

(19)



(11)

EP 2 172 272 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.04.2010 Patentblatt 2010/14

(51) Int Cl.:
B04B 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09171921.1**

(22) Anmeldetag: **01.10.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **01.10.2008 DE 202008013026 U**

(71) Anmelder: **Mann + Hummel GmbH
71638 Ludwigsburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Dworatzek, Klemens
68535 Edingen (DE)**

- **Fell, Anthony W.
Yeovil Somerset BA21 3SE (GB)**
- **Mills, John Lawrence
Ilminster Somerset TA19 9BQ (GB)**
- **Nägelen, Sebastian
Bristol BS8 1NB (GB)**
- **Palmer, Graham
Dorset DTS 1HW (GB)**
- **Burford, Nigel
Taunton TA4 3DA (GB)**

(54) Zentrifugalabscheider zur Abscheidung von Schmutzteilen in Fluiden

(57) Ein Zentrifugalabscheider (30) zur Abscheidung von Schmutzteilen in Fluiden weist einen drehbaren Rotor (1) mit einem Rotorgehäuse auf, in das mindestens eine Strömungsöffnung (12) für das Fluid eingebracht ist. Das Rotorgehäuse (1) ist zweiteilig ausgebildet, wo-

bei die radial außen liegende Innenwand (17) des Rotorgehäuses (1) eine Schmutzablagerungswand bildet und ein Teil (3) des Rotorgehäuses zu öffnen ist. In das Rotorgehäuse (1) ist eine austauschbare Kartusche (14) einsetzbar.

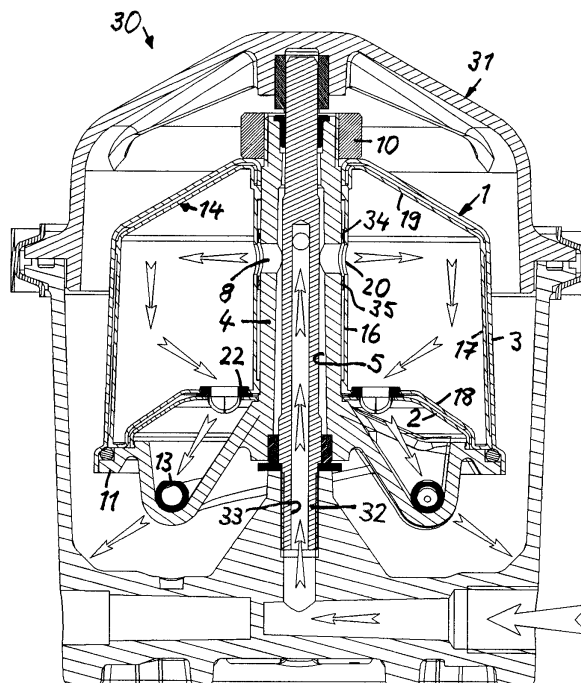


Fig. 3

EP 2 172 272 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Zentrifugalabscheider zur Abscheidung von Schmutzteilen in Fluiden, insbesondere von Schmutzteilen in Öl in einem Aggregat eines Fahrzeuges, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] In der DE 10 2004 037 414 A1 wird ein Zentrifugalabscheider zur Abscheidung von Schmutzteilen in Öl beschrieben, der ein feststehendes Abscheidergehäuse aufweist, in welchem ein Abscheiderzylinder drehbar gelagert ist. Der Abscheiderzylinder sitzt auf einer Welle auf, die im Abscheidergehäuse drehbar gelagert ist und von einem Antriebsmotor angetrieben wird. Das zu reinigende Fluid wird in den Innenraum des Abscheiderzylinders geleitet, wobei auf Grund der Rotationsbewegung die Schmutzteile im Fluid, welche in der Regel eine höhere Dichte als das Fluid aufweisen, unter der Wirkung der Zentrifugalkraft radial nach außen geschleudert werden und sich an der Innenwand des Abscheiderzylinders ablagern. Das von den Schmutzteilen gereinigte Fluid wird anschließend aus dem Abscheidergehäuse abgeleitet.

[0003] Da die Zentrifugalabscheider im Gebrauch von den Schmutzteilen zugesetzt werden, ist es erforderlich, diese einer regelmäßigen Reinigung zu unterziehen, wofür jedoch der Abscheiderzylinder aus dem Abscheidergehäuse ausgebaut, anschließend gereinigt und schließlich wieder in das Gehäuse eingesetzt werden muss. Dies ist mit einem verhältnismäßig hohen Wartungs- und Reinigungsaufwand verbunden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit einfachen konstruktiven Maßnahmen einen unter unterschiedlichen Einsatzbedingungen verwendbaren Zentrifugalabscheider zu schaffen, der in einfacher Weise von Schmutzablagerungen befreit werden kann.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche geben zweckmäßige Weiterbildungen an.

[0006] Der erfindungsgemäße Zentrifugalabscheider wird zur Abscheidung von Schmutzteilen in Fluiden eingesetzt, insbesondere von Schmutzteilen, welche sich in Öl befinden, das in einem Aggregat eines Fahrzeuges verwendet wird, beispielsweise Motoröl in einer Brennkraftmaschine. Der Zentrifugalabscheider ist mit einem drehbaren Rotor mit einem Rotorgehäuse versehen, in das mindestens eine Strömungsöffnung für das zu reinigende Fluid eingebracht ist. In dem ungereinigten Fluid werden durch die Rotation des Rotors unter der Wirkung der Zentrifugalkräfte die üblicherweise mit hö-

herer Dichte versehenen Schmutzteile radial nach außen an die außen liegende Innenwand des Rotorgehäuses geschleudert und lagern sich dort ab. Das von den Schmutzteilen gereinigte Fluid strömt anschließend aus dem Rotorgehäuse ab.

