entgegenwirkt, und wobei in Abhängigkeit von der Ansammlung einer vorgegebenen Menge Wassers die Saugwirkung der Förderpumpe (12) unterbunden und ein an einer Abflußöffnung (37) des Sammelraumes (27) befindliches Ablassventil zum Abführen von Wasser geöffnet wird, ist dadurch gekennzeichnet, dass die dem Abfließen von Wasser entgegenwirkende Saugwirkung durch ein Ablassmittel (43; 53) unterbunden wird, durch das über einen Ablasszeitraum hinweg und bei laufendem Betrieb der Kraftstoffförderpumpe (12) an der Abflußöffnung (37) des Sammelraumes (27) ein das Abfließen von Wasser ermöglichender Druckgradient erzeugbar ist.

Verfahren und Vorrichtung zum Abscheiden und Abführen von in flüssigen Kraftstoffen enthaltenem Wasser, insbesondere von Wasser aus Dieselöl

- Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Abscheiden und Abführen von in flüssigen Kraftstoffen enthaltenem Wasser, insbesondere von Wasser aus Dieselöl, wobei der Kraftstoff in einem zur Versorgung einer Verbrennungsmaschine dienenden Leitungssystem durch eine Kraftstoffför-
- 5 derpumpe gefördert wird, Wasser an einer Filteranordnung abgeschieden wird, die einen Sammelraum zum Ansammeln abgeschiedenen Wassers aufweist und der Saugseite der Kraftstoffförderpumpe vorgeschaltet ist, so dass deren Saugwirkung einem Abfließen von Wasser aus dem Sammel-
- 10 raum entgegenwirkt, und wobei in Abhängigkeit von der Ansammlung einer vorgegebenen Menge Wasser an der Filteranordnung die Saugwirkung der Förderpumpe unterbunden und ein an einer Abflussöffnung des Sammelraumes befindliches Ablassventil zum Abführen von Wasser geöffnet wird. Außerdem bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zum Durchführen eines solchen Verfahrens.
- 15
- Das Ablassen von Wasser, wobei die vorstehend angegebenen Maßnahmen durchgeführt werden, ist allgemein üblich und insbesondere dann unumgänglich, wenn schwere Dieselmotoren unter rauen Einsatzbedingun-

gen betrieben werden. So ist es beispielsweise bei einem Einsatz von Arbeitsmaschinen mit schweren Dieselmotoren in weniger hoch entwickelten Ländern schwierig, Kraftstoff von mitteleuropäischer Qualität zu erhalten. Vielmehr muss in Ländern mit schwierigen klimatischen Bedingungen und schlechter Infrastruktur damit gerechnet werden, dass der erhältliche Kraftstoff starke Verunreinigungen, insbesondere einen hohen Wassergehalt, aufweist. So werden oftmals Bau- und Landmaschinen aus Fässern betankt, die des öfteren nur mit geringer oder gar ohne jegliche Abdeckung gelagert und transportiert werden, so dass sie einwirkenden Witterungsbedingungen, beispielsweise Regen, ungeschützt ausgesetzt sind.

Erfahrungsgemäß kann von einem maximalen Wasseranteil in Dieselöl von bis zu 10% ausgegangen werden, wobei auch Vandalismus und korrupte Handlungsweisen Ursachen für diese hohen Wassergehalte sein können.

Wenn ein stark verunreinigtes Dieselöl beispielsweise im Tank eines leistungsstarken Common-Rail-Dieselmotors mit einem Verbrauch von ca. 400 l/Tag benutzt wird, so beträgt die Menge des abzulassenden Wassers knapp 40l/Tag. Bei handelsüblichen Filter/Wasserabscheidern beträgt jedoch das Fassungsvermögen im Wassersammelbehälter höchstens 0,5 l. Angesichts dieses Standes der Technik bedeutet dies, dass der Fahrer, um das eingangs erwähnte, übliche Ablassverfahren durchzuführen, während eines Arbeitstages rund 80 Mal den Motor abstellen muss, um die einem Abfließen des Wassers aus der betreffenden Filteranordnung entgegenwirkende Saugkraft der Kraftstoffförderpumpe zu unterbinden, wonach die Bedienungsperson die Abflussöffnung des Wasser-Sammelraums öffnen muß, um das angesammelte Wasser abfließen zu lassen. Falls die Bedienungsperson den Erfordernissen nicht Rechnung trägt, kommt es nach einiger Zeit zu einem Durchschlagen von Wasser durch die Filteranordnung hindurch zum Ein-

spritzsystem und damit zu dessen Beschädigung, wodurch sehr hohe Instandsetzungskosten und ein entsprechend langer Ausfall des betreffenden Gerätes verursacht werden.

- 5 Im Hinblick auf diese Problematik stellt sich die Erfindung die Aufgabe, ein Verfahren anzugeben, das den Anforderungen, die sich beim Betrieb von Verbrennungsmaschinen, insbesondere von schweren Dieselmotoren, ergeben, in besonders gutem Maße gerecht wird.
- 10 Ausgehend von dem üblichen Verfahren der eingangs genannten Art ist diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die dem Abfließen von Wasser entgegenwirkende Saugwirkung durch ein Ablassmittel unterbunden wird, durch das über einen Ablasszeitraum hinweg und bei laufendem Betrieb der Kraftstoffförderpumpe an der Abflussöffnung des Sammel-
- 15 raumes ein das Abfließen von Wasser ermöglichender Druckgradient erzeugbar ist.

