(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2017 012 018 A1** 2019.06.27

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 012 018.8**
(22) Anmeldetag: **22.12.2017**
(43) Offenlegungstag: **27.06.2019**

(51) Int Cl.: ***B01D 35/153*** (2006.01)
B01D 27/08 (2006.01)
B01D 29/15 (2006.01)
F01M 11/03 (2006.01)

(71) Anmelder:
MANN+HUMMEL GmbH, 71636 Ludwigsburg, DE

(72) Erfinder:
Jainek, Herbert, 74074 Heilbronn, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

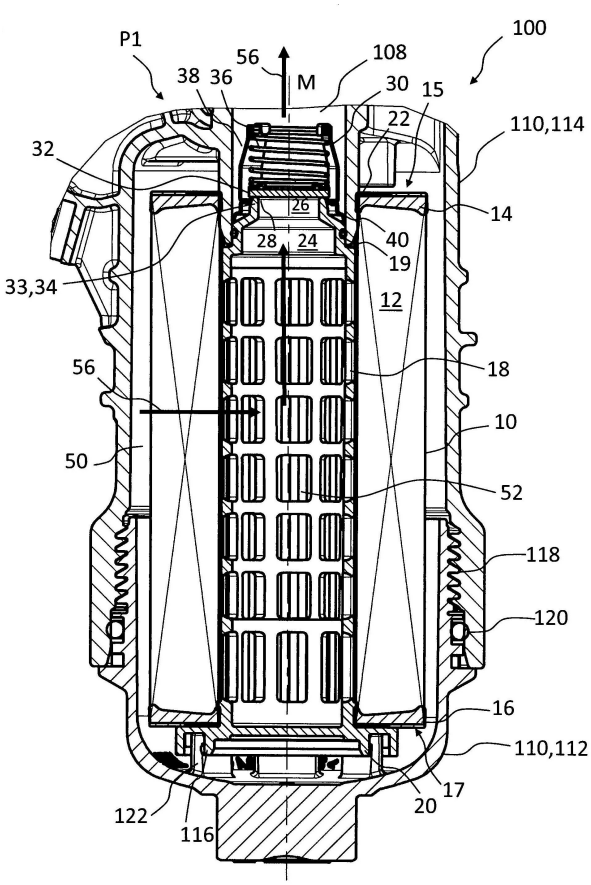
EP	**1 671 692**	**A1**
EP	**2 316 556**	**A1**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Filtersystem mit Rückschlagventil und Filterelement**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Filtersystem (100) zum Filtern eines Fluids, umfassend ein Filtergehäuse (110) mit einem Gehäuseoberteil (114) und einem Gehäuseunterteil (112), die sich entlang einer Gehäuseachse (M) erstrecken, einen am Gehäuseoberteil (114) angeordneten Auslassstutzen (108) zur Ableitung des gefilterten Fluids, ein Rückschlagventil (30), welches im Inneren des Auslassstutzens (108) angeordnet ist, sowie ein Filterelement (10), das eine Rohfluidseite (50) von einer Reinfluidseite (52) trennt. Dabei weist das Filterelement (10) einen Ventilsitz (34) für das Rückschlagventil (30) auf. Das Rückschlagventil (30) verschließt in einer geschlossenen Position (P1) einen Fluidpfad (56) durch den Auslassstutzen (108) und gibt in einer geöffneten Position (P2) den Fluidpfad (56) durch den Auslassstutzen (108) frei.
Die Erfindung betrifft ferner ein Rückschlagventil (30) sowie ein Filterelement (10).



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Filtersystem mit einem Rückschlagventil, insbesondere als Ölfilter einer Brennkraftmaschine, sowie ein Rückschlagventil und ein Filterelement für ein solches Filtersystem.

Stand der Technik

[0002] Die DE102015103662 A1 offenbart einen Filter mit einem Filtergehäuse, mit einem das Filtergehäuse im Betrieb verschließenden, vom Filtergehäuse abnehmbaren Gehäusedeckel, mit einem Einlass für zu filternde Flüssigkeit und mit einem Auslass für gefilterte Flüssigkeit. Weiter offenbart die DE102015103662 A1 einen eine Rohseite und eine Reinseite des Filters voneinander trennenden, austauschbaren Filtereinsatz mit einem Filterumgehungsventil, das aus einem Ventilsitz und aus einem relativ dazu beweglich geführten, mit einer in Ventilschließrichtung wirkenden Kraft vorbelasteten Ventilkörper besteht. Der Ventilsitz ist deckelfest im oder am Gehäusedeckel angeordnet, wobei der Ventilkörper deckelfest im oder am Gehäusedeckel geführt ist und wobei eine den Ventilkörper in Ventilschließrichtung vorbelastende Feder deckelfest im oder am Gehäusedeckel geführt ist. Der Filtereinsatz weist eine Federstütze auf. Im in den Filter eingebauten Zustand des Filtereinsatzes und bei am Filtergehäuse angebrachtem Gehäusedeckel ist die Feder an ihrem vom Ventilkörper abgewandten Ende mittels der Federstütze abgestützt und vorgespannt.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein Filtersystem mit einem Rückschlagventil zu schaffen, insbesondere einen Ölfilter einer Brennkraftmaschine, wobei das Rückschlagventil ein mögliches Absinken des Ölniveaus in einem Ölkreislauf bei niedrigem Öldruck oder bei Außerbetrieb der Brennkraftmaschine vermindert und das Rückschlagventil kostengünstig zu montieren ist.

[0004] Weitere Aufgaben der Erfindung sind, ein Rückschlagventil für ein solches Filtersystem sowie ein Filterelement für ein solches Filtersystem mit Rückschlagventil anzugeben.

[0005] Die vorgenannte Aufgabe wird nach einem Aspekt der Erfindung gelöst von einem Filtersystem zum Filtern eines Fluids, umfassend ein Filtergehäuse mit einem Gehäuseoberteil und einem Gehäuseunterteil, die sich entlang einer Gehäuseachse erstrecken, einen am Gehäuseoberteil angeordneten Auslassstutzen zur Ableitung des gefilterten Fluids, ein Rückschlagventil, welches im Inneren des Auslassstutzens angeordnet ist, ein Filterelement, das eine Rohfluidseite von einer Reinfluidseite trennt, wobei das Filterelement einen Ventilsitz für das Rückschlagventil aufweist, und wobei das Rückschlagventil in einer geschlossenen Position einen Fluidpfad durch den Auslassstutzen verschließt und in einer geöffneten Position den Fluidpfad durch den Auslassstutzen freigibt.

[0006] Eine weitere Aufgabe wird nach einem Aspekt der Erfindung gelöst von einem Rückschlagventil zur Verwendung in einem Filtersystem mit einem Filterelement, wobei das Rückschlagventil, das in dem Filtersystem im Inneren eines Auslassstutzens des Filtersystems angeordnet ist, bei bestimmungsgemäßer Montage, eines passenden Filterelementes mit einem durch ein Federelement gegen einen Ventilsitz abgestützten Verschlusselement wirkt, wobei der Ventilsitz an oder in dem Filterelement ausgebildet ist. Nur bei der Verwendung eines passenden, insbesondere in der Länge passenden, Filterelementes ergibt sich ein Zusammenwirken des Filterelementes mit dem daran ausgebildeten Ventilsitz mit dem Rückschlagventil, so dass ein Absinken des Fluiddruckes, beispielsweise beim Abstellen der Brennkraftmaschine verhindert wird. Beim Entfernen des Elementes ist das Rückschlagventil undicht, so dass beim Service des Filterelementes der Fluidabfluss auch aus dem Reinbereich möglich ist.

[0007] Eine weitere Aufgabe wird nach einem Aspekt der Erfindung gelöst von einem Filterelement zur Verwendung in einem Filtersystem, mit einer Längsachse, umfassend einen um die Längsachse angeordneten Filterbalg, wobei das Filterelement einen Stutzen mit einer Öffnung zum Abführen des gefilterten Fluids aus dem Inneren des Filterbalgs aufweist, wobei der Stutzen als Ventilsitz eines Rückschlagventils ausgebildet ist.

[0008] Günstige Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung.

[0009] Es wird ein Filtersystem zum Filtern eines Fluids, insbesondere als Ölfilter einer Brennkraftmaschine, vorgeschlagen, umfassend ein Filtergehäuse mit einem Gehäuseoberteil und einem Gehäuseunterteil, die sich entlang einer Gehäuseachse erstrecken, einen am Gehäuseoberteil angeordneten Auslassstutzen zur Ableitung des gefilterten Fluids, ein Rückschlagventil, welches im Inneren des Auslassstutzens angeordnet ist, und ein Filterelement, das eine Rohfluidseite von einer Reinfluidseite trennt. Das Filterelement weist einen Ventilsitz für das Rückschlagventil auf. Dabei verschließt das Rückschlagventil in einer geschlossenen Position einen Fluidpfad durch den Auslassstutzen und gibt in einer geöffneten Position den Fluidpfad durch den Auslassstutzen frei.

[0010] Auf der Reinseite des erfindungsgemäßen Filtersystems ist ein Rückschlagventil angeordnet, welches in einer geschlossenen Position den Fluidpfad durch den Auslassstutzen verschließt und in einer geöffneten Position den Fluidpfad durch den Auslassstutzen freigibt. Dies ist insbesondere bei einem hängenden Filtersystem von Vorteil. Bei einem hängenden Filtersystem ist beispielsweise das Gehäuseoberteil fest montiert, und das Filterelement kann mit dem Gehäuseunterteil vom Gehäuseoberteil getrennt werden. Wird ein solches Filtersystem beispielsweise als Ölfiltersystem bei einer Verbrennungskraftmaschine eingesetzt, sackt das Ölniveau bei Motorstillstand nicht ab, da das Rückschlagventil den Rücklauf des Öls in das Filterelement verhindert. Weiter findet der Öldruckaufbau bei Neustart schneller statt. Vorteilhafterweise ist das Ventil beim Servicefall, bei dem das Filterelement entfernt, bzw. ausgetauscht werden soll, nicht völlig dicht, sodass die Ölsäule trotz Rückschlagventil durch das Ventil ablaufen kann. Hierdurch kann beim Wechsel des Filterelements mehr Altöl entfernt werden und durch neues Öl ersetzt werden.

