



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.02.2009 Patentblatt 2009/06

(51) Int Cl.:
F01M 13/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08160890.3**

(22) Anmeldetag: **22.07.2008**

(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 MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(72) Erfinder:
• **Baumann, Dieter**
48268, Greven (DE)
• **Prinz, Norbert**
48268, Greven (DE)
• **Schlamann, Guido**
48147, Münster (DE)
• **Rölver, Martin**
48329, Havixbeck (DE)

(30) Priorität: **31.07.2007 DE 202007010776 U**
15.11.2007 DE 102007054921

(71) Anmelder: **Hengst GmbH & Co. KG**
48147 Münster (DE)

(74) Vertreter: **Schulze Horn, Kathrin**
Schulze Horn & Partner GbR
Von-Vincke-Str. 4
48143 Münster (DE)

(54) **Ölnebelabscheider einer Brennkraftmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft Ölnebelabscheider (1) einer Brennkraftmaschine, die als Zentrifugalabscheider mit einem in einem Gehäuse (10) angeordneten Rotor (2) in Form eines Tellerstapels (20) und mit einem den Rotor (2) radial außen umgebenden, sich in Axialrichtung des Rotors (2) erstreckenden Gasleitring (3, 3') ausgeführt sind.

Ein erster erfindungsgemäßer Ölnebelabscheider ist dadurch gekennzeichnet, dass der Gasleitring (3) relativ zum Rotor (2) nicht mitdrehend ausgebildet ist.

Bei einem zweiten erfindungsgemäßen Ölnebelabscheider ist vorgesehen, dass der Gasleitring (3') mit dem Rotor (2) mitdrehend ausgebildet ist und eine durchbrochene oder poröse Fläche bildet.

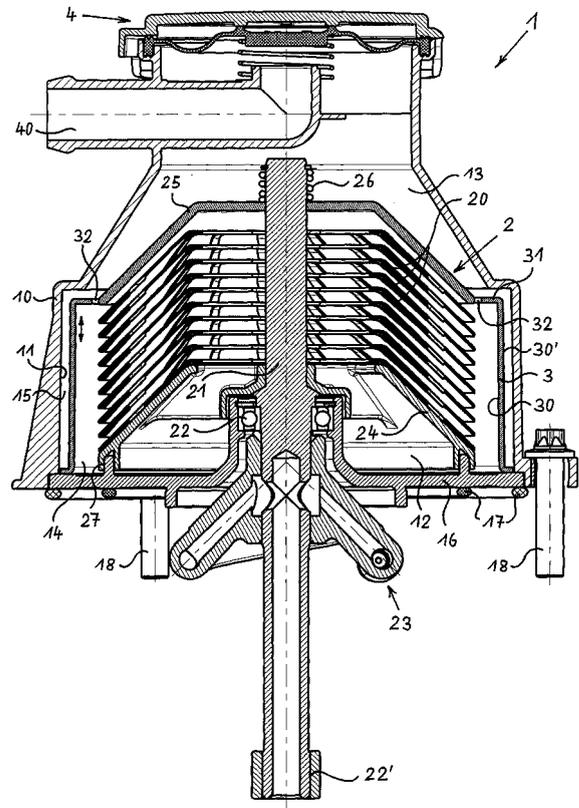


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Ölnebelabscheider einer Brennkraftmaschine, die als Zentrifugalabscheider mit einem in einem Gehäuse angeordneten Rotor in Form eines Tellerstapels und mit einem den Rotor radial außen umgebenden, sich in Axialrichtung des Rotors erstreckenden Gasleitring ausgeführt sind.

[0002] Bei Brennkraftmaschinen, vor allem in der Kraftfahrzeugtechnik, ist es notwendig, Kurbelgehäuseentlüftungsgas von flüssigen Verunreinigungen, insbesondere Schmierölnebel und -tropfen, zu reinigen. Hierzu dienen u.a. Zentrifugalabscheider, die einen Tellerstapelseparator umfassen.

[0003] Ein solcher Tellerstapelseparator ist aus der Patentschrift DE 103 38 770 B4 bekannt, wobei mehrere axial angeordnete Teller einen Rotor bilden und gemeinsam rotieren und somit aufgrund der entstehenden Zentrifugalkräfte beispielsweise Öltröpfchen nach außen gedrückt werden. Dort treffen sie auf einen im Wesentlichen zylinderförmigen Gasleitring, der den Rotor radial außen umgibt. Dieser Korb ist mit dem Rotor drehfest verbunden, so dass sich der Korb mit den Tellern mitdreht.

[0004] Weiterhin ist aus der EP 1 273 335 B1 ein Zentrifugalabscheider mit Tellerstapelseparator bekannt, wobei der Rotor radial außenseitig von einem Gehäuse umgeben ist und sich der Rotor relativ zum feststehenden Gehäuse dreht, so dass radial nach außen getragenes Öl an einer Gehäuseinnenseite auftritt und nach unten abläuft.

[0005] Als nachteilig bei diesen bekannten Zentrifugalabscheidern hat sich erwiesen, dass die Abscheideleistung nicht immer ausreichend ist.

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik stellt sich für die vorliegende Erfindung die Aufgabe, Ölnebelabscheider der eingangs genannten Art zu schaffen, die einen einfachen konstruktiven Aufbau bei verbesserter Abscheideleistung aufweisen.

[0007] Eine erste Lösung der Aufgabe gelingt erfindungsgemäß durch Ölnebelabscheider der eingangs genannten Art, der dadurch gekennzeichnet ist, dass der Gasleitring relativ zum Rotor nicht mitdrehend ausgebildet ist.

[0008] Bei einem Zentrifugalabscheider oder einem Ölnebelabscheider für Brennkraftmaschinen mit einem derart ausgebildeten Tellerstapelseparator ist zwar ein den Rotor beziehungsweise die mehreren axial übereinander angeordneten Teller außenseitig umgebender Gasleitring vorhanden, dieser ist aber nicht mitdrehend mit dem Rotor ausgebildet. Das bedeutet, dass sich der Rotor relativ zu dem umgebenden Gasleitring dreht. Der Gasleitring bildet dabei eine Prallabscheidefläche und kann im Wesentlichen hohlzylinderförmig ausgebildet sein. In an sich bekannter Weise wird der Rotor durch einen Schmierölstrom angetrieben. Durch den sich drehenden Tellerstapel erhält das Gemisch aus Gas und Ölnebel eine drallförmige Bewegung und das Öl wird aufgrund der Zentrifugalkraft nach außen hin abgeführt und

vom Gas getrennt. Ein solcher Gasleitring ist in einfacher Weise so herstellbar, dass die gewünschten Funktionalitäten erfüllt werden. Der Gasleitring kann dabei feststehend ausgebildet sein, beispielsweise indem er mit dem umgebenden Gehäuse des Zentrifugalabscheiders fest verbunden ist, oder er kann auch relativ zu diesem Gehäuse bewegbar ausgebildet sein, wobei er sich aber nicht mit dem Rotor mitdreht. Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass der Ölnebelabscheider für Brennkraftmaschinen einen einfachen Aufbau aufweist und durch den relativ zum drehenden Rotor nicht mitdrehenden Gasleitring Öl besser aus dem Kurbelgehäuseentlüftungsgas abgeschieden wird.

[0009] Weiter ist vorgesehen, dass der Gasleitring in Axialrichtung des Rotors relativ zum Rotor und zum Gehäuse bewegbar ist, wobei durch diese Bewegung der Querschnitt eines Reingasdurchlasses zwischen Rotor und Gasleitring veränderbar ist. Somit wird ein in seiner Größe variabler Spalt zwischen dem Gasleitring und dem Rotor gebildet.

[0010] Vorzugsweise ist weiter vorgesehen, dass durch die Bewegung des Gasleitringes der Querschnitt des Reingasdurchlasses in dem Sinne veränderbar ist, dass bei einem kleineren Reingasvolumenstrom der Querschnitt des Reingasdurchlasses kleiner ist und bei einem größeren Reingasvolumenstrom der Querschnitt des Reingasdurchlasses größer ist.

[0011] Vorzugsweise ist dabei die axiale Bewegung des Gasleitringes allein durch eine Strömung des Reingases erzeugbar ist. Herrscht im Rotor ein geringfügiger Überdruck, so kann der Gasleitring durch einen außen axial abströmenden Gasstrom in axialer Richtung leicht angehoben werden, um derart den Spalt zu vergrößern, bis ein Druckausgleich hergestellt ist. Bei abnehmendem Volumenstrom sinkt der Gasleitring selbsttätig wieder ab und die Spaltgröße wird verringert.