- Dadurch, dass erfindungsgemäß ein Ablassvorgang dadurch eingeleitet wird, dass zwischen Innenseite des Sammelraumes und der Außenseite eine
- 20 Druckdifferenz erzeugt wird, die einen Wasseraustritt über die Abflussöffnung bewirkt, ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren die Durchführung von Ablassvorgängen bei laufendem Motor. Ohne Betriebsstörungen lassen sich daher Ablassvorgänge in verhältnismäßig rascher Aufeinanderfolge, und damit über verhältnismäßig kurze Ablasszeiträume hinweg,
- 25 durchführen, während denen das Einspritzsystem bei fortlaufender Kraftstoffförderpumpe mit dem Vorratsvolumen der Einspritzanlage weiter arbeitet, also keine Stillsetzung des Motors erforderlich ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren eröffnet die Möglichkeit der vollständigen Automatisierung. In besonders vorteilhafter Weise kann hierbei vorgesehen sein, dass durch eine die Ansammlung der vorgegebenen Menge des Wassers sowie deren Abfließen erkennende Wasser-Sensoreinrichtung ein Signal erzeugt wird, welches das Ablassmittel aktiviert und dadurch selbsttätig einen Ablassvorgang einleitet. Die Gefahr, dass es durch eine Fehlleistung des Bedienpersonals zum Wasserdurchschlag kommen kann ist daher vermieden.

Bei besonders vorteilhaften Ausführungsbeispielen weist das Ablassmittel eine Steuerelektronik auf, die das Signal der Wasser-Sensoreinrichtung verarbeitet, um Ablasszeiträume zu ermitteln und Steuersignale für das Aktivieren des Ablassmittels und die Steuerung des Ablassventils während der ermittelten Ablasszeiträume zu erzeugen.

Das Erzeugen des Druckgradienten, der an der Abflußöffnung das Abfließen von Wasser ermöglicht, kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen, zum Beispiel indem das Ablassmittel eine Ablasspumpe aufweist, deren Saugseite mit der Abflußöffnung des Sammelraumes verbindbar ist und bei Aktivierung des Ablassmittels den Druckgradienten erzeugt. Diese Ausführungsform stellt eine verhältnismäßig einfache Verfahrensweise dar, bei der, ohne dass Eingriffe oder Änderungen am eigentlichen Leitungssystem erforderlich wären, ein bedarfsweise Absaugen von Wasser aus dem Sammelraum erfolgt, während das System in Betrieb bleibt.

Alternativ kann das Verfahren in der Weise durchgeführt werden, dass das Ablassmittel einen hydropneumatischen Druckspeicher, dessen Ölseite durch die Kraftstoffförderpumpe mit Kraftstoff geladen wird, sowie eine Ventileinrichtung aufweist, die durch die Steuerelektronik derart betätigbar

ist, dass mittels des Druckspeichers in der Filteranordnung über einen Ablasszeitraum hinweg ein Druck aufgebaut wird, der an der Abflußöffnung den zum Abfließen des Wassers nötigen Druckgradienten erzeugt. Bei dieser Form des Verfahrens ergibt sich der Vorteil, dass keine zusätzliche Ablasspumpe erforderlich ist.

In vorteilhafter Weise kann durch die Steuerelektronik in Abhängigkeit vom Signal eines die Temperatur des abgeschiedenen Wasser erkennenden Temperatursensors ein Heizungs-Steuersignal für ein als Gefrierschutz vorgesehene Heizelement erzeugt werden. Dadurch ist Betriebssicherheit auch im Winterbetrieb oder in kalten Klimazonen gewährleistet.

Gegenstand der Erfindung ist auch eine Vorrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens, welche die Merkmal des Patentanspruches 7 in seiner Gesamtheit aufweist.

Weitere Merkmale der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den Ansprüchen 8 bis 16 angegeben.

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

- Fig. 1 ein vereinfacht gezeichnetes Schaltschema zur Verdeutlichung eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung;
- Fig. 2 eine der Fig. 1 ähnliche Darstellung zur Verdeutlichung eines zweiten Ausführungsbeispiels;
- Fig. 3 eine teilweise im Längsschnitt und schematisch vereinfacht gezeichnete Darstellung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

mäßen Vorrichtung zur Durchführung des in Fig. 1 gezeigten Beispieles des Verfahrens und

- Fig. 4 eine gegenüber Fig. 3 um 90° verdrehte Darstellung des in Fig. 3 Gezeigten.

