



(10) **DE 10 2017 211 075 A1 2019.01.03**

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 211 075.9**

(22) Anmeldetag: **29.06.2017**

(43) Offenlegungstag: **03.01.2019**

(51) Int Cl.: **F02M 37/22 (2019.01)**

**F02M 59/44 (2006.01)**

**B01D 29/31 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

**Van der Linden, Dietmar, 71546 Rietenau, DE;**

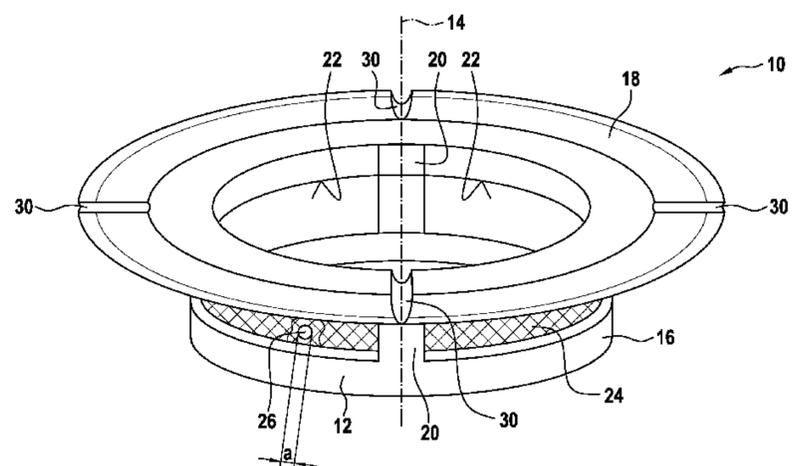
**Lucarelli, Francesco, 70469 Stuttgart, DE;**

**Koetzle, Wolfgang, 71139 Ehningen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Filterelement für flüssiges Medium und Pumpe mit Filterelement**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Filterelement (10) für flüssiges Medium, insbesondere Dieselmotorkraftstoff, vorgeschlagen, das insbesondere in einer Kraftstoffhochdruckpumpe verwendet wird. Das Filterelement (10) weist ein Trägerelement (12) und einen vom Medium durchströmten Filterkörper (24) mit einer Maschenweite  $a$  auf. Im Trägerelement (12) ist wenigstens eine Bypassöffnung (30) vorgesehen, durch die Medium unter Umgehung des Filterkörpers (24) durch das Filterelement (10) strömen kann. Die wenigstens eine Bypassöffnung (30) weist im Querschnitt in einer ersten Richtung eine Erstreckung  $b$  auf, die kleiner oder gleich der Maschenweite  $a$  des Filterkörpers (24) ist und weist in einer zur ersten Richtung zumindest annähernd senkrechten zweiten Richtung eine Erstreckung  $c$  auf, die größer als die Maschenweite  $a$  des Filterkörpers (24) ist. Durch die wenigstens eine Bypassöffnung (30) kann auch bei tiefen Temperaturen wenn der Kraftstoff Paraffinkristalle enthält, die möglicherweise die Öffnungen des Filterkörpers (24) verstopfen, noch ausreichend Kraftstoff durch das Filterelement (10) hindurchtreten, wobei Verunreinigungen im Kraftstoff zumindest weitgehend zurückgehalten werden.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Filterelement gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Pumpe, in der das Filterelement verwendet wird.

### Stand der Technik

**[0002]** Ein solches Filterelement ist durch die DE 10 2015 212 160 A1 bekannt. Dieses Filterelement ist in einer Kraftstoffhochdruckpumpe verwendet und im Zulauf zu einem Einlassventil der Kraftstoffhochdruckpumpe angeordnet. Das Filterelement weist ein Trägerelement und einen mit diesem verbundenen Filterkörper auf, der als Filtergewebe, Filtergeflecht oder Filtersieb ausgeführt sein kann. Durch das Filterelement wird verhindert, dass Verunreinigungen im Kraftstoff in das Einlassventil gelangen können und dort zu Verschleiß oder Undichtigkeiten führen. Die Maschenweite des Filters muss dabei möglichst klein gewählt werden, um Verunreinigungen sicher zurückzuhalten. Bei tiefen Temperaturen kann es bei Dieselmotorkraftstoff zu einem Versulzen kommen, so dass dieser dickflüssig wird und sich Paraffinkristalle bilden. Hierbei kann kein oder nur noch wenig Kraftstoff durch den Filterkörper hindurchtreten, so dass durch die Kraftstoffhochdruckpumpe unter Umständen zu wenig Kraftstoff gefördert wird um die Brennkraftmaschine zu starten oder zu betreiben. Um dies zu vermeiden ist bei dem bekannten Filterelement vorgesehen, dass im Trägerelement wenigstens eine Bypassöffnung vorhanden ist, durch die Kraftstoff unter Umgehung des Filterkörpers das Filterelement durchströmen kann. Damit kann sichergestellt werden, dass eine ausreichende Kraftstoffmenge zum Einlassventil gelangen kann. Hierbei besteht jedoch die Gefahr, dass doch Verunreinigungen zum Einlassventil gelangen können.

