





---

Ein Wasserabscheider (1), insbesondere für Kraftstoffzuführsysteme von Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen umfasst ein Gehäuse (2) mit einer darin ausgebildeten Abscheidekammer (11) und einem Abscheideelement (18). Unter der Abscheidekammer ist ein Sammelraum (12) für aus dem Kraftstoff abgeschiedenes Wasser angeordnet. Ferner sind am Gehäuse (2) ein Zulauf (8) und ein Ablauf (14) für den Kraftstoff vorgesehen. Das Gehäuse (2) ist im Wesentlichen als rohrförmiger Körper (3) mit einer horizontalen Längsachse (LA) gestaltet, wobei sich in Richtung der Längsachse (LA) eine Trennwand (10) erstreckt, die die Abscheidekammer (11) von dem Sammelraum (12) trennt. Das Abscheideelement (18) umfasst ein horizontal in der Abscheidekammer (11) liegendes Rohrelement (19) mit radialen Öffnungen (21), durch die der Kraftstoff geführt wird, wobei das Rohrelement (19) sich mindestens annähernd parallel zur Trennwand (10) erstreckt.

**Beschreibung****Wasserabscheider, insbesondere für Kraftstoffzuführsysteme von  
Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen****Technisches Gebiet**

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wasserabscheider, insbesondere für Kraftstoffzuführsysteme von Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

**Stand der Technik**

[0002] Vorrichtungen zum Abscheiden von Wasser aus dem Kraftstoff in Kraftstoffzuführsystemen werden häufig mit einem Kraftstofffilter kombiniert. So ist aus der US 4,740,299 ein Kraftstofffilter bekannt, der in seinem Gehäuse einen Sammelraum für das aus dem Kraftstoff ausgeschiedene Wasser aufweist. Der Kraftstoff wird von oben in das Filtergehäuse zugeführt, wobei davon ausgegangen wird, dass die schwereren Wasseranteile im Kraftstoff nach unten sinken und in den Sammelraum gelangen. Ein Teil des im Kraftstoff emulgierten Wassers wird jedoch mit dem Kraftstoff durch das Filtermaterial getragen, so dass auch ausgangsseitig des Filters noch Wasser im Kraftstoff vorhanden ist.

[0003] In der EP 1 256 707 A2 ist ein Kraftstofffilter mit wasserabscheidenden Mitteln beschrieben. Dieser insbesondere für Dieselmotoren dienende Kraftstofffilter umfasst zwei Filterstufen, wobei eine erste Filterstufe zur Partikelfiltration vorgesehen ist. Diese Filterstufe besteht aus einem hydrophilen Filtermaterial, welches die Eigenschaft besitzt, im Kraftstoff fein verteiltes Wasser zu größeren Wasserteilchenele-

menten koaleszieren zu lassen. In der ersten Filterstufe ist eine zweite Filterstufe aus einem hydrophoben Material nachgeschaltet, wobei sich diese zweite Filterstufe coaxial innerhalb der ersten Filterstufe befindet. Diese Anordnung ist deshalb gewählt, dass der die erste Filterstufe verlassende und Wasseranteile enthaltende Kraftstoff umlenkungsfrei auf das Material der letzten Filterstufe trifft. Für diese Art der Ausgestaltung eines Kraftstofffilters werden große Flächen des hydrophilen Materials der ersten Stufe sowie des hydrophoben Materials der zweiten Stufe benötigt.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wasserabscheider der gattungsgemäßen Art zu schaffen, der einfach im Aufbau ist und mit dem eine effiziente Wasserabscheidung erreicht wird. Diese Aufgabe wird durch einen Wasserabscheider mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

#### **Offenbarung der Erfindung**

[0005] Durch die Gestaltung des Gehäuses als rohrförmigen Körper mit einer horizontalen Längsachse und sich in Richtung der Längsachse erstreckender Trennwand werden auf einfache Weise eine Abscheidekammer und ein darunter liegender Sammelraum gebildet, wobei in der Abscheidekammer das Rohrelement angeordnet wird, das sich parallel zur Trennwand erstreckt. Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung weist das Gehäuse eine quer zur Längsrichtung verlaufende Teilungsebene auf, an der Gehäuseteile dichtend zusammengefügt sind, wobei die Teilungsebene vor-

zugsweise benachbart dem Zulauf angeordnet ist. Auf diese Weise besteht das Gehäuse aus lediglich zwei Teilen, die auf einfache Weise durch ein Spritzgussverfahren herstellbar sind. Dabei können die Gehäuseteile aus Metall oder bevorzugt aus Kunststoff hergestellt werden. Die Lage der Teilungsebene nahe dem Zulauf hat den Vorteil, dass eines der Gehäuseteile das Abscheideelement mindestens annähernd vollständig aufnimmt, wohingegen das andere Gehäuseteil lediglich einen Deckel darstellt, der gegebenenfalls auch Positionierungsmittel zur Lagefixierung des Abscheideelementes aufweisen kann.