[0011] Wenn das Filterelement in das Filtergehäuse eingesetzt ist, wird das Verschlusselement des Rückschlagventils dichtend gegen die Öffnung in der Endscheibe, beispielsweise den Stutzen des Mittelrohrs im Filterelement, über ein Federelement angedrückt. Dadurch ist das Rückschlagventil in seiner geschlossenen Position und der Fluidpfad durch den Auslassstutzen des Filtergehäuses verschlossen. Bei zunehmend aufbauendem Öldruck kann das Verschlusselement des Rückschlagventils durch den Fluiddruck von seinem Ventilsitz abgehoben werden und dadurch die Öffnung im Auslassstutzen freigeben. Der Auslassstutzen kann vorteilhaft konzentrisch zu der Gehäuseachse angeordnet sein, um eine einfache Montage des Filterelements ohne genaue rotatorische Positionierung zu ermöglichen.

[0012] Wird das Filterelement entfernt, liegt das Verschlusselement, z. B. eine Scheibe, unverlierbar auf dem Ventilhalter, der beispielsweise als Rückhaltering ausgebildet ist, auf. Mittels Abstandssegmenten und dazwischen angeordneten Durchbrüchen, wie beispielsweise Leckageöffnungen, liegt das Verschlusselement nicht völlig dichtend am Ventilhalter an. Dabei ist der Ventilsitz, auf dem das Verschlusselement bei eingesetztem Filterelement aufliegt, im Filterelement angeordnet, beispielsweise an dem Stutzen des Mittelrohrs. Auf diese Weise kann die eigentliche Funktionalität eines Rückschlagventils realisiert werden. Im eingebauten Zustand ragt der Stutzen des Filterelements in den Ventilhalter und über diesen hinaus. Dadurch kann das Verschlusselement ohne oder bei geringem Fluiddruck dicht am Stutzen anliegen. Eine Dichtung zwischen Stutzen und Auslassstutzen verhindert eine Leckage des Fluids bei eingebautem Filterelement.

[0013] Das Rückschlagventil ermöglicht so vorteilhafterweise eine Rückhaltefunktion des Ölkreislaufs zur schnellen Schmierung der Verbrennungskraftmaschine bei Neustart. Ein optimierter Ölablauf mit günstig, nämlich möglichst großem ablaufendem Ölvolumen, trägt weiter zu den Vorteilen des erfindungsgemäßem Filtersystems mit Rückschlagventil bei.

[0014] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das Filterelement einen um seine Längsachse angeordneten Filterbalg umfassen. Das Filterelement kann weiter einen Stutzen mit einer Öffnung in einer Längsachse des Filterelements zum Abführen des gefilterten Fluids aus dem Inneren des Filterbalgs aufweisen. Der Stutzen kann dabei vorteilhaft als Ventilsitz ausgebildet sein, insbesondere kann der Stutzen zusätzlich auch als Betätigungselement vorgesehen sein. Beim Einsetzen des Filterelements in das Filtergehäuseoberteil, wobei das Filterelement beispielsweise mit dem Filtergehäuseunterteil lösbar verbunden, beispielsweise verrastet, sein kann, kann dabei der Stutzen das Verschlusselement des Rückschlagventils von seiner Ausgangsposition abheben. Da der Stutzen als Ventilsitz ausgebildet ist und das Verschlusselement von dem Federelement gegen den Ventilsitz gedrückt wird, ist das Rückschlagventil so in seiner geschlossenen Position. Zunehmender Fluiddruck wirkt dem Federelement entgegen, sodass das Verschlusselement von seinem Ventilsitz abgehoben werden kann und die Öffnung des Auslassstutzens zumindest teilweise freigibt.

[0015] Der Stutzen des Filterelements kann eine zentrale Öffnung als Ventilsitz aufweisen, welche aus fertigungstechnischen Gründen und zur besseren Abdichtung einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen kann.

[0016] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das Rückschlagventil ein Verschlusselement und ein Federelement aufweisen, wobei das Federelement am Gehäuseoberteil abgestützt ist. Insbesondere kann dabei das Federelement zwischen Verschlusselement und Gehäuseoberteil eingespannt sein. Das Federelement drückt so das Verschlusselement gegen den dichtenden Ventilsitz, wodurch das Rückschlagventil in seiner geschlossenen Position ist und der Fluidpfad durch den Auslassstutzen gesperrt ist. Das Federelement kann dabei zweckmäßigerweise mit einem Ende am Gehäuseoberteil anliegen und sich abstützen. Wird die Federkraft überdrückt, kann das Verschlusselement von seinem Ventilsitz abheben und dadurch den Fluidpfad durch den Auslassstutzen freigeben.

[0017] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann der Filterbalg wenigstens eine erste Endscheibe an einer ersten Stirnseite aufweisen, welche Endscheibe eine Öffnung zur Aufnahme eines Mittelrohrs

im Inneren des Filterbalgs aufweist, wobei der Stutzen mit dem Ventilsitz an einem der Endscheibe zugewandten Ende des Mittelrohrs ausgebildet ist. Das Fluid strömt beim Filtern von radial außen durch den Filterbalg ins Innere des Filterbalgs. Das Mittelrohr im Inneren des Filterbalgs dient dabei der radialen Abstützung des Filterbalgs gegen den hydraulischen Druck des Fluids beim Filtern. Das Mittelrohr, das beispielsweise als Kunststoffrohr mit Durchbrüchen und Verstrebungen aufgebaut sein kann, kann dabei in Richtung des Auslassstutzens als Stutzen ausgebildet sein. Dieser Stutzen kann vorteilhaft als Ventilsitz für das Rückschlagventil dienen, auf welchem das Verschlusselement in geschlossenem Zustand des Rückschlagventils dichtend aufliegt. Der Stutzen kann beim Einsetzen des Filterelements in das Filtergehäuse das Verschlusselement von seiner Ausgangsposition, wo das Verschlusselement auf einem Ventilhalter aufliegt, abheben.

[0018] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das Rückschlagventil im ausgebauten Zustand des Filterelements leckagebehaftet ausgebildet sein. Zweckmäßigerweise kann das Rückschlagventil in ausgebautem Zustand des Filterelements, in welchem es sich in seiner Ausgangsposition befindet, Leckage aufweisen, damit beim Wechsel des Filterelements möglichst viel Fluid aus dem Fluidkreislauf abfließen kann.

[0019] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann im Inneren des Auslassstutzens ein Ventilhalter angeordnet sein, auf dem das Verschlusselement im ausgebauten Zustand des Filterelements aufliegt. Insbesondere kann dabei im eingebauten Zustand des Filterelements der Stutzen des Filterelements durch den Ventilhalter hindurchragen. Der Ventilhalter dient der Ablage des mit dem Federelement vorgespannten Verschlusselements des Rückschlagventils. Dadurch kann das Rückschlagventil in seiner Ausgangsposition gehalten werden, bis das Filterelement in das Filtergehäuse eingesetzt wird und das Verschlusselement mit dem Stutzen des Mittelrohrs, der durch den Ventilhalter hindurchragt, von dem Ventilhalter abgehoben und gegen den auf dem Stutzen ausgebildeten Ventilsitz gedrückt wird. Der Ventilhalter dient auch als Befestigung des Ventils in dem Auslassstutzen, indem er beispielsweise sich gegen die Wand des Auslassstutzens abstützt.

[0020] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung können zwischen Verschlusselement und Ventilhalter Leckageöffnungen ausgebildet sein. Insbesondere kann dabei der Ventilhalter radial nach innen ragende Stege aufweisen, auf welchen das Verschlusselement im ausgebauten Zustand des Filterelements aufliegt. Die Leckageöffnungen können dabei beispielsweise zwischen den Stegen ausgebildet sein. Durch die Leckageöffnungen kann das Fluid beim Wechsel des Filterelements, wenn das Verschlusselement wieder auf dem Ventilhalter aufliegt, abfließen, sodass der Fluidkreislauf darüber entleert werden kann. Hierzu ist zweckmäßigerweise der Durchmesser des Stutzens so gewählt, dass die Leckageöffnungen sich außerhalb des Durchmessers des Stutzens befinden. Im eingebauten Zustand bei niedrigem Fluiddruck ist das Rückschlagventil geschlossen und nur bei ausreichendem Fluiddruck geöffnet. Bei ausgebautem Filterelement ist das Rückschlagventil wegen der Leckageöffnungen gezielt leckagebehaftet ausgebildet.

[0021] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann der Ventilhalter als Blechbiegeteil ausgebildet sein, welches in dem Auslassstutzen radial verspannbar ist. Ein Blechbiegeteil ist kostengünstig mit geeigneten Toleranzmaßen herzustellen. Auch lassen sich so günstigerweise Krallen auf der radialen Außenseite des Ventilhalters ausbilden, mit denen der Ventilhalter beim Einschieben in den Auslassstutzen in der Wand des Auslassstutzens verkrallt werden kann und so durch radiale Verspannung sicher fixiert werden kann.

[0022] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das Rückschlagventil ein Ventilgehäuse aufweisen, welches im Inneren des Auslassstutzens und/oder an dem Ventilhalter angeordnet ist und an welchem das Federelement abgestützt ist. Das Federelement kann so geeignet an einem Ende des Ventilgehäuses abgestützt werden, wodurch die Kraft über das Ventilgehäuse auf den Auslassstutzen und damit das Filtergehäuseoberteil übertragen werden kann. Alternativ kann das Ventilgehäuse auch mit dem Ventilhalter verbunden werden. Wenn dieser Ventilhalter am Filtergehäuse fixiert ist, kann dadurch die Federkraft auf das Filtergehäuse übertragen werden, sodass das Federelement am Filtergehäuse abgestützt ist.

[0023] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung können das Ventilgehäuse und der Ventilhalter miteinander verbindbar, insbesondere einteilig ausgebildet sein. Durch Ausbildung einer verbundenen Einheit aus Ventilgehäuse und Ventilhalter kann die Montage des Rückschlagventils als Ganzes in dem Auslassstutzen vereinfacht werden. Auch kann durch eine einteilige Ausbildung von Ventilgehäuse und Ventilhalter eine besonders kostengünstige Einheit geschaffen werden. Vorteilhaft kann das Rückschlagventil so als vormontierbare Einheit ausgebildet sein, was die Montagezeiten und Kosten des Filtersystems günstig gestalten lässt.