### Offenbarung der Erfindung

#### Vorteile der Erfindung

**[0003]** Das erfindungsgemäße Filterelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass durch die Ausbildung des Querschnitts der wenigstens einen Bypassöffnung ein Durchtritt von Kraftstoff, auch wenn dieser dickflüssig ist und Paraffinkristalle enthält, ermöglicht ist, ein Durchtritt von Verunreinigungen mit einem Durchmesser, der größer ist als die Maschenweite des Filterkörpers jedoch vermieden oder zumindest erschwert ist und damit die Menge an hindurchtretenden Verunreinigungen gering gehalten werden kann.

**[0004]** In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Filterelements angegeben. In den Ansprüchen 2 oder 3 sind einfach herstellbare Querschnittsformen der wenigstens einen Bypassöffnung

angegeben. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 4 kann auch bei kleinen Querschnitten der Bypassöffnungen ein ausreichend großer Gesamtdurchtrittsquerschnitt als Bypass realisiert werden. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 5 kann die wenigstens eine Bypassöffnung besonders einfach hergestellt werden. Durch die Ausbildung gemäß den Ansprüchen 7 bis 10 kann das Filterelement auf einfache Weise in das Gehäuse der Pumpe integriert werden.

### Zeichnung

**[0005]** Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen **Fig. 1** ein Filterelement in perspektivischer Darstellung vor dessen Einbau in einem für dieses vorgesehenen Einbauraum, **Fig. 2** in vergrößerter Darstellung ausschnittsweise eine seitliche Ansicht des Filterelements mit einer Bypassöffnung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, **Fig. 3** die Bypassöffnung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, **Fig. 4** ausschnittsweise eine Pumpe mit eingebautem Filterelement gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel und **Fig. 5** ausschnittsweise eine Pumpe mit eingebautem Filterelement gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel.

### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0006]** In den **Fig. 1** bis **Fig. 5** ist ein Filterelement **10** für flüssiges Medium, beispielsweise Kraftstoff, insbesondere Dieselmotorkraftstoff, dargestellt. Das Filterelement **10** weist ein zumindest annähernd hohlzylinderförmiges Trägerelement **12** auf, das aus steifem Material besteht, beispielsweise Kunststoff oder Metall. Das Trägerelement **12** weist wie in **Fig. 1** dargestellt an einem in Richtung von dessen Längsachse **14** angeordneten Endbereich einen in sich geschlossenen Ringsteg **16** auf. Am in axialer Richtung entgegengesetzten Endbereich weist das Trägerelement **12** einen flanschartigen Endbereich **18** auf, der einen größeren Außendurchmesser aufweist als der Ringsteg **16**. Der Flanschbereich **18** bildet eine Wandung des Trägerelements **12**. Der Ringsteg **16** und der Flanschbereich **18** sind über mehrere in deren Umfangsrichtung verteilt angeordnete Längsstege **20** miteinander verbunden. Zwischen dem Ringsteg **16** und dem Flanschbereich **18** sowie den Längsstegen **20** sind etwa rechteckförmige Öffnungen **22** vorhanden.

**[0007]** Mit dem Trägerelement **12** ist ein Filterkörper **24** verbunden, der ein Filtersieb, ein Filtergeflecht oder ein Filtergewebe sein kann. Durch den Filterkörper **24** werden die Öffnungen **22** des Trägerelements **12** überdeckt und dieser weist Filteröffnungen **26** auf, deren Größe entsprechend dem jeweiligen Anwendungsfall gewählt ist, um Verunreinigungen wie Par-

tikel aus dem das Filterelement **10** durchströmenden Medium zurückzuhalten und einen ausreichend großen Strömungsquerschnitt bereitzustellen. Die Filteröffnungen **26** des Filterkörpers **24** weisen eine Maschenweite  $a$  auf, die beispielsweise etwa  $140\ \mu\text{m}$  betragen kann, wobei in **Fig. 1** beispielhaft eine Filteröffnung **26** stark vergrößert dargestellt ist. Die Filteröffnungen **26** des Filterkörpers **24** können einen eckigen Querschnitt aufweisen, wobei die Maschenweite  $a$  dann die Breite der Filteröffnungen **26** ist. Die Filteröffnungen **26** des Filterkörpers **24** können auch einen runden Querschnitt aufweisen, wobei die Maschenweite  $a$  dann der Durchmesser der Filteröffnungen **26** ist. Der Filterkörper **24** wird radial bezüglich der Längsachse **14** von außen nach innen vom zu filternden Kraftstoff durchströmt.

