

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
3. Mai 2001 (03.05.2001)

PCT

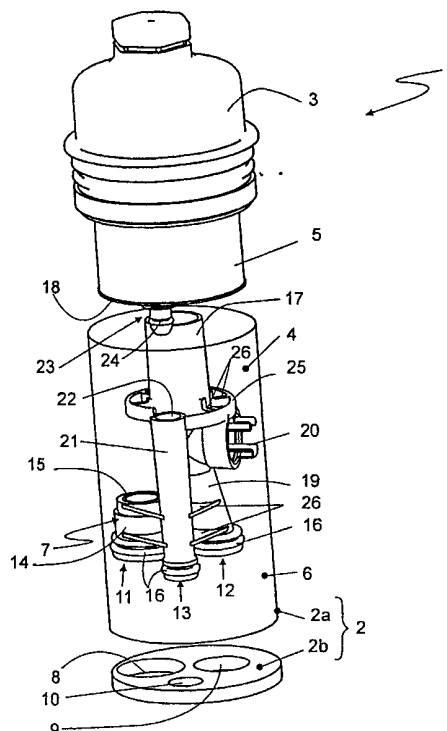
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/30478 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B01D 29/00** (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BAUMANN, Peter**  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/03508 [DE/DE]; Spitalackerweg 4a, 70565 Stuttgart (DE).  
(22) Internationales Anmeldedatum: **BRIEDEN, Thomas** [DE/DE]; Klingenstrasse 20,  
30. September 2000 (30.09.2000) 71336 Waiblingen (DE). **GEBERT, Hans** [DE/DE];  
Eduard-Bader-Str. 21, 74080 Heilbronn (DE). **MONZIE,**  
(25) Einreichungssprache: Deutsch **Benoît** [FR/DE]; Wiener Str. 8, 70469 Stuttgart (DE).  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: **BERNHARD, Uwe**; Rotermund + Pfusch, Waib-  
linger Str. 11, 70372 Stuttgart (DE).  
(30) Angaben zur Priorität: 199 51 084.9 23. Oktober 1999 (23.10.1999) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): BR, JP, MX, US.  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
US): **MAHLE FILTERSYSTEME GMBH** [DE/DE]; BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
Pragstrasse 54, 70376 Stuttgart (DE). NL, PT, SE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LIQUID FILTER, ESPECIALLY AN OIL FILTER

(54) Bezeichnung: FLÜSSIGKEITSFILTER, INSBESONDERE ÖLFILTER



(57) Abstract: The invention relates to a liquid filter, especially an oil filter for cleaning lubricating oil, especially for internal combustion engines of automobiles, comprising a filter housing which is positioned essentially upright when installed, which contains a filter receiving area for accommodating a ring-shaped filter insert in an upper section and which contains an inlet

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/30478 A2

**Veröffentlicht:**

— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

channel for unclean liquid, which connects a supply line of the liquid filter to an unclean side of the ring-shaped filter insert in the filter receiving chamber and an outlet channel for clean liquid, which connects a clean side of the ring-shaped filter insert in the filter receiving area to a discharge line of the liquid filter, in a lower section. The invention provides for a functional support insert which can be inserted into the support receiving area formed in the lower section of the filter housing and which contains the outlet channel, in order to simplify the production of the liquid filter.

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Flüssigkeitsfilter, insbesondere ein Ölfilter zum Reinigen von Schmieröl, insbesondere für Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen, mit einem im Einbauzustand im wesentlichen stehend angeordneten Filtergehäuse, das in einem oberen Abschnitt einen Filteraufnahmeraum zur Unterbringung eines Ringfiltereinsatzes enthält und das in einem unteren Abschnitt einen Einlaßkanal für ungereinigte Flüssigkeit, der eine Zuleitung des Flüssigkeitsfilters mit einer Rohseite des Ringfiltereinsatzes im Filteraufnahmeraum verbindet, und einen Auslaßkanal für gereinigte Flüssigkeit enthält, der eine Reinseite des Ringfiltereinsatzes im Filteraufnahmeraum mit einer Ableitung des Flüssigkeitsfilters verbindet. Um die Herstellung des Flüssigkeitsfilters zu vereinfachen, wird ein Funktionsträgereinsatz vorgeschlagen, der in einem im unteren Abschnitt des Filtergehäuses ausgebildeten Trägeraufnahmeraum einsetzbar ist und der den Auslaßkanal enthält.

