(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 661 626 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.05.2006 Patentblatt 2006/22

(51) Int Cl.:
B04B 1/08 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **05111221.7**

(22) Anmeldetag: **24.11.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **26.11.2004 DE 102004057411**

(71) Anmelder: **MAHLE Filtersysteme GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Dittmann, Jörg**
70569 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwalts-Partnerschaft**
Rotermund + Pfusch + Bernhard
Waiblinger Strasse 11
70372 Stuttgart (DE)

(54) Tellerseparator

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Tellerseparator (1) zum Entfernen von Verunreinigungen aus einem Fluid, mit einem Rotor (2), der mehrere axial aufeinander gestapelte und axial zueinander beabstandete Teller (5) drehfest trägt, mit einem Stator (3), der einen Schmutzsammelraum (6) enthält, in dem der Rotor (2) angeordnet ist, wobei ein Fluidpfad (7) von einem Einlass (8) in den Schmutzsammelraum (6), von Schmutzsammelraum (6) radial nach innen zwischen den Tellern (5) hindurch in einen zentralen Abströmkanal (9) und vom Abströmkanal (9) durch einen Auslass (10) aus dem Tellerseparator (1) herausführt, und wobei der Schmutzsammelraum (6) mit Hilfe wenigstens einer Drosselstelle (11) axial in wenigstens zwei Teilräume (6a, 6b, 6c) unterteilt ist, von denen das Fluid parallel zwischen den Tellern (5) hindurch zum Abströmkanal (9) abfließen kann.

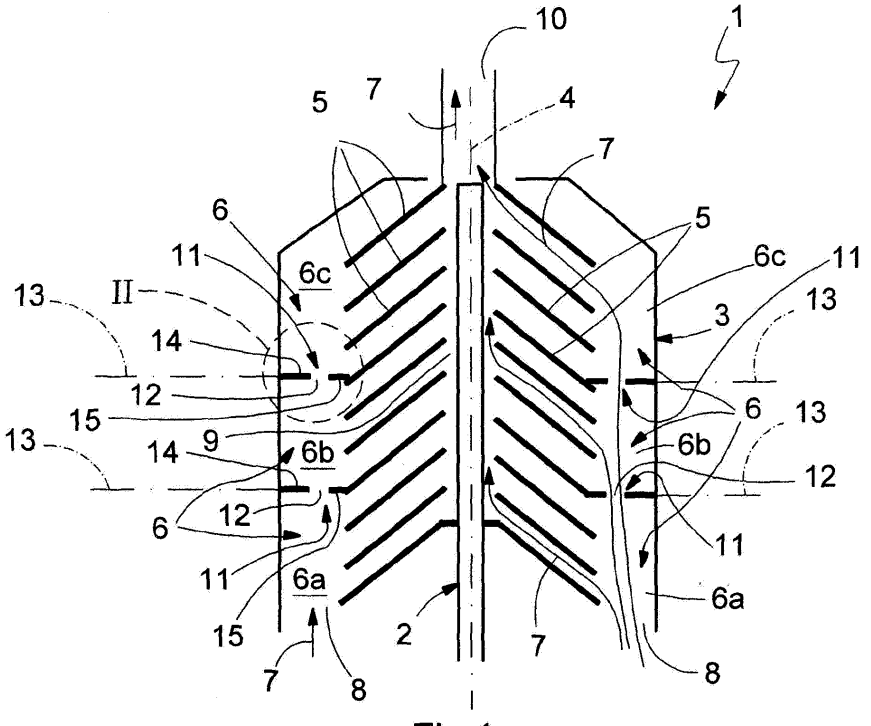

Fig.1

EP 1 661 626 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Tellerseparator zum Entfernen von Verunreinigungen aus einem Fluid.

[0002] Ein Tellerseparator umfasst einen Rotor, der mehrere axial aufeinander gestapelte und axial voneinander beabstandete Teller drehfest trägt, sowie einen Stator, der einen Schmutzsammelraum enthält, in dem der Rotor angeordnet ist. Im Tellerseparator ist ein Fluidpfad ausgebildet, der von einem Einlass in den Schutzsammelraum, vom Schmutzsammelraum radial nach innen zwischen den Teller hindurch in einen zentralen Abströmkanal und vom Abströmkanal durch einen Auslass aus dem Tellerseparator heraus führt. Im Betrieb des Tellerseparators wird dieser durch besagten Fluidpfad von einem zu reinigenden Fluid durchströmt, wobei gleichzeitig der Rotor rotiert. Durch Reibungs- und Trägheitseffekte werden vom Fluid mitgeführte Verunreinigen dabei radial nach außen verdrängt und verbleiben so im Schmutzsammelraum, während das Fluid nach innen abfließen kann. Derartige Tellerseparatoren arbeiten effektiv und können relativ kleine Verunreinigen aus einem relativ großen Volumenstrom entfernen. Ein besonders vorteilhaftes Anwendungsgebiet für solche Tellerseparatoren wird in einem Schmierölkreis einer Brennkraftmaschine, vorzugsweise in einem Kraftfahrzeug, gesehen, um dort das Schmieröl von Verunreinigen zu reinigen.