**[0008]** Das Filterelement **10** weist außerdem wenigstens eine Bypassöffnung **30** auf, durch die Kraftstoff unter Umgehung des Filterkörpers **14** das Filterelement **10** durchströmen kann. Die wenigstens eine Bypassöffnung **30** ist im Flanschbereich **18** des Trägerelements **12** angeordnet. Die wenigstens eine Bypassöffnung **30** kann als das Trägerelement **12** durchdringende Öffnung mit einem geschlossenen Querschnitt ausgebildet sein. Alternativ ist die wenigstens eine Bypassöffnung **30** in Form einer zumindest annähernd radial zur Längsachse **14** verlaufenden Nut auf der dem Ringsteg **16** abgewandten Stirnseite des Flanschbereichs **18** ausgebildet. Die die Bypassöffnung **30** bildende Nut ist im nicht eingebauten Zustand des Filterelements **10** auf der dem Ringsteg **16** abgewandten Stirnseite offen und wird in eingebautem Zustand des Filterelements **10** abgedeckt, so dass ein geschlossener Querschnitt gebildet wird. Vorzugsweise sind mehrere, beispielsweise drei oder vier Bypassöffnungen **30** vorgesehen, die gleichmäßig über den Umfang des Flanschbereichs **18** verteilt sind.

**[0009]** In **Fig. 2** ist die wenigstens eine Bypassöffnung **30** gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem diese als Nut mit einem zumindest teilovalen oder halbovalen Querschnitt ausgebildet ist. In **Fig. 2** ist mit gestrichelter Linie eine Filteröffnung **26** des Filterkörpers **24** mit deren Maschenweite  $a$  dargestellt. Im Querschnitt ist die Erstreckung  $b$  der Bypassöffnung **30** in einer ersten, etwa axialen Richtung bezüglich der Längsachse **14** kleiner oder gleich der Maschenweite  $a$  des Filterkörpers **24**. Die Erstreckung  $b$  kann beispielsweise etwa  $120\ \mu\text{m}$  bis  $140\ \mu\text{m}$  betragen. Im Querschnitt ist die Erstreckung  $c$  der Bypassöffnung **30** in einer zweiten, zur ersten Richtung etwa senkrechten Richtung in Umfangsrichtung des Flanschbereichs **18** größer als die Maschenweite  $a$  des Filterkörpers **24**. Die Erstreckung  $c$  des Querschnitts der Bypassöffnung **30** kann beispielsweise etwa das 1,5 bis 3-fache, vorzugsweise etwa das 2-fache der Maschenweite  $a$  des Filterkörpers **24** betragen, beispielsweise etwa  $200\ \mu\text{m}$  bis  $400\ \mu\text{m}$ .

Die Anordnung des Querschnitts der Bypassöffnung **30** kann auch um  $90^\circ$  gedreht zu der vorstehend beschriebenen Anordnung sein, so dass die kleinere Erstreckung  $b$  in Umfangsrichtung des Flanschbereichs **18** ist und die größere Erstreckung  $c$  in axialer Richtung bezüglich der Längsachse **14** ist.

**[0010]** In **Fig. 3** ist die wenigstens eine Bypassöffnung **30** gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem diese als Nut mit einem rechteckförmigen Querschnitt ausgebildet ist. In **Fig. 3** ist mit gestrichelter Linie eine Filteröffnung **26** des Filterkörpers **24** mit deren Maschenweite  $a$  dargestellt. Im Querschnitt ist die Erstreckung  $b$  der Bypassöffnung **30** in einer ersten, etwa axialen Richtung bezüglich der Längsachse **14** kleiner oder gleich der Maschenweite  $a$  des Filterkörpers **24**. Die Erstreckung  $b$  kann beispielsweise etwa  $120\ \mu\text{m}$  bis  $140\ \mu\text{m}$  betragen. Im Querschnitt ist die Erstreckung  $c$  der Bypassöffnung **30** in einer zweiten, zur ersten Richtung etwa senkrechten Richtung in Umfangsrichtung des Flanschbereichs **18** größer als die Maschenweite  $a$  des Filterkörpers **24**. Die Erstreckung  $c$  des Querschnitts der Bypassöffnung **30** kann beispielsweise etwa das 1,5 bis 3-fache, vorzugsweise etwa das 2-fache der Maschenweite  $a$  des Filterkörpers **24** betragen, beispielsweise etwa  $200\ \mu\text{m}$  bis  $400\ \mu\text{m}$ . Die Anordnung des Querschnitts der Bypassöffnung **30** kann auch um  $90^\circ$  gedreht zu der vorstehend beschriebenen Anordnung sein, so dass die kleinere Erstreckung  $b$  in Umfangsrichtung des Flanschbereichs **18** ist und die größere Erstreckung  $c$  in axialer Richtung bezüglich der Längsachse **14** ist.

**[0011]** In **Fig. 4** ist ausschnittsweise eine Pumpe **40**, insbesondere eine Kraftstoffhochdruckpumpe für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung, gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel dargestellt, in der ein wie vorstehend ausgebildetes Filterelement **10** angeordnet ist. Die Pumpe **40** weist wenigstens ein Pumpenelement **42** auf mit einem in einer Hubbewegung angetriebenen Pumpenkolben **44**, der in einer Zylinderbohrung **46** eines Gehäuseteils **48** der Pumpe **40** dicht geführt ist und in dieser einen Pumpenarbeitsraum **50** begrenzt. Der Antrieb des Pumpenkolbens **44** erfolgt beispielsweise über eine Antriebswelle mit einem Nocken oder Exzenter und einem sich an diesem abstützenden Rollenstößel, die in **Fig. 4** nicht dargestellt sind. Das Pumpenelement **42** weist ein Einlassventil **52** auf, über das der Pumpenarbeitsraum **50** beim Saughub des Pumpenkolbens **44** mit Kraftstoff befüllbar ist. Das Pumpenelement **42** weist außerdem ein Auslassventil **54** auf, über das beim Förderhub des Pumpenkolbens **44** Kraftstoff aus dem Pumpenarbeitsraum **50** verdrängt wird und beispielsweise in einen Hochdruckspeicher **56** gefördert wird.