5

Zur Verdeutlichung eines ersten Ausführungsbeispieles der Erfindung zeigt Fig. 1 ein schematisiertes Blockschaltbild des Kraftstoffversorgungssystems eines Dieselmotors mit Common-Rail-Einspritzung. Ausgehend von einem Kraftstofftank 1 weist das Leitungssystem eine Tankleitung 3 auf, die zu einem Eingang 6 eines Vorfilters 5 führt. Der Vorfilter 5 mit einer Feinheit von etwa 30 μ weist einen Wasserabscheider 7 auf. An den Ausgang 8 des Vorfilters 5 schließt sich eine Saugleitung 9 an, die zur Saugseite 11 einer Kraftstoffförderpumpe 12 führt. Deren Druckleitung 13 ist mit dem Eingang 15 eines Feinfilters 17 verbunden, der eine Feinheit von etwa 2 – 5 μ besitzt. Der Ausgang 19 des Feinfilters 17 ist mit einem Common-Rail-Einspritzsystem 21 verbunden, wobei von dessen mit 23 bezeichneten Einspritzdüsen eine Rezirkulationsleitung 25 zum Tank 1 zurück führt.

Wasser, das aus dem den Vorfilter 5 durchströmenden Kraftstoff mittels des Wasserabscheiders 7 abgesondert wird, sammelt sich im Bodenbereich des Vorfilters 5 und dem sich an dessen Unterseite anschließenden Sammelraum 27 an. Nähere Einzelheiten der Fluidverbindung sowie der Lagebeziehung zwischen dem Wasserabscheider 7 und dem Sammelraum 27 sind unten anhand der Fig. 3 und 4 näher erläutert. Eine Wasser-Sensoreinrichtung 29, die die Pegelhöhe angesammelten Wassers im Sammelraum 27 erkennt, steht in Signalverbindung mit einer Steuerelektronik 31. Diese verarbeitet nicht nur die Signale der Wasser-Sensoreinrichtung 29 sondern auch eines Temperaturfühlers 33, der bei ermittelter Gefriertemperatur ein Heizelement 35 als Gefrierschutz im Sammelraum 27 aktiviert.

Der Sammelraum 27 ist über seine Abflussöffnung 37 mit der Saugseite 41 einer Ablasspumpe 43 verbunden, deren Druckseite wiederum zu einem Auffangbehälter 45 für abgelassenes Wasser führt. Als Pumpe 43 kann eine gegen Rückstrom sperrende Pumpenausführung vorgesehen sein. Anderen-
5 falls kann ein Rückschlagventil 39 als Ablassventil zwischen Abflußöffnung 37 und Pumpe 43 vorgesehen sein.

Wenn die Wasser-Sensoreinrichtung 29 einen einer vorgegebenen Menge angesammelten Wassers entsprechenden Pegelstand im Sammelbehälter 27
10 erkennt und dies der Steuerelektronik 31 signalisiert, wird ein Ablassvorgang eingeleitet, indem die Steuerelektronik 31 den Motor der Pumpe 43 über die Versorgungsleitung 47 in Betrieb setzt. Die Saugleistung der Pumpe 43 ist so gewählt, dass ihre Saugwirkung die Saugwirkung der Kraftstoffförderpumpe 12 übersteigt, so dass an der Abflußöffnung 37 des Sammel-
15 raumes 27 ein solcher Druckgradient erzeugt wird, dass das angesammelte Wasser ausfließt, d. h. über die Pumpe 43 abgesaugt wird. Die Dauer des Ablasszeitraumes, über den die Pumpe 43 eingeschaltet bleibt, kann abhängig vom Signal der Sensoreinrichtung 29 bestimmt werden, indem beim Absinken des Wasserpegels um einen bestimmten Betrag der Betrieb der
20 Pumpe 43 eingestellt wird, oder kann zeitabhängig gesteuert sein, indem die Pumpe 43 für jeden Ablassvorgang über einen festgelegten Zeitraum arbeitet. In jedem Fall bleibt die Kraftstoffförderpumpe 12 während der Ablassvorgänge in Betrieb, so dass kein Stillsetzen des Motors erforderlich ist.

25 Das in Fig. 2 gezeigte Beispiel unterscheidet sich vom Beispiel nach Fig. 1 durch Benutzung eines Ablassmittels in Form einer Drucksteuereinrichtung, die die Ablasspumpe 43 von Fig. 1 ersetzt. Komponenten die dem Beispiel von Fig. 1 entsprechen, sind in Fig. 2 mit den gleichen Bezugszahlen wie in Fig. 1 bezeichnet. Wie aus Fig. 2 zu ersehen ist, führt die Druckleitung 13