[0007] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Rotorgehäuse zweiteilig ausgebildet ist, wobei ein Teil des Rotorgehäuses zu öffnen ist. In das Rotorgehäuse ist eine austauschbare Kartusche einsetzbar, die mit Zu- und Abströmöffnungen versehen ist, welche mit den Zu- und Abströmöffnungen des Rotorgehäuses korrespondieren. Zugleich ist vorgesehen, dass die radial außen liegende Innenwand des Rotorgehäuses eine Schmutzablagerungswand bildet.

[0008] Diese Ausführung weist verschiedene Vorteile auf. Es ist möglich, den Zentrifugalabscheider sowohl mit eingesetzter Kartusche als auch ohne Kartusche zu betreiben, wobei die Funktion des Zentrifugalabscheiders grundsätzlich in beiden Betriebsweisen vollständig gewährleistet ist. Sofern auf ein Einsetzen der Kartusche verzichtet wird, lagern sich die Schmutzteile in dem Fluid an der radial außen liegenden Innenwand des Rotorgehäuses ab, die zu diesem Zweck als Schmutzablagerungswand verwendet wird. Die Schmutzablagerungswand erstreckt sich hierbei entweder nur über die Innenseite eines der Bauteile des Rotorgehäuses oder auch über beide Bauteile.

[0009] Sofern dagegen die Kartusche in den Zentrifugalabscheider eingesetzt ist, dient die Kartusche zur Aufnahme der Schmutzteile. Die Kartusche ist drehfest mit dem Rotorgehäuse verbunden und übt daher die gleiche Rotationsbewegung wie das Rotorgehäuse aus, so dass die Schmutzteile im Fluid innerhalb der Kartusche in entsprechender Weise an der radial außen liegenden Innenwand der Kartusche abgelagert werden. Die Kartusche bildet ein austausch- bzw. wechselbares Einsatzteil, das optional in das Rotorgehäuse einsetzbar ist.

[0010] Die Austausch- bzw. Wechselbarkeit der Kartusche setzt voraus, dass das Rotorgehäuse geöffnet werden kann. Zu diesem Zweck ist das Rotorgehäuse zweiteilig ausgebildet und umfasst in einer vorteilhaften Ausführung eine Bodenplatte sowie einen auf die Bodenplatte aufsetzbaren, zu öffnenden Rotortopf. Die Bodenplatte ist zweckmäßigerweise an einer Welle angeordnet, die bevorzugt elektromotorisch angetrieben wird und im montierten Zustand den Rotor antreibt. Die Welle dient insbesondere zugleich als Fluidkanal für das zu reinigende Fluid. Der Rotor kann jedoch auch über den Fluidstrom direkt angetrieben werden. Zur Sicherung des Rotortopfes im montierten Zustand ist ein Befestigungselement vorgesehen, das in vorteilhafter Ausführung als ein Schraubring ausgeführt ist, der auf die Welle aufzuschrauben ist und dadurch den Rotortopf axial festklemmt.

[0011] Die Dimensionen der Kartusche sind an das Rotorgehäuse angepasst, um ein Einsetzen der Kartusche in das Rotorgehäuse zu ermöglichen. Hierbei kann

es zweckmäßig sein, dass die Außenkontur der Kartusche der Innenkontur des Rotortopfes nachgebildet ist, so dass im eingesetzten Zustand die Außenwand der Kartusche flächig an der Innenwand des Rotorgehäuses anliegt oder zumindest nur ein geringer Luftspalt zwischen Außenseite der Kartusche und Innenseite des Rotorgehäuses besteht. In dieser Ausführung weist die Kartusche beinahe das gleiche Fassungsvermögen wie das Rotorgehäuse auf, das verglichen mit dem Rotorgehäuse lediglich um die Kartuschenwandstärke reduziert ist.

[0012] Gemäß einer alternativen Ausführung ist es aber auch möglich, dass die Außenkontur der Kartusche von der Innenkontur des Rotorgehäuses abweicht, so lange gewährleistet ist, dass die Kartusche in das Rotorgehäuse einsetzbar ist. So kann es beispielsweise zweckmäßig sein, den oberen, der Bodenplatte gegenüberliegenden Abschnitt des Rotortopfes kegelförmig auszubilden, wohingegen die Kartusche aus Gründen einer einfacheren Herstellung zylindrisch bzw. scheibenförmig ausgebildet sein kann.

[0013] Um volle Funktionstüchtigkeit im eingesetzten Zustand sicherzustellen, besitzt die Kartusche zumindest eine gleiche Strömungsöffnung wie das Rotorgehäuse für die Zufuhr bzw. die Ableitung des zu reinigenden Fluids. Mit dem Einsetzen der Kartusche in das Rotorgehäuse fluchten die Strömungsöffnungen von Kartusche und Rotorgehäuse miteinander, so dass ein durchgehender Strömungsweg in das Innere der Kartusche bzw. aus der Kartusche heraus gegeben ist. Bei den Strömungsöffnungen handelt es sich um Zuström- und/oder Abströmöffnungen.