[0006] Zweckmäßigerweise erstreckt sich die Trennwand von einem rückwärtigen Ende des Gehäuses in Richtung auf ein vorderes Ende des Gehäuses, wobei nahe dem vorderen Ende eine Durchtrittsöffnung zwischen Abscheidekammer und Sammelraum gebildet ist. Auf diese Weise entstehen keine Toträume für Verwirbelungen in dem den Kraftstoff führenden Bereich und es wird eine Vermischung von Kraftstoff und bereits abgeschiedenem Wasser, das im Sammelraum befindlich ist, vermieden. Vorteilhafterweise erstreckt sich die Trennwand bis zu der Teilungsebene. Dadurch ist eine ausreichende Längserstreckung der Trennwand gegeben, die sich auch über die Länge des Abscheideelementes erstreckt, und die Durchtrittsöffnung befindet sich damit in einem Bereich, der nicht vom Kraftstoff durchströmt, sondern strömungsberuhigt ist.

[0007] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind der Zulauf und der Ablauf in einer gleichen Richtung an entgegengesetzten Enden des rohrförmigen Körpers und koaxial zum Rohrelement angeordnet. Auf diese Weise ist lediglich eine geringe Strömungsumlenkung erforderlich auf der Gesamtstrecke von Zulauf zu Ablauf. Das Rohrelement kann sich dabei von dem Zulauf bis zum Ablauf erstrecken und als ein Bauteil bei der Montage des Wasserabscheiders in das Gehäuse eingesetzt werden.

[0008] Das Abscheideelement umfasst zweckmäßigerweise zwei Abscheidestufen, wobei die erste Abscheidestufe koaleszierend und die zweite Abscheidestufe hydrophob ist. Durch die erste koaleszierend wirkende Abscheidestufe werden Wassertropfen gebildet, die auf Grund ihrer Schwerkraft nach unten in Richtung auf die Trennwand sinken und entlang der Trennwand in Richtung auf die Öffnung zum Durchtritt in die Sammelkammer bewegt werden. Die zweite Abscheidestufe aus einem hydrophoben Material hält noch in dem Kraftstoff enthaltene Wasseranteile oder auch mitgeführte Wassertröpfchen zurück, so dass an der zweiten Abscheidestufe lediglich Kraftstoff durchtreten kann. Die zweite Abscheidestufe besteht aus einem stromab der ersten Abscheidestufe und vor dem Ablauf angeordneten Abscheidevlies, das eine Maschenweite zwischen 5 µm und 500 µm aufweist.

[0009] Ein einfacher Aufbau des Rohrelementes wird dadurch erreicht, dass dieses einen Stützkörper umfasst, der an seiner Mantelfläche von einem Ab-

scheidemedium umgeben ist, das die Öffnungen im Rohrelement überdeckt. Dabei sind vorzugsweise die Öffnungen im Stützkörper des Rohrelementes als Längsschlitze ausgebildet. Zur Befestigung des Stützkörpers im Gehäuse und zur gleichzeitigen Abdichtung wird vorgeschlagen, dass der Stützkörper mit einem zulaufseitigen Ende in einem Stutzen aufgenommen ist, der im Gehäuse ausgebildet ist und sich vorzugsweise koaxial zum Zulauf erstreckt. Um den Kraftstoff durch die erste Abscheidestufe zu führen, ist in dem Stützkörper im Bereich des ablaufseitigen Endes des Abscheidemediums der ersten Abscheidestufe eine radiale Trennwand angeordnet. Dadurch ist eine Strömung des Kraftstoffs durch die erste Abscheidestufe erzwungen.

[0010] Außerdem ist es vorteilhaft, dass das Rohrelement einen sich auf der anderen Seite der Trennwand an den Stützkörper anschließenden Rohrabschnitt aufweist, in dem radiale Aussparungen vorgesehen sind. Durch diese radialen Aussparungen kann der Kraftstoff in den Rohrabschnitt eintreten, wobei der Rohrabschnitt im Bereich der Aussparungen von einem Abscheidevlies umgeben ist, das die zweite Abscheidestufe bildet. Um an diesem Ende eine besonders zweckmäßige Fixierung des Rohrelementes zu erreichen, ist es von Vorteil, dass ein dem Ablauf benachbartes Ende des Rohrabschnitts in einem im Gehäuse ausgebildeten Stutzen aufgenommen ist, der sich vorzugsweise koaxial zum Ablauf erstreckt.