**[0012]** Das Einlassventil **52** ist als in den Pumpenarbeitsraum **50** öffnendes Rückschlagventil ausgebildet und weist ein kolbenförmiges Ventilglied **58** auf,

dessen Schaft **59** in einer an die Zylinderbohrung **46** anschließenden Bohrung **60** im Gehäuseteil **48** geführt ist. Das Ventilglied **58** weist einen im Pumpenarbeitsraum **50** angeordneten Kopf **61** mit größerem Durchmesser als der Schaft **59** auf und am Kopf **61** ist am Übergang zum Schaft **59** eine Dichtfläche **62** gebildet. Im Gehäuseteil **48** ist am Übergang von der Zylinderbohrung **46** zur Bohrung **60** ein Ventilsitz **63** gebildet, wobei das Ventilglied **58** mit seiner Dichtfläche **62** mit dem Ventilsitz **63** zusammenwirkt. Im Gehäuseteil **48** ist ein das Einlassventil **52** umgebender Zulaufraum **64** gebildet, der mit einem Zulauf für Kraftstoff verbunden ist. Vom Zulaufraum **64** führen im Gehäuseteil **48** mehrere Zulaufbohrungen **66** ab, die in die Bohrung **60** vor dem Ventilsitz **63** münden. Bei geöffnetem Einlassventil **52** strömt aus dem Zulaufraum **64** Kraftstoff durch die Zulaufbohrungen **66** und die Bohrung **60** Kraftstoff in den Pumpenarbeitsraum **50**.

**[0013]** Das Gehäuseteil **48** der Pumpe **40** ist in seinem den Zulaufraum **64** umgebenden Bereich beispielsweise zylinderförmig ausgebildet und an diesem ist ein weiteres Gehäuseteil **68** befestigt, das ein den Zulaufraum **64** zur Außenseite der Pumpe **40** hin dicht verschließendes Verschlusselement **68** ist. Im Zulaufraum **64** ist das Filterelement **10** angeordnet, wobei radial außerhalb des Filterelements **10** die Verbindung des Zulaufraums **64** mit dem Zulauf angeordnet ist und radial innerhalb des Filterelements **10** die Zulaufbohrungen **66** zum Pumpenarbeitsraum **50** angeordnet sind. Der Ringsteg **16** des Trägerelements **12** des Filterelements **10** stützt sich in Richtung der Längsachse **14** am Gehäuseteil **48** der Pumpe **40** ab. Der Flanschbereich **18** des Trägerelements **12** des Filterelements **10** kommt in Richtung der Längsachse **14** am Verschlusselement **68** zur Anlage. Durch das Verschlusselement **68** werden die die Bypassöffnungen **30** bildenden Nuten im Flanschbereich **18** abgedeckt und dadurch die Bypassöffnungen **30** mit geschlossenem Querschnitt gebildet. In Bereichen außerhalb der Bypassöffnungen **30** befindet sich der Flanschbereich **18** in dichter Anlage am Verschlusselement **68**, so dass dort kein Kraftstoffdurchtritt möglich ist.

**[0014]** In **Fig. 5** ist ausschnittsweise eine Pumpe **40** gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel dargestellt, deren Aufbau im Wesentlichen gleich ist wie beim dritten Ausführungsbeispiel. Bei der Pumpe **40** gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel ist ein elektrischer Aktor **70** vorgesehen, durch den das Einlassventil **52** betätigbar ist. Der Aktor **70** ist vorzugsweise ein elektromagnetischer Aktor und durch diesen kann das Einlassventil **52** in seine geöffnete Stellung bewegt werden. Der Aktor **70** kann beispielsweise einen Magnetanker **71** aufweisen, der auf das Ventilglied **58** wirkt und der in einem Trägerteil **72** des Aktors **70** verschiebbar geführt ist. Durch den Aktor **70** kann beim Förderhub des Pumpenkolbens **44** bestimmt werden,

ob das Einlassventil geöffnet ist oder geschlossen, wodurch eine Änderung der vom Pumpenkolben **44** in den Hochdruckspeicher **56** geförderten Kraftstoffmenge ermöglicht ist. Der Aktor **70** ist am Gehäuseteil **48** der Pumpe **40** befestigt, oberhalb des Zulaufraums **64** angeordnet und ist am Gehäuseteil **48** der Pumpe **40** befestigt. Zwischen dem Zulaufraum **64** und dem Aktor **70** kann ein scheibenförmiges Zwischenelement **74** angeordnet sein, das einen Teil des Gehäuses der Pumpe **40** bildet. Das Zwischenelement **74** kann beispielsweise vorgesehen sein, um einen definierten Abstand zwischen dem Aktor **70** und dem Gehäuseteil **48** der Pumpe **40** einzustellen. Durch das Aktorbauteil **72** oder das Zwischenelement **74**, sofern dieses vorhanden ist, wird der Zulaufraum **64** zum Aktor **70** hin begrenzt.