[0012] Damit die Gasströmung die nötige Kraft auf den Gasleitring ausüben kann, ist an diesem zweckmäßig ein oberer Rand radial nach innen gekröpft ausgebildet. Zur Formgestaltung des Gasleitringes kann dieser an seinem oberen Rand z.B. L-förmig umgebogen sein, um derart den Gasstrom umzulenken und zu leiten. Alternativ kann dieser obere Rand auch gekröpft ausgebildet sein, das heißt z.B. zwei 90 - Umlenkungen aufweisen. Durch einen solchen rinnenförmigen Rand wird insbesondere ein Austreten von Schmieröl nach oben hin in einen Reingasauslass unterbunden.

[0013] Um eine selbsttätige Rückstellung des Gasleitringes sicherzustellen, ist dieser bevorzugt mit einer Vorbelastungskraft beaufschlagt, die in Richtung einer Verkleinerung des Querschnitts des Reingasdurchlasses wirkt.

[0014] Dabei kann die auf den Gasleitring wirkende Vorbelastungskraft durch Schwerkraft oder durch Federkraft erzeugt sein.

[0015] Zur Verbesserung der Abscheideleistung ist bevorzugt innenumfangsseitig am oder im Gasleitring mindestens eine Ölableitrinne ausgebildet. Durch diese

Öbleitrinne wird das auf den Gasleitring aufgrund der Zentrifugalkräfte auftreffende Öl nach unten abgeleitet und kann nicht mehr von dem Reingasstrom nach oben hin mit abgeführt werden.

[0016] Bevorzugt wird weiter vorgeschlagen, dass die mindestens eine Öbleitrinne entlang mindestens einer Schraubenlinie verläuft, die in Drehrichtung des Rotors gesehen nach unten weist. Der Drall der Gasströmung unterstützt so die Ölabführung.

[0017] Zusätzlich kann die Öbleitrinne die Ölabscheidung durch Prallabscheidung und Strömungsumlenkung unterstützen.

[0018] Dabei ist bevorzugt vorgesehen, dass die mindestens eine Öbleitrinne durch ein im Querschnitt L- oder U-förmiges Profil gebildet ist, wobei eine offene Seite der Öbleitrinne nach unten weist. In dieser Form ist die Öbleitrinne stabil und trägt zur Stabilität des Gasleitringes bei. Außerdem ist eine günstige spritztechnische Herstellung bei dieser Formgebung möglich. Im Inneren dieser Öbleitrinne ist das Öl gegen ein Mitreißen durch die rotierende Gasströmung weitestgehend geschützt.

[0019] In einer einfachen Ausgestaltung kann der Gasleitring eine geschlossene, durchbrechungsfreie Fläche bilden.

[0020] Der Gasleitring kann dann z.B. durch einen einstückigen Hohlzylinder aus Kunststoff oder Blech gebildet sein.

[0021] Alternativ kann der der Gasleitring eine durchbrochene oder poröse Fläche bilden, um Öl darin aufzunehmen.

[0022] Dazu kann der Gasleitring durch einen hohlzylindrischen Gitter- oder Sieb- oder Filterstoffkörper gebildet sein.

[0023] Aus Gründen einer kostengünstigen Massenfertigung und guten Dauerhaltbarkeit ist vorteilhaft die mindestens eine Öbleitrinne an den Gasleitring angespritzt.

[0024] Wenn das Material des Gasleitringes selbst wenig stabil oder nichttragend ist, dann ist bevorzugt vorgesehen, dass außer der mindestens einen Öbleitrinne mindestens ein Stützring, vorzugsweise zwei axial voneinander beabstandete und in Umfangsrichtung umlaufende Stützringe, an den Gasleitring angespritzt ist/sind.

[0025] Um Öl, das am Innenumfang des Gasleitringes nach oben wandert, aus dem Reingasstrom sicher fernzuhalten und in gewünschter Weise nach unten abzuführen, wird vorgeschlagen, dass am Gasleitring über dessen Innenumfang verteilt mehrere Öbleitrinnen vorgesehen sind und dass ein oberer Rand des Gasleitringes radial innen Ölfangrinnenabschnitte aufweist, die axial nach unten offen sind und die zwischen je zwei benachbarten Öbleitrinnen in diese oder eine von diesen übergehend verlaufen.

[0026] In weiterer Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass der den Gasleitring bildende Gitter- oder Sieb- oder Filterstoffkörper aus einem nicht selbsttragenden Element aus Gewebe oder Gestrick oder Gelege oder Ge-

wirk, vorzugsweise aus textilem Material, oder aus offenzelligem Schaumstoff, jeweils mit einem integrierten Stützkörper, oder aus einem selbsttragenden Element aus einem Gewebe oder Gestrick oder Gelege oder Ge-
5 wirk, vorzugsweise aus metallischem Material, oder aus Sinterwerkstoff besteht.

[0027] Für das Auffangen und Ableiten des abgeschiedenen Schmieröls ist es günstig, wenn der den Gasleitring bildende Gitter- oder Sieb- oder Filterstoffkörper eine Maschen- oder Porengröße zwischen 10 und 300
10 μm hat.

[0028] Um ein Abfließen von Öl nicht nur durch den den Gasleitring bildenden porösen Körper sondern auch radial außen von diesem zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass zwischen einer Außenumfangsfläche des Gasleitringes und einer Innenumfangsfläche des Gehäuses ein Öbleitungsringspalt freigehalten ist.

[0029] Um eventuell doch in Richtung Reingasauslass mitgenommene Ölpartikel noch abzuschneiden, wird vorgeschlagen, dass in Höhe eines gasauslassseitigen Stirnendes des Gasleitringes an einer Innenumfangsfläche des Gehäuses ein Umlenkring angebracht oder angeformt ist, der gegen eine dort vorliegende Gasströmungsrichtung in das Innere des Gehäuses weist. Durch den
25 Umlenkring wird der Gasstrom zu einer scharfen Umlenkung gezwungen, der die Ölpartikel nicht folgen können. Die Ölpartikel fangen sich vielmehr radial außen von dem Umlenkring und können von dort nach unten abgeführt werden.

[0030] Bei den vorstehen beschriebenen Ausführungen des Ölnebelabscheiders werden im Gehäuse zwischen der Innenumfangsfläche des Gehäuses und dem Rotor zwei getrennte Ringräume gebildet. Zum Einen ist dies zwischen dem Rotor und dem Gasleitring ein erster Ringraum, durch den im Wesentlichen das Reingas abgeleitet wird, das nicht oder kaum durch den Gasleitring nach außen hin durchtritt. Zum Anderen wird zwischen dem Gasleitring und der umgebenden Innenumfangsfläche des Gehäuses ein zweiter Ringraum gebildet, durch den das Öl abgeführt wird. Durch die Trennung dieser Ringräume wird erreicht, dass im zweiten, äußeren Ringraum praktisch keine Gasströmung mehr vorhanden ist, so dass das Öl dort praktisch verwirbelungsfrei nach unten hin abfließen kann.

[0031] Zur weiteren Reduktion einer Gasströmung im zweiten, äußeren Ringraum kann zwischen einer Gehäuswand des Abscheiders und dem Gasleitring eine Labyrinthdichtung ausgebildet sein, die das Hindurchströmen eines Gasstroms im Wesentlichen hemmt, so dass dieser zweite, äußere Ringraum verwirbelungsfrei gehalten wird.

[0032] Eine zweite Lösung der Aufgabe gelingt erfindungsgemäß mit einem Ölnebelabscheider der eingangs genannten Art, der dadurch gekennzeichnet ist, dass der Gasleitring mit dem Rotor mitdrehend ausgebildet ist und eine durchbrochene oder poröse Fläche bildet.

[0033] Auch mit diesem zweiten Ölnebelabscheider wird ein hoher Abscheidewirkungsgrad erzielt, wobei

auch dieser Abscheider konstruktiv einfach ist und kostengünstig herstellbar ist.

[0034] Bevorzugt ist weiter vorgesehen, dass der Gasleitring so um den Rotor herum angeordnet ist, dass der Gasleitring zwischen seiner Innenumfangsfläche und dem Außenumfang des Tellerstapels einen ersten Ringraum und zwischen seiner Außenumfangsfläche und einer Innenumfangsfläche des Gehäuses einen zweiten Ringraum bildet. Damit werden auch bei dem zweiten Abscheider die vorstehend schon erläuterten Vorteile der zwei Ringräume erzielt.

