

WO 2014/154484 A2



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Es werden ein Filterelement (10), insbesondere Flachfilterelement, zum Einbau in ein Filtergehäuse (48) eines Filters für Fluid, insbesondere eines Luftfilters, insbesondere einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, ein Filter mit einem Filterelement (10) und ein Filtergehäuse eines Filters beschrieben. Das Filterelement (10) umfasst einen offenen Filterbalg (16) vorzugsweise aus einem zickzackförmig gefalteten Filtermedium (18). Der Filterbalg (16) weist eine mit anströmseitigen Faltkanten (20) aufgespannte Anströmseite (28) und eine mit abströmseitigen Faltkanten (20) aufgespannte Abströmseite (30) für das zu filtrierende Fluid auf. Das Filterelement (10) weist wenigstens eine Filterelementhalteeinrichtung (34) zum Halten des Filterelements (10) in dem Filtergehäuse auf, die mit dem Filterbalg (16) direkt oder indirekt verbunden ist. Das Filterelement (10) weist getrennt von der wenigstens einen Filterelementhalteeinrichtung (34) wenigstens ein Abstützelement (146) zum Abstützen des Filterelements (10) im Filtergehäuse auf.

Beschreibung

Filterelement mit Abstützelementen, Filter mit einem Filterelement

und Filtergehäuse eines Filters

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Filterelement, insbesondere Flachfilterelement, zum Einbau in ein Filtergehäuse eines Filters für Fluid, insbesondere eines Luftfilters, insbesondere einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem, insbesondere offenen Filterbalg, der eine Anströmseite und eine Abströmseite für das zu filtrierende Fluid aufweist, wobei der Filterbalg vorzugsweise ein zickzackförmig gefaltetes Filtermedium aufweist, das die mit anströmseitigen Faltkanten aufgespannte Anströmseite und die mit abströmseitigen Faltkanten aufgespannte Abströmseite für das zu filtrierende Fluid aufweist.

Ferner betrifft die Erfindung einen Filter für Fluid, insbesondere eines Luftfilters, insbesondere einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem offenbaren Filtergehäuse, das wenigstens einen Einlass und wenigstens einen Auslass für das Fluid aufweist und in dem ein Filterelement, insbesondere ein erfindungsgemäßes Filterelement, insbesondere ein Flachfilterelement, so eingebaut ist, dass es den wenigstens einen Einlass von dem wenigstens einen Auslass trennt..

Außerdem betrifft die Erfindung ein Filtergehäuse eines Filters für Fluid, insbesondere eines erfindungsgemäßen Filters, insbesondere eines Luftfilters, insbesondere einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, das offenbar ist, das wenigstens einen Einlass und wenigstens einen Auslass für das Fluid aufweist und in dem ein Filterelement, insbesondere ein erfindungsgemäßes Filterelement, insbesondere ein Flachfilterelement, so eingebaut werden kann, dass es den wenigstens einen Einlass von dem wenigstens einen Auslass trennt.

Stand der Technik

Aus der WO 2012/175438 A1 ist eine Filtereinrichtung zum Filtern von Frischluft einer Brennkraftmaschine eines Fahrzeugs bekannt. Die Filtereinrichtung umfasst ein Filtergehäuse, das zwei Gehäuseschalen aufweist. Die beiden Gehäuseschalen sind in einem Flanschbereich aneinander befestigbar und umschließen dabei einen Innenraum. Die Filtereinrichtung umfasst außerdem ein Plattenfilterelement, das im Innenraum des Gehäuses aufgenommen ist. Das Filterelement weist einen ebenen, flachen, plattenförmigen Filterkörper auf, der einen Rand besitzt, der umlaufend und seitlich sowie einen durchströmbaren Querschnitt des Filterkörpers

einfassend angeordnet ist. Das Filterelement weist außerdem eine Dichtung auf, die am Filterkörper angebracht ist, derart, dass sie entlang des Randes umläuft. Innerhalb der Filtereinrichtung beziehungsweise im Gehäuse befindet sich die Dichtung im Flanschbereich.