**[0015]** Im Zulaufraum **64** ist das Filterelement **10** angeordnet, wobei radial außerhalb des Filterelements **10** die Verbindung des Zulaufraums **64** mit dem Zulauf angeordnet ist und radial innerhalb des Filterelements **10** die Zulaufbohrungen **66** zum Pumpenarbeitsraum **50** angeordnet sind. Der Ringsteg **16** des Trägerelements **12** des Filterelements **10** stützt sich in Richtung der Längsachse **14** am Gehäuseteil **48** der Pumpe **40** ab. Der Flanschbereich **18** des Trägerelements **12** des Filterelements **10** kommt in Richtung der Längsachse **14** am Aktorbauteil **72** oder am Zwischenelement **74** zur Anlage, sofern dieses vorhanden ist. Durch das Aktorbauteil **72** oder das Zwischenelement **74** werden die die Bypassöffnungen **30** bildenden Nuten im Flanschbereich **18** abgedeckt und dadurch die Bypassöffnungen **30** mit geschlossenem Querschnitt gebildet. In Bereichen außerhalb der Bypassöffnungen **30** befindet sich der Flanschbereich **18** in dichter Anlage am Aktorbauteil **72** oder am Zwischenelement **74**, so dass dort kein Kraftstoffdurchtritt möglich ist.

**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 102015212160 A1 [0002]

**Patentansprüche**

1. Filterelement für flüssiges Medium, insbesondere Kraftstoff, mit einem Trägerelement (12) und mit einem vom Medium durchströmten Filterkörper (24) mit einer Maschenweite  $a$ , wobei im Trägerelement (12) wenigstens eine Bypassöffnung (30) vorgesehen ist, durch die Medium unter Umgehung des Filterkörpers (24) durch das Filterelement (10) strömen kann, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Bypassöffnung (30) im Querschnitt in einer ersten Richtung eine Erstreckung  $b$  aufweist, die kleiner oder gleich der Maschenweite  $a$  des Filterkörpers (24) ist und in einer zur ersten Richtung zumindest annähernd senkrechten zweiten Richtung eine Erstreckung  $c$  aufweist, die größer als die Maschenweite  $a$  des Filterkörpers (24) ist.

2. Filterelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Bypassöffnung (30) einen zumindest teilovalen Querschnitt aufweist.

3. Filterelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Bypassöffnung (30) einen zumindest annähernd rechteckförmigen Querschnitt aufweist.

4. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere über den Umfang des Trägerelements (12) verteilt angeordnete Bypassöffnungen (30) vorgesehen sind.

5. Filterelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Bypassöffnung (30) in Form einer Nut im Trägerelement (12) ausgebildet ist.

6. Pumpe, insbesondere Kraftstoffhochdruckpumpe, mit einem Gehäuse (48, 68; 48, 72), in das ein Filterelement (10) eingesetzt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Filterelement (10) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche ausgebildet ist.

7. Pumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Bypassöffnung (30) in einer Wandung (18) des Trägerelements (12) in Form einer zu einem angrenzenden Gehäuseteil (68; 72) der Pumpe (40) hin offene Nut ausgebildet ist, wobei die Wandung (18) des Trägerelements (12) an dem angrenzenden Teil (68; 72; 74) der Pumpe (40) zur Anlage kommt, durch das die Nut abgedeckt wird.

8. Pumpe nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese ein Einlassventil (52) aufweist, dass im Gehäuse (48) der Pumpe (40) ein Zulufräum (64) für Medium zum Einlassventil (52) vorhanden ist, dass das Filterelement (10) im Zulufräum (64) angeordnet ist und dass das Teil (68), an