### **Flüssigkeitsfilter, insbesondere Ölfilter**

Die Erfindung betrifft ein Flüssigkeitsfilter, insbesondere Ölfilter zum Reinigen von Schmieröl, insbesondere für Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen, mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1.

Aus der DE 39 03 675 C2 ist ein Ölfilter dieser Art bekannt, das ein im Einbauzustand im wesentlichen stehend angeordnetes Filtergehäuse aufweist, das in einem oberen Abschnitt einen Filteraufnahmeraum zur Unterbringung eines Ringfiltereinsatzes enthält und das in einem unteren Abschnitt einen Einlaßkanal für ungereinigtes Öl und einen Auslaßkanal für gereinigtes Öl enthält. Der Einlaßkanal verbindet eine mit einer Druckseite einer Ölpumpe verbundene Zuleitung des Ölfilters mit einer Rohseite des Ringfiltereinsatzes im Filteraufnahmeraum. Der Auslaßkanal verbindet eine Reinseite des Ringfiltereinsatzes im Filteraufnahmeraum mit einer mit den Schmierstellen einer Brennkraftmaschine kommunizierenden Ableitung des Ölfilters.

Beim bekannten Flüssigkeitsfilter wird das Filtergehäuse mit darin integrierten Kanälen einteilig als Spritzgußbauteil

hergestellt. Das Gehäuse muß dann im Inneren nachbearbeitet werden, um beispielsweise glatte Flächen für Dichtungen bereitzustellen. Ebenso ist eine sorgfältige Oberflächenbearbeitung für den einzubringenden Ringfiltereinsatz erforderlich, um dessen zentralen Innenraum dicht an den entsprechenden Kanal, hier den reinseitigen Auslaßkanal anzubinden.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, ein Filter der eingangs genannten Art hinsichtlich einer vereinfachten Bearbeitung auszugestalten.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch ein Flüssigkeitsfilter mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, diejenigen Bestandteile des Filtergehäuses, die bei einem herkömmlichen Filtergehäuse mit diesem einteilig hergestellt sind und zur Erfüllung ihrer Funktionen nachbearbeitet werden müssen, in einem separat herstellbaren Funktionsträgereinsatz zusammenzufassen. Auf diese Weise ergibt sich einerseits die Möglichkeit einer externen Nachbearbeitung dieser Funktionselemente, andererseits kann der Funktionsträgereinsatz auch so hergestellt werden, daß eine Nachbearbeitung entfallen kann. Beispielsweise ist der Funktionsträgereinsatz aus Kunststoff, insbesondere mittels eines Spritzgußverfahrens hergestellt. Die sich dabei ausbildende Oberflächengüte ist hinreichend hochwertig, so daß eine Nachbearbeitung regelmäßig entfallen kann.