- 5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Filterelement, einen Filter und ein Filtergehäuse der eingangs genannten Art zu gestalten, bei dem das Halten und/oder Positionieren des Filterelements in dem Filtergehäuse verbessert werden kann. Insbesondere soll eine Abstützung des Filterelements in dem Filtergehäuse verbessert werden können.

10 Offenbarung der Erfindung

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit dem Filterelement dadurch gelöst, dass das Filterelement wenigstens eine Filterelementthalteeinrichtung zum Halten des Filterelements in dem Filtergehäuse aufweist, die mit dem Filterbalg direkt oder indirekt verbunden ist, und das Filterelement getrennt von der wenigstens einen Filterelementthalteeinrichtung wenigstens ein Abstützelement zum Abstützen des Filterelements im Filtergehäuse aufweist.

Erfindungsgemäß ist also zusätzlich zu der wenigstens einen Filterelementthalteeinrichtung wenigstens ein Abstützelement vorgesehen, die das Filterelement in dem Filtergehäuse abstützen kann. Die Filterelementthalteeinrichtung kann mit dem Filterbalg direkt oder indirekt verbunden sein. Mit der Filterelementthalteeinrichtung kann das Filterelement einfach in einer entsprechenden Gegenthalteeinrichtung des Filtergehäuses gehalten werden. Auf diese Weise kann das Filterelement einfach im Filtergehäuse positioniert werden. Wird der einfacheren Beschreibung wegen in das Filterelement ein gedachtes X-Y-Z-Koordinatensystem gelegt, dessen z-Achse axial zur Elementachse ist, so kann das Filterelement mit der wenigstens einen Filterelementthalteeinrichtung vorteilhafterweise zumindest in Richtung der z-Achse in dem Filtergehäuse gehalten werden. Mit dem wenigstens einen Abstützelement kann das Filterelement quer zur z-Achse, insbesondere in Richtung der x-Achse und/oder in Richtung der y-Achse, abgestützt werden. Zusätzlich oder alternativ kann das Filterelement mit dem wenigstens einen Abstützelement in Richtung der z-Achse abgestützt werden.

30 Vorteilhafterweise kann das wenigstens eine Abstützelement so ausgestaltet sein, dass das Filterelement in verschiedene Richtungen abgestützt werden kann.

Das wenigstens eine Abstützelement und die wenigstens eine Filterelementthalteeinrichtung sind erfindungsgemäß voneinander getrennt. "Getrennt" bedeutet in diesen Zusammenhang, dass das wenigstens eine Abstützelement und die wenigstens eine Filterelementthalteein-

richtung nicht unmittelbar nebeneinander, insbesondere an eine gemeinsame Halteanordnung, angeordnet sind. Sie können aber insbesondere an einer gemeinsamen Seite, insbesondere Umfangsseite des Filterelements angeordnet, insbesondere befestigt, sein, so dass sie mittels der Seite des Filterelements mechanisch miteinander verbunden sein können. Durch die

5 Trennung können das wenigstens eine Abstützelement und die wenigstens eine Filterelement-halteeinrichtung jeweils bezüglich ihrer Abstützfunktion, insbesondere Abstützrichtung, und/oder gegebenenfalls Haltefunktion optimiert sein. So kann eine optimale Kraftübertragung zwischen dem Filterelement und dem Filtergehäuse erfolgen.

- 10 Mit der Erfindung können auch verhältnismäßig große, insbesondere voluminöse und/oder schwere und/oder in wenigstens einer Richtung, insbesondere in Richtung der Elementachse, insbesondere z-Achse, ausgedehnte Filterelemente stabil und zuverlässig im Filtergehäuse gehalten und positioniert werden. Insbesondere können so auch Filterelemente mit gefalteten Filtermedien, die tiefe Falten und/oder variable Faltenhöhen aufweisen, zuverlässig in dem
- 15 Filtergehäuse gehalten werden.