[0035] Der Gasleitring ist dabei z.B. durch einen hohlzylindrischen Gitter- oder Siebkörper gebildet.

[0036] Alternativ kann der Gasleitring durch einen hohlzylindrischen Körper aus oder mit Lamellen gebildet sein. Mit den Lamellen können der Drall und die Geschwindigkeit des Gasstroms und damit die Zentrifugalkraft auf die Öltröpfchen beeinflusst, insbesondere erhöht werden. So können die Lamellen beispielsweise wie ein Lüfterrad wirken. Die Lamellen können beispielsweise aus Metall und/oder Kunststoff angefertigt sein und sind bevorzugt austauschbar ausgebildet, um beschädigte Lamellen ersetzen zu können. Beispielsweise könnten auch mehrere Lamellen jeweils endseitig zusammengeclipst werden, um eine einfache Fertigung zu erhalten.

[0037] In einer ersten Ausgestaltung können die Lamellen im Wesentlichen parallel zur Axialrichtung des Rotors verlaufen.

[0038] Alternativ besteht die Möglichkeit, dass die Lamellen nach oben hin geringfügig nach innen geneigt angeordnet sind.

[0039] Eine weitere Alternative schlägt vor, dass die Lamellen auf einer oder mehreren Schraubenlinien schräg von oben nach unten verlaufen.

[0040] Ergänzend zur letztgenannten Ausführung sind die Lamellen bevorzugt schräg nach außen geneigt.

[0041] Weiter wird vorgeschlagen, dass der den Gasleitring bildende hohlzylindrische Körper einen ersten, radial inneren Körperteil mit in einer ersten Ausrichtung angeordneten Lamellen und einen zweiten, radial äußeren Körperteil mit in einer zweiten Ausrichtung angeordneten Lamellen aufweist. Hierdurch kann die Abscheidewirkung nochmals gesteigert werden.

[0042] Um den äußeren Ringraum strömungsberuhigt zu halten, ist vorgesehen, dass zwischen dem Gehäuse und dem oberen Randbereich des mit dem Rotor mitdrehenden Gasleitringes eine Labyrinthdichtung angeordnet ist.

[0043] Gemäß der vorhergehenden Beschreibung können die Ölnebelabscheider gemäß Erfindung die eine oder die andere der zwei Lösungen darstellen. Als dritte Möglichkeit ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Ölnebelabscheider Merkmale eines oder mehrerer der Ansprüche 1 bis 20 und Merkmale eines oder mehrerer der Ansprüche 21 bis 30 aufweist.

[0044] Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung erläutert. Dabei

zeigen:

- Figur 1 einen Ölnebelabscheider mit einem nicht-drehenden Gasleitring, im Längsschnitt,
- Figur 2 den Ölnebelabscheider aus Figur 1 in einer geänderten Ausführung, im Längsschnitt,
- Figur 3 einen Ölnebelabscheider mit einem mitdrehenden, durchbrochenen Gasleitring, im Längsschnitt,
- Figur 4 einen Ölnebelabscheider mit einem mitdrehenden, durch vertikale Lamellen gebildeten Gasleitring, im Längsschnitt,
- Figur 5 einen Ölnebelabscheider mit einem mitdrehenden, doppelten Gasleitring, im Längsschnitt,
- Figur 6 einen Gasleitring in Draufsicht,
- Figur 7 den Gasleitring aus Figur 6 im Längsschnitt gemäß der Schnittlinie A - A in Figur 6,
- Figur 8 den Gasleitring in einer weiteren Ausführung, im Längsschnitt,
- Figur 9 den Gasleitring in einer geänderten Ausführung, im Längsschnitt, und
- Figur 10 den Gasleitring in einer nochmals geänderten Ausführung, im Längsschnitt.

[0045] In den Figuren 1 bis 5 ist jeweils ein Ölnebelabscheider 1 einer Brennkraftmaschinen mit einem Rotor 2 in Form eines Tellerstapels dargestellt, wobei mehrere Teller 20 den Rotor 2 bilden, der von einem Drehantrieb 23 in Rotation versetzbar ist. Der Rotor 2 ist hierbei in einem Gehäuse 10 des Ölnebelabscheiders 1 angeordnet. Der Stapel der Teller 20 ist unter- und oberseitig von einem Stapeluntersatz 24 und einem Stapelaufsatz 25 eingefasst. Eine Feder 26 drückt den Stapelaufsatz zur Fixierung der Teller 20 nach unten. Eine Welle 21 trägt den Rotor 2 und ist in einem oberen Lager 22 und einem unteren Lager 22' gelagert.

[0046] Eine Grundplatte 16 begrenzt das Gehäuse 10 unterseitig. Mit dieser Unterseite kann der Ölnebelabscheider 1 als Einheit unter Zwischenlage von Dichtungen 17 mittels Schrauben 18 an eine Brennkraftmaschine angeflanscht werden. Die Welle 21 geht durch die Grundplatte 16 nach unten hindurch und trägt dort den Drehantrieb 23.

[0047] Zu entölen des Kurbelgehäuseentlüftungsgas wird von unten in einen Raumbereich 12 eingeleitet, strömt dann radial innen von unten nach oben in den Rotor 2 und dann zwischen dessen Tellern 20 radial schräg nach außen. Dabei werden mitgeführte Ölpartikel

an den Tellern 20 infolge von Zentrifugalkraftwirkung abgeschieden. Das abgeschiedene Öl fließt an den Tellerunterseiten radial nach außen und wird dort radial nach außen abgeschleudert. Das Reingas wird nach oben abgeführt in einen Raumbereich 13, an den sich, wie bei den Beispielen dargestellt, ein Kurbelgehäusedruckregelventil 4 anschließen kann. Von dort strömt das Reingas durch den Gasauslass 40 ab, z.B. zum Ansaugrohr einer zugehörigen Brennkraftmaschine.

[0048] In Figur 1 verfügt der Abscheider 1 über einen den Rotor umgebenden Gasleitring 3 wobei der Gasleitring 3 derart ausgebildet ist, dass er sich nicht mit dem Rotor 2 mitdreht. Dabei kann er entweder räumlich fest angeordnet sein und beispielsweise mit den Gehäuse 10 fest verbunden sein oder er kann lose eingesetzt sein. Zusätzlich ist der Gasleitring 3, wie durch den Doppelpfeil angedeutet, in axialer Richtung bewegbar, um derart einen ringspaltförmigen Reingasdurchlass 32 zwischen einem oberen Rand 31 des Gasleitrings 3 und dem radial äußeren Rand eines die Teller oberseitig abdeckenden Stapelaufsatzes 25 zu verändern.

[0049] Steigt im Inneren des Rotors 2 der Druck, so kann der Gasleitring 3 durch den Strömungsdruck leicht angehoben werden, so dass der Reingasdurchlass 32 sich vergrößert, bis ein Druckausgleich erhalten wird. Die Rückstellung des Gasleitrings 3 nach unten erfolgt durch Schwerkraft. Bei Bedarf ist hierzu der Gasleitring 3 auch mit einer Federkraft beaufschlagbar.

[0050] Dabei kann der obere Rand 31 entweder, wie gezeigt, L-förmig umgebogen, oder gekröpft sein, um derart eine Rinne zu bilden, so dass das Austreten von Schmieröl an diesem Rand 31 wirkungsvoll unterbunden ist. Durch die relativ zum Rotor 2 feststehende Oberfläche des Gasleitrings 3 wird die Abscheideleistung des Abscheiders 1 verbessert.

[0051] Zusätzlich können an der inneren Oberfläche des Gasleitrings 6 vorzugsweise schraubenförmig nach unten verlaufenden Lamellen oder Ableitrinnen 33 zum Abführen des abgeschiedenen Schmieröls vorgesehen sein, wie in Figur 6 und 7 dargestellt ist.

[0052] In Figur 2 ist der Gasleitring 3 weggelassen bzw. noch nicht eingebaut. Unterschiedlich zu Figur 1 ist, dass das Gehäuse 10 in Figur 2 innenseitig in Höhe des radial äußeren Randes des Stapelaufsatzes 25 einen Umlenkring 11' aufweist. Der Umlenkring 11' weist nach unten und bildet eine scharfe Strömungsumlenkung für den nach oben fließenden Gasstrom, wodurch in diesem ggf. noch enthaltene Ölpartikel abgeschieden werden. Diese Ölpartikel fließen dann an der Innenumfangsfläche 11 des Gehäuses 10 nach unten ab.