der Kraftstoffförderpumpe 12 nicht nur zum Eingang 15 des Feinfilters 17, sondern auch zur Ölseite 51 eines Membranspeichers 53, der durch die in Betrieb befindliche Kraftstoffförderpumpe 12 mit Kraftstoff geladen wird. Um einen Ablassvorgang einzuleiten, was wiederum wie bei dem erstbeschriebenen Ausführungsbeispiel durch Signalgabe der Sensoreinrichtung 29 und die hieraus resultierende Tätigkeit der Steuerelektronik 31 erfolgt, werden ein 3/2 Wegeventil 55, das in der Tankleitung 3 dem Eingang 6 des Vorfilters 5 vorgeschaltet ist, sowie ein 2/2 Wegeventil 57, das dem Ausgang 8 des Vorfilters 5 nachgeschaltet ist, betätigt. Hierbei wird über den Ablasszeitraum hinweg das Ventil 57 geschlossen und das Ventil 55 so betätigt, dass die Tankleitung 3 gesperrt und der Ölraum 51 des Membranspeichers 53 über die Zweigleitung 59 und das 3/2 Wegeventil 55 mit dem Eingang 6 des Vorfilters 5 verbunden wird. Durch das dem Vorfilter 5 über den Membranspeicher 53 zugeführte, unter Druck stehende Ölvolumen ergibt sich an der Abflußöffnung 37 des Sammelraumes 27 der Druckgradient, der angesammeltes Wasser aus dem Sammelraum 27 herausdrückt, welches wiederum zum Auffangbehälter 45 gelangt. Bei dem in Fig. 2 gezeigten Beispiel ist der Ausgang 8 des Vorfilters 5 während des Ablasszeitraumes durch das Ventil 57 sperrbar. Wenn der Membranspeicher 53 mit ausreichendem Druck geladen wird und im Ölraum 51 ein ausreichend großes Druckölvolumen zur Verfügung steht, das über das Ventil 55 in den Vorfilter 5 einströmt, so dass sich im Vorfilter 5 während des Ablasszeitraumes ein ausreichender Drckanstieg ergibt, kann das 2/2 Wegeventil weggelassen werden. Wie beim erstbeschriebenen Ausführungsbeispiel kann während des Ablasszeitraumes die Kraftstoffförderpumpe 12 weiter arbeiten, d. h. der Motor braucht nicht abgestellt zu werden. Bei Beenden des Ablasszeitraumes wird das Ventil 55 gegebenenfalls das Ventil 57 wieder so gesteuert, dass Tankleitung 3 und Saugleitung 9 durchströmbar sind,

die Zweigleitung 59 wieder gesperrt ist und der Membranspeicher 53 wieder über die Druckleitung 13 geladen wird.

Fig. 3 und 4 zeigen ein Beispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens, wobei die Vorrichtung als Nachrüstsystem ausgebildet ist, das nachträglich an der Unterseite 61 des Vorfilters 5 anbringbar ist, dessen Filtertopf in der Art eines Spin-on-Filters gestaltet ist.

Wie Fig. 3 und 4 zeigen, befindet sich im Zentralbereich des Bodens an der Unterseite 61 ein Wasserauslass 63 mit Innengewinde, mit dem eine Hohl-
schraube 65 verschraubt ist, deren innere Bohrungen 67 eine Fluidverbindung zwischen Bodenbereich an der Unterseite 61 des Filtertopfes und einer zentralen Mulde 69 bilden, die sich am oberen Ende eines Körpers 71 befindet, der durch die Hohlschraube 65 an der Unterseite 61 des Filtertopfes festgespannt ist, wobei ein Dichtring 73 eine randseitige Abdichtung bildet.

Die Mulde 69 bildet den Wasser-Sammelraum 27 für das durch den Wasserabscheider 7 des Vorfilters 5 abgeschiedene Wasser, dessen Pegelhöhe im Sammelraum 27 durch die Wasser-Sensoreinrichtung 29 erkannt wird. Unterhalb der den Sammelraum 27 bildenden Mulde 69 befinden sich im Körper 71 Hohlräume zur Aufnahme der Steuerelektronik 31, siehe Fig. 3, der Ablasspumpe 43, siehe Fig. 4, sowie weiterer, nicht gezeigter Komponenten.

Während in Fig. 3 und 4 die erfindungsgemäße Vorrichtung in einer Ausführungsform dargestellt ist, die als Nachrüstsystem gestaltet ist, das für einen nachträglichen Einbau in bestehende Anlagen geeignet ist, versteht

sich, dass die Erfindung in besonderem Maße auch als Erstausrüstung bei betreffenden Anlagen geeignet ist.

Insbesondere kann die erfindungsgemäße Vorrichtung zusammen mit dem
5 den Abscheider 7 aufweisenden Vorfilter 5 und den übrigen Systemkomponenten, wie Pumpe 43, Sensoreinrichtung 29, elektronik 31, Heizelement und dergleichen, in einem einheitlichen Gehäuse zusammengefasst sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Abscheiden und Abführen von in flüssigen Kraftstoffen
enthaltenem Wasser, insbesondere von Wasser aus Dieselöl, wobei der
5 Kraftstoff in einem zur Versorgung einer Verbrennungsmaschine die-
nenden Leitungssystem (3, 9, 13) durch eine Kraftstoffförderpumpe (12)
gefördert wird, Wasser an einer Filteranordnung (5) abgeschieden wird,
die einen Sammelraum (27) zum Ansammeln abgeschiedenen Wassers
aufweist und der Saugseite (11) der Kraftstoffförderpumpe (12) vorge-
10 schaltet ist, so dass deren Saugwirkung einem Abfließen von Wasser
aus dem Sammelraum (27) entgegenwirkt, und wobei in Abhängigkeit
von der Ansammlung einer vorgegebenen Menge Wassers die Saug-
wirkung der Förderpumpe (12) unterbunden und ein an einer Abfluß-
öffnung (37) des Sammelraumes (27) befindliches Ablassventil zum Ab-
15 führen von Wasser geöffnet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
dem Abfließen von Wasser entgegenwirkende Saugwirkung durch ein
Ablassmittel (43; 53) unterbunden wird, durch das über einen Ablass-
zeitraum hinweg und bei laufendem Betrieb der Kraftstoffförderpumpe
(12) an der Abflußöffnung (37) des Sammelraumes (27) ein das Abflie-
20 ßen von Wasser ermöglichender Druckgradient erzeugbar ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch eine
die Ansammlung der vorgegebenen Menge des Wassers sowie deren
Abfließen erkennende Wasser-Sensoreinrichtung (29) ein Signal er-
25 zeugt wird, welches das Ablassmittel (43; 53) aktiviert.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Ab-
lassmittel (43; 53) eine Steuerelektronik (31) aufweist, die das Signal
der Wasser-Sensoreinrichtung (29) verarbeitet, um Ablasszeiträume zu