Die in den Funktionsträgereinsatz integrierten Funktionselemente sind zumindest der Ablaßkanal, der die Reinseite des Ringfiltereinsatzes im Filteraufnahmeraum mit der Ableitung des Flüssigkeitsfilters verbindet. Ebenso können folgende Funktionselemente in den Funktionsträgereinsatz integriert sein: Der die Zuleitung des Flüssigkeitsfilters mit der Rohseite des Ringfiltereinsatzes im Filteraufnahmeraum verbindende Einlaßkanal und/oder ein das Abfließen der Flüssigkeit aus dem Filteraufnahmeraum ermöglichender Leerlaufkanal und/oder ein dem Einlaßkanal zugeordnetes Rücklaufsperrventil und/oder ein den Auslaßkanal mit dem Leerlaufkanal druckabhängig verbindendes Druckregelventil und/oder ein den Einlaßkanal mit dem Auslaßkanal druckabhängig verbindendes Umgehungsventil. Je mehr Funktionselemente des Filtergehäuses in den Funktionsträgereinsatz integriert sind, desto stärker wirken sich die Vorteile der Erfindung aus, so dass weniger Nachbearbeitungsaufwand für das Filtergehäuse erforderlich ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform bildet ein im unteren Abschnitt des Filtergehäuses ausgebildeter Trägeraufnahmeraum, in den der Funktionsträgereinsatz eingesetzt ist, den Einlaßkanal, so daß die ungereinigte Flüssigkeit den Funktionsträgereinsatz und den Ringfiltereinsatz außen umströmt. Durch diese Bauweise kann der für den Funktionsträgereinsatz vorgesehene Trägeraufnahmeraum als Funktionselement ausgenutzt werden, so daß dieser insoweit eine Doppelfunktion ausführt.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

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.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht in auseinandergezogener Anordnung der einzelnen Bestandteile eines erfindungsgemäßen Flüssigkeitsfilters und

Fig. 2 eine Seitenansicht auf ein zusätzliches Bauteil.

Entsprechend Fig. 1 weist ein erfindungsgemäßer Flüssigkeitsfilter 1 ein Filtergehäuse 2 auf, das zweckmäßigerweise einteilig, insbesondere als Aluminiumdruckgußbauteil, hergestellt ist. In Fig. 1 sind jedoch zur besseren Veranschaulichung ein zylindrischer Tubusbestandteil 2a und ein unten daran anschließender Sockelbestandteil 2b getrennt voneinan-

der dargestellt. Die Einheit dieser beiden Bestandteile ist in Fig. 1 durch eine geschweifte Klammer symbolisiert. Der Tubusbestandteil 2a ist ebenfalls aus Gründen einer verbesserten Darstellung durchsichtig wiedergegeben. Das Filtergehäuse 2 ist an seiner Oberseite durch einen aufschraubbaren Deckel 3 verschließbar.

In einem oberen Abschnitt des Tubusbestandteils 2a ist ein Filteraufnahmeraum 4 ausgebildet, in den im zusammengebauten Zustand des Filters 1 ein Ringfiltereinsatz 5 eingesetzt ist. Der Ringfiltereinsatz 5 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel so ausgebildet, daß er radial von außen nach innen von der zu reinigenden Flüssigkeit durchspült wird. Der Ringfiltereinsatz 5 ist im Inneren des Deckels 3 axial fixiert und drehbar gelagert, so daß der Ringfiltereinsatz 5 wie in Fig. 1 dargestellt gleichzeitig mit dem Aufsetzen des Deckels 3 in das Filtergehäuse 2 eingeführt wird.

In einem unteren Abschnitt des Tubusbestandteils 2a ist ein Trägereaufnahmeraum 6 ausgebildet, in dem im zusammengebauten Zustand des Filters 1 ein Funktionsträgereinsatz 7 untergebracht ist. Im Sockelbestandteil 2b befinden sich mehrere nach oben offene Leitungen, nämlich eine Zuleitung 8, die beispielsweise mit einer Druckseite einer Ölpumpe kommuniziert, einer Ableitung 9, die mit den entsprechenden Schmierstellen einer Brennkraftmaschine kommuniziert, und einer Rücklaufleitung 10, die beispielsweise mit einem relativ drucklosen Reservoir, z.B. mit einer Ölwanne, kommuniziert. Die nach oben offenen Leitungen 8, 9, 10 bilden Auf-

nahmen für korrespondierende Stutzen 11, 12, 13, die am Funktionsträgereinsatz 7 ausgebildet sind. Radial wirkende Dichtmittel, hier O-Ringe 16, gewährleisten eine wirksame Abdichtung der Stutzen 11, 12, 13 in den zugehörigen Leitungen 8, 9, 10.