- [0011] Vorteilhaft ist auch, dass das Material der ersten Abscheidestufe ein engmaschiges Sieb, Lochblech oder Gewebe ist. Dieses Material der ersten Abscheidestufe kann auf einfache Weise von zwei zusammenfügbaren flüssigkeitsdurchlässigen Halbschalen umgeben und durch diese an dem Stützkörper befestigt sein. Die Halbschalen besitzen gemeinsam etwa die Form eines Zylinders und bestimmen damit den Außendurchmesser des Rohrelementes, wodurch lediglich ein geringer Querschnittsbedarf in dem Gehäuse besteht. Die Halbschalen sind vorzugsweise mittels Rast- oder Clipsverbindungen miteinander verbunden, wobei das Stützelement zwischen den Rändern der Halbschalen eingespannt ist. Auf diese Weise ist eine Fixierung der ersten Abscheidestufe auf dem Stützelement gegeben.
- [0012] Um die Anzahl der erforderlichen Einzelteile möglichst gering zu halten und die Montage zu vereinfachen, ist es von Vorteil, dass das Stützelement mit der Trennwand und dem Rohrabschnitt als einstückiges Kunststoffteil ausgeführt ist. Dadurch werden Arbeitsvorgänge bezüglich der Herstellung und Montage eingespart. Damit eine möglichst gleichmäßige Beaufschlagung der ersten Abscheidestufe über deren gesamte Länge erfolgt, ist es zweckmäßig, in dem Stützkörper ein Element zur Strömungsführung anzuordnen, durch das der Strömungsquerschnitt innerhalb des Stützkörpers in Strömungsrichtung reduziert wird.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0013] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein als rohrförmiger Körper gestaltetes Gehäuse mit Abscheidekammer und Sammelraum,

Figur 2 eine Darstellung mehrerer Komponenten eines Abscheideelementes, teilweise in Explosionsdarstellung,

Figur 3 eine Ausführungsvariante zu Figur 2,

Figur 4 einen Längsschnitt durch einen Wasserabscheider.

### Ausführungsform(en) der Erfindung

[0014] In Fig. 1 ist ein Gehäuse 2 dargestellt, das im Wesentlichen als rohrförmiger Körper 3 gestaltet ist, der eine Längsrichtung LA aufweist und an Enden 4, 5 jeweils etwa kugelabschnittförmig ausgebildet ist. Das Gehäuse 2 weist quer zur Längsrichtung LA eine Teilungsebene TE auf, so dass zwei Gehäuseteile 6, 7 durch Zusammenfügen an der Teilungsebene TE den rohrförmigen Körper 3 bilden. Die Teilungsebene TE liegt benachbart zu einem Zulauf 8, so dass das Gehäuseteil 6 etwa nur den Kugelabschnitt des Endes 4 umfasst, wohingegen das Gehäuseteil 7 den Hauptbestandteil des rohrförmigen Körpers 3 bildet. An der Innenseite des Gehäuseteils 6 ist ein Stutzen 9 angeordnet, der sich im Wesentlichen koaxial zum Zulauf 8 erstreckt und einstückig mit dem Gehäuseteil 6 ausgebildet ist.

[0015] Am anderen Ende 5 des Gehäuses 2 ist eine sich in Längsrichtung LA erstreckende Trennwand 10 angebracht, die etwas unterhalb der Mitte bis zur Trennebene TE verläuft. Die Trennwand 10 unterteilt auf diese Weise den Innenraum des Gehäuses 2 in eine Abscheidkammer 11 und einen Sammelraum 12, wobei lediglich im Bereich des Gehäuseteils 6 eine Öffnung 13 zur Verbindung zwischen Abscheidkammer 11 und Sammelraum 12 gegeben ist. Am Ende 5 befindet sich ein Ablauf 14 für den Kraftstoff, der in derselben Richtung wie der Zulauf 8 am anderen Ende 4 verläuft. An der Innenseite des Gehäuseteils 7 ist ein Stutzen 15 angeordnet, der sich mindestens annähernd koaxial zum Ablauf 14 erstreckt. An dem Gehäuseteil 7 ist an dem Ende 5 unterhalb des Ablaufs 14 unmittelbar über einem Boden 16 des Sammelraums 12 ein Wasserablaufstutzen 17 angeordnet. Das Gehäuseteil 7 ist vorzugsweise einstückig als Spritzgussteil mit der Trennwand 10, dem Ablauf 14, dem Stutzen und dem Wasserablaufstutzen 17 ausgeführt. Die Gehäuseteile 6, 7 bestehen bevorzugt aus Kunststoff und sind im Bereich der Trennebene verschweißt, wodurch eine dichte Verbindung erreicht wird, die resistent gegen Kraftstoff ist.