[0014] Zur Abstützung der Kartusche an der Innenwand des Rotorgehäuses können Stützmittel vorgesehen sein, die vorzugsweise einteilig mit der Außenwand der Kartusche ausgebildet sind. Diese Stützmittel sind beispielsweise als die Außenkontur der Kartusche geringfügig überragende Absätze ausgebildet, welche an der Kartuschenwandung angeformt sind. Auf diese Weise ist eine definierte Abstützung an ausgewählten Positionen zwischen der Kartusche und dem Rotorgehäuse gewährleistet.

[0015] Des Weiteren kann es zweckmäßig sein, zwischen der Außenwand der Kartusche und einem zur Kartusche benachbarten Bauteil mindestens ein Dichtmittel vorzusehen, beispielsweise ein Dichtring, der um die tragende Welle aufgeschoben ist und einen dichten Abschluss zwischen der Außenwand der Welle und der Innenwand der Kartusche bildet. Dieser Dichtring ist bevorzugt unmittelbar benachbart zu einer Durchströmöffnung in der Wandung der Welle positioniert, über die das Fluid vom Fluidkanal durch die Welle in die Kartusche hineingeleitet bzw. in Gegenrichtung aus der Kartusche abgeleitet wird. Derartige Ringe, die um die Welle gelegt sind, werden bevorzugt in der Ausführungsvariante verwendet, in der der Rotortopf auf seiner der Welle zugewandten Innenweite keine durchgehende axiale Wandung aufweist, sondern vielmehr offen ausgebildet ist, wohingegen die Kartusche in Form eines Hohlzylinders

mit einer zentrischen Ausnehmung zur Aufnahme der Welle ausgestattet ist.

[0016] Die Kartusche ist vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt, was zum einen eine einfache und kostengünstige Herstellung sicherstellt und zum anderen eine gute Umweltverträglichkeit gewährleistet, da derartige Kartuschen vollständig veraschbar sind. Es kann zweckmäßig sein, die Kartusche mit einer Sichteinrichtung zur Darstellung des aktuellen Verschmutzungsgrades auszustatten, beispielsweise mit einem Sichtfenster, über das von außen der Schmutzbefüllungsgrad innerhalb der Kartusche zu erkennen ist. Möglich ist aber auch eine vollständige oder abschnittsweise Herstellung der Kartusche aus einem durchsichtigen Material, insbesondere einem durchsichtigen Kunststoff.

[0017] Das Rotorgehäuse besteht dagegen bevorzugt aus Metall, um die im Betrieb auftretenden Kräfte sicher aufnehmen zu können. Da sich die Kartusche im eingesetzten Zustand am Rotorgehäuse abstützt, ist eine Fertigung der Kartusche aus einem im Vergleich zum Rotormaterial weniger belastbaren Material ausreichend.

[0018] Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Ausführung ist in die Abströmöffnung der Kartusche ein Dichtventil integriert, das im eingesetzten Zustand der Kartusche zur Abströmung des gereinigten Fluids in Öffnungsstellung überführbar ist. Die Überführung in die Öffnungsstellung kann je nach Ausführung des Dichtventils auf verschiedene Weise erfolgen, beispielsweise automatisch durch das Einsetzen der Kartusche in das Rotorgehäuse, indem ein Teil des Rotorgehäuses das Dichtventil in die Öffnungsstellung überführt. Möglich ist es auch, den in der Kartusche herrschenden Druck des zu reinigenden Fluids für das Öffnen des Dichtventils auszunutzen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0019] Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungen sind den weiteren Ansprüchen, der Figurenbeschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen.

Es zeigen:

[0020] Fig. 1 einen Schnitt durch ein Rotorgehäuse eines Zentrifugalabscheiders, bestehend aus einer Bodenplatte und einem auf die Bodenplatte aufzusetzenden Rotortopf, wobei Bodenplatte und Rotortopf auf einer Welle aufsitzen, durch die ein Fluidkanal für die Zufuhr des zu reinigenden Fluids geführt ist,

[0021] Fig. 2 in Einzeldarstellung im Schnitt eine Kartusche, die als Einsatz- bzw. Wechselteil in das Rotorgehäuse einsetzbar ist,

[0022] Fig. 3 einen Schnitt durch einen Zentrifugalabscheider mit dem Rotorgehäuse innerhalb eines feststehenden Abscheidergehäuses, wobei in das Rotorgehäuse eine Kartusche eingesetzt ist,

[0023] Fig. 4a in stark schematisierter Darstellung jeweils ein Ausschnitt aus dem Rotorgehäuse und der Kar-

tusche mit einem über die Abströmöffnung der Kartusche gelegten Dichtventil,

[0024] Fig. 4b Rotorgehäuse und Kartusche aus Fig. 4a im zusammengesetzten Zustand mit geöffnetem Dichtventil,

[0025] Fig. 5a ein Dichtventil in der der Abströmöffnung der Kartusche, welche in das Rotorgehäuse eingesetzt ist, im geschlossenen Zustand,

[0026] Fig. 5b eine Fig. 5a entsprechende Darstellung, jedoch mit geöffnetem Dichtventil.