[0003] Bei einem herkömmlichen Schmierölkreis ist es üblich, eine Hauptstromreinigung und unabhängig davon eine Nebenstromreinigung durchzuführen. Die Hauptstromreinigung dient dazu, den Hauptanteil des im Schmierölkreis geförderten Volumenstroms von relativ groben Verunreinigungen zu befreien, was üblicherweise mit Hilfe eines Filters realisiert wird, dessen poröser Filterkörper vom Hauptstrom des Schmieröls durchströmt wird. Im Unterschied dazu dient die Nebenstromreinigung zum Entfernen relativ kleiner Verunreinigungen aus einem relativ kleinen Teilstrom (z.B. etwa 10% des gesamten Volumenstroms), was beispielsweise mit Hilfe eines Trägheitsabscheiders realisiert werden kann. Bei einem solchen Trägheitsabscheider kann es sich beispielsweise um eine Freistrahl-Zentrifuge oder um einen Tellerseparator der eingangs genannten Art handeln. Der Aufwand zur Realisierung sowohl einer Hauptstromreinigung als auch einer Nebenstromreinigung im Schmierölkreis einer Brennkraftmaschine ist somit vergleichsweise groß.

[0004] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für einen Tellerseparator der eingangs genannten Art eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, welche insbesondere die Verwendung in einem Schmierölkreis vereinfacht.

[0005] Dieses Problem wird durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, den Schmutzsammelraum in wenigstens zwei Teilräume zu unterteilen, die gedrosselt miteinander kommunizieren und von denen das Fluid parallel zwischen den Tellern hindurch zum Abströmkanal strömt. Durch eine Drosselstelle zwischen zwei aufeinander folgenden Teilräumen herrscht im stromab liegenden Teilraum ein reduzierter Druck. Die Erfindung nutzt hierbei die Erkenntnis, dass die Reinigungswirkung eines derartigen Tellerseparators vom Druckgefälle entlang der Teller abhängt. Bei einem kleineren Differenzdruck kann eine deutlich verbesserte Reinigungswirkung erzielt werden. Beim erfindungsgemäßen Tellerseparator werden somit in den beiden Teilräumen des Schmutzsammelraums an den Tellern unterschiedliche Eingangsdrücke realisiert, die bei einem gleichen Ausgangsdruck im Abströmkanal zu unterschiedlichen Druckdifferenzen entlang der Teller führen. Innerhalb des Tellerseparators werden somit zumindest zwei Zonen mit unterschiedlicher Reinigungswirkung ausgebildet. In der Zone bzw. in demjenigen Teilraum, in dem ein gedrosselter Druck bzw. ein geringerer Volumenstrom vorliegen, kommt es zu einer verbesserten Reinigungswirkung, so dass in diesem Bereich auch kleinere Partikel zurückgehalten werden können. Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Bauweise kann somit die Reinigungswirkung des Tellerseparators insgesamt verbessert werden.

[0007] Besonders vorteilhaft ist nun eine Verwendung eines derartigen Tellerseparators in einem Schmierölkreis. Denn mit Hilfe dieses Tellerseparators kann sowohl eine Hauptstromreinigung als auch eine Nebenstromreinigung gleichzeitig realisiert werden. Denn der ungedrosselte Teilraum kann so dimensioniert werden, dass er zur relativ groben Reinigung des Hauptstroms ausreicht, während der wenigstens eine gedrosselte Teilraum ohne weiteres so dimensioniert werden kann, dass darin eine relativ feine Reinigung des Nebenstroms realisiert werden kann. Somit erfolgen Hauptstromreinigung und Nebenstromreinigung in ein und demselben Tellerseparator simultan. Dies führt zu einer extremen Vereinfachung im Aufbau des Schmierölkreises. Desweiteren ist es durch die Schaffung zusätzlicher, noch stärker gedrosselter Teilräume weiter möglich, die Filterwirkung hinsichtlich noch kleinerer Teilströme weiter zu verbessern.

[0008] Von besonderem Vorteil ist auch eine Ausführungsform, bei welcher der Stator einen Sockel und ein davon entfernbares Wechselelement aufweist, wobei der Sockel den Einlass enthält und wobei das Wechselelement den Schmutzsammelraum enthält und austauschbar mit dem Sockel verbunden ist. Eine derartige Ausführungsform, die grundsätzlich auch ohne die obengenannte Unterteilung des Schmutzsammelraums in einzelne Teilräume realisierbar ist, kann das Wechselelement zur Wartung bzw. zur Reparatur besonders einfach ausgetauscht werden. Beispielsweise kann nach einer vorbestimmten Betriebszeit des Tellerseparators der Schmutzsammelraum im wesentlichen vollständig mit

abgereinigten Verunreinigungen befüllt sein. Diese Verunreinigungen können dann zusammen mit dem Wechselelement entfernt und auf geeignete Weise entsorgt werden. Der Tellerseparator kann zwischenzeitlich mit einem neuen oder mit einem gereinigten Wechselelement versehen werden und ist dadurch sofort wieder betriebsbereit.

[0009] Vorzugsweise ist bei einer derartigen Ausführungsform der Auslass ebenfalls im Sockel ausgebildet. Hierdurch sind Einlass und Auslass auf derselben Seite des Stators, nämlich im Sockel ausgebildet, was die Ausgestaltung des Wechselelements als austauschbares Ersatzteil erheblich vereinfacht.