[0024] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das Filterelement mit seinem Mittelrohr wenigstens teilweise in den Auslassstutzen einschiebbar ausgebildet sein, wobei der Auslassstutzen gegen die Öffnung der Endscheibe und/oder gegen das Mittelrohr abdichtbar ausgebildet ist, insbesondere wo-

bei der Stutzen des Mittelrohrs an seiner Außenseite gegen den Auslassstutzen abgedichtet ist. Durch ein Abdichten des Auslassstutzens gegen die Öffnung der Endscheibe und/oder gegen das Mittelrohr kann erreicht werden, dass das gefilterte Fluid vollständig durch den Auslassstutzen aus dem Filterelement ausfließen kann. Auf diese Weise kann auch die vorteilhafte Funktion des Rückschlagventils günstigerweise ausgenutzt werden, da keine Nebenfluidpfade zwischen Filterelement und Auslassstutzen möglich sind.

[0025] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das Mittelrohr am der zentralen Öffnung gegenüberliegenden Ende ein Abschlusselement aufweisen, welches mit dem Gehäuseunterteil verbindbar ausgebildet ist. Das Mittelrohr kann an dem anderen Ende vorteilhaft dicht abgeschlossen sein, damit das gefilterte Fluid vollständig durch den Auslassstutzen abfließt. Das Abschlusselement kann dabei zweckmäßigerweise zum Verbinden mit dem Gehäuseunterteil, beispielsweise durch Verrasten, benutzt werden. Auf diese Weise lässt sich auch eine günstige lösbare Verbindung zwischen Filterelement und Gehäuseunterteil realisieren.

[0026] Nach einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Rückschlagventil zur Verwendung in einem Filtersystem mit einem Filterelement. Das Rückschlagventil ist bei bestimmungsgemäßer Montage in dem Filtersystem im Inneren eines Auslassstutzens des Filtersystems angeordnet, mit einem durch ein Federelement gegen einen Ventilsitz abgestützten Verschlusselement. Dabei ist der Ventilsitz an oder in dem Filterelement ausgebildet.

[0027] Das Rückschlagventil ermöglicht so vorteilhafterweise eine Rückhaltefunktion des Ölkreislaufs zur schnellen Schmierung der Verbrennungskraftmaschine bei Neustart. Ein optimierter Ölablauf mit günstig, nämlich möglichst großem ablaufendem Ölvolumen, trägt weiter zu den Vorteilen des erfindungsgemäßem Filtersystems mit Rückschlagventil bei.

[0028] Nach einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Filterelement zur Verwendung in einem Filtersystem, mit einer Längsachse, umfassend einen um die Längsachse angeordneten Filterbalg. Dabei weist das Filterelement einen Stutzen mit einer Öffnung zum Abführen des gefilterten Fluids aus dem Inneren des Filterbalgs auf, wobei der Stutzen als Ventilsitz eines Rückschlagventils ausgebildet ist.

[0029] Wenn das Filterelement in das Filtergehäuse eingesetzt ist, wird das Verschlusselement des Rückschlagventils dichtend gegen die Öffnung in der Endscheibe, beispielsweise einen Stutzen des Mittelrohrs im Filterelement, über das Federelement angedrückt. Dadurch ist das Rückschlagventil in seiner geschlossenen Position und der Fluidpfad durch den Auslassstutzen des Filtergehäuses verschlossen. Bei zunehmend aufbauendem Öldruck kann das Verschlusselement des Rückschlagventils durch den Fluiddruck von seinem Ventilsitz abgehoben werden und dadurch die Öffnung im Auslassstutzen freigeben.

[0030] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann der Filterbalg wenigstens eine erste Endscheibe an einer ersten Stirnseite aufweisen, welche Endscheibe eine Öffnung zur Aufnahme eines Mittelrohrs im Inneren des Filterelements aufweist. Dabei ist der Stutzen mit dem Ventilsitz an einem der Endscheibe zugewandten Ende des Mittelrohrs ausgebildet.

[0031] Das Fluid strömt beim Filtern von radial außen durch den Filterbalg ins Innere des Filterbalgs. Das Mittelrohr im Inneren des Filterbalgs dient dabei der Versteifung des Filterbalgs gegen den hydraulischen Druck des Fluids beim Filtern. Das Mittelrohr, das beispielsweise als Kunststoffrohr mit Durchbrüchen und Verstrebungen aufgebaut sein kann, kann dabei in Richtung des Auslassstutzens als Stutzen ausgebildet sein. Dieser Stutzen kann vorteilhaft als Ventilsitz für das Rückschlagventil dienen, auf welchem das Verschlusselement in geschlossenem Zustand des Rückschlagventils dichtend aufliegt. Der Stutzen kann beim Einsetzen des Filterelements in das Filtergehäuse das Verschlusselement von seiner Ausgangsposition, wo das Verschlusselement auf einem Ventilhalter aufliegt, abheben.

Figurenliste

[0032] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen. Es zeigen beispielhaft:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Filtersystem nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem Rückschlagventil in einer geschlossenen Position;

Fig. 2 einen Längsschnitt durch das Filtergehäuseoberteil des Filtersystems in **Fig. 1** mit dem Rückschlagventil in einer Ausgangsposition;

Fig. 3 einen Längsschnitt durch das Filterelement des Filtersystems in **Fig. 1**;

Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt des Filtersystems nach **Fig. 1** mit Fokus auf das Rückschlagventil in einer geschlossenen Position;

Fig. 5 einen vergrößerten Ausschnitt des Filtersystems nach **Fig. 1** mit Fokus auf das Rückschlagventil in einer geöffneten Position;

Fig. 6 eine Draufsicht auf den Ventilhalter;

Fig. 7 einen Längsschnitt durch das Rückschlagventil in einer Ausgangsposition;

Fig. 8 einen Längsschnitt durch ein Filtersystem nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem Rückschlagventil in einer geschlossenen Position;

Fig. 9 einen vergrößerten Ausschnitt des Filtersystems nach **Fig. 8** mit Fokus auf das Rückschlagventil in einer geschlossenen Position; und

Fig. 10 einen vergrößerten Ausschnitt des Filtersystems nach **Fig. 8** mit Fokus auf das Rückschlagventil in einer geöffneten Position.

Ausführungsformen der Erfindung

[0033] In den Figuren sind gleiche oder gleichartige Komponenten mit gleichen Bezugszeichen beziffert. Die Figuren zeigen lediglich Beispiele und sind nicht beschränkend zu verstehen.

[0034] **Fig. 1** zeigt einen Längsschnitt durch ein Filtersystem **100** zum Filtern eines Fluids, insbesondere als Ölfilter einer Brennkraftmaschine, nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem Rückschlagventil **30** in einer geschlossenen Position **P1**. Das Filtersystem **100** umfasst ein Filtergehäuse **110** mit einem Gehäuseoberteil **114** und einem Gehäuseunterteil **112**, die sich entlang einer Gehäuseachse M erstrecken. Am Gehäuseoberteil **114** ist ein Auslassstutzen **108** zur Ableitung des gefilterten Fluids angeordnet, der beispielsweise mit einem Ölkreislauf einer Brennkraftmaschine verbunden sein kann.

[0035] Im Inneren des Auslassstutzens **108** ist ein Rückschlagventil **30** angeordnet. Das Rückschlagventil **30** weist ein Verschlusselement **32** und ein Federelement **36** auf. Das Federelement **30** ist am Gehäuseoberteil **114** abgestützt, insbesondere ist das Federelement **30** zwischen Verschlusselement **32** und Gehäuseteil **114** eingespannt. Das Rückschlagventil **30** verschließt in einer geschlossenen Position **P1** einen Fluidpfad **56** durch den Auslassstutzen **108** und gibt in einer geöffneten Position **P2** den Fluidpfad **56** durch den Auslassstutzen **108** frei.

[0036] Ein Filterelement **10**, das im Inneren des Filtergehäuses **110** angeordnet ist, trennt eine Rohfluidseite **50** von einer Reinfluidseite **52**. Das Filterelement **10** umfasst einen um seine Längsachse **L** angeordneten Filterbalg **12**. Der Filterbalg **12** wird von dem Fluid radial von außen nach innen durchströmt. Der Fluidpfad **56** ist durch Pfeile angedeutet. Der Filterbalg **12** weist eine erste Endscheibe **14** an einer ersten Stirnseite **15** auf, welche eine Öffnung **22** zur Aufnahme eines Mittelrohrs **18** im Inneren **24** des Filterbalgs **12** aufweist. An dem der Endscheibe **14** zugewandten Ende des Mittelrohrs **18** ist der Stutzen **28** ausgebildet. Der Stutzen **28** mit einer Öffnung **26** ist in der Längsachse **L** des Filterelements **10** angeordnet und dient zum Abführen des gefilterten Fluids aus dem Inneren **24** des Filterbalgs **12**. Der Stutzen **28** ist als Ventilsitz **34** ausgebildet und ist weiter als Betätigungselement **33** zum Anheben des Rückschlagventils **30** vorgesehen. Dabei ist das Rückschlagventil **30** so lange geschlossen, bis ein ausreichender Fluiddruck aufgebaut ist, der das Verschlusselement **32** vom Ventilsitz hebt. Beim Einsetzen des Filterelements **10** in das Filtergehäuseoberteil **114** hebt der Stutzen **28**, der durch den Ventilhalter **40** hindurchragt, das Verschlusselement **32** des Rückschlagventils **30** von seiner Ausgangsposition auf dem Ventilhalter **40** ab. Dadurch ist das Rückschlagventil **30** zunächst in seiner geschlossenen Position **P1**.

[0037] Das Filterelement **10** ist mit seinem Mittelrohr **18** wenigstens teilweise in den Auslassstutzen **108** einschiebbar ausgebildet. Der Auslassstutzen **108** ist gegen die Öffnung **22** der Endscheibe **14** und gegen das Mittelrohr **18** abdichtbar ausgebildet. Insbesondere ist der Stutzen **28** an seiner Außenseite durch die umlaufende Dichtung **19**, beispielsweise eine O-Ring-Dichtung, gegen den Auslassstutzen **108** abgedichtet.

[0038] Gehäuseoberteil **114** und Gehäuseunterteil **112** des Filtergehäuses **110** sind über ein Schraubgewinde **118** miteinander verbunden. Beide Gehäuseteile **112**, **114** sind über eine umlaufende Dichtung **120**, beispielsweise eine O-Ring-Dichtung, gegen die Umgebung abgedichtet. Das Mittelrohr **18** des Filterelements **10** weist am der zentralen Öffnung **26** gegenüber liegenden Ende ein Abschlusselement **20** auf, welches mit dem Gehäuseunterteil **112** verbindbar ausgebildet ist. Das Filterelement **10** ist durch das Abschlusselement **20** am unteren Ende dicht verschlossen. Das Filterelement **10** kann mit dem Abschlusselement **20** auf ein im Gehäuseunterteil **112** angeordnetes Zentrierteil **122** aufgesetzt werden und beispielsweise über eine Verrastungsanordnung **116** mit dem Zentrierteil **122** verbunden werden. Damit kann das Filterelement **10** mit dem Gehäuseunterteil **112** in das Gehäuseoberteil **114** eingesetzt werden und durch Verschrauben des Gehäuseunterteils **112** mit dem Gehäuseoberteil **114** das Filtergehäuse **110** dicht verschlossen werden.