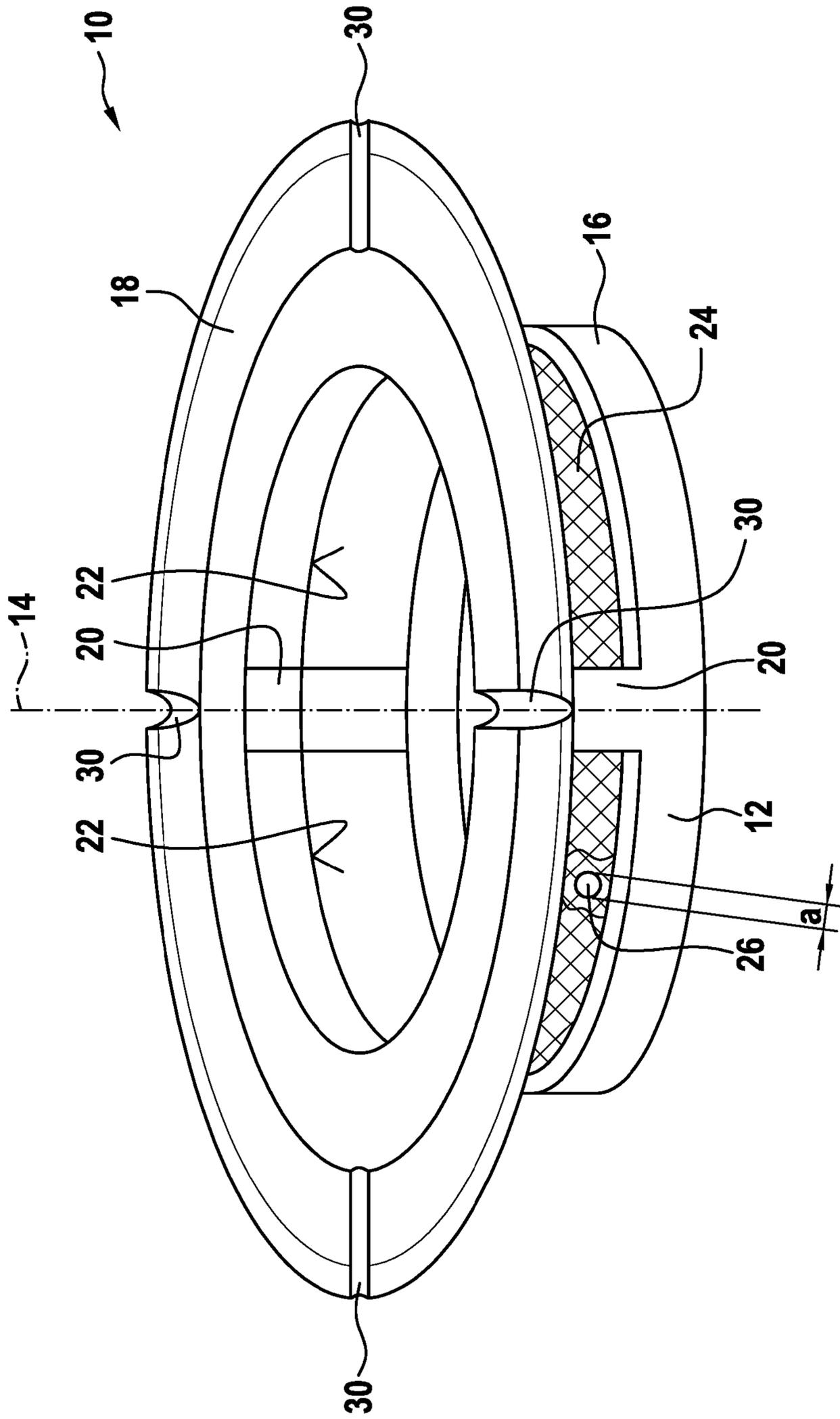
dem die Wandung (18) des Trägerelements (12) zur Anlage kommt, den Zulufräum (64) begrenzt.

9. Pumpe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das den Zulufräum (64) begrenzende Teil (68) der Pumpe ein den Zulufräum (64) zur Außenseite des Gehäuses der Pumpe verschließendes Verschlusselement (68) ist.