[0027] In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Ausführungsformen der Erfindung

[0028] In Fig. 1 ist ein Rotorgehäuse 1 dargestellt, welches Bestandteil eines Zentrifugalabscheiders zur Abscheidung von Schmutzteilen in Fluiden, insbesondere in Öl eines Aggregats einer Brennkraftmaschine ist. Das Rotorgehäuse 1 ist zweiteilig aufgebaut und umfasst eine Bodenplatte 2 und einen Rotortopf 3, wobei der Rotortopf 3 von der Bodenplatte 2 gelöst werden kann. Bodenplatte 2 und Rotortopf 3 schließen einen hohlzylindrischen Innenraum im Gehäuse 1 ein, in welchen das ungereinigte Fluid zur Abscheidung von Schmutzteilen eingeleitet wird.

[0029] Das Rotorgehäuse 1 ist an einer Welle 4 gelagert, die in einem Abscheidergehäuse (Fig. 3) drehbar gelagert ist und von einem elektrischen Motor angetrieben wird. Die annähernd scheibenförmige Bodenplatte 2 und der Rotortopf 3 sind jeweils auf die Welle 4 aufgesetzt. Die Welle 4 ist als Hohlwelle ausgebildet und weist einen inneren Fluidkanal 5 für die Zufuhr des zu reinigenden Fluids auf. Zur drehbaren Lagerung der Welle 4 sind stirnseitige Lager 6 und 7 angeordnet.

[0030] Etwa in der Mitte der Welle 4 sind Strömungsöffnungen 8 in die Wandung der Welle eingebracht, über die das axial über den Fluidkanal 5 herangeleitete, ungereinigte Fluid radial nach außen in den Innenraum des Rotorgehäuses 1 abströmen kann. Der Rotortopf 3 besitzt an seiner der Welle 4 zugewandten Innenseite keine durchgehende axiale Wandung, sondern ist offen ausgebildet. Lediglich an seiner der Bodenplatte 2 axial gegenüberliegenden Seite ist der Rotortopf 3 mit einem axial nach innen abgebogenen Abschnitt 9 versehen, der eine stirnseitige Öffnung zur Aufnahme der Welle 4 begrenzt. Die Innenseite der radial außen liegenden Wand des Rotortopfes 3 bildet eine Schmutzablagerungswand 3a, an der sich durch die Rotation des Rotors und dadurch verursachter Zentrifugalkraft die Schmutzteile im Fluid ablagern.

[0031] An der der Bodenplatte 2 gegenüberliegenden Stirnseite ist auf die Welle 4 ein Schraubring 10 aufgeschraubt, der den Rotortopf 3 im eingebauten Zustand axial sichert. Auf der gegenüberliegenden Seite stützt sich der Rotortopf 3 an der Bodenplatte 2 bzw. an einem radial auskragenden Abschnitt 11 ab, der einteilig mit der Welle 4 ausgebildet ist. Auf diese Weise kann über den

Schraubring 10 der Rotortopf 3 sicher im montierten Zustand mit der Welle 4 verbunden werden. Nach dem Lösen des Schraubringes 10 kann der Rotortopf 3 abgenommen werden.

[0032] In die Bodenplatte 2 des Rotorgehäuses 1 sind Abströmöffnungen 12 eingebracht. Vorteilhafterweise sind über den Umfang verteilt mehrere derartiger Abströmöffnungen 12 in der Bodenplatte 2 vorgesehen, über die das gereinigte Fluid aus dem Innenraum des Rotorgehäuses 1 abströmt.

[0033] Nach dem Durchtritt durch die Abströmöffnungen 12 in der Bodenplatte 2 gelangt das gereinigte Fluid in einen Zwischenraum, welcher sich zwischen dem radial auskragenden Abschnitt 11 der Welle 4 und der Unterseite der Bodenplatte 2 befindet. Aus diesem Zwischenraum strömt das gereinigte Fluid über Strömungsdüsen 13, die in Ausbuchtungen des auskragenden Abschnittes 11 liegen, in einen das Rotorgehäuse 1 umgebenden Ringraum ein, der sich zwischen dem Rotorgehäuse und dem umgreifenden Abscheidergehäuse befindet.

[0034] Das Rotorgehäuse 1 mit Bodenplatte 2 und Rotortopf 3 ist zweckmäßigerweise aus Metall gefertigt.

[0035] In Fig. 2 ist eine Kartusche 14 im Schnitt dargestellt, die als Einsatz- bzw. Wechselteil ausgebildet ist und optional in den Innenraum des Rotorgehäuses 1 einsetzbar ist. Die Außenkontur der Kartusche ist an die Innenkontur des Rotorgehäuses 1 angepasst, so dass im eingesetzten Zustand die Kartusche zumindest im Wesentlichen flächig an der Innenseite von Bodenplatte 2 und Rotortopf 3 anliegt bzw. lediglich ein geringer Spalt zwischen Rotorgehäuse und Kartusche liegt. Die Kartusche 14 besteht vorzugsweise aus Kunststoff und ist als Spritzguss-Bauteil gefertigt. Die Kartusche 14 ist hohlzylindrisch ausgebildet und weist einen Kanal 15 auf, der es erlaubt, die Kartusche 14 auf die Welle 4 aufzuschieben. Die den Kanal 15 begrenzende, radial innen liegende Innenwand 16, die radial außen liegende Außenwand 17, der Boden 18 und die Decke 19 der Kartusche sind als einteiliges Bauteil ausgeführt und begrenzen einen Innenraum, in den das zu reinigende Fluid zur Abscheidung der Schmutzteile geleitet wird. In die Innenwand 16 sind Einströmöffnungen 20 eingebracht, die im eingesetzten Zustand der Kartusche 14 mit den Strömungsöffnungen 8 der Welle 4 (Fig. 1) korrespondieren, so dass über den Fluidkanal 5 in der Welle 4 herangeführtes Fluid über die Strömungsöffnungen 8 in die Wandung der Welle 4 und die Zuströmöffnungen 20 in der Innenwand 16 der Kartusche 14 in den Innenraum der Kartusche gelangt.