[0039] Durch Einführen des Filterelements **10** in das Gehäuseoberteil **114** kommt das Verschlusselement **32** des Rückschlagventils **30** auf dem Stutzen **28** des Mittelrohrs **18** und damit dem Ventilsitz **34** zum Aufliegen, wodurch der Fluidpfad **56** durch den Auslassstutzen **108** verschlossen ist und nur durch Aufbau ei-

nes entsprechenden hydraulischen Drucks durch das Fluid geöffnet werden kann.

[0040] Durch Lösen der Verschraubung **118** kann das Filterelement **10** mit dem Gehäuseunterteil **112** wieder aus dem Filtergehäuse **110** herausgezogen werden. Damit wird der Stutzen **28** von dem Verschlusselement **32** abgehoben. Das Verschlusselement **32** kommt dadurch wieder auf dem Ventilhalter **40** zum Aufliegen. Fluid kann durch Leckageöffnungen **42** im Ventilhalter **40**, wie in **Fig. 6** dargestellt, neben dem Verschlusselement **32** vorbeiströmen und so der Fluidkreislauf von dem Auslassstutzen **108** her entleert werden.

[0041] Das Filterelement **10** kann mit entsprechender Kraft aus der Verrastung mit dem Zentrierelement **122** gelöst werden. Ein neues Filterelement **10** kann dann in das Gehäuseunterteil **112** eingesetzt werden.

[0042] In **Fig. 2** ist dazu ein Längsschnitt durch das Filtergehäuseoberteil **114** des Filtersystems **100** in **Fig. 1** mit dem Rückschlagventil **30** in einer Ausgangsposition ohne Filterelement **10** dargestellt. Das Rückschlagventil **30** ist im Inneren des Auslassstutzens **108** angeordnet. Das Rückschlagventil **30** umfasst ein Ventilgehäuse **38** mit einem Federelement **36** und einem Verschlusselement **32**. Am offenen Ende des Ventilgehäuses **38** ist ein Ventilhalter **40** angeordnet, auf dem das Verschlusselement **32** im aus dem Gehäuseoberteil **114** ausgebauten Zustand des Filterelements **10** als Ausgangsposition aufliegt. Das Verschlusselement **32** wird dazu von dem Federelement **36**, das am Ventilgehäuse **38** abgestützt ist, gegen den Ventilhalter **40** gedrückt. Das Ventilgehäuse **38** ist mit dem Ventilhalter **40** verbunden. Da der Ventilhalter **40** mit dem Auslassstutzen **108** verbunden ist, stützt sich das Federelement **36** insgesamt am Gehäuseoberteil **114** ab.

[0043] Das Gehäuseoberteil **114** weist ein Schraubgewinde **118** zum Verschließen des Filtergehäuses **110** mit dem Gehäuseunterteil **112** auf.

[0044] **Fig. 3** zeigt einen Längsschnitt durch das Filterelement **10** des Filtersystems **100** in **Fig. 1**. Das Filterelement **10** umfasst einen um eine Längsachse L angeordneten Filterbalg **12**. Der Filterbalg **12** wird an seinen beiden Stirnseiten **15**, **17** von Endscheiben **14**, **16** dicht abgeschlossen. Die Endscheibe **14** weist eine Öffnung **22** zur Aufnahme eines Mittelrohrs **18** im Inneren **24** des Filterelements **10** als Versteifung des Filterbalgs **12** gegen den hydraulischen Druck des Fluids auf. Das Mittelrohr **18** ist an der unteren Stirnseite **17** mit einem Abschlusselement **20** dicht abgeschlossen. Mit diesem Abschlusselement **20** kann das Filterelement **10** über ein Zentrierelement **122** mit dem Gehäuseunterteil **112** verbunden werden. Das Mittelrohr **18** läuft an seinem oberen Ende, welches der Endscheibe **14** zugewandt ist, in einen Stutzen **28** mit einer Öffnung **26** aus, der zum Abführen des gefilterten Fluids aus dem Inneren **24** des Filterbalgs **12** dient. An der Außenseite des Stutzens **28** ist eine umlaufende Dichtung **19** zum Abdichten gegen den Auslassstutzen **108** bei Einsetzen des Filterelements **10** in das Gehäuseoberteil **114** angeordnet. Der Stutzen **28** dient mit seinem auslaufenden Ende, welches von dem Mittelrohr **18** wegweisend ausgebildet ist, als Betätigungselement **33** und als Ventilsitz **34** des Rückschlagventils **30**.

[0045] In den **Fig. 4** und **Fig. 5** ist in einem vergrößerten Ausschnitt eines Teils des Filtersystems **100** nach **Fig. 1** das Rückschlagventil **30** in einer geschlossenen Position **P1** (**Fig. 4**) sowie in einer geöffneten Position **P2** (**Fig. 5**) dargestellt. Das Rückschlagventil **30** ist im Inneren des Auslassstutzens **108** angeordnet. Das Rückschlagventil **30** umfasst das Ventilgehäuse **38** mit einem Federelement **36** und einem Verschlusselement **32**. Das Verschlusselement **32**, das beispielsweise als Gummiplatte ausgebildet sein kann, ist durch ein Versteifungselement **46**, das zwischen Verschlusselement **32** und Federelement **36** angeordnet ist, verstärkt. Das Versteifungselement **46** kann beispielsweise als verprägtes Blechteil ausgebildet sein. Das Federelement **36** ist an einem Ende durch das Ventilgehäuse **38** mittels umgebördelter Laschen **48** gehalten und kann sich so am Ventilgehäuse **38** abstützen. Das andere Ende des Federelements **36** drückt über das Versteifungselement **46** auf das Verschlusselement **32**.

[0046] Am offenen Ende des Ventilgehäuses **38** ist ein Ventilhalter **40** angeordnet, auf dem das Verschlusselement **32** im aus dem Gehäuseoberteil **114** ausgebauten Zustand des Filterelements **10** als Ausgangsposition aufliegt. Das Ventilgehäuse **38** ist mit dem Ventilhalter **40** verbunden. Da der Ventilhalter **40** mit dem Gehäuseoberteil **114** verbunden, insbesondere verkrallt, ist, kann sich das Federelement **36** insgesamt am Gehäuseoberteil **114** abstützen.

[0047] Das Filterelement **10** ist in das Gehäuseoberteil **114** mit dem Gehäuseunterteil **112**, welches in dem gezeigten Ausschnitt nicht dargestellt ist, eingeschoben, sodass der Stutzen **28** des Mittelrohrs **18** des Filterelements **10** in den Auslassstutzen **108** des Gehäuseoberteils **114** greift. Der Stutzen **28** des Mittelrohrs **18** ragt dazu durch den Ventilhalter **40** hindurch. Der Stutzen **8** ist gegen den Auslassstutzen **108** mittels der umlaufenden Dichtung **19** abgedichtet. Der Stutzen **28** drückt als Betätigungselement **33** mit dem Ventilsitz **34** gegen das Verschlusselement **32** des Rückschlagventils **30**. Dabei ist das Rückschlagventil **30** so lange geschlossen, bis ein ausreichender Fluiddruck das Verschlusselement **32** von seinem Ventilsitz **34** am Stutzen **28** anhebt.

[0048] In **Fig. 4** ist das Rückschlagventil **30** in der geschlossenen Position **P1** dargestellt, bei dem das

Verschlusselement **32** dichtend auf dem Ventilsitz **34** aufliegt. Im eingebauten Zustand ragt der Stutzen **28** des Filterelements **10** in den Ventilhalter **40** und über diesen hinaus. Dadurch kann der Stutzen **28** dicht am Verschlusselement **32** anliegen. Die Dichtung **19** verhindert eine Leckage des Fluids bei eingebautem Filterelement **10**.

[0049] In **Fig. 5** ist das Rückschlagventil **30** in der geöffneten Position **P2** dargestellt. In der geöffneten Position **P2** hebt das Verschlusselement **32** von dem Ventilsitz **34** ab, weil das Federelement **36**, welches als weiche Feder ausgebildet sein kann, durch den hydraulischen Druck des gefilterten Fluids überdrückt wird. Das gefilterte Fluid kann so um das Verschlusselement **32** herum in den Auslassstutzen **108** und dadurch aus dem Filtersystem **100** abfließen.

[0050] **Fig. 6** zeigt eine Draufsicht auf den Ventilhalter **40**. Der Ventilhalter **40** kann beispielsweise als gekröpftes Blechbiegeteil ausgebildet sein, welches in dem Auslassstutzen **108** radial verspannbar ist. Der Ventilhalter **40** ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ringförmig ausgebildet. Der Ventilhalter **40** kann so in den Auslassstutzen **108** des Gehäuseoberteils **114** eingeschoben werden und verzahnt sich dann mit dem gekröpften Rand **41**, der in **Fig. 7** in dem Längsschnitt durch das Rückschlagventil **30** zu erkennen ist, mit der Innenseite des Auslassstutzens **108**. Dadurch kann der Ventilhalter **40** in dem Auslassstutzen **108** fest fixiert werden.

[0051] Mehrere Stege **44** ragen von dem Außenrand **41** radial nach innen. Auf diesen Stegen **44** liegt das Verschlusselement **32** in der Ausgangsposition auf, wenn das Filterelement **10** nicht in dem Gehäuseoberteil **114** angeordnet ist. Das Verschlusselement **32** wird von dem Federelement **38** gegen diese Stege **44** gedrückt. Zwischen den Stegen **44** sind jeweils Leckageöffnungen **42** ausgebildet. Diese Leckageöffnungen **42** sind so zwischen Verschlusselement **32** und Ventilhalter **40** ausgebildet, damit dadurch das Fluid aus dem Auslassstutzen **108** wieder ausfließen kann, wenn das Filterelement **10** entfernt wird und so das Verschlusselement **32** nicht mehr auf dem Ventilsitz **34** des Filterelements **10** dichtend aufliegt. Hierzu ist zweckmäßigerweise der Durchmesser des Stutzens **28** so gewählt, dass die Leckageöffnungen **42** sich außerhalb des Durchmessers des Stutzens **28** befinden. Hierdurch ist im eingebauten Zustand bei niedrigem Fluiddruck das Rückschlagventil **30** geschlossen und nur bei ausreichendem Fluiddruck geöffnet. Bei ausgebautem Filterelement **10** ist das Rückschlagventil **30** wegen der Leckageöffnungen **42** leckagebehaftet ausgebildet, und der Ölkreislauf einer Brennkraftmaschine kann von der Reinseite her entleert werden.