[0016] Fig. 2 zeigt ein Abscheideelement 18, das aus mehreren Komponenten besteht, wobei zum besseren Verständnis die Komponenten teilweise in Explosionsdarstellung gezeigt sind. Das Abscheideelement 18 ist als Rohrelement 19 konzipiert, und zwar im Hinblick auf eine liegende Anordnung in der in Fig. 1 dargestellten Abscheidkammer 11 im Gehäuse 2. Das

Rohrelement 19 umfasst einen Stützkörper 20, an dem radiale Öffnungen 21 in Form von Längsschlitzten ausgebildet sind. Der Stützkörper 20 ist über die Länge der Längsschlitzte von einem Abscheidemedium 22 umgeben, wodurch eine erste Abscheidestufe A1 gebildet wird. Das Abscheidemedium 22, bei dem es sich beispielsweise um ein engmaschiges Sieb, Lochblech oder mehrlagiges Gewebe handelt, ist mittels Halbschalen 23, 24 einer zylindrischen Form an dem Stützkörper 20 befestigt.

[0017] Die Halbschalen 23, 24 bestehen aus einem dünnwandigen, zu einem Halbzylinder 25 geformten, gelochten Material und einem Rahmen 26, der sich über die Ränder des Halbzylinders 25 erstreckt. An den beiden Rahmen 26 können Clipse oder Rasten vorgesehen sein, um die beiden Halbschalen 23, 24 zu Verbinden und somit eine Befestigung auf dem Stützkörper 20 zu bewirken. Die Fertigung der Halbschalen 23, 24 jeweils aus zwei separaten Teilen, nämlich dem Halbzylinder 25 und dem Rahmen 26, bietet die Möglichkeit der Materialkombination aus Kunststoff und Metall, die Halbschalen können aber auch materialeinheitlich hergestellt sein.

[0018] In dem Stützkörper 20 ist eine quer zu dessen Längsrichtung stehende Trennwand 27 angeordnet, die sich in geringem Abstand zu dem in Strömungsrichtung S des Kraftstoffs hinteren Ende der Öffnungen 21 befindet. In den Innenraum des Stützkörpers 20 wird ein Element 31 zur Strömungsführung eingesetzt, das so weit in den Stützkörper 20 eingeschoben wird, bis es an der Trennwand 27 anliegt. Das Element 31 ist so gestaltet,

dass der Strömungsquerschnitt innerhalb des Stützkörpers 20 in Strömungsrichtung S reduziert wird. Auf diese Weise ergibt sich eine gleichmäßige Beaufschlagung der ersten Abscheidestufe A1 über deren gesamte Länge.

[0019] Hinter dem Stützkörper 20 schließt sich auf der anderen Seite der Trennwand 27 ein Rohrabschnitt 28 an, in dem radiale Aussparungen 29 vorgesehen sind. Der Rohrabschnitt 28 ist von einem Abscheidevlies 30, das die Aussparungen 29 überspannt, umgeben. Das Abscheidevlies 30 besteht aus einem hydrophoben Material und bildet auf diese Weise eine zweite Abscheidestufe A2. Die Maschenweite des Abscheidevlieses 30 kann beispielsweise zwischen 5 µm und 500 µm betragen.

[0020] In Fig. 3 ist eine Ausführungsvariante zu Fig. 2 gezeigt mit einem Abscheideelement 18, das sich von demjenigen der Fig. 2 dadurch unterscheidet, dass die Halbzylinder 25 und Rahmen 26 der Halbschale 23 einerseits und Halbschale 24 andererseits einstückig ausgebildet sind und somit auch materialeinheitlich entweder aus Kunststoff oder Metall bestehen. Alle übrigen Merkmale in Fig. 3 stimmen mit denjenigen der Fig. 2 überein, so dass für gleiche Teile auch die Bezugszeichen identisch sind.

[0021] Die Fig. 4 zeigt einen Längsschnitt durch einen fertig montierten Wasserabscheider 1. Dabei besteht das Gehäuse 2 aus dem Gehäuseteil 6, 7, die den rohrförmigen Körper 3 bilden, dessen Innenraum durch die in Längsrichtung LA des Gehäuses 2 verlaufende Trennwand 10 in die Abscheide-

kammer 11 und den Sammelraum 12 unterteilt ist. In der Abscheidekammer 11 befindet sich das Abscheideelement 18 in Form eines Rohrelementes 19. Das Rohrelement 19 umfasst den Stützkörper 20 und den Rohrabschnitt 28, die fluchtend hintereinander angeordnet sind. An dem in Fig. 4 linken Ende des Stützkörpers 20 ist eine Hülse 32 angeformt, die bezüglich ihres Außenumfangs auf das Innenmaß des Stutzens 9 am Zu-  
lauf 8 abgestimmt und in diesem aufgenommen ist. Das rechte Ende des Rohrabschnitts 28 ist dem Innenmaß des Stutzens 15 am Ablauf 14 angepasst und in diesem gehalten.