[0036] In den Boden 18 der Kartusche 14 sind Abströmöffnungen 21 eingebracht, die mit den Abströmöffnungen 12 korrespondieren, welche in die Bodenplatte 2 des Rotorgehäuses 1 eingebracht sind. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass die Abströmöffnungen 12, 21 im Rotorgehäuse und in der Kartusche im eingesetzten Zustand miteinander fluchten und das gereinigte Fluid aus dem Inneren des Rotors abgeleitet wird.

[0037] Die Innenseite der radial außen liegenden Außenwand 17 der Kartusche 14 bildet analog zum Rotorgehäuse eine Schmutzablagerungswand, an der sich die Schmutzteilchen durch die Rotation des Rotors, welche auch von der eingesetzten Kartusche ausgeführt wird, ablagern. Über die Abströmöffnung 21 verlässt anschließend das gereinigte Fluid den Innenraum der Kartusche.

[0038] In die Abströmöffnungen 21 sind Dichtventile 22 eingesetzt, die vorzugsweise aus einem Dichtungsmaterial bestehen und zugleich ein Dichtelement bilden, welches Fehlströme bei der Ableitung des gereinigten Fluids verhindern hilft. Das Dichtventil 22 weist einen die Unterseite des Bodens 18 überragenden Abschnitt auf, welcher im montierten Zustand der Kartusche in die Abströmöffnung 12 in der Bodenplatte 2 des Rotorgehäuses 1 einragt. Dadurch werden Fehlströme in den kleinen Zwischenraum zwischen der Unterseite des Bodens 18 der Kartusche und der Oberseite der Bodenplatte 12 des Rotorgehäuses verhindert. Das Dichtventil 22 ist beispielsweise nach Art eines Schnabelventils ausgeführt, welches im drucklosen Zustand aufgrund seiner Materialelastizität geschlossen ist, so dass zum Auswechseln der Kartusche diese aus dem Rotorgehäuse entnommen werden kann, ohne dass in der Kartusche befindliches Restöl aus der Kartusche in unbeabsichtigter Weise austreten kann. Im montierten Zustand dagegen öffnet das Dichtventil unter dem Druck des in der Kartusche befindlichen Fluids, so dass das gereinigte Fluid über das geöffnete Dichtventil 22 austreten kann.

[0039] An der Außenseite der Außenwand 17 sind an der Kartusche 14 einteilig mit der Wandung radial überstehende Stützabschnitte 23 ausgebildet, die sich benachbart zu den axialen Stirnseiten der Kartusche befinden und entweder als umlaufender Ring oder als einzelne Abschnitte ausgebildet sind. Die Stützabschnitte 23 und 24 sorgen für eine definierte Abstützung im eingesetzten Zustand zwischen der Außenwand der Kartusche und der Innenwand des Rotorgehäuses.

[0040] An der radial innen liegenden Seite der Innenwand 16 befinden sich entsprechende Stützabschnitte 24, die radial nach innen in den Kanal 15 einragen und für eine definierte Abstützung an der Welle 4 sorgen.

[0041] In Fig. 3 ist eine Gesamtansicht des Zentrifugalabscheiders 30 im Schnitt dargestellt. Der Zentrifugalabscheider 30 besitzt ein umgreifendes Abscheidergehäuse 31, bestehend aus einem Unterteil und einem abnehmbaren Oberteil, wobei in das Abscheidergehäuse 31 der Rotor mit dem Rotorgehäuse 1 eingesetzt ist. Zwischen dem Unterteil und dem Oberteil des Abscheidergehäuses 31 erstreckt sich eine Hohlwelle 32, die in den inneren Kanal 5 der Welle 4 eingesetzt ist und einen inneren Strömungsweg 33 für das heranzuführende, ungereinigte Fluid bildet. Die elektromotorisch angetriebene Welle 4 ist Träger des Rotorgehäuses 1, das dementsprechend eine Rotationsbewegung ausführt. In das Rotorgehäuse 1 ist die Kartusche 14 eingesetzt.

[0042] Auf die Welle 4 sind Dichtringe 34 und 35 aufgeschoben, die axial unmittelbar benachbart zu den Strömungsöffnungen 8 in der Wandung der Welle angeordnet sind und einen dichten Abschluss zwischen der Außenwand der Welle und der Innenseite der Innenwand 16 der Kartusche 14 bilden. Auf diese Weise ist eine Fehlströmung des aus den Strömungsöffnungen 8 austretenden Fluids in den Zwischenraum zwischen Außenseite der Welle 4 und der Innenseite der Innenwand 16 der Kartusche 14 verhindert.