ermitteln und Steuersignale für das Aktivieren des Ablassmittels (43; 53) und die Steuerung des Ablassventils während der ermittelten Zeiträume zu erzeugen.

- 5 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Ablassmittel eine Ablasspumpe (43) aufweist, deren Saugseite (41) mit der Abflussöffnung (37) des Sammelraumes (27) verbindbar ist und bei Aktivierung des Ablassmittels an der Abflussöffnung (37) den das Abfließen von Wasser ermöglichenden Druckgradienten erzeugt.
- 10
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Ablassmittel einen hydropneumatischen Druckspeicher (53), dessen Ölseite (51) durch die Kraftstoffförderpumpe (12) mit Kraftstoff geladen wird, sowie eine Ventileinrichtung (55, 57) aufweist, die durch die
- 15 Steuerelektronik (31) derart betätigbar ist, dass mittels des Druckspeichers (53) in der Filteranordnung (5) ein Druck aufgebaut wird, der an der Abflussöffnung (37) den zum Abfließen des Wassers nötigen Druckgradienten erzeugt.
- 20 6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerelektronik (31) in Abhängigkeit vom Signal eines die Temperatur des abgeschiedenen Wassers erkennenden Temperatursensors (33) ein Heizungs-Steuersignal für ein als Gefrierschutz vorgesehenes Heizelement (35) erzeugt.
- 25
7. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einer einen Wasserabscheider (7) aufweisenden Filteranordnung (5), deren Eingang (6) mit einem Kraftstofftank (1) und deren Ausgang (8) mit der Saugseite (11) einer Kraftstoffförderpumpe

- (12) im Kraftstoffversorgungs-Leitungssystem einer Verbrennungsmaschine verbunden ist, wobei die Filteranordnung (5) einen Sammelraum (27) zum Ansammeln abgeschiedenen Wassers aufweist, das durch eine Abflussöffnung (37) des Sammelraumes (27) abgebar ist, gekennzeichnet durch ein Ablassmittel, das eine Drucksteuereinrichtung (43; 53) umfasst, mittels deren über einen Ablasszeitraum hinweg an der Abflussöffnung (37) ein Druckgradient erzeugbar ist, der entgegen der an der Filteranordnung (5) vorhandenen Saugwirkung der laufenden Kraftstoffförderpumpe (12) ein Abfließen von Wasser ermöglicht.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine die Ansammlung der vorgegebenen Menge des Wassers erkennende Wasser-Sensoreinrichtung (29) und eine Sensoreinrichtung (29) und eine Sensoreinrichtung (29) und eine Sensoreinrichtung (29) vorhanden sind, die Steuersignale für das Ablassmittel und für die Steuerung einer deren Drucksteuereinrichtung (43; 53) zugehörigen Ventileinrichtung erzeugt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Drucksteuereinrichtung eine Ablasspumpe (43) aufweist, deren Saugseite (41) zur Erzeugung des das Abfließen von Wasser ermöglichenden Druckgradienten mit der Abflussöffnung (37) verbindbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Drucksteuereinrichtung einen hydropneumatischen Druckspeicher, insbesondere Membranspeicher (53), aufweist, dessen Ölseite (51) mit der Druckseite der Kraftstoffförderpumpe (12) verbunden und über ein durch die Steuerelektronik steuerbares Ventil (55) der Ventileinrichtung mit dem Eingang (6) der Filteranordnung (5) verbindbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (55) ein 3/2 Wegeventil ist, über das der Eingang (6) der Filteranordnung (5) wechselweise mit dem Druckspeicher (53) oder dem Kraftstofftank (1) verbindbar ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass sie als Nachrüstsystem ausgebildet ist, das an einer vorhandenen, einen Wasserabscheider (7) aufweisenden Filteranordnung (5) anbringbar ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Filteranordnung in Form eines Spin-on-Filterelementes (5), dessen Filtertopf einen bodenseitigen Wasserauslass (63) besitzt, das Nachrüstsystem einen am Boden (61) des Topfes anbringbaren Körper (71) aufweist, der einen den Wasserauslass (63) des Topfes umgebenden Hohlraum (69) aufweist, der einen Bestandteil des der Filteranordnung (5) zugehörigen Sammelraumes (27) bildet und die Abflußöffnung (37) für das Abfließen des Wassers aus dem Sammelraum (27) aufweist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper (71) am Topf durch eine mit dessen Wasserauslass (63) verschraubte Hohlschraube (65) festgelegt ist, die Bohrungen (67) zur Bildung eines Wasserdurchganges zu dem als Sammelraum (27) dienenden Hohlraum (69) aufweist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass im Körper (71) die Wasser-Sensoreinrichtung (29) zur Erkennung der Pegel-

höhe von im Hohlraum (69) befindlichem Wasser, die Steuerelektronik (31), dieser gegebenenfalls zugeordnete Ventile sowie gegebenenfalls die Ablasspumpe (43) integriert sind, deren Saugseite (41) , gegebenenfalls über ein Rückschlagventil (39), mit dem Hohlraum (69) des Körpers (71) verbunden ist.