Der Funktionsträgereinsatz 7 weist einen Einlaßkanalabschnitt 14 auf, der ein Rücklaufsperrventil 15 enthält und mit dem Stutzen 11 in die Öffnung der Zuleitung 8 einsteckbar ist. Auf diese Weise tritt das ungereinigte Öl (Rohöl) durch das Rücklaufsperrventil 15 in den Trägeraufnahme-raum 6 sowie in den Filteraufnahme-raum 4 ein und umspült somit den Funktionsträgereinsatz 7 sowie den Ringfiltereinsatz 5. Bei dieser Ausführungsform bildet daher der Trägeraufnahme-raum 6 einen Einlaßkanal für ungereinigte Flüssigkeit, der die Zuleitung 8 des Filters 1 mit einer Rohseite des Ringfilterelements 5 im Filteraufnahme-raum 4 verbindet.

Der Funktionsträgereinsatz 7 weist an seinem oberen Ende einen Zentralstutzen 17 auf, auf den der Ringfiltereinsatz 5 aufgesteckt wird, wodurch sich eine kommunizierende Verbindung mit einem die Reinseite des Ringfiltereinsatzes 5 bildenden Innenraum des Ringfiltereinsatzes 5 ausbildet. Zu diesem Zweck enthält der Ringfiltereinsatz 5 zweckmäßigerweise eine mit einer zentrischen Öffnung ausgestattete untere Endscheibe 18, die mit entsprechenden Dichtungsmitteln ausgestattet ist.



Der Funktionsträgereinsatz 7 weist außerdem einen Auslaßkanal 19 auf, der einenends mit dem Zentralstutzen 17 und anderenends mit dem Stutzen 12 ausgestattet ist, so daß der Auslaßkanal 19, wenn er mit seinem Stutzen 12 in die Öffnung der Ableitung 9 eingesteckt ist, über den Zentralstutzen 17 die Reinseite des Ringfiltereinsatzes 5 mit der Ableitung 9 des Filters 1 verbindet. Zwischen seinen Enden weist der Auslaßkanal 19 ein Umgehungsventil 20 auf, das oberhalb eines Schwellwertes für einen Rohöldruck im Einlaßkanal bzw. im Trägeraufnahme-raum 6 öffnet und den Trägeraufnahme-raum 6 mit dem Auslaßkanal 19 verbindet, so daß das Rohöl bei einem kritischen Druckanstieg unter Umgehung des Ringfiltereinsatzes 5 in die Reinseite, das heißt zum gereinigten Öl (Reinöl) in die Ableitung 9 abströmen kann.

Der Funktionsträgereinsatz 7 weist außerdem einen Leerlaufkanal 21 auf, der an seinem unteren Ende den Stutzen 13 und an seinem oberen Ende eine Öffnung 22 aufweist, in welche bei in das Filtergehäuse 2 eingesetzten Ringfiltereinsatz 5 ein Zapfen 23 dichtend eindringt, der mit entsprechenden Dichtmitteln, z.B. ein O-Ring 24, ausgestattet ist. Der Zapfen 23 ist hierbei an der Endscheibe 18 ausgebildet und steht von dieser axial und exzentrisch nach unten ab. Der Ringfiltereinsatz 5 ist derart mit dem Deckel 3 gekoppelt, daß beim Entfernen des Deckels 3 vom Gehäuse 2 der Ringfiltereinsatz 5 gleichzeitig aus dem Gehäuse 2 herausgezogen wird. Dabei gibt der Zapfen 23 die Öffnung 22 des Leerlaufkanals 21 frei, so daß der Filteraufnahme-raum 4 über die Rücklaufleitung 10 leerlaufen kann. Die axiale Höhe der Öff-