[0043] Die Strömungszufuhr erfolgt wie mit den Pfeilen eingetragen zunächst über den Bodenbereich im Unterteil des Abscheidergehäuses 31 in Radialrichtung bis zum Erreichen der Hohlwelle 32 und des darin befindlichen axialen Strömungswegs 33. Im weiteren Verlauf tritt das ungereinigte Fluid über die Strömungsöffnungen 8 in der Welle 4 und die korrespondierenden Zuströmöffnungen 20 in der Innenwand 16 der Kartusche 14 in den Innenraum der Kartusche ein. Auf Grund der Rotationsbewegung, die die Kartusche 14 gemeinsam mit dem Rotorgehäuse 1 ausübt, lagern sich die Schmutzpartikel an der Innenseite der Außenwand 17 der Kartusche 14 ab. Das gereinigte Fluid wird über die Abströmöffnungen im Boden 18 der Kartusche 14 und in der Bodenplatte 2 des Rotorgehäuses 1 in den darunter liegenden Zwischenbereich abgeleitet und über die Strömungsdüsen 13, welche in dem radial auskragenden Abschnitt 11 der Welle 4 aufgenommen sind, in den Zwischenraum zwischen der Außenseite des Rotorgehäuses 1 und der Innenseite des Abscheidergehäuses 31 eingeleitet. Aus diesem Zwischenraum kann das gereinigte Fluid schließlich aus dem Zentrifugalabscheider 30 abgeführt werden.

[0044] Das Dichtventil 22, welches in die Abströmöffnung im Boden 18 der Kartusche 14 eingesetzt ist, und welches sich zugleich in die Abströmöffnung in der Bodenplatte 2 des Rotorgehäuses 1 erstreckt, öffnet sich unter dem Druck des im Innenraum der Kartusche befindlichen Fluids. Bei entleerter Kartusche schließt das Dichtventil wieder, so dass die Kartusche ohne die Gefahr von Verschmutzungen aus dem Abscheidergehäuse 31 herausgenommen werden kann.

[0045] Das Einsetzen der Kartusche 14 in das Rotorgehäuse 1 stellt eine Option dar. Grundsätzlich ist auch ein Betrieb ohne Kartusche möglich; in diesem Fall lagern sich die Schmutzpartikel aus dem herangeführten, ungereinigten Fluid unmittelbar an der Innenseite der radial außen liegenden Außenwand des Rotortopfes 3 ab. Die Ableitung erfolgt in analoger Weise wie bei eingesetzter Kartusche über die Abströmöffnung 12 (siehe Fig. 1) in der Bodenplatte 2 des Rotorgehäuses 1.

[0046] In den Figuren 4a und 4b ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Dichtventil 22 dargestellt, welches die Abströmöffnung 21 im Boden 18 der Kartusche 14 verschließt bzw. diese Abströmöffnung freigibt. Gemäß Fig. 4a und 4b umfasst das Dichtventil zwei sich teilweise überlappende Dichtlippen, die an der Stirnseite eines axial erhabenen Domes im Boden 18 der Kartusche 14 angeordnet sind, wobei in diesen Dom die Abströmöffnung 21 eingebracht ist. In der Bodenplatte 2

des Rotorgehäuses ist ein entsprechender Dom angeordnet, wobei im montierten Zustand gemäß Fig. 4b die Dome ineinandergreifen, so dass die jeweiligen Abströmöffnungen miteinander fluchten. Der Dom in der Bodenplatte 2 des Rotorgehäuses weist jedoch eine geringfügig größere axiale Überhöhung auf, so dass im montierten Zustand die Stirnseiten des Domes in der Bodenplatte 2 des Rotorgehäuses die Dichtlippen 22 in eine geöffnete Position anheben.

[0047] Mit dem Herausnehmen der Kartusche aus dem Rotorgehäuse gelangt der Dom in der Bodenplatte 2 des Rotorgehäuses in Außereingriff mit den Dichtlippen des Dichtventils, so dass die Dichtlippen durch ihre Eigenspannung wieder geschlossen werden.

[0048] Im Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 5a und 5b besteht das Dichtventil 22 ebenfalls aus sich überlappenden Dichtlippen, die die Abströmöffnung 21 im Boden 18 sowie im eingesetzten Zustand zusätzlich die Abströmöffnung 12 in der Bodenplatte 2 des Rotorgehäuses überdecken. Im unbelasteten Zustand sind die Dichtlippen 22 geschlossen. Fig. 5b zeigt den geöffneten Zustand des Dichtventils 22, in welchem die Dichtlippen des Dichtventils unter dem Innendruck in der Kartusche geöffnet werden und sich in die erhabenen Dome in der Bodenplatte 2 und im Boden 18 hinein erstrecken. Damit diese Öffnungsbewegung der Dichtlippen durchgeführt werden kann, ist die axiale Überhöhung des Doms in der Bodenplatte 2 im montierten Zustand geringer als die axiale Überhöhung des Doms im Boden 18 der Kartusche, so dass sich die Dichtlippen ohne Behinderung durch die Stirnseiten des Doms in der Bodenplatte 2 nach unten öffnen können.