[0052] In **Fig. 7** ist ein Längsschnitt durch das Rückschlagventil **30** in einer Ausgangsposition dargestellt. Das Rückschlagventil **30** umfasst das Ventilgehäuse **38** mit einem Federelement **36** und einem Verschlusselement **32**. Das Verschlusselement **32**, das beispielsweise als Gummiplatte ausgebildet sein kann, ist durch ein Versteifungselement **46**, das zwischen Verschlusselement **32** und Federelement **36** angeordnet ist, verstärkt. Das Versteifungselement **46** kann beispielsweise als verprägtes Blechteil ausgebildet sein.

[0053] Das Federelement **36** ist an einem Ende durch das Ventilgehäuse **38** mittels umgebördelter Laschen **48** gehalten und kann sich so am Ventilgehäuse **38** abstützen. Das andere Ende des Federelements **36** drückt über das Versteifungselement **46** auf das Verschlusselement **32**.

[0054] Am offenen Ende des Ventilgehäuses **38** ist ein Ventilhalter **40** angeordnet, auf dem das Verschlusselement **32** im aus dem Gehäuseoberteil **114** ausgebauten Zustand des Filterelements **10** als Ausgangsposition aufliegt. Das Ventilgehäuse **38** ist mit dem Ventilhalter **40** verbunden. Ventilgehäuse **38** und Ventilhalter **40** können beispielsweise miteinander verrastet oder verschweißt ausgebildet sein. Insbesondere können Ventilgehäuse **38** und Ventilhalter **40** auch einteilig ausgebildet sein.

[0055] Da der Ventilhalter **40** mit dem Gehäuseoberteil **114** verbunden, insbesondere verkrallt, ist, kann sich das Federelement **36** insgesamt am Gehäuseoberteil **114** abstützen.

[0056] **Fig. 8** zeigt einen Längsschnitt durch ein Filtersystem **100** nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem Rückschlagventil **30** in einer geschlossenen Position **P1**. Zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen wird nur auf die Unterschiede zu dem in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsbeispiel eingegangen.

[0057] Das Rückschlagventil **30** ist bei dem in **Fig. 8** gezeigten Ausführungsbeispiel ohne eigenes Ventilgehäuse im Inneren des Auslassstutzens **108** angeordnet. Deutlich ist das in den beiden vergrößerten Ausschnitten in den **Fig. 9** und **Fig. 10** zu erkennen. Das Rückschlagventil **30** ist so nicht als vormontierbare Einheit ausgebildet, sondern wird mit den einzelnen Bauteilen in den Auslassstutzen **108** eingesetzt. Das Federelement **36** ist direkt in einem Absatz **109** des Auslassstutzens **108** angeordnet und stützt sich an radial nach innen in Richtung des Federelementes erstreckenden Rippen an diesem Absatz **109** und damit am Gehäuseoberteil **114** ab. Das Fluid strömt zwischen den Rippen außen an dem Federelement vorbei. Ein Ventilhalter **40** ist in ähnlicher Weise wie bei dem in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsbeispiel im Auslassstutzen **108** angeordnet. Dadurch kann auch das Verschlusselement **32** in der Ausgangsposition ohne Filterelement **10** in ähnlicher Weise wie zuvor

auf diesem Ventilhalter **40** aufliegen. Wird das Filterelement **10** in das Gehäuseoberteil **114** eingeschoben, wird durch den Stutzen **28** als Betätigungselement **33** das Verschlusselement **32** von dem Ventilhalter **40** abgehoben. Damit ist das Rückschlagventil **30** in der geschlossenen Position **P1**.

[0058] In **Fig. 9** ist in dem vergrößerten Ausschnitt des Filtersystems **100** nach **Fig. 8** das Rückschlagventil **30** in der geschlossenen Position **P1** dargestellt. Deutlich ist zu erkennen, dass das Federelement **36** in dem Absatz **109** des Auslassstutzens **108** angeordnet ist und sich an dem Absatz **109** abstützt. Der Ventilhalter **40** ist am Anfang des Absatzes **109** des Auslassstutzens angeordnet, wobei die Stege **44** in die freie Öffnung des Absatzes **109** hineinragen, sodass das Verschlusselement **32** darauf aufliegen kann, wenn das Filterelement **10** entfernt ist. Zwischen den Stegen **44** sind (nicht sichtbare) Leckageöffnungen **42** (wie in **Fig. 6** zu erkennen) ausgebildet, sodass Fluid vom Auslassstutzen **108** an dem Verschlusselement **32** vorbei ausfließen kann und so der Fluidkreislauf bei entferntem Filterelement **10** entleert werden kann.

[0059] In **Fig. 10** ist in dem vergrößerten Ausschnitt des Filtersystems **100** das Rückschlagventil **30** in der geöffneten Position **P2** dargestellt. In der geöffneten Position **P2** hebt das Verschlusselement **32** von dem Ventilsitz **34** ab, weil das Federelement **36**, welches als weiche Feder ausgebildet sein kann, durch den hydraulischen Druck des gefilterten Fluids überdrückt wird. Das gefilterte Fluid kann so um das Verschlusselement **32** herum in den Auslassstutzen **108** und so aus dem Filtersystem **100** abfließen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102015103662 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Filtersystem (100) zum Filtern eines Fluids, umfassend
- ein Filtergehäuse (110) mit einem Gehäuseoberteil (114) und einem Gehäuseunterteil (112), die sich entlang einer Gehäuseachse (M) erstrecken,
- einen am Gehäuseoberteil (114) angeordneten Auslassstutzen (108) zur Ableitung des gefilterten Fluids,
- ein Rückschlagventil (30), welches im Inneren des Auslassstutzens (108) angeordnet ist,
- ein Filterelement (10), das eine Rohfluidseite (50) von einer Reinfluidseite (52) trennt, wobei das Filterelement (10) einen Ventilsitz (34) für das Rückschlagventil (30) aufweist, wobei das Rückschlagventil (30) in einer geschlossenen Position (P1) einen Fluidpfad (56) durch den Auslassstutzen (108) verschließt und in einer geöffneten Position (P2) den Fluidpfad (56) durch den Auslassstutzen (108) freigibt.

2. Filtersystem nach Anspruch 1, wobei das Filterelement (10) einen um seine Längsachse (L) angeordneten Filterbalg (12) umfasst, wobei das Filterelement (10) einen Stutzen (28) mit einer Öffnung (26) in einer Längsachse (L) des Filterelements (10) zum Abführen des gefilterten Fluids aus dem Inneren (24) des Filterbalgs (12) aufweist, wobei der Stutzen (28) als Ventilsitz (34) ausgebildet ist, insbesondere wobei der Stutzen (28) als Betätigungselement (33) vorgesehen ist.

3. Filtersystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Rückschlagventil (30) ein Verschlusselement (32) und ein Federelement (36) aufweist, wobei das Federelement (30) am Gehäuseoberteil (114) abgestützt ist, insbesondere wobei das Federelement (30) zwischen Verschlusselement (32) und Gehäuseoberteil (114) eingespannt ist.

4. Filtersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Filterbalg (12) wenigstens eine erste Endscheibe (14) an einer ersten Stirnseite (15) aufweist, welche Endscheibe (14) eine Öffnung (22) zur Aufnahme eines Mittelrohrs (18) im Inneren (24) des Filterbalgs (12) aufweist, wobei der Stutzen (28) mit dem Ventilsitz (34) an einem der Endscheibe (14) zugewandten Ende des Mittelrohrs (18) ausgebildet ist.

5. Filtersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Rückschlagventil (30) im ausgebauten Zustand des Filterelements (10) leckagebehaftet ausgebildet ist.

6. Filtersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei im Inneren des Auslassstutzens (108) ein Ventilhalter (40) angeordnet ist, auf dem das Verschlusselement (32) im ausgebauten Zustand des Filterelements (10) aufliegt, insbesondere wobei im eingebauten Zustand des Filterelements (10) der Stutzen (28) des Filterelements (10) durch den Ventilhalter (40) hindurchragt.

7. Filtersystem nach Anspruch 6, wobei zwischen Verschlusselement (32) und Ventilhalter (40) Leckageöffnungen (42) ausgebildet sind, insbesondere wobei der Ventilhalter (40) radial nach innen ragende Stege (44) aufweist, auf welchen das Verschlusselement (32) im ausgebauten Zustand des Filterelements (10) aufliegt.

8. Filtersystem nach Anspruch 6 oder 7, wobei der Ventilhalter (40) als Blechbiegeteil ausgebildet ist, welches in dem Auslassstutzen (108) radial verspannbar ist.

9. Filtersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Rückschlagventil (30) ein Ventilgehäuse (38) aufweist, welches im Inneren des Auslassstutzens (108) und/oder an dem Ventilhalter (40) angeordnet ist und an welchem das Federelement (36) abgestützt ist.

10. Filtersystem nach einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei das Ventilgehäuse (38) und der Ventilhalter (40) miteinander verbindbar, insbesondere einteilig ausgebildet sind.

11. Filtersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Filterelement (10) mit seinem Mittelrohr (18) wenigstens teilweise in den Auslassstutzen (108) einschiebbar ausgebildet ist, wobei der Auslassstutzen (108) gegen die Öffnung (22) der Endscheibe (14) und/oder gegen das Mittelrohr (18) abdichtbar ausgebildet ist, insbesondere wobei der Stutzen (28) des Mittelrohrs (18) an seiner Außenseite gegen den Auslassstutzen (108) abgedichtet ist.

12. Filtersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Mittelrohr (18) am der zentralen Öffnung (26) gegenüber liegenden Ende ein Abschlusselement (20) aufweist, welches mit dem Gehäuseunterteil (112) verbindbar ausgebildet ist.

13. Rückschlagventil (30) zur Verwendung in einem Filtersystem (100) mit einem Filterelement (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, welches Rückschlagventil (30) bei bestimmungsgemäßer Montage in dem Filtersystem (100) im Inneren eines Auslassstutzens (108) des Filtersystems (100) angeordnet ist, mit einem durch ein Federelement (36) gegen einen Ventilsitz (34) abgestützten Verschlusselement (32), wobei der Ventilsitz (34) an oder in dem Filterelement (10) ausgebildet ist.