[0053] In Figur 3 ist der den Rotor 2 umgebende Gasleitring 3' mit dem Rotor 2 verbunden, hier einstückig mit dem Stapelaufsatz 25, ausgebildet, sodass sich der Gasleitring 3' mit dem Rotor 2 mitdreht. Eine Mantelfläche des Gasleitrings 3 ist gelocht ausgeführt, oder relativ zu diesem feststehend ausgebildet sein kann. Ebenso kann ein zusätzlich außenseitig angeordneter Gasleitring 6 vorgesehen sein.

[0054] Durch den Gasleitring 3' werden ein erster, innerer Ringraum 14 und ein zweiter, äußerer Ringraum 15 gebildet. Im ersten Raum 14 wird im Wesentlichen das Gas nach oben abgeleitet und durch ein oberseitig angeordnetes Druckregelventil 4 zum Reingasauslass 40 geführt.

[0055] Da das Gas praktisch vollständig im ersten Raum 14 abgeführt, wird kann im zweiten Raum 15 das abgeschiedene Schmieröl gut abgeführt werden, da in diesem zweiten Raum 15 keine starke Gasströmung herrscht, die die Öltröpfchen verwirbeln könnte. Somit kann das Öl vollständig nach unten hin abgeführt und wieder verwertet werden.

[0056] Weiterhin ist zwischen einem den Rotor unterseitig begrenzenden Stapeluntersatz 24 und einer das Gehäuse 10 unterseitig begrenzenden Grundplatte 16 eine Labyrinthdichtung 27 ausgebildet, um ein Einströmen von Gas aus dem Bereich 12 unter dem Rotor 2 in den Bereich 13 über dem Rotor 2 unter dessen Umgehung soweit wie möglich zu unterbinden.

[0057] In einer weiteren Ausführungsform, die in Figur 4 dargestellt ist, ist der Gasleitring 3' in Form von im Wesentlichen in axialer Richtung verlaufenden, am Rotor 2 angebrachten Lamellen 36 ausgebildet. Die Lamellen 36 bestehen beispielsweise aus Kunststoff und/oder Metall und sind vorzugsweise lösbar befestigt, um beschädigte Lamellen 36 austauschen zu können.

[0058] Die Lamellen 36 bilden Prallflächen für die Ölpartikel und können bei entsprechender Form und Ausrichtung nach Art eines Lüfterrads wirken, so dass der Drall und die Geschwindigkeit des Gasstroms beeinflusst werden können. So kann z.B. eine Vergrößerung der Zentrifugalkraft erzielt werden, die auf mitgeführten Ölpartikel einwirkt. Somit kann die Abscheideleistung des Ölnebelabscheiders 1 wesentlich verbessert werden.

[0059] In Figur 5 ist eine weitere Ausführungsform dargestellt, bei der der Gasleitring 3' zweiteilig ist, nämlich mit einem äußeren geschlossenen Hohlzylinder und einer radial innen davon liegenden Anordnung von schraubenlinienartig außen um den Rotor 2 gelegten, schräg nach unten weisenden Lamellen 36'.

[0060] Auch hier sind die Lamellen 36' beispielsweise aus Metall und/oder Kunststoff sowie vorzugsweise lösbar ausgebildet. Diese schrägen Lamellen 36' sind nach außen hin geneigt und verlaufen schräg nach unten nach Art einer Fensterjalousie, um somit ebenfalls die Abscheideleistung des Ölnebelabscheiders 1 zu verbessern. Der entölt Gasstrom wird hier durch eine umlaufende Reihe von Reingasdurchlässen 32 in der Oberseite des Gasleitrings 3' nach oben hin abgeführt.

[0061] Die Figuren 6 und 7 zeigen einen Gasleitring 3 als Einzelteil in Draufsicht und im Längsschnitt. Auf der Innenumfangsfläche 30 liegen in Umfangsrichtung verteilt mehrere Ölableitrinnen 33 mit schraubenlinienartigem Verlauf. Neben der Ölableitung bilden die Rinnen 33 auch Mittel zur Prallabscheidung von Öl und zur Strömungsbeeinflussung.

[0062] Gemäß Figur 7 kann der Gasleitring 3 aus ei-

nem hohlzylindrischen Element 34, z.B. aus einem Gewebe oder dergleichen, bestehen, das mittels eines Stützkörpers 34' in Form gehalten wird.

[0063] Figur 8 zeigt einen Gasleitring 3, der als selbsttragendes, hohlzylindrisches Element 35, z.B. aus einem Sintermaterial, ausgebildet ist. Hier ist der Gasleitring 3 an seinem Innumfang glatt, d.h. ohne Ölableitrinnen, ausgeführt, weil das Material das Öl aufnimmt und das Öl dann in seinem Inneren nach unten leitet.

[0064] Die Figuren 9 und 10 zeigen zwei weitere Ausführungen des Gasleitringes 3 jeweils als Einzelteil im Längsschnitt. Auf der Innumfangsfläche 30 liegen auch hier in Umfangsrichtung verteilt mehrere Ölableitrinnen 33 mit schraubenlinienartigem Verlauf. Neben der Öableitung dienen auch hier die Rinnen 33 als Mittel zur Prallabscheidung von Öl und zur Strömungsbeeinflussung. Im Querschnitt sind die Öableitrinnen 33 L-förmig und nach axial unten hin offen.

[0065] Zusätzlich ist der obere Rand 31 bei beiden Gasleitringen 3 als Verstärkung ausgebildet und weist zudem radial innen Ölfangrinnenabschnitte 38 auf, die axial nach unten offen sind und die zwischen je zwei benachbarten Öableitrinnen 33 in diese oder eine von diesen übergehend verlaufen. In den Ölfangrinnenabschnitte 38 wird ggf. von der Gasströmung im Betrieb des Ölnebelabscheiders an der Innumfangsfläche 30 das Gasleitringes 3 nach oben transportiertes Öl abgefangen und in die Öableitrinnen 33 abgeleitet.

[0066] Gemäß Figur 9 besteht der Gasleitring 3 aus einem hohlzylindrischen Kunststoffkörper, der einstückig mit den Öableitrinnen 33 und den Ölfangrinnenabschnitten 38 als Spritzgussteil herstellbar ist.

[0067] Bei dem Beispiel in Figur 10 ist der Gasleitring 3 durch ein nichttragendes Element 34, z.B. aus einem Gewebe oder dergleichen, gebildet, das mittels eines Stützkörpers 34' in Form gehalten wird. Der Stützkörper 34' umfasst dabei die Öableitrinnen 33 und die Ölfangrinnenabschnitte 38 und ist als Spritzgussteil aus Kunststoff einstückig herstellbar. Das Element 34 aus Gewebe oder dergleichen kann bei einem Spritzvorgang sofort an den Stützkörper 34' angespritzt werden oder alternativ nachträglich mit dem Stützkörper 34' verbunden werden.

Bezugszeichenliste:

[0068]

Zeichen	Bezeichnung
1	Ölnebelabscheider
10	Gehäuse
11	Innumfangsfläche von 10
11'	Umlenkring
12	Raum unter 2
13	Raum über 2
14	erster Ringraum
15	zweiter Ringraum

(fortgesetzt)

Zeichen	Bezeichnung
16	Grundplatte
17	Dichtungen
18	Schrauben
2	Rotor
20	Tellerstapel
21	Welle
22, 22'	Lager
23	Drehantrieb
24	Stapeluntersatz
25	Stapelaufsatz
26	Feder
27	Labyrinthdichtung
3, 3'	Gasleitringe
30	Innumfangsfläche von 3
30'	Außenumfangsfläche von 3
31, 31'	oberer Rand von 3, 3'
32	Reingasdurchlass
33	Öableitrinnen
34	Element aus Gewebe o. dgl.
34'	Stützkörper
35	Element aus Sintermaterial
36, 36'	Lamellen
37	Stützring
38	Ölfangrinnenabschnitte
4	Druckregelventil
40	Reingasauslass