[0010] Besonders vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung, bei welcher der Sockel einen Leerlaufkanal enthält, der bei angebrachtem Wechselelement durch das Wechselelement verschlossen ist und der beim Entfernen des Wechselelements geöffnet wird und ein Abfließen des Fluids durch den Leerlaufkanal ermöglich, bevor das Wechselelement vollständig vom Sockel entfernt ist. Insbesondere bei einem flüssigen Fluid, beispielsweise bei Schmieröl, hilft diese Weiterbildung, eine Verschmutzung der Umgebung mit der Flüssigkeit bzw. mit dem Schmieröl zu vermeiden, da das gesamte im Tellerseparator enthaltene Flüssigkeitsvolumen vor dem vollständigen Entfernen des Wechselelements vollständig durch den Leerlaufkanal aus dem Inneren des Tellerseparators abfließen kann.

[0011] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0012] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0013] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder funktional gleiche oder ähnliche Bauteile beziehen.

[0014] Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 einen stark vereinfachten, prinzipiellen Längsschnitt durch einen Tellerseparator,

Fig. 2 eine vergrößerte Ansicht auf ein Detail II in Fig. 1, jedoch bei einer anderen Ausführungsform,

Fig. 3 eine Ansicht wie in Fig. 2, jedoch bei einer weiteren Ausführungsform,

Fig. 4 eine Ansicht wie in Fig. 1, jedoch bei einer anderen Ausführungsform.

[0015] Entsprechend Fig. 1 weist ein Tellerseparator 1 einen Rotor 2 sowie einen Stator 3 auf. Der Rotor 2 ist um eine Rotationsachse 4 drehverstellbar im Stator 3 gelagert. Typischerweise enthält der Tellerseparator 1 mehrere Teller 5, die bezüglich der Rotationsachse 4 axial aufeinander gestapelt und dabei axial zueinander beabstandet sind und außerdem drehfest mit dem Rotor 2 verbunden sind. Desweiteren sind die Teller 5 bei der hier gezeigten, speziellen Ausführungsform im Längsschnitt kegelstumpfförmig profiliert.

[0016] Der Stator 3 enthält einen Schmutzsammelraum 6, in dem auch der Rotor 2 angeordnet ist. Durch den Tellerseparator 1 führt ein Fluidpfad 7 hindurch, der durch einzelne Pfeile repräsentiert ist. Dieser Fluidpfad 7 führt von einem Einlass 8 in den Schmutzsammelraum 6 und vom Schmutzsammelraum 6 radial nach innen zwischen den Tellern 5 hindurch in einen zentralen Abströmkanal 9. Vom Abströmkanal 9 führt der Fluidpfad 7 durch einen Auslass 10 aus dem Tellerseparator 1 heraus.

[0017] Im Betrieb rotiert der Rotor 2 mit einer vorbestimmten Drehzahl und das zu reinigende Fluid wird entlang des Fluidpfads 7 durch den Tellerseparator 1 geführt. Das Fluid, das grundsätzlich ein Gas oder eine Flüssigkeit, insbesondere Schmieröl, sein kann, führt Verunreinigungen mit sich, die eine größere Dichte als das Fluid aufweisen. Durch Reibungs- und Trägheitseffekte können diese Verunreinigungen dem Fluidpfad 7 radial nach innen zwischen den Tellern 5 hindurch nicht folgen, sondern verbleiben im Schmutzsammelraum 6. Dementsprechend strömt gereinigtes Fluid in den Abströmkanal 9 ein und durch den Auslass 10 aus dem Tellerseparator 1 hinaus.

[0018] Der erfindungsgemäße Tellerseparator 1 charakterisiert sich nun dadurch, dass sein Schmutzsammelraum 6 axial in wenigstens zwei Teilräume unterteilt ist. Im hier dargestellten Ausführungsbeispiele ist der Schmutzsammelraum 6 exemplarisch in drei Teilräume 6a, 6b und 6c unterteilt. Die Unterteilung des Schmutzsammelraums 6 in die einzelnen Teilräume 6a, 6b, 6c erfolgt dabei mit Hilfe wenigstens einer Drosselstelle 11. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind zwei derartige Drosselstellen 11 vorgesehen, um den Schmutzsammelraum 6 in drei Teilräume 6a, 6b, 6c unterteilen zu können. Bemerkenswert ist dabei, dass die einzelnen Teilräume 6a, 6b, 6c innerhalb des Fluidpfads 7 hintereinander angeordnet sind und jeweils über eine der Drosselstellen 11 mit dem unmittelbar stromauf liegenden Teilraum 6a, 6b kommunizieren. Gleichzeitig kann das in die Teilräume 6a, 6b, 6c einströmende Fluid aus den Teilräumen 6a, 6b, 6c parallel zwischen den Tellern 5 hindurch radial von außen nach innen zum Abströmkanal 9 hin strömen. Aufgrund der Drosselstellen 11 herrscht in den stromab liegenden Teilräumen 6b, 6c jeweils ein reduzierter Druck gegenüber den stromauf liegenden Teilräumen 6a, 6b. Dies hat zur Folge, dass in den jeweiligen Teilräumen 6a, 6b, 6c unterschiedliche Druckdifferenzen zwischen dem Schmutzsammelraum 6 und dem Abströmkanal 9 herrschen. Die Erfindung nutzt hierbei die Erkenntnis, dass die mit dem Tellerseparator 1 erzielbare

Reinigungswirkung von der zwischen Schmutzsammelraum 6 und Abströmkanal 9 herrschenden Druckdifferenz abhängt. Je kleiner die Druckdifferenz ist, desto besser ist die Reinigungswirkung und desto kleinere Partikel können abgeschieden werden.