[0022] Die Montage des Rohrelementes 19 in dem Gehäuse 2 ist auf einfache Weise möglich, indem zunächst das fertige Abscheideelement 18 mit seinem vorderen Ende des Rohrabschnitts 28 voraus in die Abscheidekammer 11 eingeführt und in den Stutzen 15 gesteckt wird. Sofern erforderlich, sind Maßnahmen zur radialen Abdichtung zwischen dem Stutzen 15 und dem Rohrabschnitt 28 vorzusehen. Danach wird das Gehäuseteil 6 in Richtung auf das Gehäuseteil 7 zugeführt und der Stutzen 9 am Einlass 8 auf die Hülse 32 gesteckt, wobei ebenfalls Maßnahmen zur radialen Abdichtung getroffen werden können. Das Gehäuseteil 6 wird soweit in Richtung auf das Gehäuseteil 7 bewegt, bis ein vorderer Rand 33 des Gehäuseteils 6 in einer Nut 34 des Gehäuseteils 7 greift und dichtend mit diesem verbunden wird. Zwischen der ersten Abscheidestufe A1 und dem Gehäuseteil 7 sowie der Trennwand 20 verbleibt ein Ringraum, der eine ausrei-

chende Durchströmung gewährleistet. Alle weiteren Bezugszeichen in Fig. 4 stimmen für gleiche Teile mit denjenigen der Fig. 1 bis 3 überein.

[0023] Der Kraftstoff strömt in den Wasserabscheider 1 durch den Einlass 8 in Richtung des Pfeils S1 und gelangt durch die Hülse 32 in den Innenraum des Stützkörpers 20. Wegen der Trennwand 27 tritt der Kraftstoff gemäß Pfeil S2 durch die als Langlöcher gestalteten Öffnungen 21 (vgl. auch Fig. 2 und 3) und weiter in radialer Richtung durch das Abscheidemedium 22 und die Halbschalen 23, 24 in den zwischen den Halbschalen und der Innenwand des Gehäuseteils 7 sowie der Trennwand 10 gebildeten Ringraum. Für eine gleichmäßige Beaufschlagung der ersten Abscheidestufe A1 sorgt das Element 31 zur Strömungsführung im Innenraum des Stützkörpers 20. Beim Durchtritt des Kraftstoffs mit den darin emulgierten Wasseranteilen durch das Abscheidemedium 22, das eine koaleszierende Wirkung hat, werden Wassertropfen gebildet, die auf Grund der horizontalen Anordnung des Gehäuses 2 auf die Trennwand 10 absinken. Die Wassertropfen werden entlang der Trennwand 10 geführt und gelangen durch die Öffnung 13 in den Sammelraum 12.

[0024] Der durch die Abscheidestufe A1 im Wesentlichen von den Wasserbestandteilen getrennte Kraftstoff strömt auf Grund der Saugwirkung am Ablauf 14 in den Rohrabschnitt 28, und zwar durch das die zweite Abscheidestufe A2 bildende Abscheidevlies 30 und die radialen Aussparungen 29 gemäß Pfeil S3. Da das Material des Abscheidevlies 30 eine hydrophobe

Wirkung hat, werden Wasseranteile, die noch im Kraftstoff emulgiert sind, und auch bereits gebildete Wassertropfen, welche durch die Strömung mitgeführt werden, an dem Abscheidevlies 30 zurückgehalten, so dass ausschließlich Kraftstoffanteile in den Rohrabschnitt 28 und zum Ablauf 14 gelangen. Das im Sammelraum 12 gesammelte Wasser kann durch an sich bekannte Einrichtungen, die am Wasserablassstutzen 17 anschließbar sind, entfernt werden.