Vorteilhafterweise kann das Filterelement zur Filtrierung von Luft geeignet sein. Es kann auch zur Filtrierung von andersartigen Fluiden, insbesondere Gasen oder Flüssigkeiten, vorgesehen sein. So kann ein entsprechendes Filterelement insbesondere auch zur Filtrierung von Kraft-

20 stoff, Öl, Wasser oder Harnstofflösung verwendet werden.

Vorteilhafterweise kann das Filterelement in einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs verwendet werden.

- 25 Vorteilhafterweise kann das Filterelement in einem Luftfilter eines Nutzkraftfahrzeugs, insbesondere eines Lastkraftwagens, eines Busses, eines Baustellenfahrzeugs oder einer Landmaschine, angeordnet sein. Derartige Filterelemente können im Vergleich zu Filterelementen aus Personenkraftwagen größer dimensioniert sein. Das Filterelement kann aber auch bei Personenkraftwagen eingesetzt werden.

30 Die Erfindung kann auch außerhalb der Kraftfahrzeugtechnik, insbesondere bei Industriedieselmotoren, eingesetzt werden. Eine Verwendung der Erfindung außerhalb von Brennkraftmaschinen, insbesondere in der Kraftfahrzeugtechnik, ist auch möglich.

Bei einem offenen Filterbalg ist das Filtermedium nicht zu einem Hohlkörper geschlossen. Im Unterschied dazu ist bei einem Hohlfilterelement, insbesondere einem so genannten Rundfilterelement, das Filtermedium umfangsmäßig geschlossen und umgibt einen Elementinnenraum.

- 5 Vorteilhafterweise kann das Filterelement ein Flachfilterelement sein. Das Filterelement kann eben oder gebogen sein. Dabei kann die Anströmseite und/oder die Abströmseite des Filterbalges eben oder gebogen sein. Das Filterelement kann auch kastenförmig sein.

Der Filterbalg kann etwa die Form eines Polyeders aufweisen. Vorteilhafterweise kann der
10 Filterbalg würfelförmig, quaderförmig, pyramidal, prismatisch, keilartig oder dergleichen sein. Dabei ist es nicht erforderlich, dass alle Seiten des Filterbalges eben sind. Die Seiten des Filterbalges können auch zum Teil gebogen sein. Gegenüberliegende Seiten können parallel verlaufen. Alternativ oder zusätzlich können sie auch schräg oder in anderer Weise nicht parallel zueinander verlaufen.

15 Vorteilhafterweise kann die Elementachse des Filterelements parallel oder axial zu der Einbaurichtung des Filterelements in das Filtergehäuse sein. Vorteilhafterweise kann eine Gehäuseachse des Filtergehäuses parallel oder axial zu der Elementachse und/oder der Einbaurichtung des Filterelements sein. Eine Ausbaurichtung ist in der Regel der Einbaurichtung entgegengesetzt. Bei der Elementachse des Filterelements kann es sich vorteilhafterweise um eine Mittelachse und/oder Symmetrieachse handeln. Vorteilhafterweise kann die Elementachse die Anströmseite und die Abströmseite des Filterelements kreuzen. Die Elementachse und/oder die Einbaurichtung kann vorteilhafterweise im Falle einer ebenen Anströmseite und/oder einer ebenen Abströmseite senkrecht zu dieser/diesen verlaufen. Eine Hauptströmungsrichtung des
20 uu filtrierenden Fluids durch den Filterbalg kann vorteilhafterweise parallel oder axial zur Elementachse und/oder zur Einbaurichtung verlaufen.