[0019] Der erfindungsgemäße Tellerseparator 1 erreicht durch die gewählte Bauweise somit eine besonders hohe Reinigungswirkung. Desweiteren kann der Tellerseparator 1 besonders günstig in einen Schmierölkreis einer Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Kraftfahrzeug, zum Reinigen des Schmieröls verwendet werden. Dabei kann mit Hilfe des Tellerseparators 1 sowohl die Funktion einer Hauptstromreinigung als auch die Funktion einer Nebenstromreinigung realisiert werden. Die Hauptstromreinigung, bei der aus einem vergleichsweise großen Hauptteil des Gesamtvolumenstroms, der im Schmierölkreis zirkuliert und somit den Tellerseparator 1 durchströmt, von relativ groben Verunreinigungen gereinigt werden. Beim Tellerseparator 1 wird dies beispielsweise bei dem durch den ungedrosselten ersten Teilraum 6a hindurch führenden Zweig des Fluidpfad 7 realisiert, bei dem die größte Druckdifferenz zwischen Schmutzsammelraum 6 und Abströmkanal 9 herrscht. Durch die Wahl der herrschenden Druckdifferenz sowie durch die Positionierung der ersten Drosselstelle 11, die den ungedrosselten Teilraum 6a vom gedrosselten zweiten Teilraum 6b trennt, kann der durch diesen ungedrosselten ersten Teilraum 6a zum Abströmkanal 9 abfließende Hauptvolumenstrom definiert werden. Die Funktion einer Nebenstromreinigung kann beim erfindungsgemäßen Tellerseparator 1 mit Hilfe der gedrosselten Teilräume 6a, 6b realisiert werden. Da dort kleinere Druckdifferenzen zwischen dem Schmutzsammelraum 6 und dem Abströmkanal 9 herrschen, ergeben sich dort zwar kleinere Volumenströme, aber dafür eine verbesserte Reinigungswirkung.

[0020] Bei der hier gezeigten, speziellen Ausführungsform sind zwei gedrosselte Teilräume 6b, 6c vorgesehen, wodurch auch der relativ kleine Nebenstrom zusätzlich unterteilt werden kann, was eine weitere Verbesserung der Reinigungswirkung ermöglicht.

[0021] Die Verwendung eines derartigen Tellerseparators 1 in einem Schmierölkreis hat den Vorteil, dass nur ein einziges Bauteil, nämlich der Tellerseparator 1, erforderlich ist, um sowohl die Hauptstromreinigung als auch die Nebenstromreinigung zu realisieren. Der bauliche Aufwand zur Realisierung der Schmierölreinigung wird dadurch reduziert.

[0022] Die Drosselstellen 11 sind bei den hier gezeigten Ausführungsformen jeweils mit Hilfe eines Ringspalts 12 realisiert, der sich in einer Trennebene 13 erstreckt, die sich ihrerseits senkrecht zur Rotationsachse 4 erstreckt. Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform sind die Ringspalte 12 jeweils dadurch ausgebildet, dass am Stator 3 ein Außensteg 14 befestigt oder ausgebildet ist, der sich in der Trennebene 13 ringförmig erstreckt. Der Außensteg 14 begrenzt dabei den jeweiligen Ringspalt 12 radial außen. Desweiteren ist für jeden Ringspalt 12 ein Innensteg 15 vorgesehen, der sich ebenfalls in der jeweiligen Trennebene 13 ringförmig erstreckt, jedoch am Rotor 2 bzw. an einem Teller 5 des Rotors 2 befestigt oder ausgebildet ist. Dabei begrenzt der jeweilige Innensteg 15 den zugehörigen Ringspalt 12 radial innen.

[0023] Fig. 2 zeigt eine alternative Bauweise zur Realisierung der jeweiligen Drosselstelle 11 bzw. des jeweiligen Ringspalts 12. Bei dieser Ausführungsform ist wieder ein Außensteg 14 vorgesehen, der sich in der Trennebene 13 ringförmig erstreckt und außerdem am Stator 3 befestigt oder ausgebildet ist. Der Ringspalt 12 ist dabei durch den Außensteg 14 radial außen begrenzt. Radial innen ist der Ringspalt 12 hier durch einen Außenrand 16 eines der Teller 5 begrenzt. Dieser Außenrand 16 befindet sich dabei ebenfalls wieder etwa in der Trennebene 13.