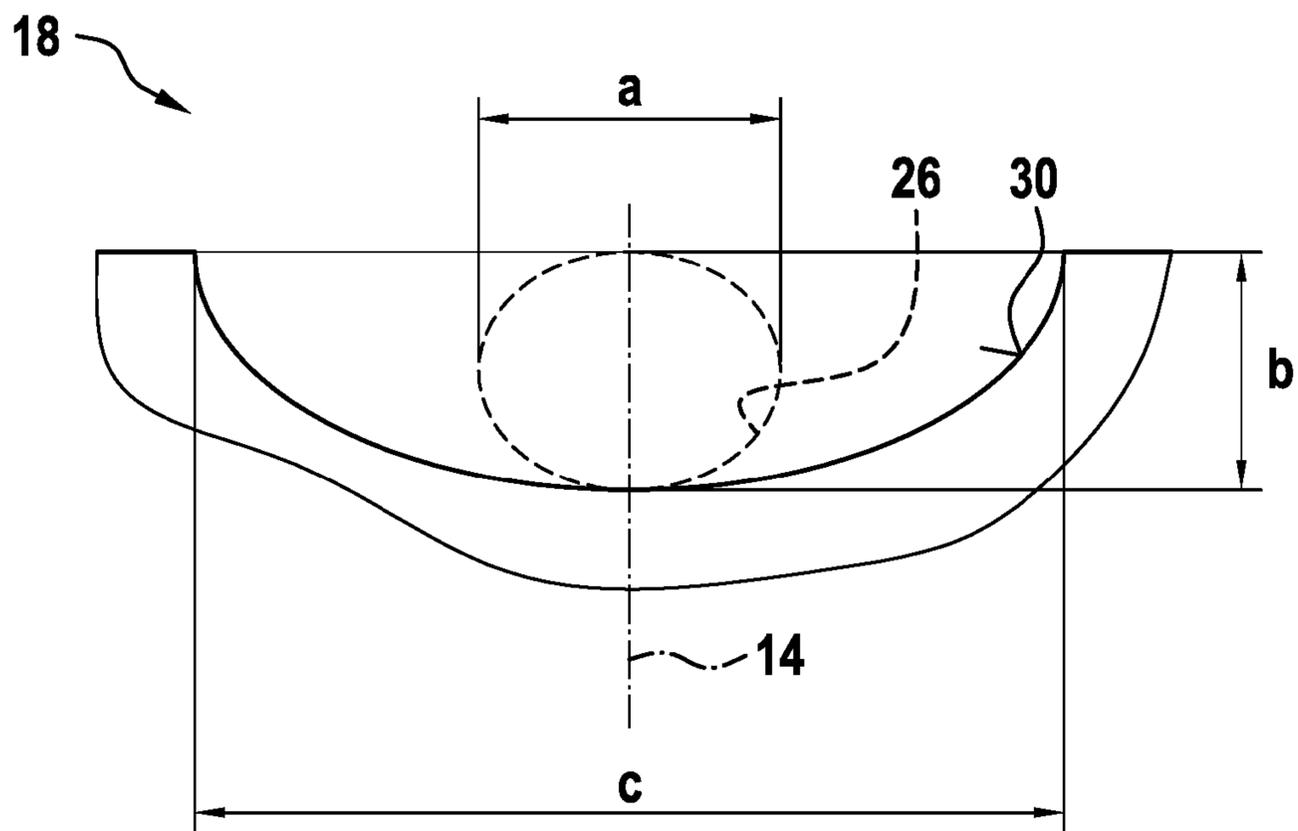
10. Pumpe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese einen elektrischen Aktor (70) aufweist, durch den das Einlassventil (52) betätigbar ist und dass das den Zulufräum (64) begrenzende Teil der Pumpe (40) ein Teil (72) des Aktors (70) ist oder ein scheibenförmig ausgebildetes und zwischen dem Zulufräum (64) und dem elektrischen Aktor (70) angeordnetes Zwischenelement (74) ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Fig. 1