### Ansprüche

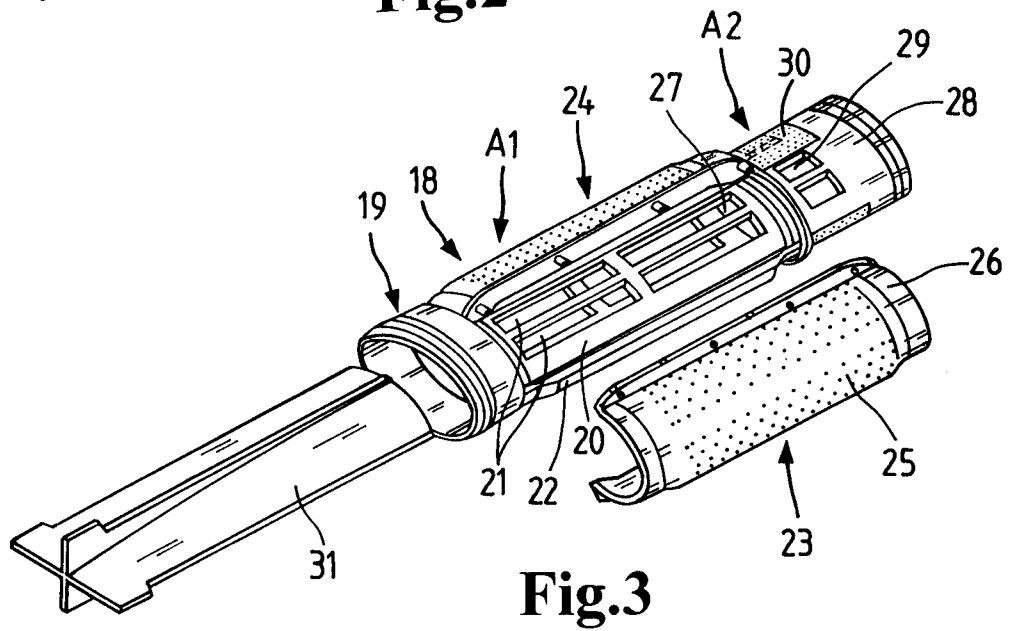
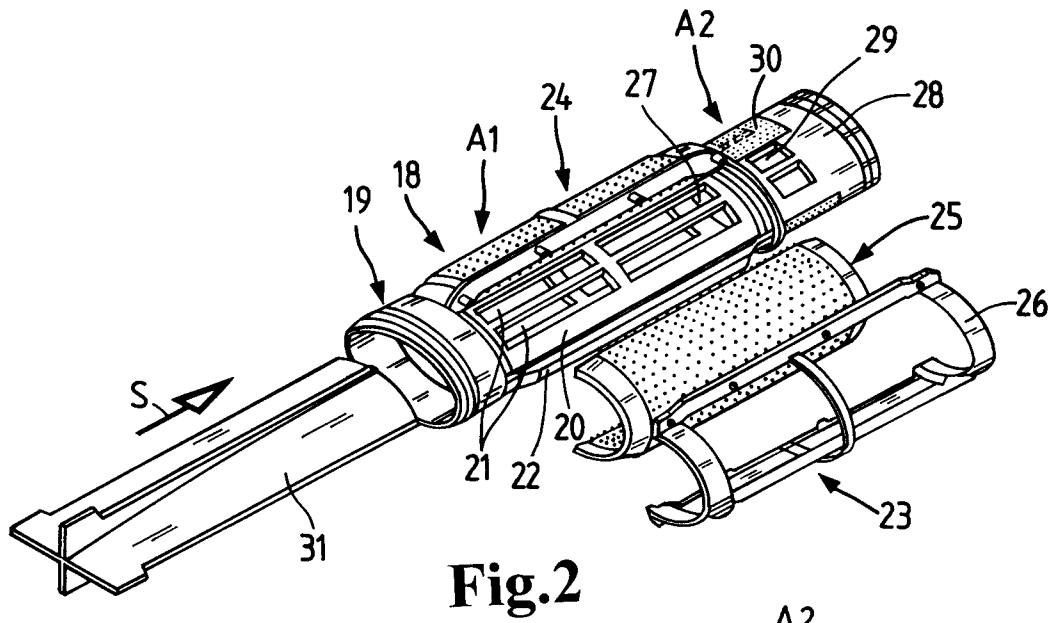
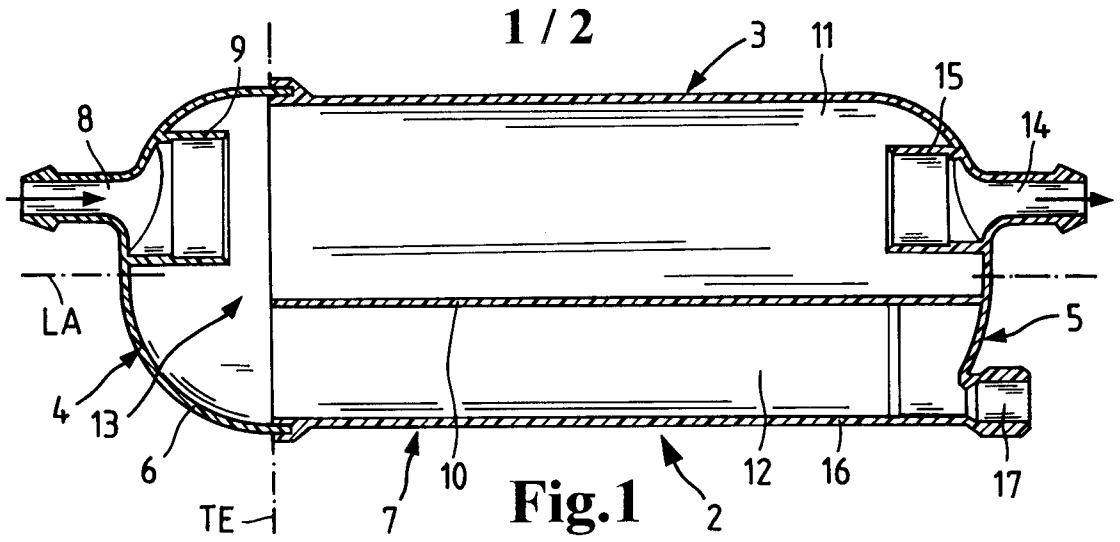
1. Wasserabscheider (1), insbesondere für Kraftstoffzuführsysteme von Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen mit einer in einem Gehäuse (2) ausgebildeten Abscheidekammer (11), einem darin angeordneten Abscheideelement (18) und einem darunter angeordneten Sammelraum (12) für aus dem Kraftstoff abgeschiedenes Wasser sowie einem Zulauf (8) und einem Ablauf (14) für den Kraftstoff, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) im Wesentlichen als rohrförmiger Körper (3) mit einer horizontalen Längsachse (LA) gestaltet ist, wobei sich in Richtung der Längsachse (LA) eine Trennwand (10) erstreckt, die die Abscheidekammer (11) von dem Sammelraum (12) trennt, und wobei das Abscheideelement (18) ein horizontal in der Abscheidekammer (11) liegendes Rohrelement (19) mit radialen Öffnungen (21) umfasst, durch die der Kraftstoff geführt wird, wobei das Rohrelement (19) sich mindestens annähernd parallel zur Trennwand (10) erstreckt.
2. Wasserabscheider nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) eine quer zur Längsrichtung (LA) verlaufende Teilungsebene (TE) aufweist, an der Gehäuseteile (6, 7) dichtend zusammengefügt sind, wobei die Teilungsebene (TE) vorzugsweise benachbart dem Zulauf (8) angeformt ist.
3. Wasserabscheider nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennwand (10) sich von einem rückwärtigen Ende (5) des Gehäuses (2) in Richtung auf ein vorderes Ende (4) des Gehäuses (2) erstreckt, wobei nahe