[0024] Fig. 3 zeigt eine weitere alternative Bauweise zur Realisierung der jeweiligen Drosselstelle 11 bzw. des zugehörigen Ringspalts 12. Bei dieser Ausführungsform ist wieder ein Innensteg 15 vorgesehen, der sich in der Trennebene 13 ringförmig erstreckt und dabei am Rotor 2 bzw. an einem der Teller 5 befestigt oder ausgebildet ist. Der Ringspalt 12 ist dadurch radial innen durch den Innensteg 15 begrenzt. Radial außen ist der Ringspalt 12 bei dieser Ausführungsform durch eine Innenwand 17 des Schmutzsammelraums 6 bzw. des Stators 3 begrenzt.

[0025] Während bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform Einlass 8 und Auslass 10 an gegenüber liegenden Seiten des Stators 3 angeordnet sind, zeigt Fig. 4 eine andere Ausführungsform, bei welcher Einlass 8 und Auslass 10 an der selben Seite des Stators 3 angeordnet sind. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 besitzt der Stator 3 einen Sockel 18 und ein Wechselelement 19, das vom Sockel 18 entfernbar ist. Der Sockel 18 enthält den Einlass 8 und hier ebenfalls den Auslass 10. Desweiteren enthält der Sockel 18 bei der hier gezeigten speziellen Ausführungsform einen Leerlaufkanal 20. Das Wechselelement 19 enthält den Schmutzsammelraum 6 und ist austauschbar mit dem Sockel 18 verbunden. Vorzugsweise ist das Wechselelement 19 über ein nicht gezeigtes Schraubgewinde mit dem Sockel 18 verbunden. Das Wechselelement 19 kann somit parallel zur Rotationsachse 4 auf den Sockel 18 aufgesetzt bzw. von diesem entfernt werden.

[0026] Der Rotor 2 umfasst eine Rotorwelle 21, welche die Teller 5 drehfest trägt. Die Rotorwelle 21 ist einenends am Sockel 18 und anderenends am Wechselelemente 19 gelagert. Hierzu enthält das Wechselelement 19 ein Lager 22, das zusammen mit dem Wechselelement 19 vom Sockel 18 entfernbar ist. Im Sockel 18 ist außerdem eine hier nicht gezeigte Antriebseinrichtung untergebracht, welche den Rotor 2 im Betrieb des Tellerseparators 1 drehend antreibt.

[0027] Im vorliegenden Beispiel ist die Rotorwelle 21 als Hohlwelle ausgebildet, die außerdem über wenigstens eine Radialöffnung 23 verfügt. Auf diese Weise bildet die Rotorwelle 21 einen Bestandteil des Abström-

kanals 9, und zwar denjenigen Bestandteil, der zum Auslass 10 führt.

[0028] Der im Sockel 18 angeordnete Leerlaufkanal 20 führt beispielsweise zu einem relativ drucklosen Reservoir des Fluidkreises, dessen Fluid mit Hilfe des Tellerseparators 1 gereinigt werden soll. Beispielsweise handelt es sich dabei um einen Schmierölkreis einer Brennkraftmaschine. Der Leerlaufkanal 20 führt dann bevorzugt in eine Ölwanne der Brennkraftmaschine. Im Sockel 18 endet der Leerlaufkanal 20 an einer Mündungsöffnung 24, die bei am Sockel 18 angebrachtem Wechselelement 19 durch das Wechselelement 19 verschlossen ist.

[0029] Im Betrieb des Tellerseparators 1 lagern sich die abgeschiedenen Verunreinigungen im Schmutzsammelraum 6 an. Dabei bildet sich ein von der Innenwand 17 nach innen anwachsender, fester oder zumindest zäher Kuchen aus. Die Aufnahmekapazität des Schmutzsammelraums 6 ist begrenzt, so dass in vorbestimmten Wartungsintervallen der Schmutzsammelraum 6 geleert werden muss. Beim erfindungsgemäßen Tellerseparator 1 kann dies besonders einfach durch das Entfernen des Wechselelements 19 realisiert werden. Mit dem Wechselelement 19 wird dabei gleichzeitig der Schmutzsammelraum 6 entfernt, einschließlich der darin abgelagerten Verunreinigungen. Das Wechselelement 19 kann dann gereinigt werden oder einfach durch ein neues ersetzt werden. Jedenfalls lassen sich auf diese Weise die abgeschiedenen Verunreinigung besonders einfach entsorgen.

[0030] Beim Entfernen des Wechselelements 19 wird dieses parallel zur Rotationsachse 4 vom Sockel 18 entfernt. Dabei gibt das Wechselelement 19 die Mündungsöffnung 24 des Leerlaufkanals 20 frei, wodurch das Innere des Wechselelements 19, das im Betrieb des Tellerseparators 1 mit Fluid gefüllt ist, durch den Leerlaufkanal 20 leerlaufen kann. Auf diese Weise kann eine Verschmutzung der Umgebung mit dem jeweiligen Fluid, insbesondere mit Schmieröl, vermieden werden. Die Positionierung der Mündungsöffnung 24 sowie die Anbindung des Wechselelements 19 an den Sockel 18 sind zweckmäßig so aufeinander abgestimmt, dass bei einem ordnungsgemäßen Entfernen des Wechselelements 19 das darin befindliche Fluid vollständig durch den Leerlaufkanal 20 abfließen kann, bevor das Wechselelement 19 vollständig vom Sockel 18 entfernt werden kann.