40 Patentansprüche

- Ölnebelabscheider (1) einer Brennkraftmaschine, der als Zentrifugalabscheider mit einem in einem Gehäuse (10) angeordneten Rotor (2) in Form eines Tellerstapels (20) und mit einem den Rotor (2) radial außen umgebenden, sich in Axialrichtung des Rotors (2) erstreckenden Gasleitring (3, 3') ausgeführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasleitring (3) relativ zum Rotor (2) nicht mitdrehend ausgebildet ist.
- Ölnebelabscheider nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasleitring (3) in Axialrichtung des Rotors (2) relativ zum Rotor (2) und zum Gehäuse (10) bewegbar ist, wobei durch diese Bewegung der Querschnitt eines Reingasdurchlasses (32) zwischen Rotor (2) und Gasleitring (3) verän-

- derbar ist.
3. Ölnebelabscheider nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Bewegung des Gasleitringes (3) der Querschnitt des Reingasdurchlasses (32) in dem Sinne veränderbar ist, dass bei einem kleineren Reingasvolumenstrom der Querschnitt des Reingasdurchlasses (32) kleiner ist und bei einem größeren Reingasvolumenstrom der Querschnitt des Reingasdurchlasses (32) größer ist.
 4. Ölnebelabscheider nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axiale Bewegung des Gasleitringes (3) allein durch eine Strömung des Reingases erzeugt ist.
 5. Ölnebelabscheider nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oberer Rand (31) des Gasleitringes (3) radial nach innen gekröpft ausgebildet ist.
 6. Ölnebelabscheider nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasleitring (3) mit einer Vorbelastungskraft beaufschlagt ist, die in Richtung einer Verkleinerung des Querschnitts des Reingasdurchlasses (32) wirkt.
 7. Ölnebelabscheider nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf den Gasleitring (3) wirkende Vorbelastungskraft durch Schwerkraft oder durch Federkraft erzeugt ist.
 8. Ölnebelabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** innenumfangseitig am oder im Gasleitring (3) mindestens eine Öableitrinne (33) ausgebildet ist.
 9. Ölnebelabscheider nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Öableitrinne (33) entlang mindestens einer Schraubenlinie verläuft, die in Drehrichtung des Rotors (2) gesehen nach unten weist.
 10. Ölnebelabscheider nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Öableitrinne (33) durch ein im Querschnitt L- oder U-förmiges Profil gebildet ist, wobei eine offene Seite der Öableitrinne (33) nach unten weist.
 11. Ölnebelabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasleitring (3) eine geschlossene, durchbrechungsfreie Fläche bildet.
 12. Ölnebelabscheider nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasleitring (3) durch einen einstückigen Hohlzylinder aus Kunststoff oder Blech gebildet ist.
 13. Ölnebelabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasleitring (3) eine durchbrochene oder poröse Fläche bildet.
 14. Ölnebelabscheider nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasleitring (3) durch einen hohlzylindrischen Gitter- oder Sieb- oder Filterstoffkörper gebildet ist.
 15. Ölnebelabscheider nach einem der Ansprüche 8 bis 10 und nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Öableitrinne (33) an den Gasleitring (3) angespritzt ist.
 16. Ölnebelabscheider nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** außer der mindestens einen Öableitrinne (33) mindestens ein Stützring (37), vorzugsweise zwei axial beabstandete und in Umfangsrichtung umlaufende Stützringe (37), an den Gasleitring (3) angespritzt ist/sind.
 17. Ölnebelabscheider nach einem der Ansprüche 8 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Gasleitring (3) über dessen Innenumfang verteilt mehrere Öableitrinnen (33) vorgesehen sind und dass ein oberer Rand (31) des Gasleitringes (3) radial innen Öfangrinnenabschnitte (38) aufweist, die axial nach unten offen sind und die zwischen je zwei benachbarten Öableitrinnen (33) in diese oder eine von diesen übergehend verlaufen.
 18. Ölnebelabscheider nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der den Gasleitring (3) bildende Gitter- oder Sieb- oder Filterstoffkörper aus einem nicht selbsttragenden Element (34) aus Gewebe oder Gestrick oder Gelege oder Gewirk, vorzugsweise aus textilem Material, oder aus offenzelligem Schaumstoff, jeweils mit einem integrierten Stützkörper (34'), oder aus einem selbsttragenden Element (35) aus Gewebe oder Gestrick oder Gelege oder Gewirk, vorzugsweise aus metallischem Material, oder aus Sinterwerkstoff besteht.
 19. Ölnebelabscheider nach Anspruch 14 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der den Gasleitring (3) bildende Gitter- oder Sieb- oder Filterstoffkörper eine Maschen- oder Porengröße zwischen 10 und 300 µm hat.
 20. Ölnebelabscheider nach einem der Ansprüche 13 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen einer Außenumfangsfläche (30') des Gasleitringes (3) und einer Innenumfangsfläche (11) des Gehäuses (10) ein Ringraum (15) als Öableitungsringenspalt freigehalten ist.
 21. Ölnebelabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Höhe eines

- gasauslassseitigen Stirnendes des Gasleitringes (3) an einer Innenumfangsfläche (11) des Gehäuses (10) ein Umlenkring (11') angebracht oder angeformt ist, der gegen eine dort vorliegende Gasströmungsrichtung in das Innere des Gehäuses (10) weist. 5
22. Ölnebelabscheider (1) einer Brennkraftmaschine, der als Zentrifugalabscheider mit einem in einem Gehäuse (10) angeordneten Rotor (2) in Form eines Tellerstapels (20) und mit einem den Rotor (2) radial außen umgebenden, sich in Axialrichtung des Rotors erstreckenden Gasleitring (3, 3') ausgeführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasleitring (3') mit dem Rotor (2) mitdrehend ausgebildet ist und eine durchbrochene oder poröse Fläche bildet. 10
23. Ölnebelabscheider nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasleitring (3') so um den Rotor (2) herum angeordnet ist, dass der Gasleitring (3') zwischen seiner Innenumfangsfläche (30) und dem Außenumfang des Tellerstapels (20) einen ersten Ringraum (14) und zwischen seiner Außenumfangsfläche (30') und einer Innenumfangsfläche (11) des Gehäuses (10) einen zweiten Ringraum (15) bildet. 20 25
24. Ölnebelabscheider nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasleitring (3') durch einen hohlzylindrischen Gitter- oder Siebkörper gebildet ist. 30
25. Ölnebelabscheider nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasleitring (3') durch einen hohlzylindrischen Körper aus oder mit Lamellen (36, 36') gebildet ist. 35
26. Ölnebelabscheider nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (36) im Wesentlichen parallel zur Axialrichtung des Rotors (2) verlaufen. 40
27. Ölnebelabscheider nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (36) nach oben hin geringfügig nach innen geneigt angeordnet sind. 45
28. Ölnebelabscheider nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (36') auf einer oder mehreren Schraubenlinien schräg von oben nach unten verlaufen. 50
29. Ölnebelabscheider nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (36') schräg nach außen geneigt sind. 55
30. Ölnebelabscheider nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** der den Gasleitring (3') bildende hohlzylindrische Körper einen ersten, radial inneren Körperteil mit in einer ersten Ausrichtung angeordneten Lamellen (36) und einen zweiten, radial äußeren Körperteil mit in einer zweiten Ausrichtung angeordneten Lamellen (36') aufweist.
31. Ölnebelabscheider nach einem der Ansprüche 22 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Gehäuse (10) und dem oberen Randbereich (31') des mit dem Rotor (2) mitdrehenden Gasleitringes (3') eine Labyrinthdichtung angeordnet ist.
32. Ölnebelabscheider (1) einer Brennkraftmaschine, der als Zentrifugalabscheider mit einem in einem Gehäuse (10) angeordneten Rotor (2) in Form eines Tellerstapels (20) und mit einem den Rotor (2) radial außen umgebenden, sich in Axialrichtung des Rotors erstreckenden Gasleitring (3, 3') ausgeführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ölnebelabscheider (1) Merkmale eines oder mehrerer der Ansprüche 1 bis 21 und Merkmale eines oder mehrerer der Ansprüche 22 bis 31 aufweist.