nung 22 bildet somit die untere Grenze des Filteraufnahme-  
raumes 4. Um das Einsetzen des Ringfiltereinsatzes 5 in das  
Filtergehäuse 2 zu vereinfachen, ist am Funktionsträgerein-  
satz 7 eine Rampe 25 ausgebildet, deren unteres Ende an der  
Öffnung 22 des Leerlaufkanals 21 auf der axialen Höhe dieser  
Öffnung 22 beginnt. Die Rampe 25 steigt dann entlang ihrer  
Rampenlänge in axialer Richtung in den Filteraufnahme-  
raum 4 hinein an und endet wiederum an der Öffnung 22, jedoch auf  
einem axial höheren Niveau. Die Rampe 25 weist somit eine  
Schraubenform mit einer einzigen im wesentlichen vollständi-  
gen Windung auf.

Zwischen den einzelnen Funktionselementen des Funktionsträ-  
gereinsatzes 7, wie z.B. Einlaßkanalabschnitt 14, Auslaßka-  
nal 19, Zentralstutzen 17, Rampe 25, Leerlaufkanal 21, sind  
Stege 26 ausgebildet, durch die die Funktionselemente des  
Funktionsträgereinsatzes miteinander verbunden sind. Der  
Funktionsträgereinsatz 7 ist in einer bevorzugten Ausführ-  
ungsform weitestgehend aus Kunststoff, insbesondere durch  
ein Spritzgußverfahren, hergestellt.

Entsprechend Fig. 2 kann bei einer alternativen Ausführungs-  
form ein im wesentlichen H-förmiges Bauteil 27 als zusätzli-  
ches Funktionselement ausgebildet sein, das an die Stutzen  
12 und 13 des Auslaßkanals 19 bzw. des Leerlaufkanals 21  
durch Aufstecken anschließbar ist. Auf diese Weise werden  
sowohl der Leerlaufkanal 21 durch einen Leerlaufkanalab-  
schnitt 28 als auch der Auslaßkanal 19 durch einen Auslaßka-  
nalabschnitt 29 verlängert, die ihrerseits über entsprechen-

de Stutzen 12' bzw. 13' verfügen. Das Bauteil 27 weist außerdem ein Druckregelventil 30 auf, das druckabhängig eine Verbindung zwischen dem Leerlaufkanalabschnitt 28 und dem Auslaßkanalabschnitt 29 schafft, um bei einem kritischen Druckanstieg auf der Reinseite eine Entspannung in die Rücklaufleitung 10 zu ermöglichen. Es ist klar, daß bei der Verwendung dieses Bauteils 27 auch der Anschluß des Einlaßkanalabschnittes 14 durch ein entsprechendes Verlängerungsstück mit der Zuleitung 8 verbunden wird bzw. die Kanäle 19 und 21 entsprechend verkürzt werden.

Die Stutzen 11, 12, 13 des Einlaßkanalabschnittes 14, des Leerlaufkanals 21 und des Auslaßkanals 19 sind jeweils axial in die zugehörigen Öffnungen der Zuleitung 8, der Rücklaufleitung 10 bzw. der Ableitung 9 einsteckbar, so daß der Funktionsträgereinsatz 7 in axialer Richtung in das Filtergehäuse 2 einsteckbar ist. In entsprechender Weise ist auch der Ringfiltereinsatz 5 auf den Funktionsträgereinsatz 7 in axialer Richtung aufsteckbar, wobei einerseits der Zentralstutzen 17 in die zentrische Öffnung der Endscheibe 18 eindringt und andererseits der Zapfen 23 in die Öffnung 20 des Leerlaufkanals 21 dichtend eindringt.