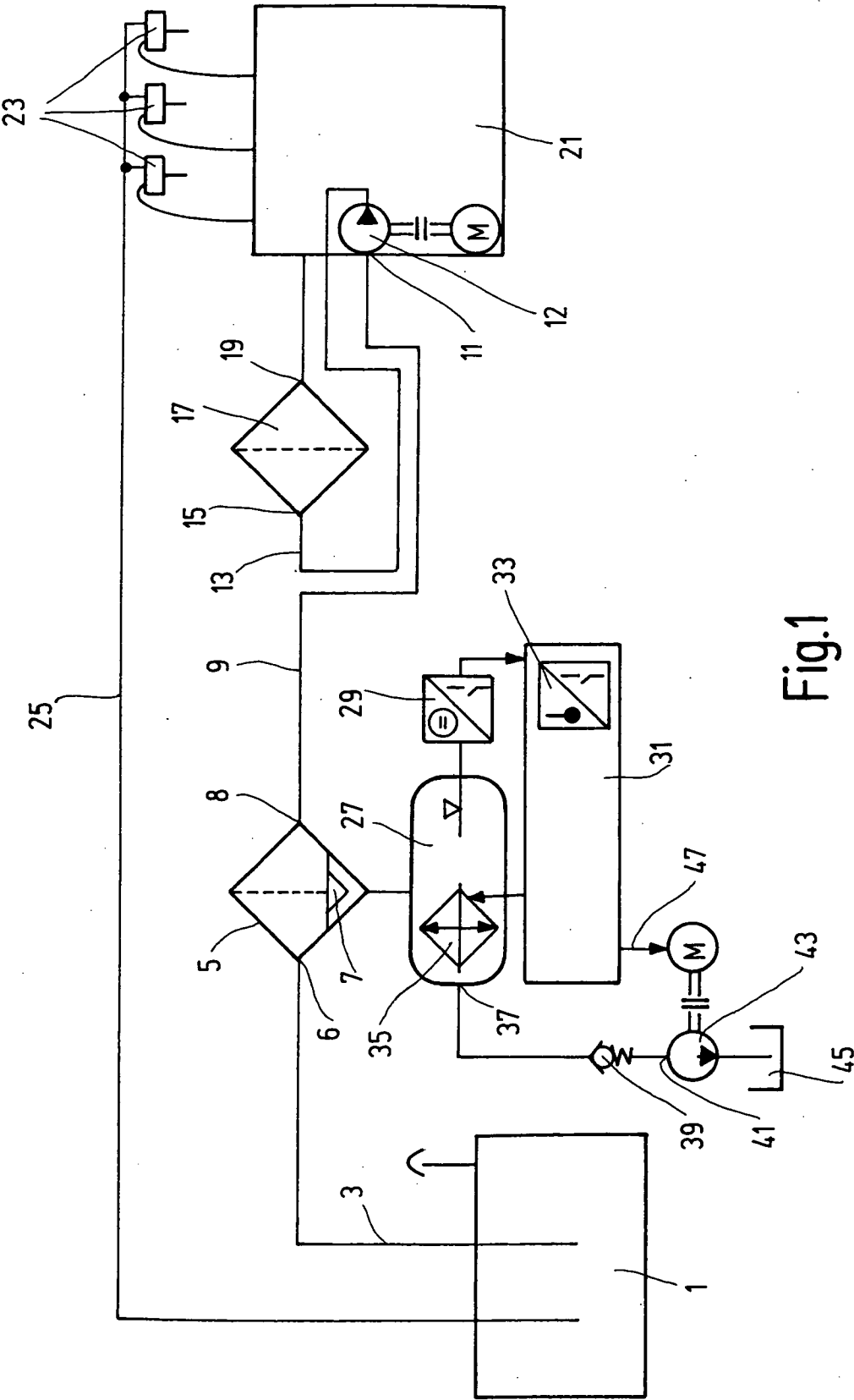


Fig.1

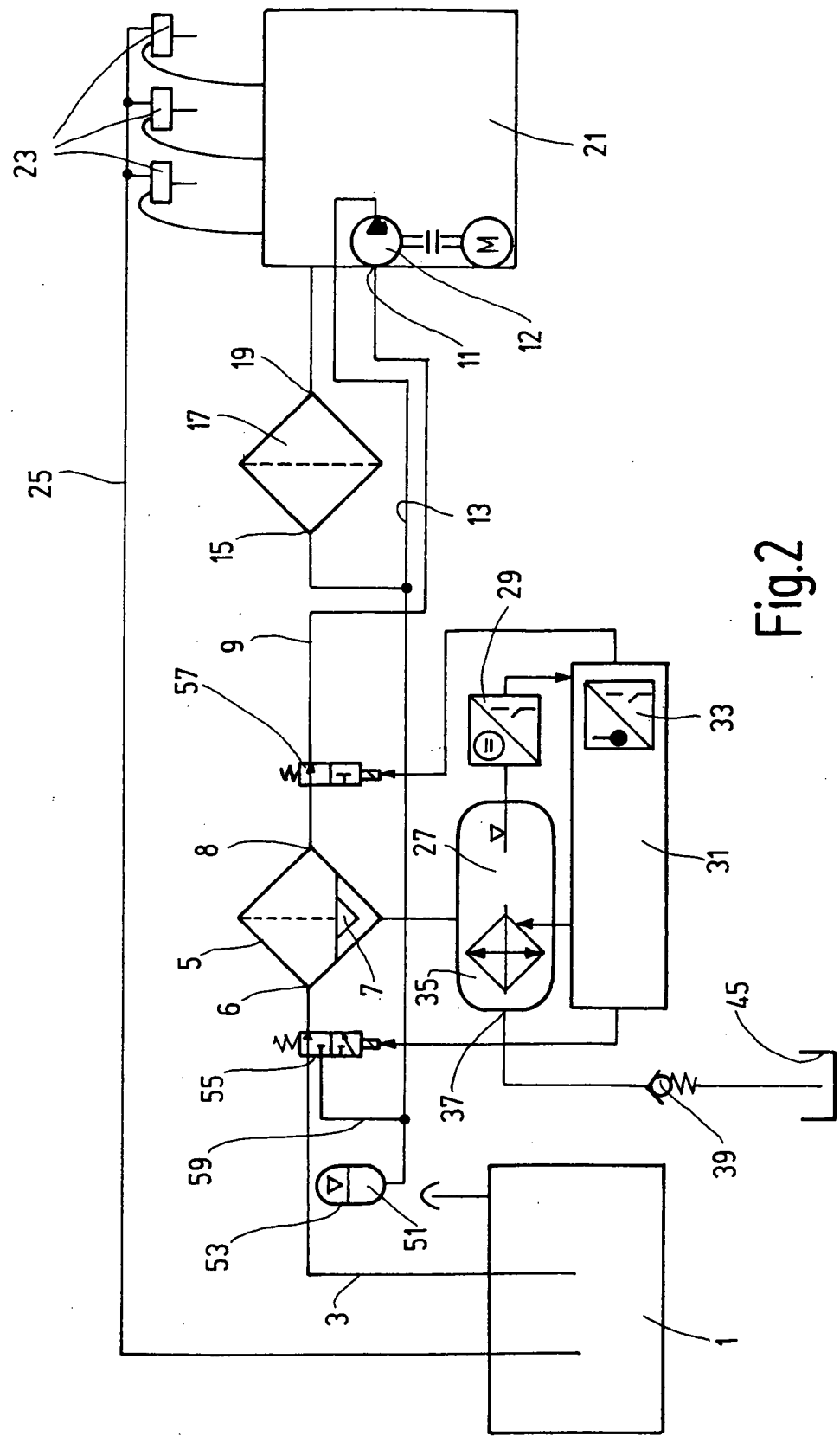


Fig.2

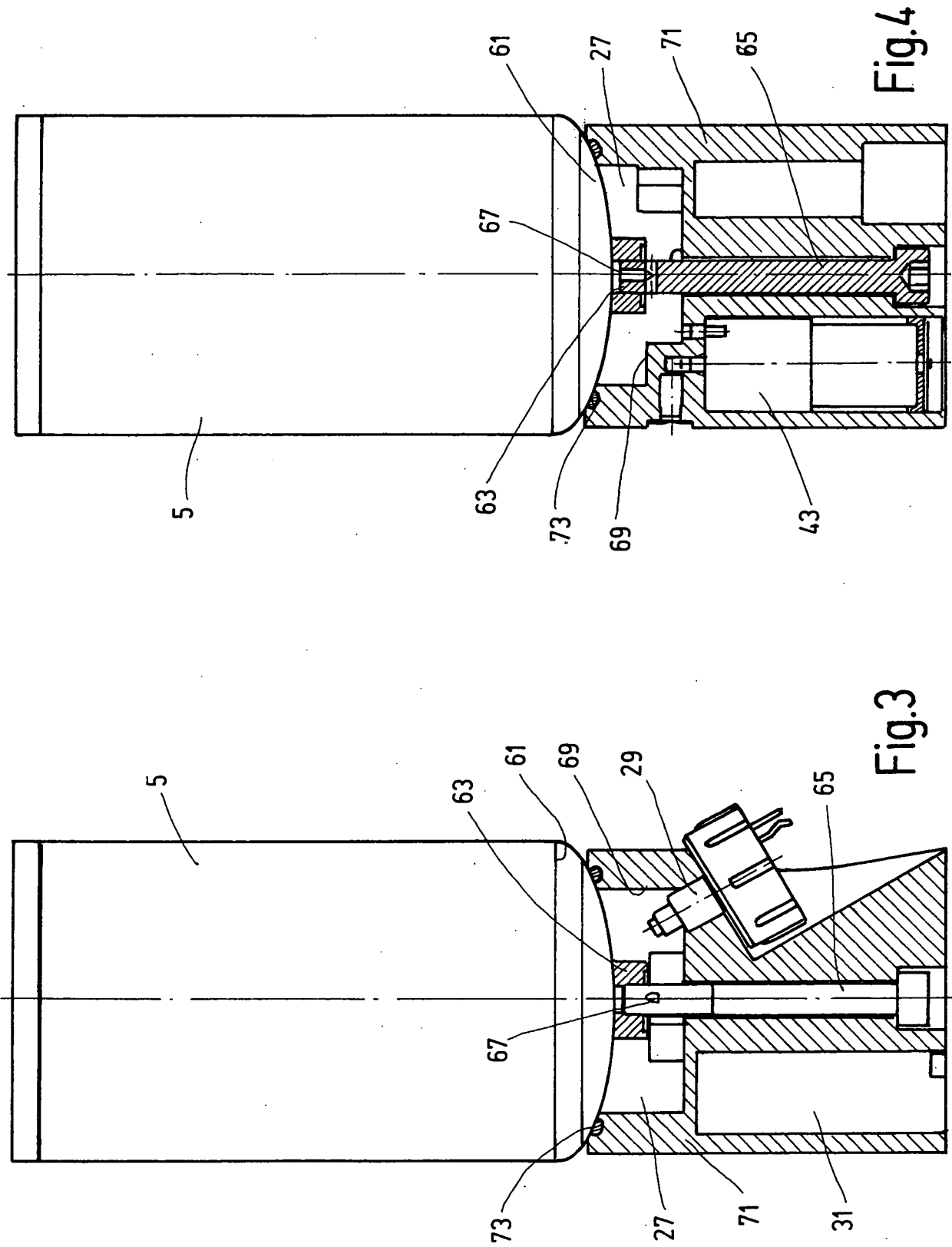


Fig.4

Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/002912

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01D17/00 B01D35/16 F02M37/22

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)
B01D F02M

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 practical, 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	WO 2005/088114 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; SCHULZ UDO [DE]) 22 September 2005 (2005-09-22) page 3, line 13 - page 10, line 4; figures -----	1-15
X	DE 198 47 999 A1 (MANN & HUMMEL FILTER [DE]) 20 April 2000 (2000-04-20) column 2, lines 35-61; figures -----	1-15
X	GB 2 129 329 A (LUCAS IND PLC) 16 May 1984 (1984-05-16) page 1, columns 46-121 -----	1-15
X	DE 10 2004 042245 A1 (MAHLE FILTERSYSTEME GMBH [DE]) 9 March 2006 (2006-03-09) abstract; figure -----	1-15
	-/--	

☒ 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 document 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

24 July 2007

Date of mailing of the international search report

03/08/2007