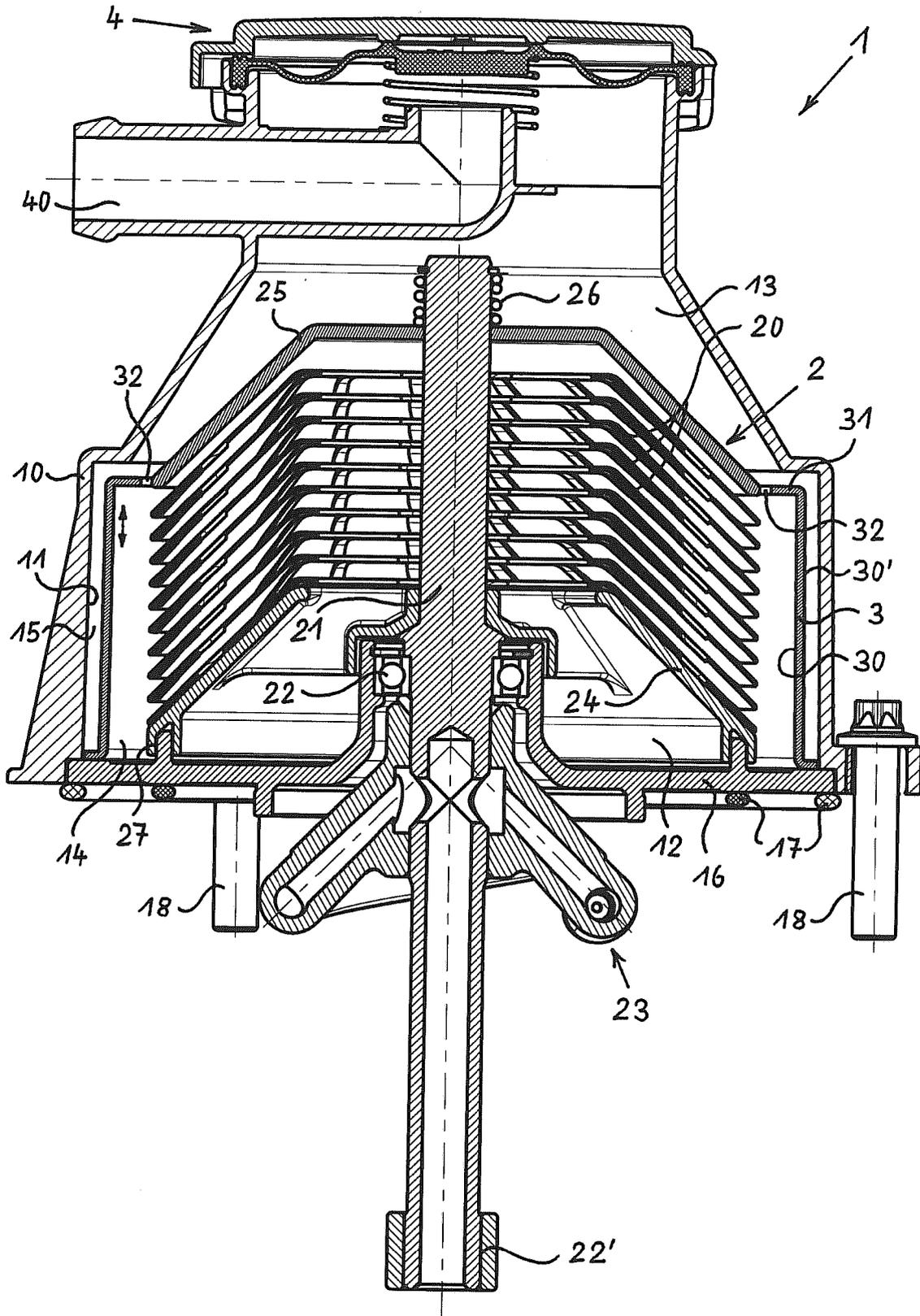


Fig. 1

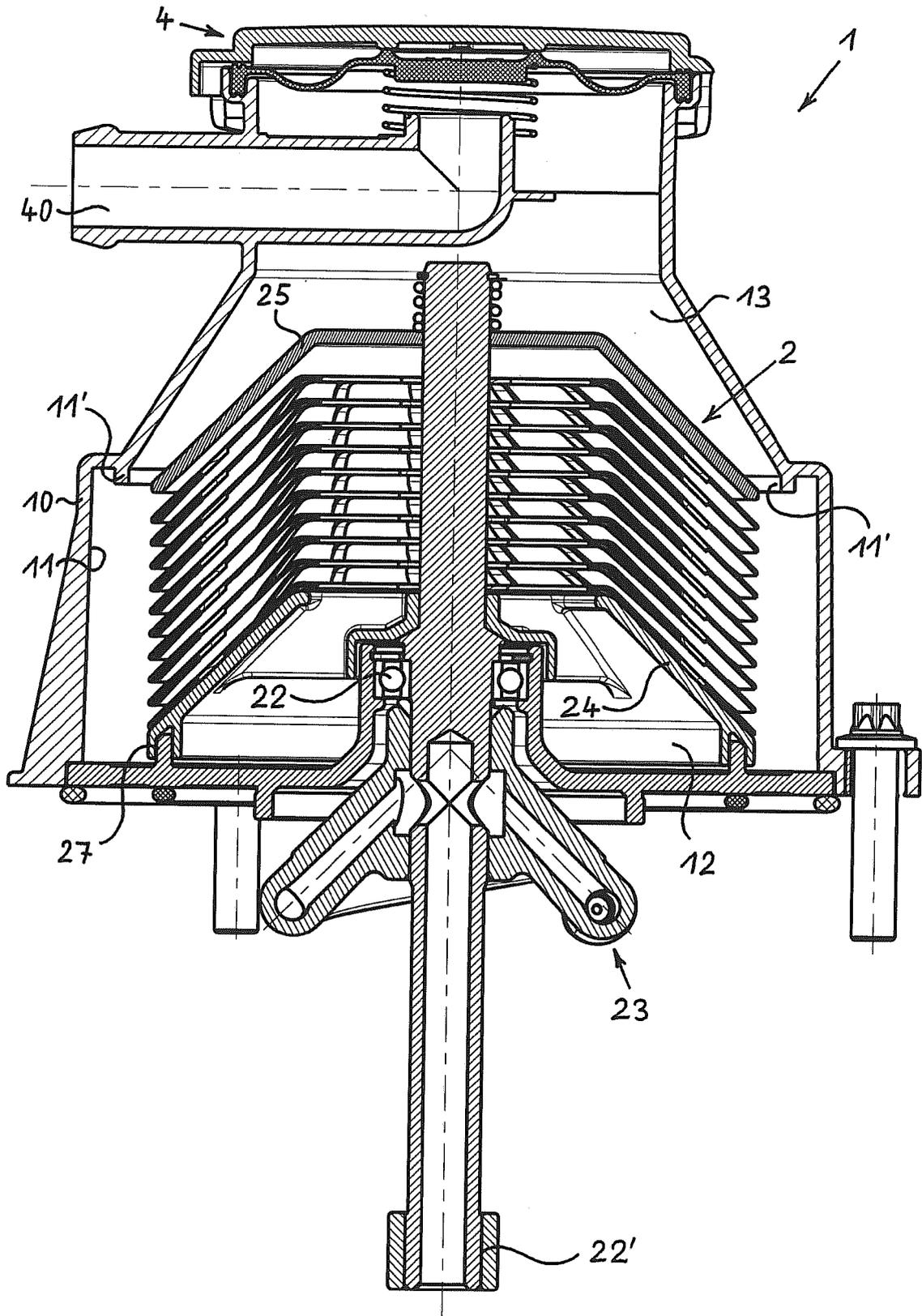


Fig. 2

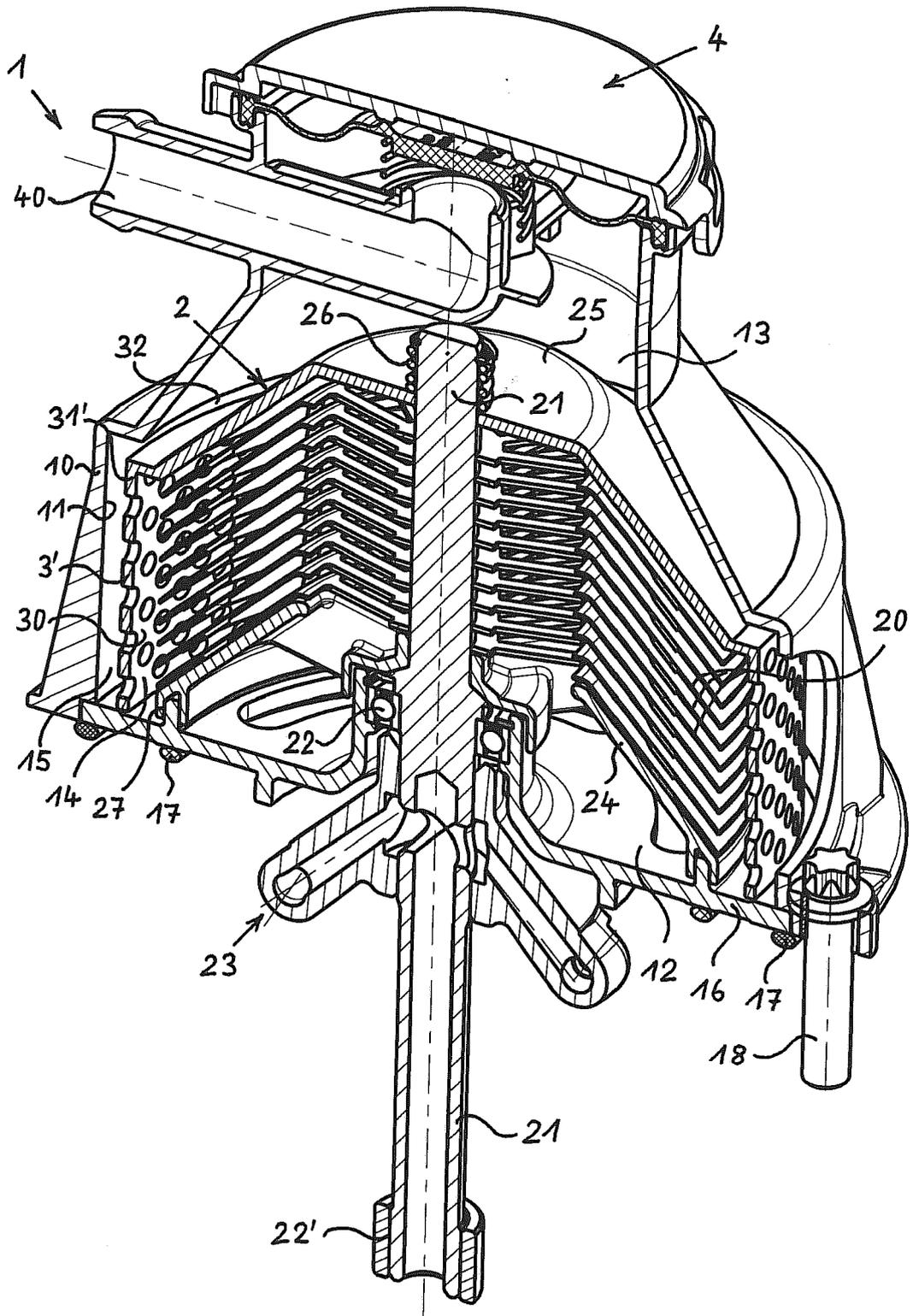


Fig. 3

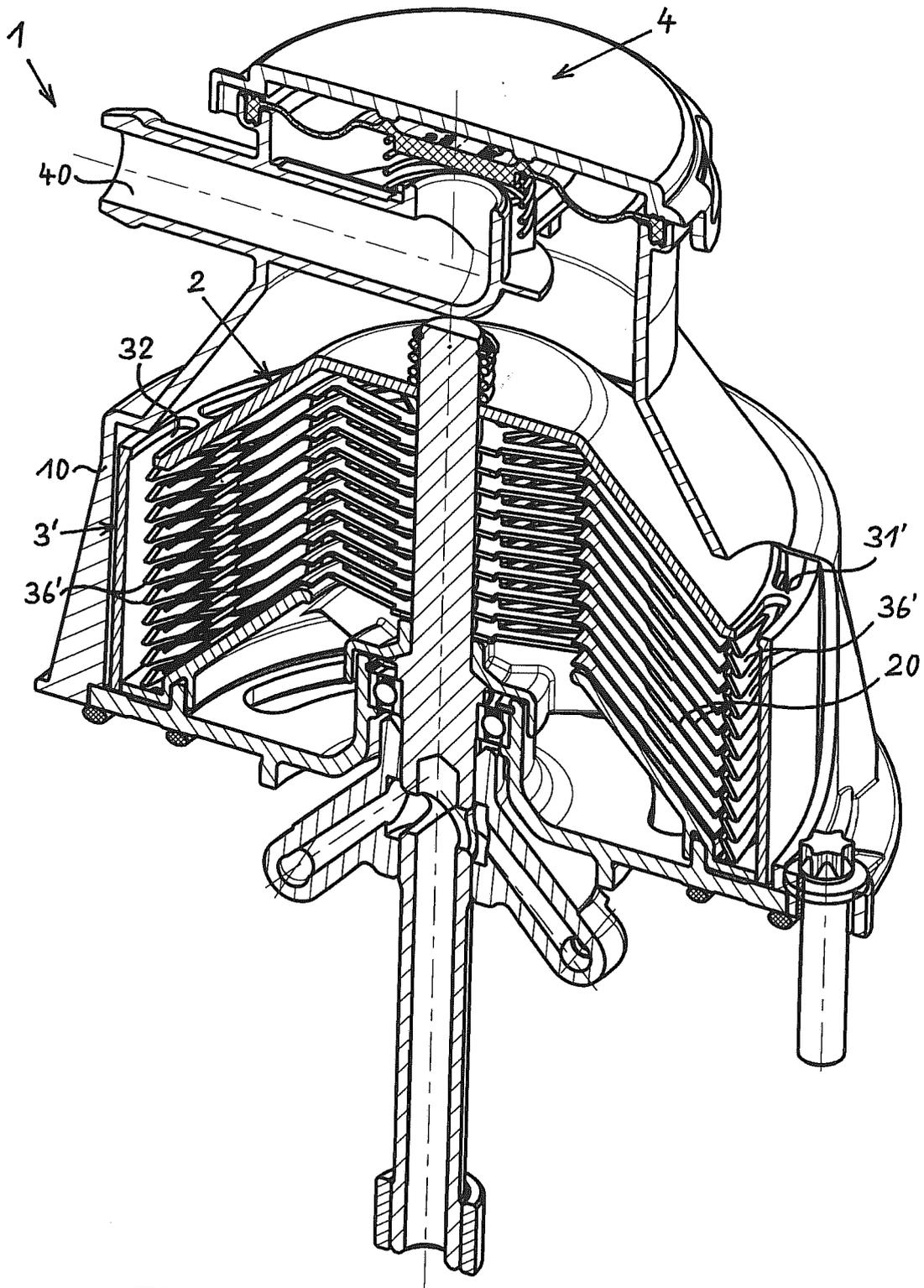