Patentansprüche

1. Tellerseparator zum Entfernen von Verunreinigungen aus einem Fluid,

   - mit einem Rotor (2), der mehrere axial aufeinander gestapelte und axial zueinander beabstandete Teller (5) drehfest trägt,
   - mit einem Stator (3), der einen Schmutzsammelraum (6) enthält, in dem der Rotor (2) angeordnet ist,
   - wobei ein Fluidpfad (7) von einem Einlass (8) in den Schmutzsammelraum (6), vom Schmutzsammelraum (6) radial nach innen zwischen den Tellern (5) hindurch in einen zentralen Abströmkanal (9) und vom Abströmkanal (9) durch einen Auslass (10) aus dem Tellerseparator (1) heraus führt,
   - wobei der Schmutzsammelraum (6) mit Hilfe wenigstens einer Drosselstelle (11) axial in wenigstens zwei Teilräume (6a, 6b, 6c) unterteilt ist, von denen das Fluid parallel zwischen den Tellern (5) hindurch zum Abströmkanal (9) abfließen kann.

2. Tellerseparator nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass eine solche Drosselstelle (11) durch einen Ringspalt (12) gebildet ist, der in einer sich senkrecht zur Rotationsachse (4) erstreckenden Trennebene (13) liegt.

3. Tellerseparator nach Anspruch 2,
   dadurch gekennzeichnet,

   - **dass** der Ringspalt (12) radial außen durch einen Außensteg (14) begrenzt ist, der sich in der Trennebene (13) ringförmig erstreckt und am Stator (3) befestigt oder ausgebildet ist,
   - **dass** der Ringspalt (12) radial innen durch einen Innensteg (15) begrenzt ist, der sich in der Trennebene (13) ringförmig erstreckt und am Rotor (2) oder an einem Teller (5) befestigt oder ausgebildet ist.

4. Tellerseparator nach Anspruch 2,
   dadurch gekennzeichnet,

   - **dass** der Ringspalt (12) radial außen durch einen Außensteg (14) begrenzt ist, der sich in der Trennebene (13) ringförmig erstreckt und am Stator (3) befestigt oder ausgebildet ist,
   - **dass** der Ringspalt (12) radial innen durch einen Außenrand (16) eines Tellers (5) begrenzt ist.

5. Tellerseparator nach Anspruch 2,
   dadurch gekennzeichnet,

   - **dass** der Ringspalt (12) radial innen durch einen Innensteg (15) begrenzt ist, der sich in der Trennebene (13) ringförmig erstreckt und am Rotor (2) oder an einem Teller (5) befestigt oder ausgebildet ist,
   - **dass** der Ringspalt (12) radial außen durch eine Innenwand (17) des Schmutzsammelraums (6) begrenzt ist.

6. Tellerseparator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**

   - **dass** der Stator (3) einen Sockel (18) und ein davon entfernbares Wechselelement (19) aufweist,
   - **dass** der Sockel (18) den Einlass (8) enthält,
   - **dass** das Wechselelement (19) den Schmutzsammelraum (6) enthält und austauschbar mit dem Sockel (18) verbunden ist.

7. Tellerseparator nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Auslass (10) im Sockel (18) ausgebildet ist.

8. Tellerseparator nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Rotor (2) eine Rotorwelle (21) aufweist, die drehfest mit den Tellern (5) verbunden ist und die einenends am Sockel (18) und anderenends am Wechselelement (19) gelagert ist.

9. Tellerseparator nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Rotorwelle (21) als Hohlwelle ausgebildet ist und einen zum Auslass (10) führenden Bestandteil des Abströmkanals (9) bildet.

10. Tellerseparator nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Sockel (18) einen Leerlaufkanal (20) enthält, der bei angebrachtem Wechselelement (19) durch das Wechselelement (19) verschlossen ist und beim Entfernen des Wechselelements (19) geöffnet wird und ein Abfließen des Fluids durch den Leerlaufkanal (20) ermöglicht, bevor das Wechselelement (19) vollständig vom Sockel (18) entfernt ist

11. Tellerseparator nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Tellerseparator (1) in einem Schmierölkreis einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, zum Reinigen des Schmieröls verwendet wird.

12. Tellerseparator nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Tellerseparator (1) im Schmierölkreis gleichzeitig als Hauptstromreinigung und als Nebenstromreinigung arbeitet.

13. Schmierölkreis einer Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Kraftfahrzeug, in dem ein einziger Tellerseparator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 sowohl zur Hauptstromreinigung als auch zur Nebenstromreinigung eingesetzt ist.