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Persichini, Carlo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/002912

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 539 109 A (DAVIS LELAND L [US]) 3 September 1985 (1985-09-03) column 5, line 11 - column 6, line 8 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/002912

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005088114 A	22-09-2005	BR PI0506820 A CN 1930391 A DE 102004011282 A1	29-05-2007 14-03-2007 29-09-2005
DE 19847999 A1	20-04-2000	WO 0023169 A1 EP 1124620 A1 US 6514404 B1	27-04-2000 22-08-2001 04-02-2003
GB 2129329 A	16-05-1984	NONE	
DE 102004042245 A1	09-03-2006	WO 2006024280 A1 EP 1786539 A1 US 2007114160 A1	09-03-2006 23-05-2007 24-05-2007
US 4539109 A	03-09-1985	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/002912

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B01D17/00 B01D35/16 F02M37/22

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B01D F02M

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	WO 2005/088114 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; SCHULZ UDO [DE]) 22. September 2005 (2005-09-22) Seite 3, Zeile 13 - Seite 10, Zeile 4; Abbildungen	1-15
X	DE 198 47 999 A1 (MANN & HUMMEL FILTER [DE]) 20. April 2000 (2000-04-20) Spalte 2, Zeilen 35-61; Abbildungen	1-15
X	GB 2 129 329 A (LUCAS IND PLC) 16. Mai 1984 (1984-05-16) Seite 1, Spalten 46-121	1-15
X	DE 10 2004 042245 A1 (MAHLE FILTERSYSTEME GMBH [DE]) 9. März 2006 (2006-03-09) Zusammenfassung; Abbildung	1-15
	-/-	



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 älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Juli 2007

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/08/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Persichini, Carlo

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/002912

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 539 109 A (DAVIS LELAND L [US]) 3. September 1985 (1985-09-03) Spalte 5, Zeile 11 - Spalte 6, Zeile 8 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/002912

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005088114 A	22-09-2005	BR PI0506820 A	29-05-2007
		CN 1930391 A	14-03-2007
		DE 102004011282 A1	29-09-2005
DE 19847999 A1	20-04-2000	WO 0023169 A1	27-04-2000
		EP 1124620 A1	22-08-2001
		US 6514404 B1	04-02-2003
GB 2129329 A	16-05-1984	KEINE	
DE 102004042245 A1	09-03-2006	WO 2006024280 A1	09-03-2006
		EP 1786539 A1	23-05-2007
		US 2007114160 A1	24-05-2007
US 4539109 A	03-09-1985	KEINE	