Fig. 5

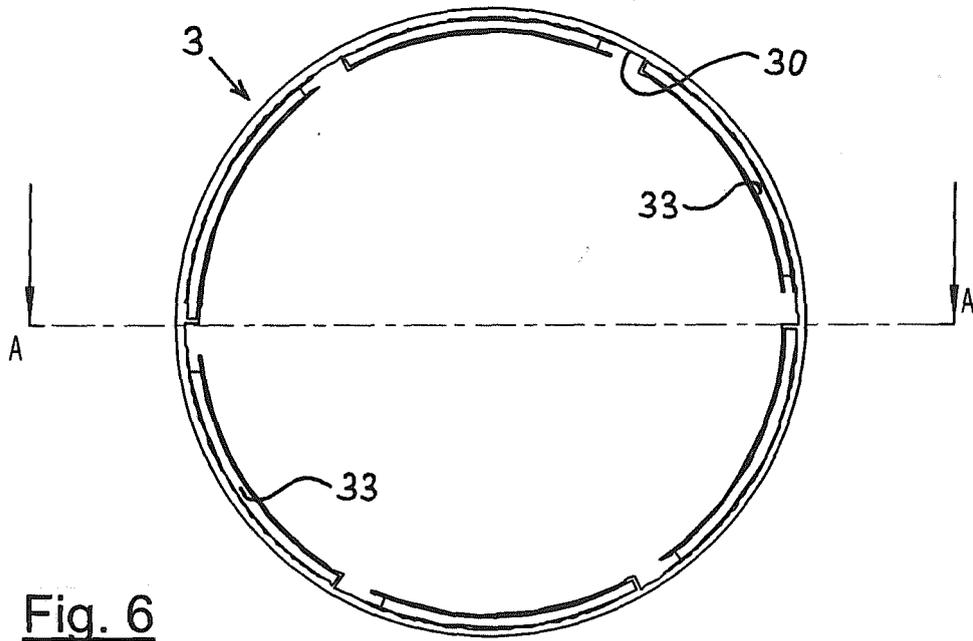


Fig. 6

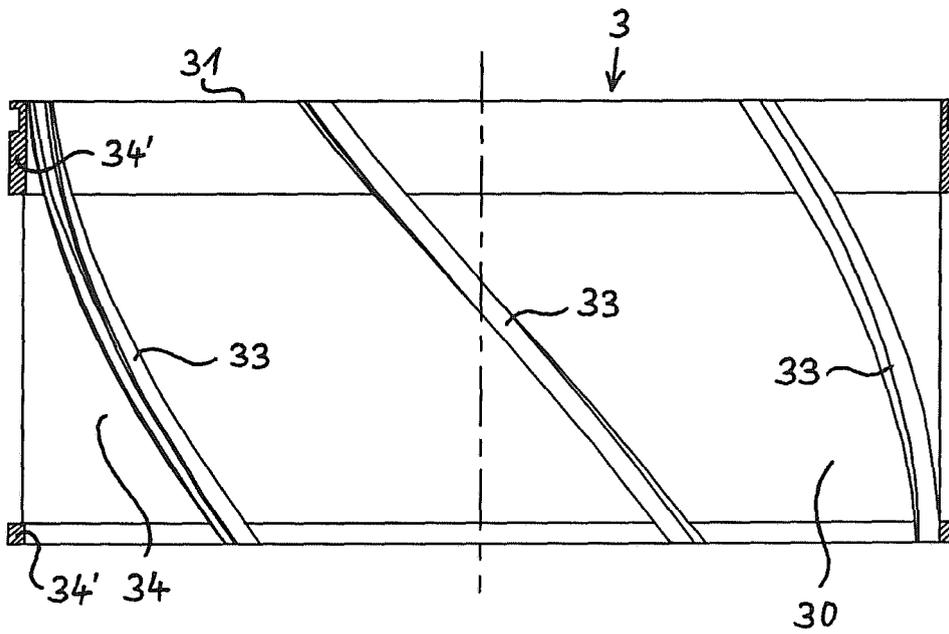


Fig. 7

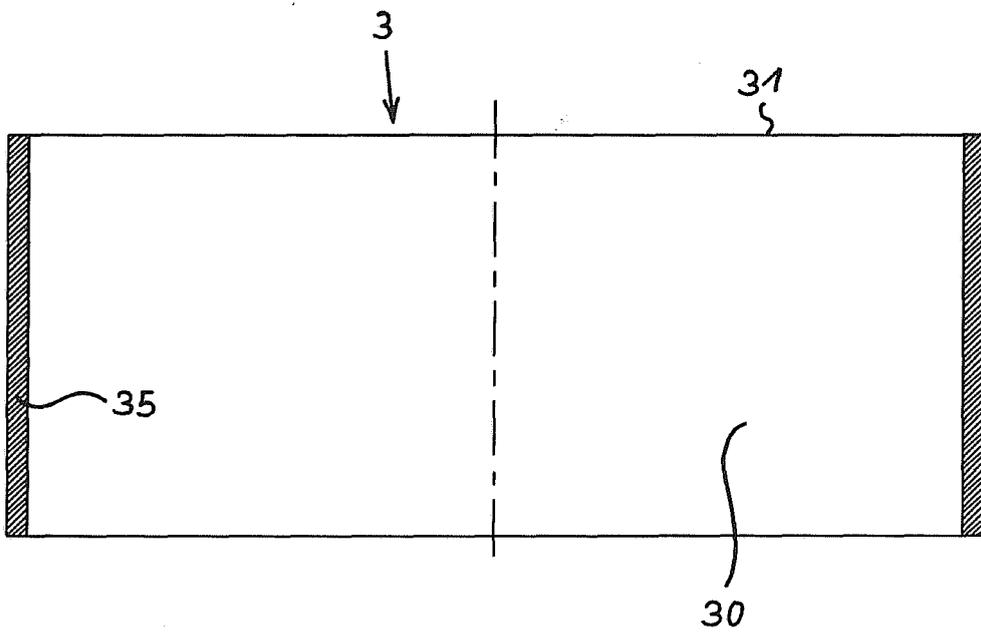


Fig. 8