14. Filterelement (10) zur Verwendung in einem Filtersystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, mit einer Längsachse (L), umfassend einen um die Längsachse (L) angeordneten Filterbalg (12), wobei das Filterelement (10) einen Stutzen (28) mit ei-

ner Öffnung (26) zum Abführen des gefilterten Fluids aus dem Inneren (24) des Filterbalgs (12) aufweist, wobei der Stutzen (28) als Ventilsitz (34) eines Rückschlagventils (30) ausgebildet ist.

15. Filterelement nach Anspruch 14, wobei der Filterbalg (12) wenigstens eine erste Endscheibe (14) an einer ersten Stirnseite (15) aufweist, welche Endscheibe (14) eine Öffnung (22) zur Aufnahme eines Mittelrohrs (18) im Inneren (24) des Filterelements (10) aufweist, wobei der Stutzen (28) mit dem Ventilsitz (34) an einem der Endscheibe (14) zugewandten Ende des Mittelrohrs (18) ausgebildet ist.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

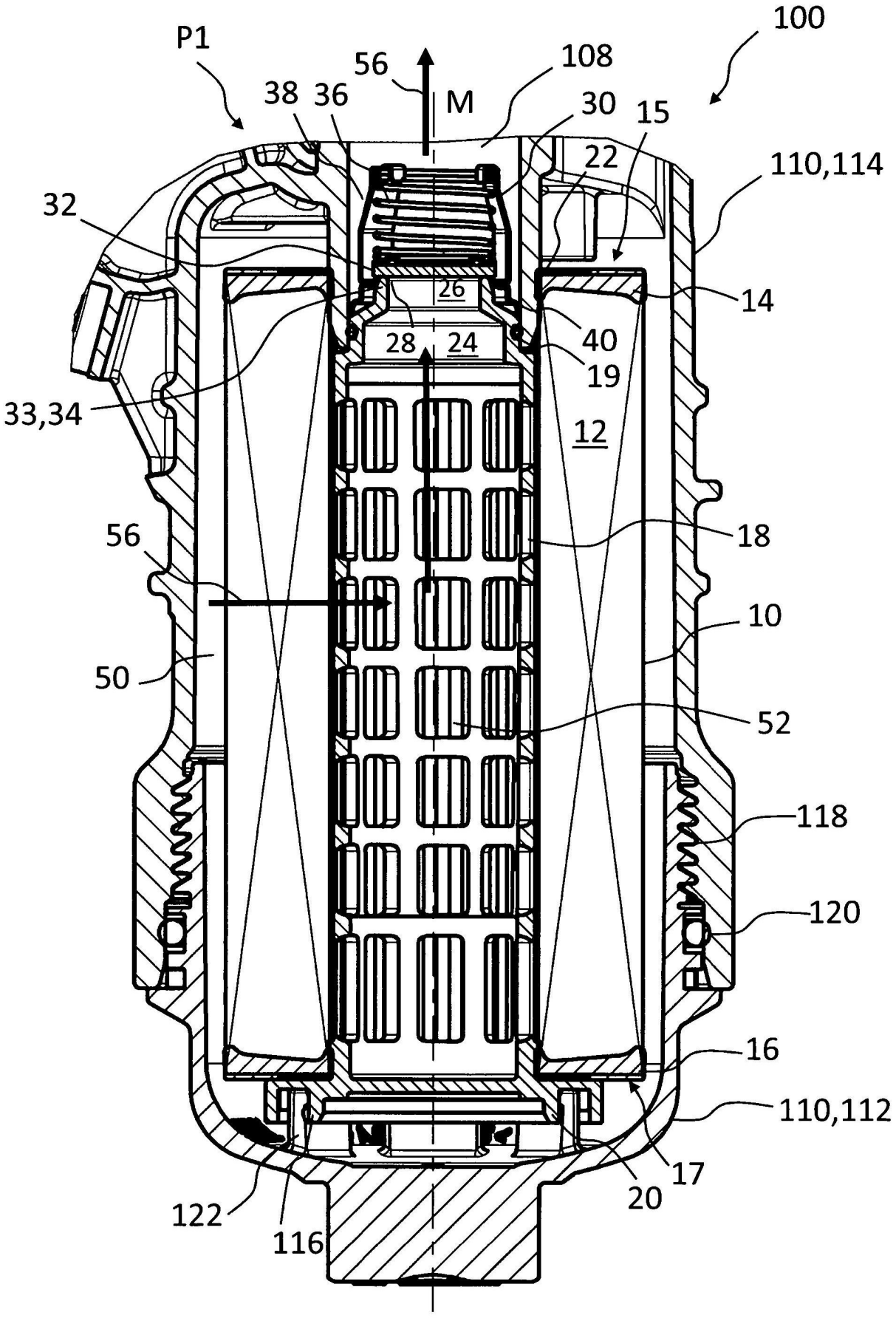


Fig. 1

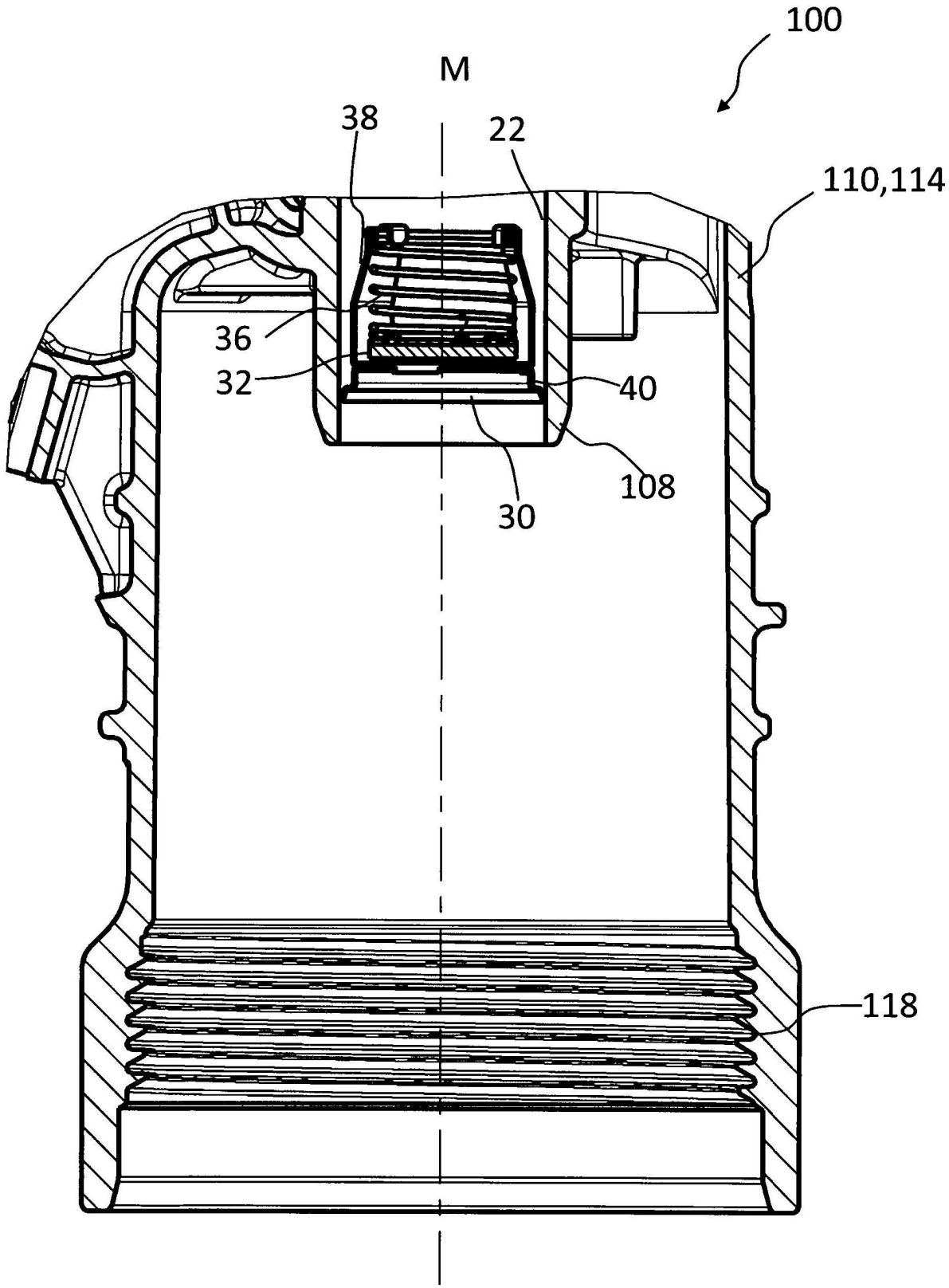


Fig. 2

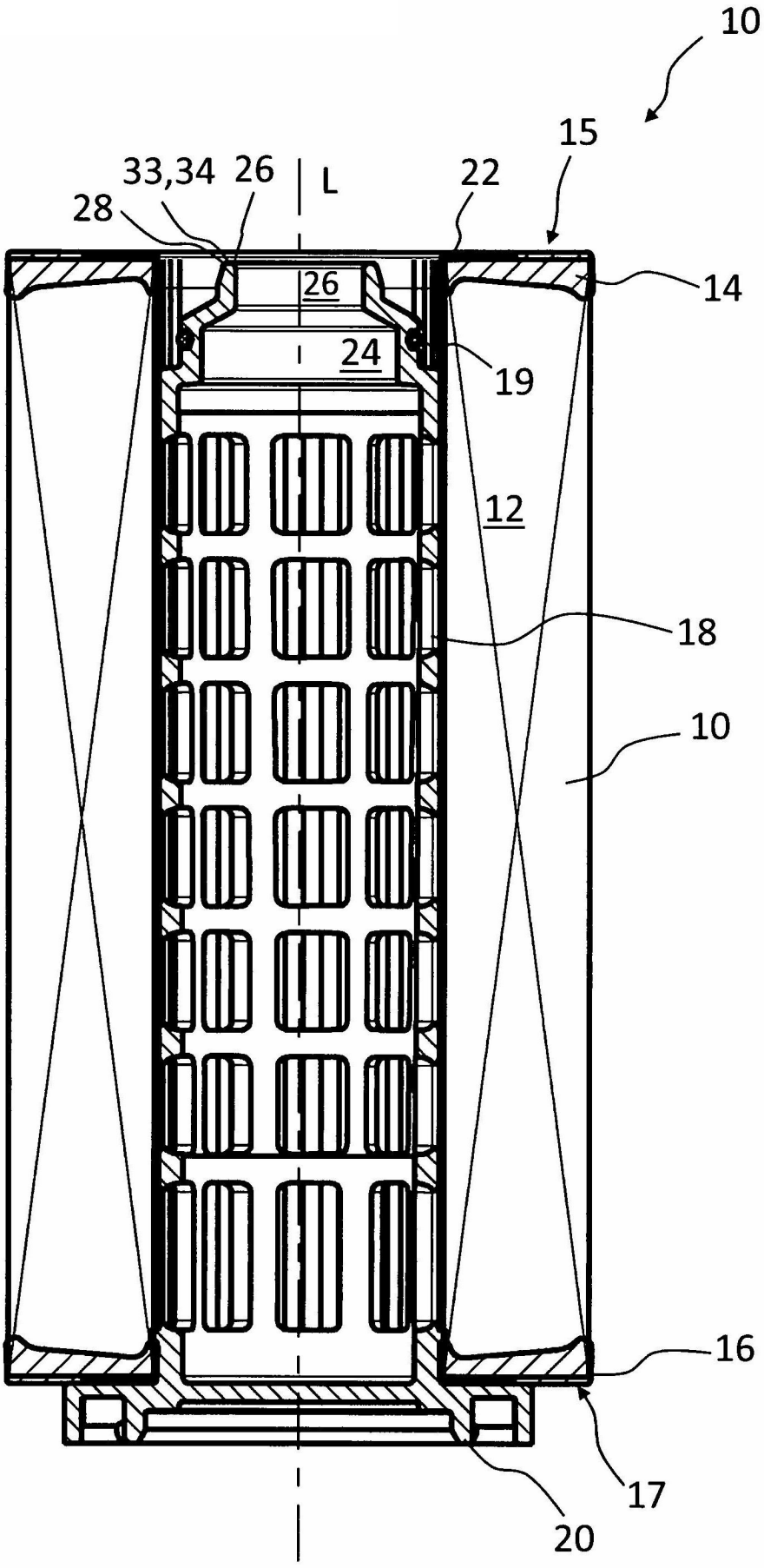


Fig. 3

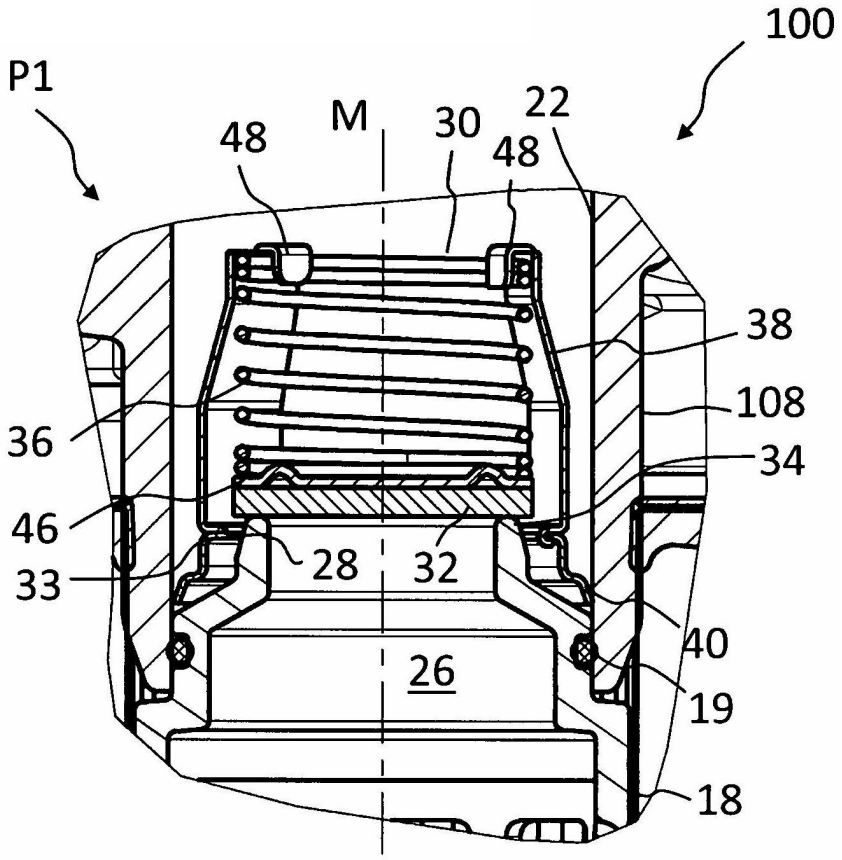

100
P1
48
M
30
48
22
38
108
36
34
46
28
32
33
40
26
19
18