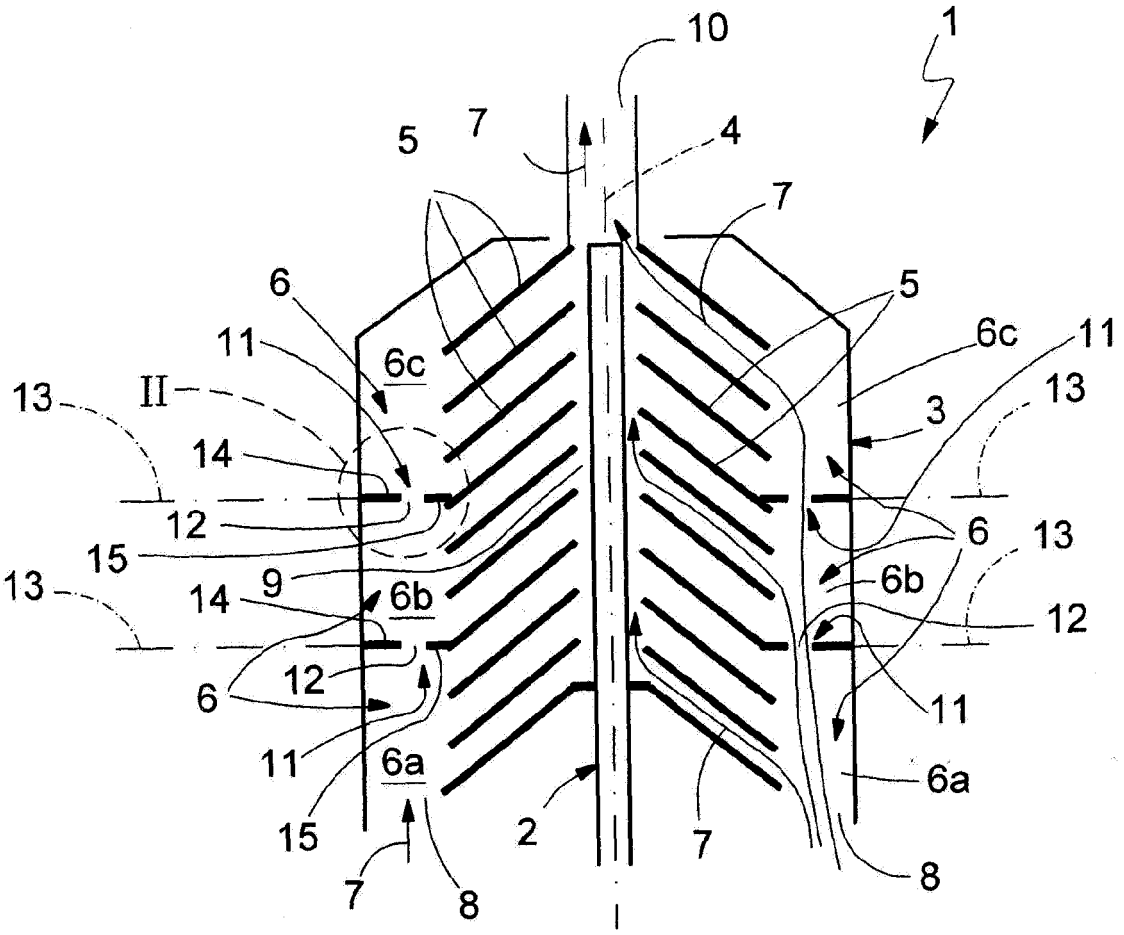

Fig.1

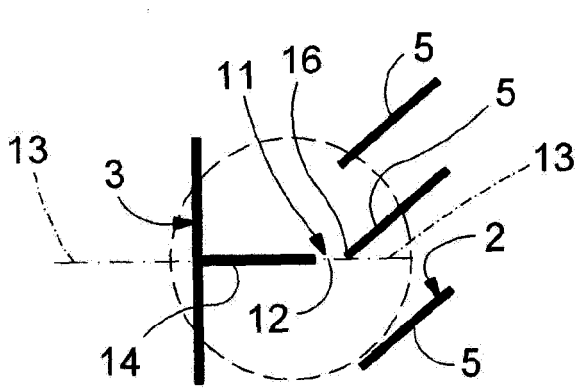

Fig.2

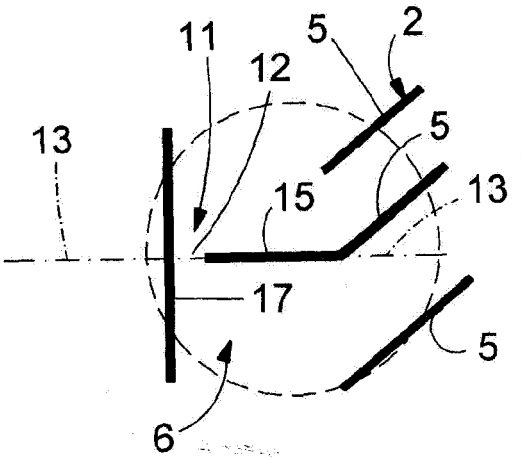

Fig.3

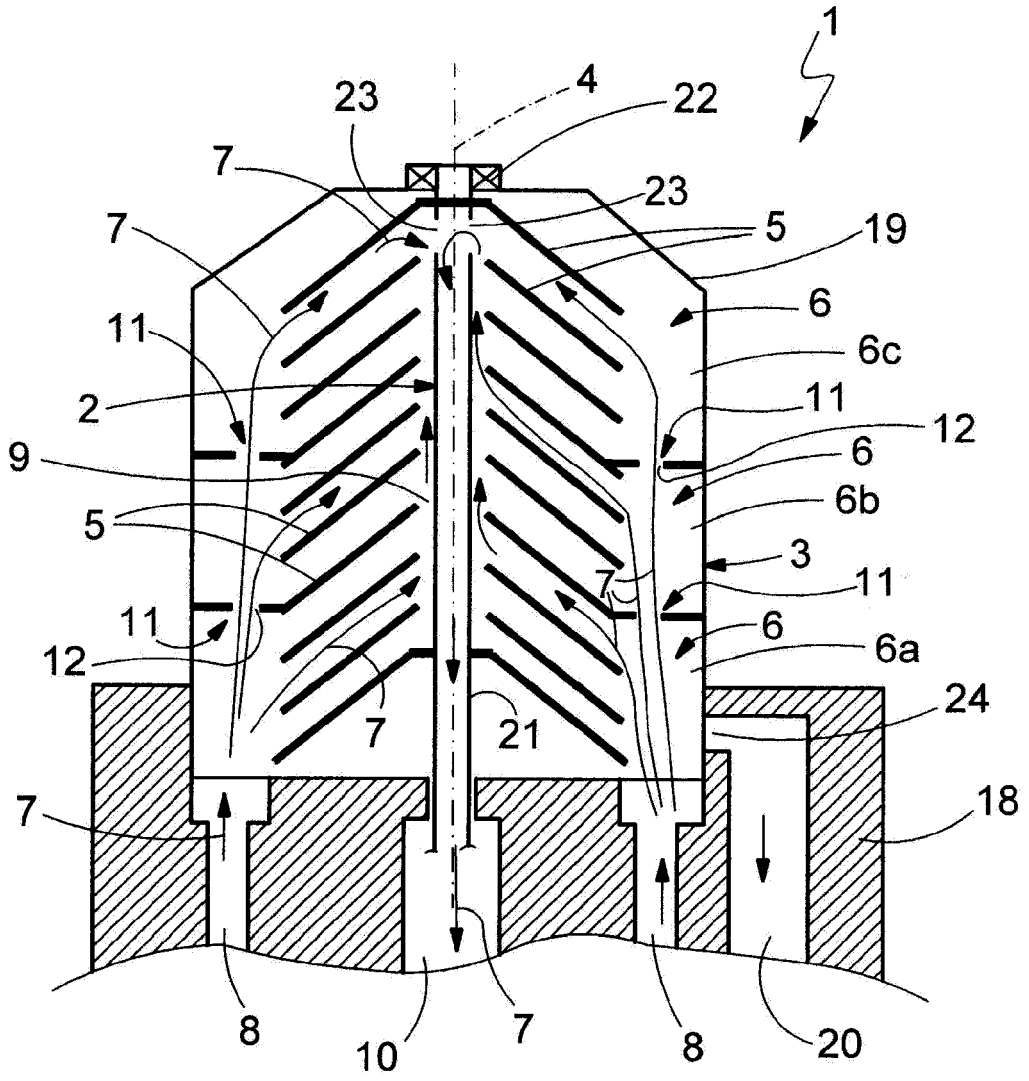
1
4
22
23
23
7
7
5
19
6
11
6c
2
11
12
9
6
6b
5
3
7
11
11
6
12
6a
24
7
21
18
7
8
10
7
8
20

Fig.4

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 11 1221

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	RU 2 158 188 C2 (BIOTEKHNOLOGII) 27. Oktober 2000 (2000-10-27) * das ganze Dokument * -----	1-13	B04B1/08
X	US 3 482 771 A (HENRIC WILHELM THYLEFORS) 9. Dezember 1969 (1969-12-09) * Spalte 2, Zeile 28 - Zeile 36 * * Spalte 2, Zeile 68 - Spalte 3, Zeile 17 * * Anspruch 1; Abbildungen * -----	1-13	
X	US 3 117 928 A (THYLEFORS HENRIC WILHELM) 14. Januar 1964 (1964-01-14) * das ganze Dokument * -----	1-13	
A	US 3 741 466 A (WEILAND C,US) 26. Juni 1973 (1973-06-26) * das ganze Dokument * -----	1	
A	DE 29 38 628 A1 (WESTFALIA SEPARATOR AG) 26. März 1981 (1981-03-26) * Abbildungen * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B04B
A	US 2 261 724 A (HOLM CURT F) 4. November 1941 (1941-11-04) * Abbildungen * -----	1	
A	US 2 487 364 A (ORTENBLAD STURE JOHN WERNER) 8. November 1949 (1949-11-08) * Abbildung 2 * -----	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	3. März 2006	Hilt, D

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument
.....
& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 05 11 1221

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-03-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
RU 2158188 C2	27-10-2000	KEINE	
US 3482771 A	09-12-1969	DE 1657271 A1	11-02-1971
		GB 1180317 A	04-02-1970
US 3117928 A	14-01-1964	DE 1141951 B	27-12-1962
		DK 114256 B	09-06-1969
		GB 930159 A	03-07-1963
US 3741466 A	26-06-1973	CH 540719 A	31-08-1973
DE 2938628 A1	26-03-1981	KEINE	
US 2261724 A	04-11-1941	KEINE	
US 2487364 A	08-11-1949	GB 584538 A	16-01-1947

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82