des vorderen Endes (4) eine Durchtrittsöffnung (13) zwischen Abscheidekammer (11) und Sammelraum (12) gebildet ist.

4. Wasserabscheider nach Anspruch 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Trennwand (10) bis zu der Teilungsebene (TE) erstreckt.
5. Wasserabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zulauf (8) und der Ablauf (14) in einer gleichen Richtung an entgegengesetzten Enden (4, 5) des rohrförmigen Körpers (3) und koaxial zum Rohrelement (19) angeordnet sind.
6. Wasserabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abscheideelement (18) zwei Abscheidestufen (A1, A2) umfasst, wobei die erste Abscheidestufe (A1) koaleszierend und die zweite Abscheidestufe (A2) hydrophob ist.
7. Wasserabscheider nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Abscheidestufe (A2) aus einem stromab der ersten Abscheidestufe (A1) und vor dem Ablauf (14) angeordneten Abscheidevlies (30) gebildet ist, das eine Maschenweite zwischen 5 µm und 500 µm aufweist.
8. Wasserabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohrelement (19) einen Stützkörper (20) umfasst, der an seiner Mantelfläche von einem Abscheidemedium (22) umgeben ist, das die Öffnungen (21) im Rohrelement (19) überdeckt.

9. Wasserabscheider nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen im Stützkörper (20) des Rohrelementes (19) als Längsschlitze (21) ausgebildet sind.
10. Wasserabscheider nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützkörper (20) mit einem zulaufseitigen Ende (32) in einem Stutzen (9) aufgenommen ist, der im Gehäuse (2) ausgebildet ist und sich vorzugsweise koaxial zum Zulauf (8) erstreckt.
11. Wasserabscheider nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Stützkörper (20) im Bereich des ablaufseitigen Endes des Abscheidemediums (22) der ersten Abscheidestufe (A1) eine radiale Trennwand (27) angeordnet ist.
12. Wasserabscheider nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohrelement (19) einen sich auf der anderen Seite der Trennwand (27) an den Stützkörper (20) anschließenden Rohrabschnitt (28) aufweist, in dem radiale Aussparungen (29) vorgesehen sind.
13. Wasserabscheider nach Anspruch 7 und 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrabschnitt (28) im Bereich der Aussparungen (29) vom Abscheidevlies (30) umgeben ist.
14. Wasserabscheider nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein dem Ablauf (14) benachbartes Ende des Rohrabschnitts (28) in einem im Gehäuse (2) ausgebildeten Stutzen (15) aufgenommen ist, der sich vorzugsweise koaxial zum Ablauf (14) erstreckt.