Fig. 4

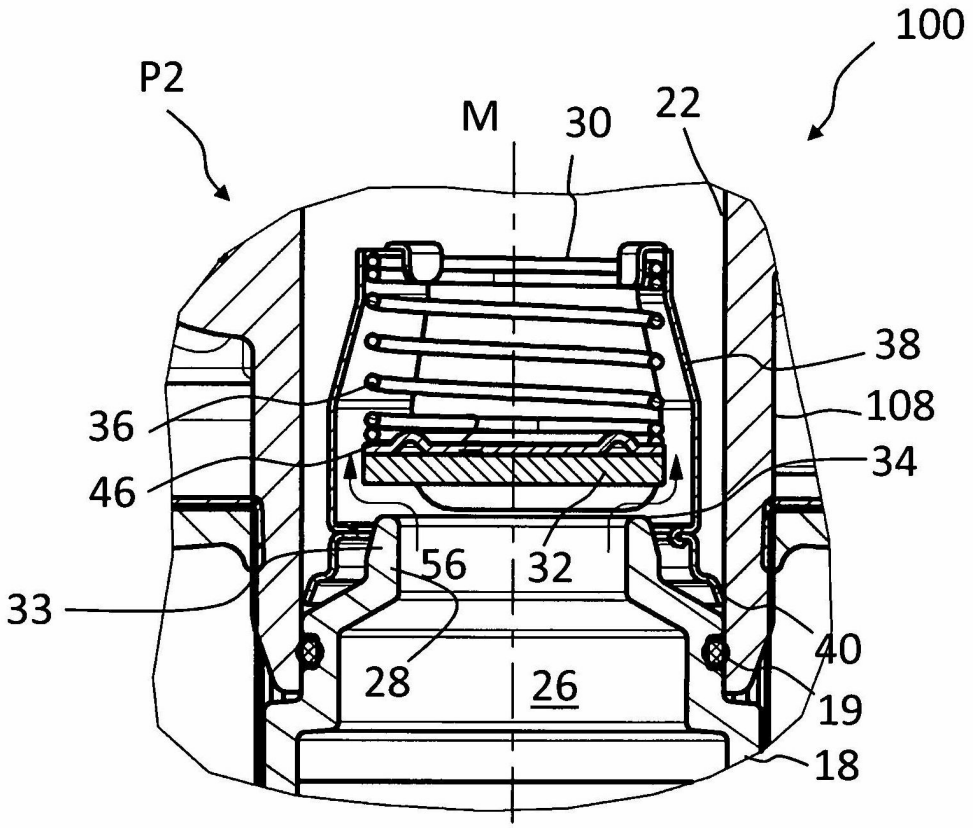

100
P2
M
30
22
38
108
36
34
46
56
32
33
40
28
26
19
18

Fig. 5

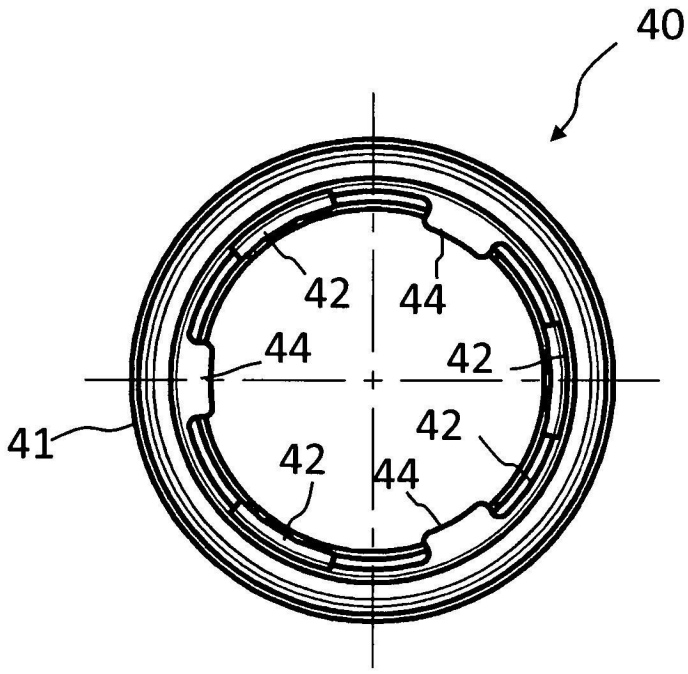


Fig. 6

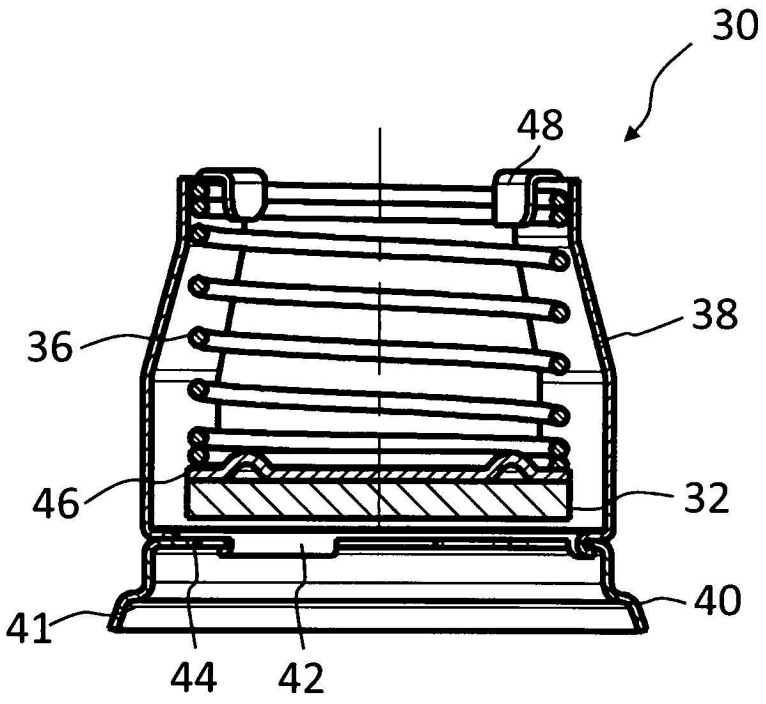


Fig. 7

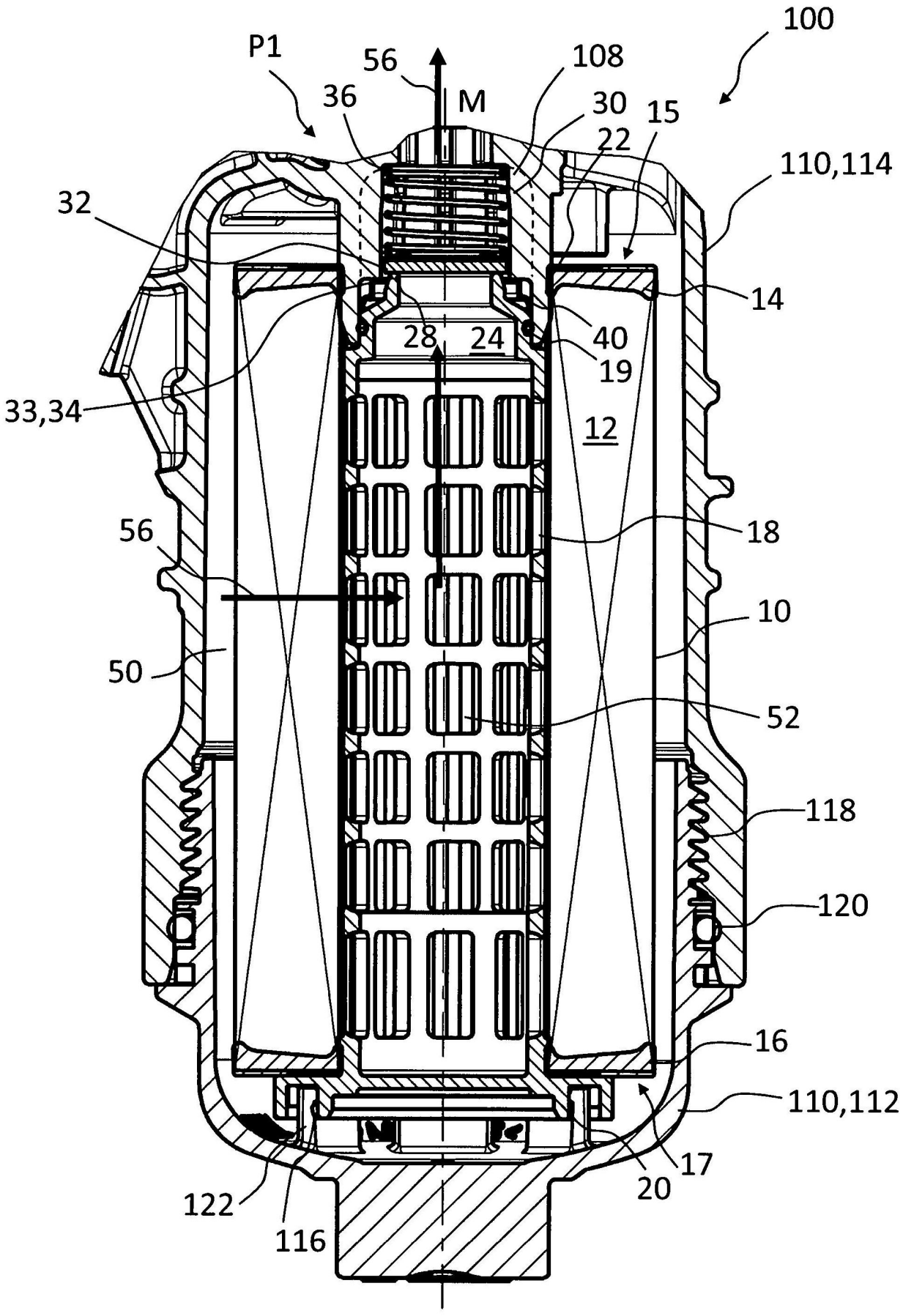

100
P1
56
M
108
36
30
15
22
110,114
32
14
28
24
40
19
33,34
12
56
18
10
50
52
118
120
16
110,112
17
20
122
116

Fig. 8

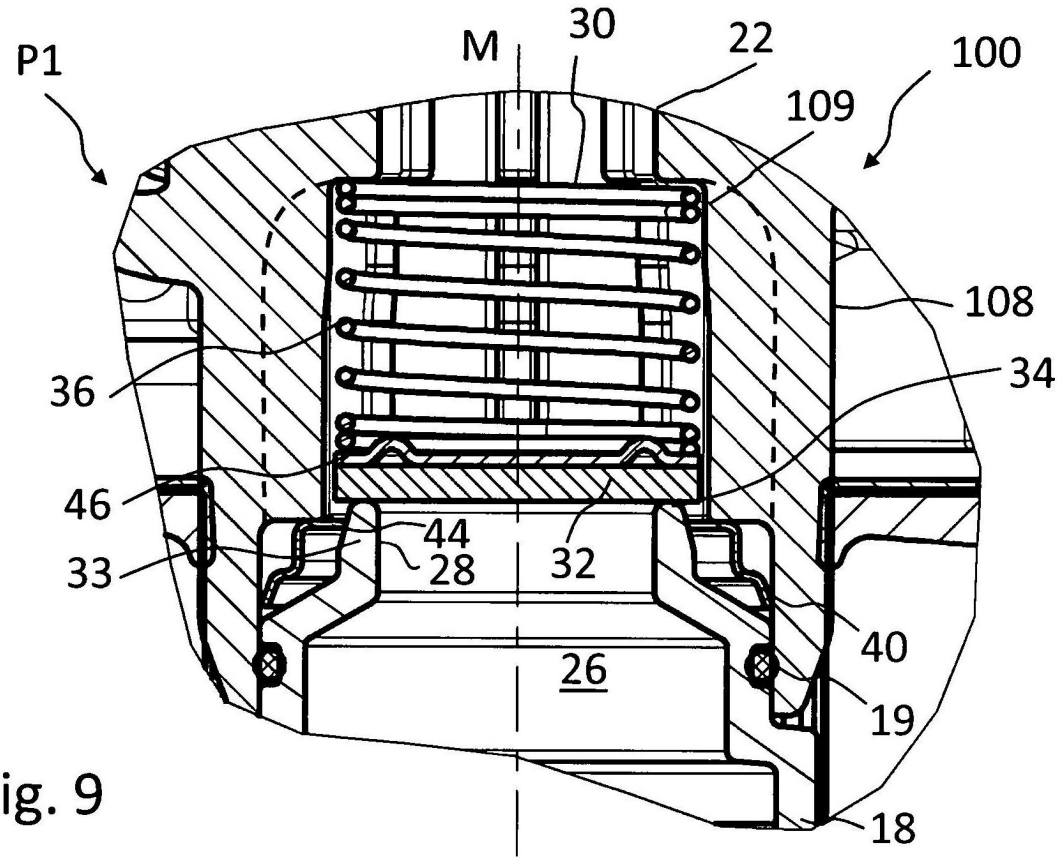

P1
M
30
22
100
109
108
34
36
46
44
28
33
32
40
26
19
18

Fig. 9

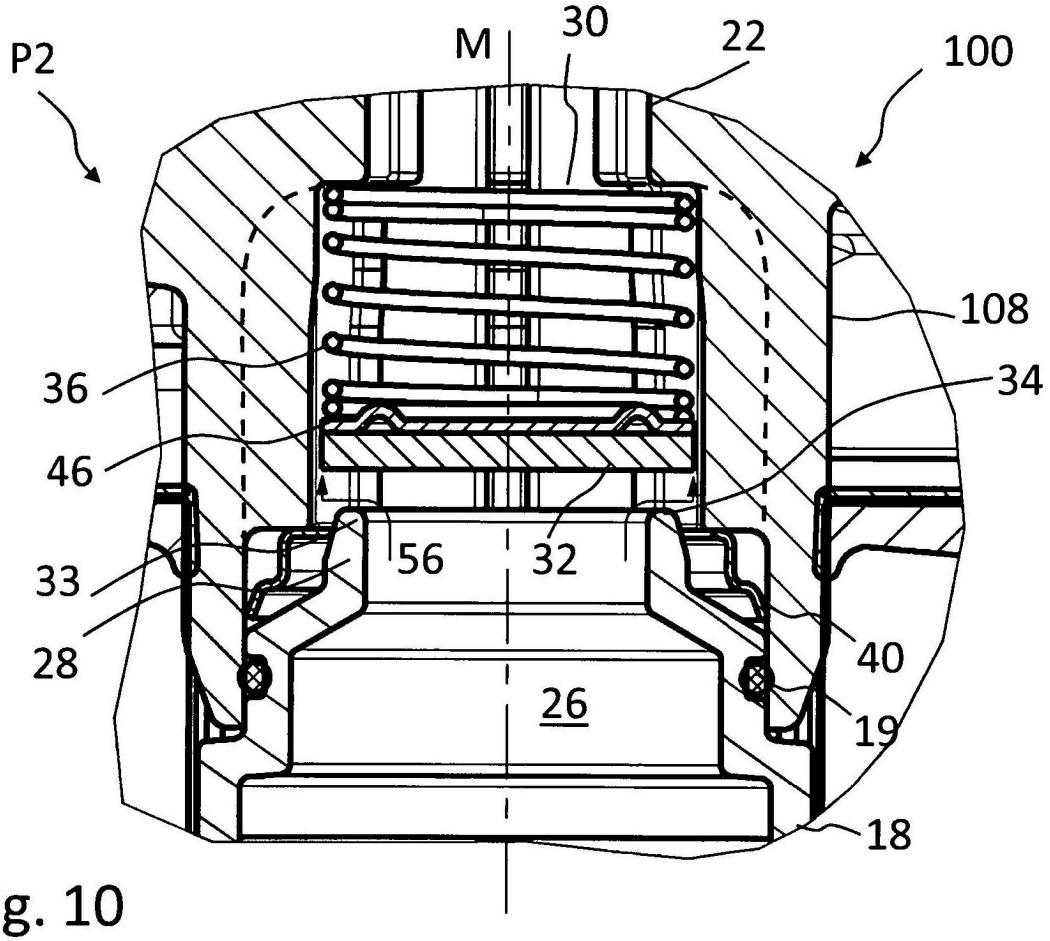

P2
M
30
22
100
108
34
36
46
56
32
33
28
40
26
19
18

Fig. 10