\* \* \* \* \*

### **Ansprüche**

1. Flüssigkeitsfilter, insbesondere Ölfilter zum Reinigen von Schmieröl, insbesondere für Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen, mit einem im Einbauzustand im wesentlichen stehend angeordneten Filtergehäuse (2), das in einem oberen Abschnitt einen Filteraufnahmeraum (4) zur Unterbringung eines Ringfiltereinsatzes (5) enthält und das in einem unteren Abschnitt einen Einlaßkanal (6, 14) für ungereinigte Flüssigkeit, der eine Zuleitung (8) des Flüssigkeitsfilters (1) mit einer Rohseite des Ringfiltereinsatzes (5) im Filteraufnahmeraum (4) verbindet, und einen Auslaßkanal (19) für gereinigte Flüssigkeit enthält, der eine Reinseite des Ringfiltereinsatzes (5) im Filteraufnahmeraum (4) mit einer Ableitung (9) des Flüssigkeitsfilters (1) verbindet,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß ein Funktionsträgereinsatz (7) vorgesehen ist, der in einen im unteren Abschnitt des Filtergehäuses (2) ausgebildeten Trägeraufnahmeraum (6) einsetzbar ist und der den Auslaßkanal (19) enthält.

2. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Auslaßkanal (19) mit einem zentralen Innenraum des Ringfiltereinsatzes (5) kommuniziert und daß der Trägerauf-

nahmeraum (6) den Einlaßkanal bildet, so daß die ungereinigte Flüssigkeit den Funktionsträgereinsatz (7) und den Ringfiltereinsatz (5) umspült.

3. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Funktionsträgereinsatz (7) den Einlaßkanal enthält.

4. Flüssigkeitsfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Funktionsträgereinsatz (7) einen Leerlaufkanal (21) enthält, der ein Abfließen der Flüssigkeit aus dem Filteraufnahmeraum (4) ermöglicht.

5. Flüssigkeitsfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Funktionsträgereinsatz (7) ein Rücklaufsperrventil (15) enthält, das dem Einlaßkanal (6, 14) zugeordnet ist und einen Flüssigkeitsrücklauf aus der Rohseite des Ringfiltereinsatzes (5) im Filteraufnahmeraum (4) in die Zuleitung (8) des Flüssigkeitsfilters (1) sperrt.

6. Flüssigkeitsfilter zumindest nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Funktionsträgereinsatz (7) ein Druckregelventil (30) enthält, das druckabhängig den Auslaßkanal (19, 29) mit dem Leerlaufkanal (21, 28) verbindet.

7. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 6,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß das Druckregelventil (30) in einem H-förmigen Bauteil (27) ausgebildet ist, das an der Unterseite des Funktionsträgereinsatzes (7) auf die Anschlüsse (12, 13) des Auslaßkanals (19) und des Leerlaufkanals (21) aufsteckbar ist.

8. Flüssigkeitsfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Funktionsträgereinsatz (7) ein Umgehungsventil (20) enthält, das druckabhängig den Einlaßkanal (6, 14) mit dem Auslaßkanal (19) verbindet.

9. Flüssigkeitsfilter zumindest nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß am Ringfiltereinsatz (5) ein exzentrisch, axial nach unten abstehender Zapfen (23) angebracht ist, der bei in den Filteraufnahmeraum (4) eingesetztem Ringfiltereinsatz (5) in eine Öffnung (22) des Leerlaufkanals (21) eindringt und diesen verschließt, daß der Funktionsträgereinsatz (7) eine Rampe (25) aufweist, die mit einem unteren Ende an der Öffnung (22) des Leerlaufkanals (21) in deren axialen Ebene beginnt und mit zunehmender Rampenlänge in das Innere des Filteraufnahmeraumes (4) vorstehend ansteigt, daß die Rampe (25) und der Zapfen (23) hinsichtlich ihrer Positionierung so aufeinander abgestimmt sind, das beim Einsetzen des Ringfiltereinsatzes (5) in das Filtergehäuse (2) der Zapfen (23) - solange er noch nicht in die Öffnung (22) des Leerlaufkanals (21) eingedrungen ist - auf der Rampe (25) aufliegt und bei Drehung des Ringfilterelements (5) nach unten abgleitet

und am unteren Ende der Rampe (25) in die Öffnung (22) des Leerlaufkanals (21) eindringt.

10. Flüssigkeitsfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Funktionsträgereinsatz (7) aus Kunststoff hergestellt ist.

11. Flüssigkeitsfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß jede Verbindung zwischen einem Kanal (14, 21, 19) des Funktionsträgereinsatzes (7) und einer korrespondierenden, im Boden des Filtergehäuses (2) ausgebildeten Leitung (8, 9, 10) als Steckverbindung ausgebildet ist.

\* \* \* \* \*

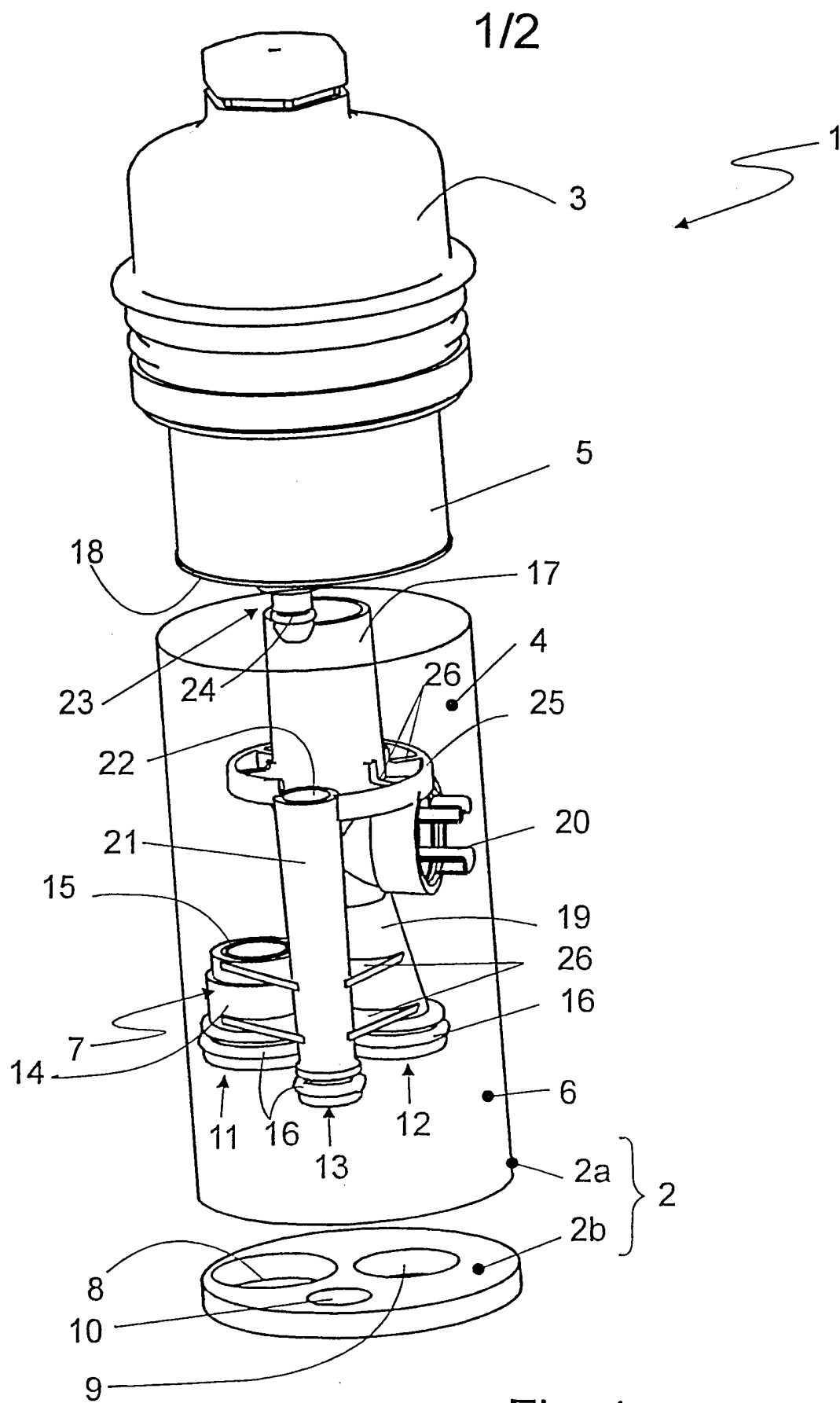


Fig. 1



2/2

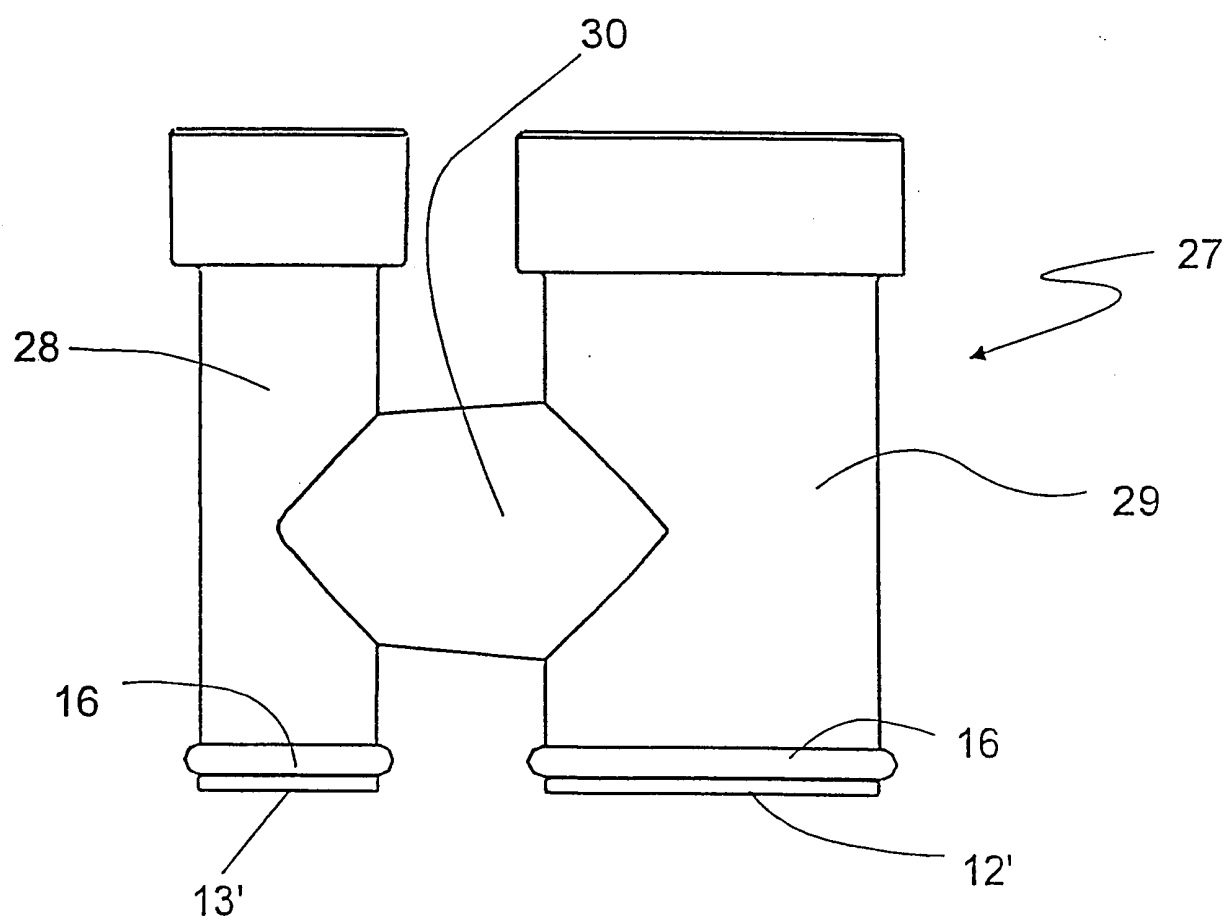


Fig. 2