Patentansprüche

1. Zentrifugalabscheider zur Abscheidung von Schmutzteilchen in Fluiden, insbesondere von Schmutzteilchen in Öl in einem Aggregat eines Fahrzeugs, mit einem drehbaren Rotor mit einem Rotorgehäuse (1), in das mindestens eine Strömungsöffnung (12) für das Fluid eingebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rotorgehäuse (1) zweiteilig ausgebildet ist, wobei die radial außenliegende Innenseite des Rotorgehäuses (1) eine Schmutzablage wand (3a) bildet, wobei ein Teil (3) des Rotorgehäuses (1) zu öffnen ist, und dass in das Rotorgehäuse (1) eine austauschbare Kartusche (14) einsetzbar ist, die mit Zuström- und Abströmöffnungen (20, 21) versehen ist, von denen mindestens eine Öffnung (21) mit einer Strömungsöffnung (12) des Rotorgehäuses (1) korrespondiert.
2. Zentrifugalabscheider nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rotorgehäuse (1) eine Bodenplatte (2) und einen auf die Bodenplatte (2) aufsetzbaren, zu öffnenden Rotortopf (3) umfasst.

3. Zentrifugalabscheider nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rotorgehäuse (1) an einer Welle (4) angeordnet ist, welche in einem Abscheidergehäuse (31) drehbar gelagert ist.
4. Zentrifugalabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenkontur der Kartusche (14) an die Innenkontur des Rotorgehäuses (1) angepasst ist.
5. Zentrifugalabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kartusche (14) aus Kunststoff gefertigt ist.
6. Zentrifugalabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rotorgehäuse (1) aus Metall gefertigt ist.
7. Zentrifugalabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rotorgehäuse (1) an einer Welle (4) angeordnet ist, welche in einem Abscheidergehäuse (31) drehbar gelagert ist.
8. Zentrifugalabscheider nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Welle (4) ein Kanal (5) für das zu reinigende Fluid eingebracht ist.
9. Zentrifugalabscheider nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Welle (4) ein Befestigungselement zur lösaren Sicherung des Rotorgehäuses (1) angeordnet ist.
10. Zentrifugalabscheider nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungselement als ein Schraubring (10) ausgebildet ist, der auf die Welle (4) aufschraubbar ist.
11. Zentrifugalabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kartusche (14) eine Sichteinrichtung zur Darstellung des Verschmutzungsgrades aufweist.
12. Zentrifugalabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Abströmöffnung (21) der Kartusche (14) ein Dichtventil (22) integriert ist, das im eingebauten Zustand bzw. unter Druck in Öffnungsstellung steht.
13. Zentrifugalabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Außenwand (17) der Kartusche (14) und der Innenwand (16) des Rotorgehäuses (1) Stützmittel angeordnet sind.
14. Zentrifugalabscheider nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützmittel einteilig mit der Wandung der Kartusche (14) ausgebildet sind.

15. Zentrifugalabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Außenwand (17) der Kartusche (14) und einem zur Kartusche (14) benachbarten Bauteil (4) mindestens ein Dichtmittel (34, 35), insbesondere zwischen der Kartusche (14) und der Außenwand (17) der Welle (4) angeordnet ist.

10

15

20

25

30

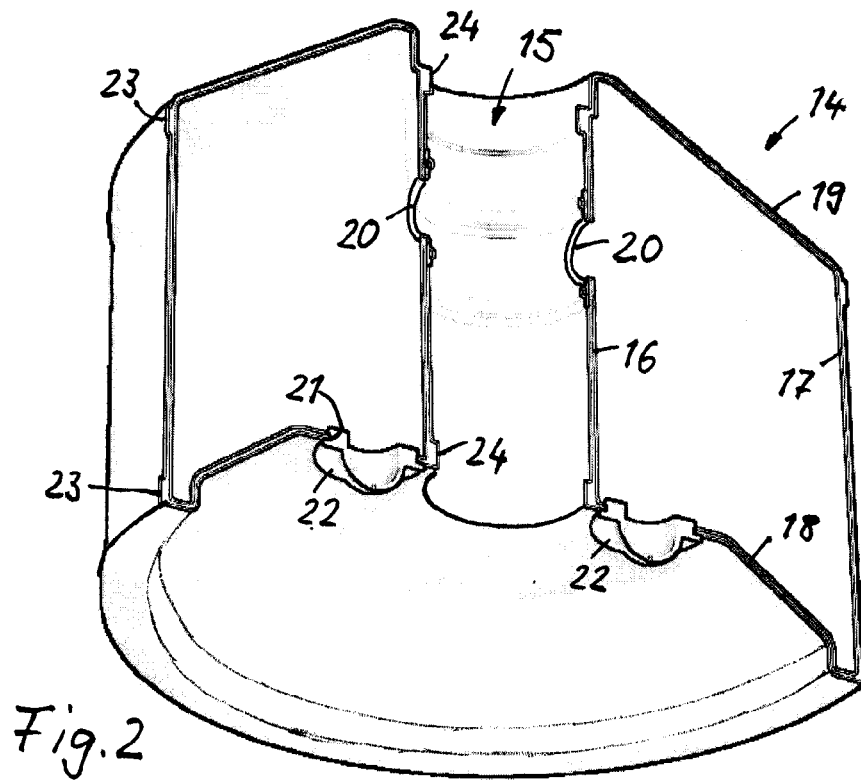
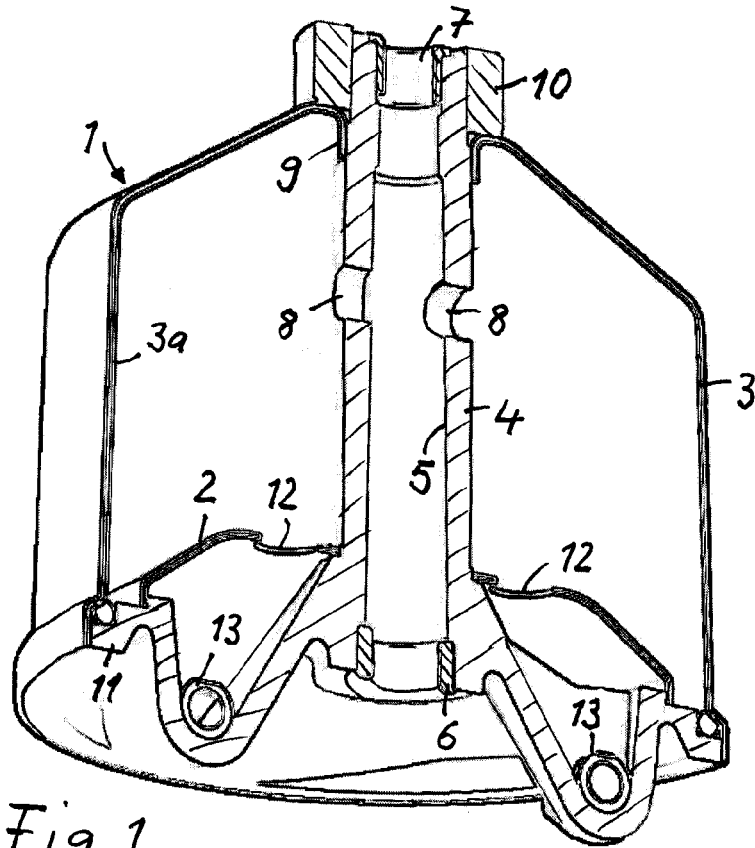
35