15. Wasserabscheider nach einem der Ansprüche 6 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material der ersten Abscheidestufe (A1) ein engmaschiges Sieb, Lochblech oder Gewebe ist.
16. Wasserabscheider nach einem der Ansprüche 6 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material der ersten Abscheidestufe (A1) von zwei zusammenfügbaren flüssigkeitsdurchlässigen Halbschalen (23, 24) umgeben und durch diese an dem Stützkörper (20) befestigt ist.
17. Wasserabscheider nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halbschalen (23, 24) mittels Rast- oder Clipsverbindungen miteinander verbunden sind und das Stützelement (20) zwischen Rändern der Halbschalen (23, 34) eingespannt ist.
18. Wasserabscheider nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stützelement (20) mit der Trennwand (27) und dem Rohrabschnitt (28) als einstückiges Kunststoffbauteil ausgeführt ist.
19. Wasserabscheider nach einem der Ansprüche 8 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Stützkörper (20) ein Element (31) zur Strömungsführung angeordnet ist, durch das der Strömungsquerschnitt innerhalb des Stützkörpers (20) in Strömungsrichtung (S) reduziert wird.
20. Wasserabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Ende (5) des Gehäuses (2), an dem sich der Ablauf (14) für den Kraftstoff befindet, unmittelbar über einem Boden (16) des Sammelraums (12) ein Wasserablassstutzen (17) angeordnet ist.





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2010/050625

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F02M37/22 B01D17/04 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> 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 practical, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 20 2007 007120 U1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 23 October 2008 (2008-10-23) abstract paragraph [0028] - paragraph [0033] figures 5-9	1-20
Y	DE 10 2006 005108 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 9 August 2007 (2007-08-09) abstract paragraph [0006] - paragraph [0022] figure 1	1-20
A	WO 2008/037561 A1 (UFI FILTERS SPA [IT]; GIRONDI GIORGIO [IT]) 3 April 2008 (2008-04-03) abstract page 3, line 12 - line 26 figures 1,2	1-20
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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  <p align="center">31 March 2010</p>		Date of mailing of the international search report  <p align="center">12/04/2010</p>
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  <p align="center">Payr, Matthias</p>

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2010/050625

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 29 18 216 A1 (FRAM EUROP) 13 December 1979 (1979-12-13) page 7, paragraph 3 - page 8, paragraph 2 figure 5 -----	1-20
A	EP 1 256 707 A2 (MAHLE FILTERSYSTEME GMBH [DE]) 13 November 2002 (2002-11-13) paragraphs [0007], [0011], [0013] figure 2 -----	7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No <b>PCT/EP2010/050625</b>
--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 202007007120 U1	23-10-2008	EP 2145099 A1 WO 2008138749 A1	20-01-2010 20-11-2008
DE 102006005108 A1	09-08-2007	NONE	
WO 2008037561 A1	03-04-2008	NONE	
DE 2918216 A1	13-12-1979	AU 4682479 A FR 2425259 A1 GB 2022433 A JP 55003892 A NL 7903608 A	15-11-1979 07-12-1979 19-12-1979 11-01-1980 12-11-1979
EP 1256707 A2	13-11-2002	DE 10123190 A1	14-11-2002

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/050625

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F02M37/22 B01D17/04

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

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 20 2007 007120 U1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 23. Oktober 2008 (2008-10-23) Zusammenfassung Absatz [0028] - Absatz [0033] Abbildungen 5-9	1-20
Y	DE 10 2006 005108 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 9. August 2007 (2007-08-09) Zusammenfassung Absatz [0006] - Absatz [0022] Abbildung 1	1-20
A	WO 2008/037561 A1 (UFI FILTERS SPA [IT]; GIRONDI GIORGIO [IT]) 3. April 2008 (2008-04-03) Zusammenfassung Seite 3, Zeile 12 - Zeile 26 Abbildungen 1,2	1-20
	----- -/--	

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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
  - \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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
  - \* & \* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
31. März 2010	12/04/2010
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 29 18 216 A1 (FRAM EUROP) 13. Dezember 1979 (1979-12-13) Seite 7, Absatz 3 - Seite 8, Absatz 2 Abbildung 5 -----	1-20
A	EP 1 256 707 A2 (MAHLE FILTERSYSTEME GMBH [DE]) 13. November 2002 (2002-11-13) Absätze [0007], [0011], [0013] Abbildung 2 -----	7

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/050625

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202007007120 U1	23-10-2008	EP 2145099 A1 WO 2008138749 A1	20-01-2010 20-11-2008
DE 102006005108 A1	09-08-2007	KEINE	
WO 2008037561 A1	03-04-2008	KEINE	
DE 2918216 A1	13-12-1979	AU 4682479 A FR 2425259 A1 GB 2022433 A JP 55003892 A NL 7903608 A	15-11-1979 07-12-1979 19-12-1979 11-01-1980 12-11-1979
EP 1256707 A2	13-11-2002	DE 10123190 A1	14-11-2002