**Fig. 2**



**Fig. 3**

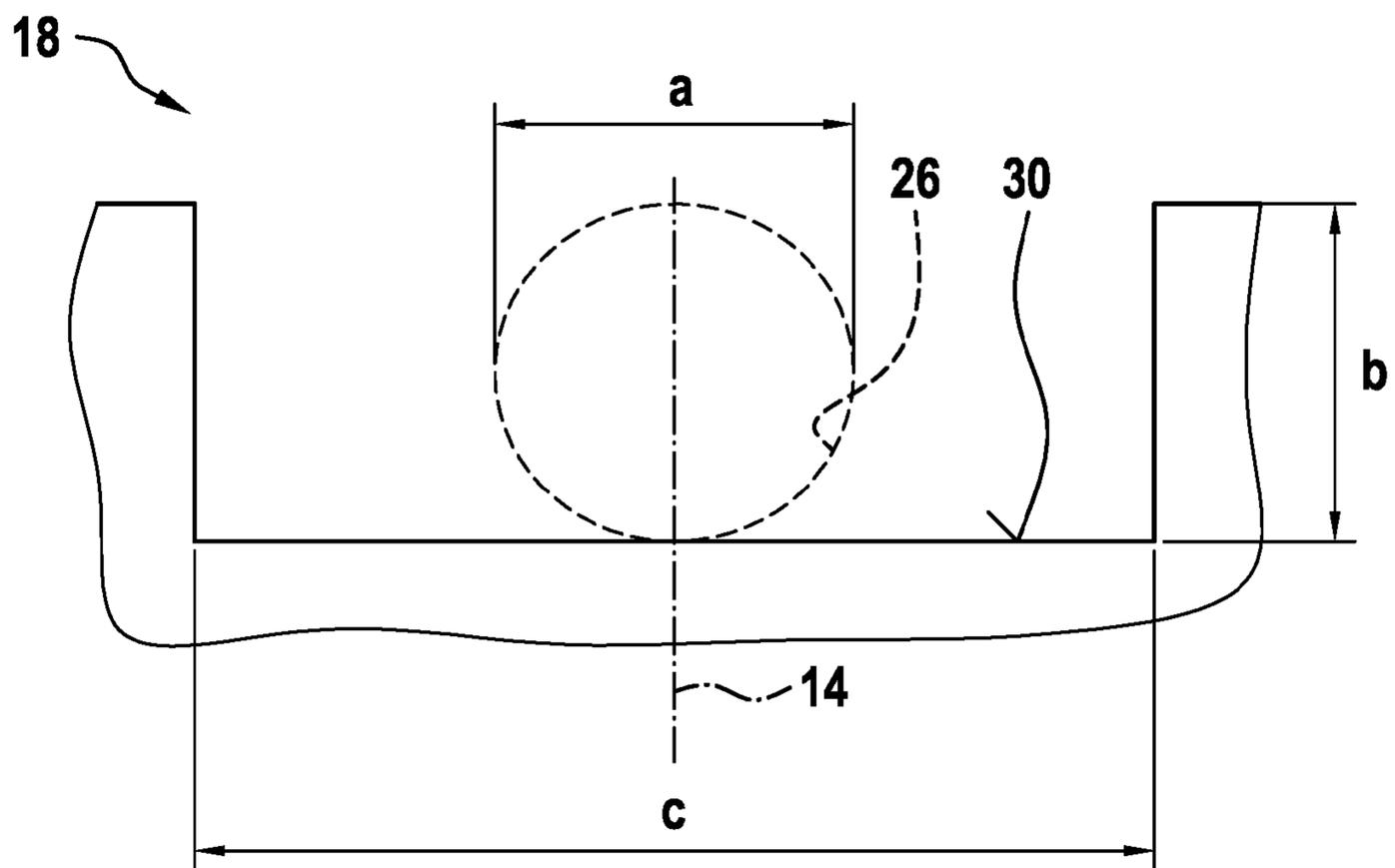


Fig. 4

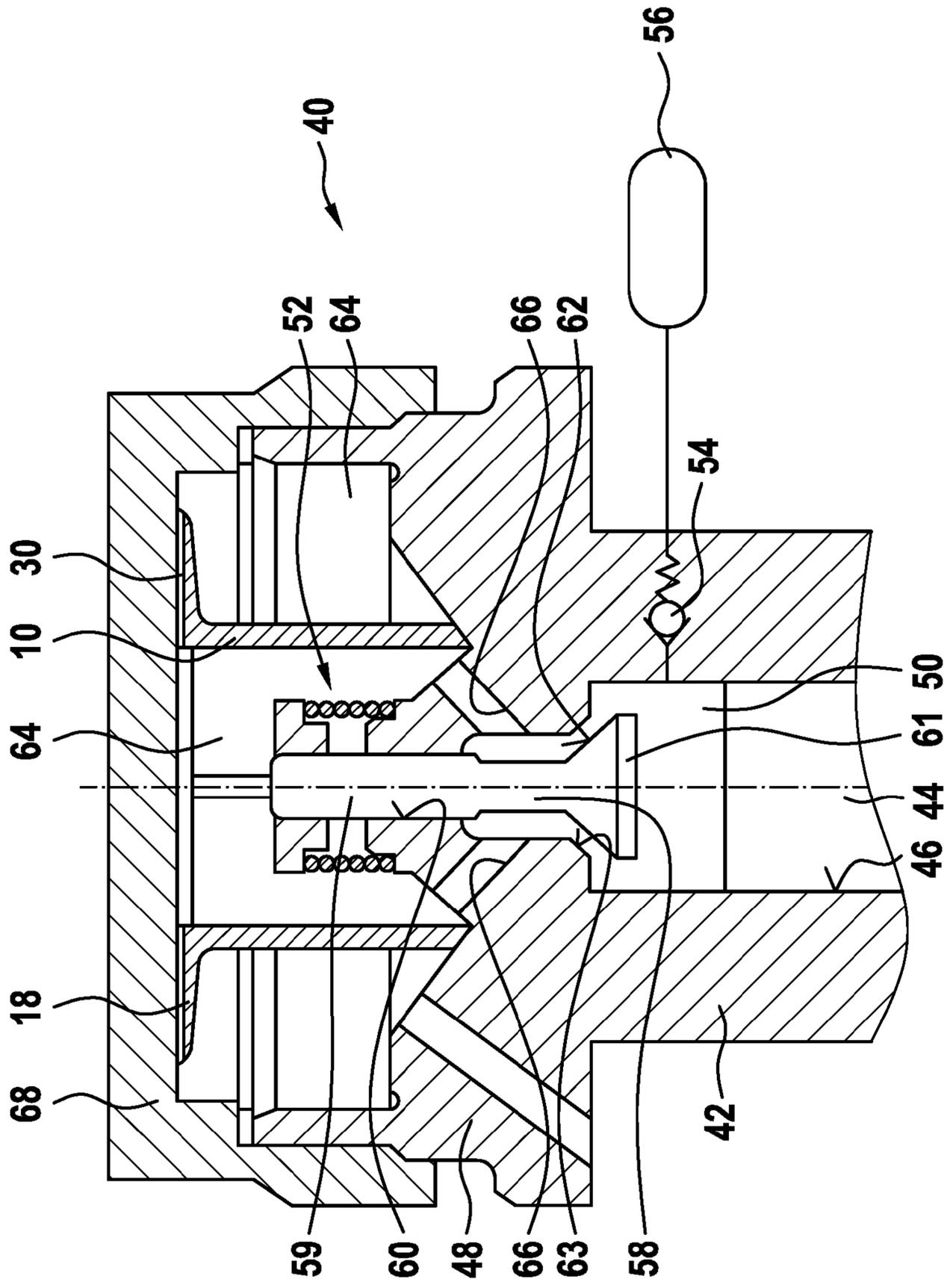


Fig. 5