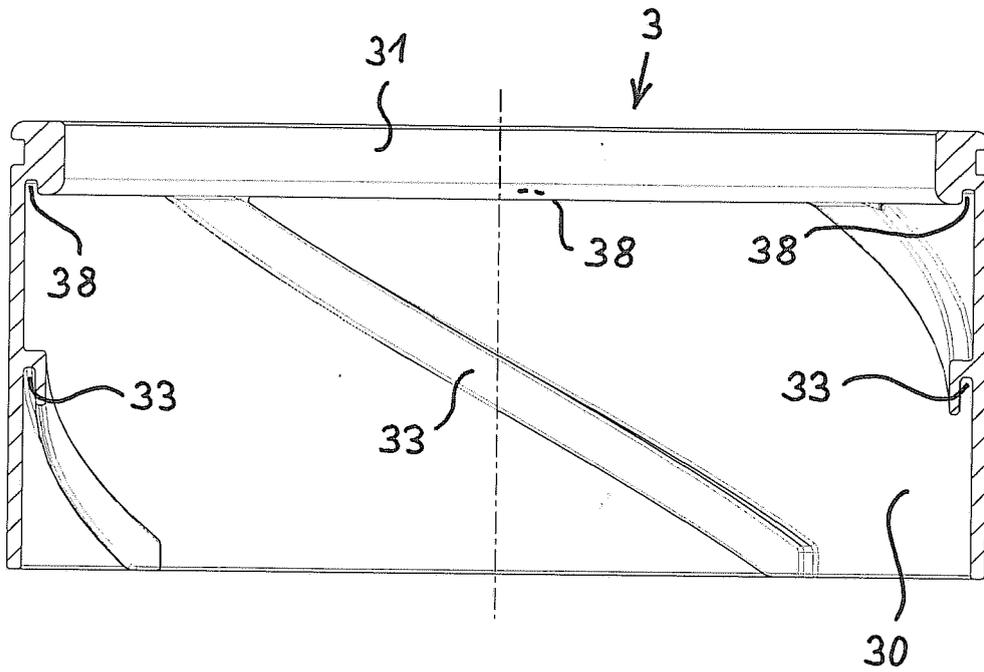


Fig. 9

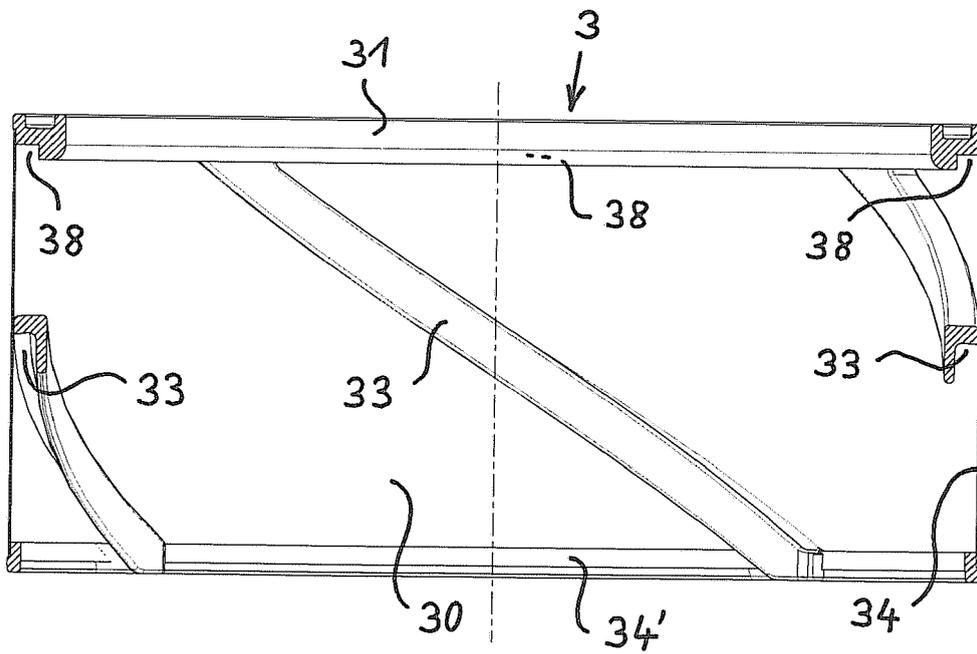


Fig. 10

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 10338770 B4 [0003]
- EP 1273335 B1 [0004]