40

45

50

55



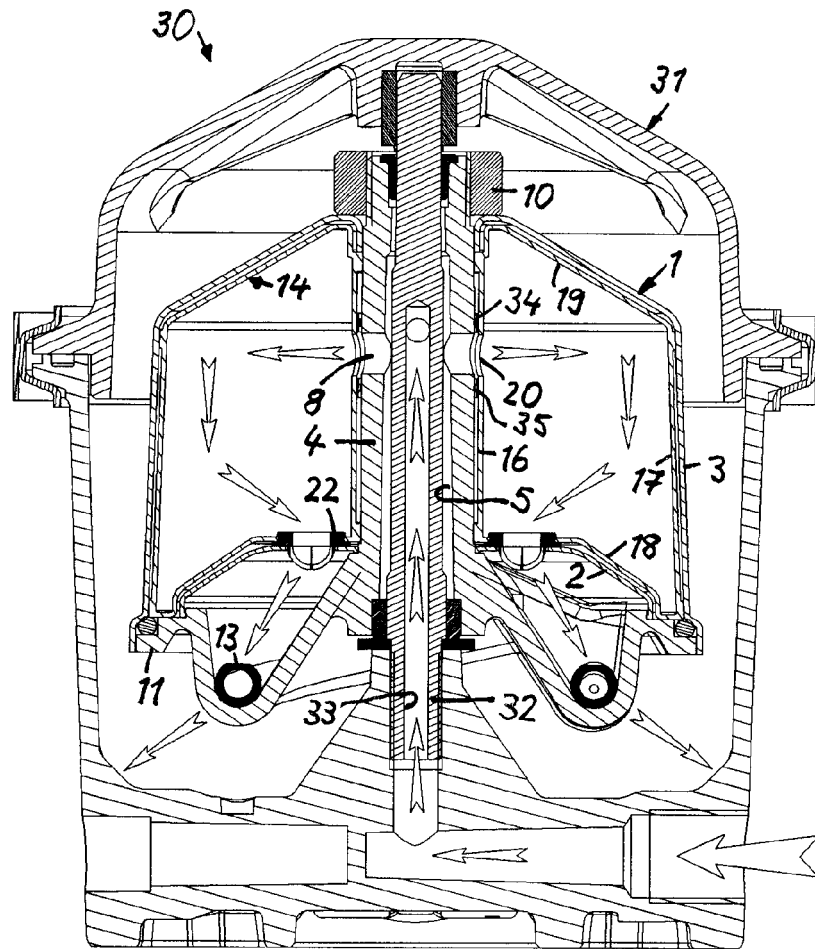


Fig. 3

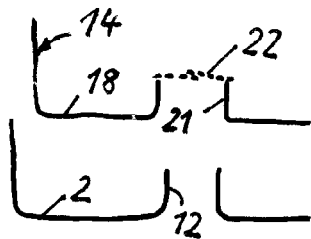


Fig. 4a

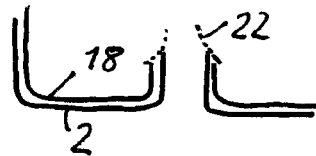


Fig. 4b

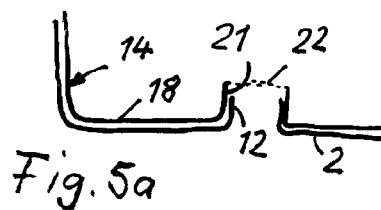


Fig. 5a

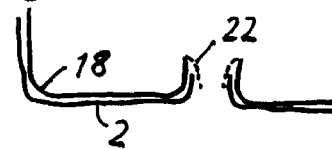


Fig. 5b

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004037414 A1 [0002]