Das Filtermedium kann zickzackförmig zu dem Filterbalg gefaltet sein. Durch das Falten des Filtermediums kann das Verhältnis zwischen der aktiven Filterfläche und dem Bauvolumen des
30 Filterbalges verbessert werden. Bei Filterelementen, insbesondere Flachfilterelementen, mit einem offenen Filterbalg sind die Filtermedien nicht geschlossen, das heißt, Stirnfalten sind ebenso wie Stirnkanten nicht miteinander verbunden. Im Unterschied dazu sind bei Hohlfilterelementen, insbesondere Rundfilterelementen, die Filtermedien zu einem geschlossenen Filterbalg geformt, das heißt ihre Stirnfalten sind miteinander verbunden. Die Stirnfalten sind die
35 beiden äußeren Falten, an gegenüberliegenden Stirnseiten, insbesondere Längsseiten, des Filterbalgs. Stirnränder sind die beiden freien Ränder des Filtermediums, welche entlang der

Stirnfalten verlaufen und diese an den Stirnseiten des Filterbalgs begrenzen. Die Stirnkanten des Filterbalgs sind die beiden anderen freien Ränder des Filterbalges, die sich zwischen den Stirnrändern erstrecken und entsprechend der Faltung des Filterbalgs verlaufen. Die Faltkanten sind die Kanten, entlang denen das Filtermedium gefaltet ist. Bei einem zickzackförmig gefalteten, quaderförmigen Filterbalg sind die Stirnränder und die Faltkanten gerade und verlaufen parallel zueinander. Die Stirnkanten verlaufen zickzackförmig und senkrecht zu den Stirnrändern und den Faltkanten. Die Stirnkanten spannen jeweils eine Stirnkantenseite des Filterbalges auf. Bei dem gefalteten Filtermedium wird die Anströmseite des Filterbalges durch die anströmseitigen Faltkanten aufgespannt. Die Abströmseite wird durch die abströmseitigen Faltkanten des Filterbalges aufgespannt.

Bei dem Filtermedium kann es sich um ein Filterpapier, ein Filtervlies, ein Meltblown, ein Gewebe oder ein andersartiges zur Filtrierung von Fluid, insbesondere Luft, geeignetes Filtermedium handeln.

Vorteilhafterweise kann das wenigstens eine Abstützelement bezüglich der Elementachse zu der wenigstens einen Filterelementhalteeinrichtung bezüglich der Elementachse insbesondere axial beabstandet sein.

Auf diese Weise kann ein Risiko, dass das Filterelement im Filtergehäuse bei der Führung, in seiner Position und/oder beim Betrieb des Filters verkippt, verringert werden.

Vorteilhafterweise kann die wenigstens eine Filterelementhalteeinrichtung das wenigstens eine Abstützelement bezüglich der Elementachse, insbesondere der Einbaurichtung, radial außen überragen. Auf diese Weise kann das Filterelement in Einbaurichtung mit dem wenigstens einen Abstützelement voran in das Filtergehäuse gesteckt werden, ohne dass das wenigstens eine Abstützelement an der Gegenhalteeinrichtung des Filtergehäuses hängen bleiben kann.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform kann eine Position wenigstens eines sich an dem Filtergehäuse abstützenden Teils des wenigstens einen Abstützelements relativ zu dem Filterbalg insbesondere elastisch veränderbar sein.

Vorteilhafterweise kann das wenigstens eine Abstützelement so ausgestaltet sein, dass es einen lagetoleranten Einbau des Filterelements in das Filtergehäuse zulässt. Vorteilhafterweise kann das wenigstens eine Abstützelement flexibel, insbesondere elastisch, ausgestaltet sein. So kann eine optimale, insbesondere lagetolerante, Abstützung des Filterelements im Filterge-

häuser ermöglicht werden. Das wenigstens eine Abstützelement kann vorteilhafterweise aus einem flexiblen, insbesondere elastischen, Material sein oder ein solches aufweisen.

Vorteilhafterweise kann das wenigstens eine Abstützelement so ausgestaltet sein, dass es eine
5 Dämpfung, insbesondere Schwingungsdämpfung, zwischen dem Filterelement und dem Filtergehäuse realisieren kann. Auf diese Weise kann das Filterelement vor insbesondere betriebsbedingten Vibrationen geschützt werden. So können Beschädigungen des Filterelements durch Vibrationen verringert werden. Die Standzeit des Filterelements kann erhöht werden. Alternativ oder zusätzlich kann sich die Dämpfung positiv auf eine Geräuschentwicklung des Filters beim
10 Betrieb auswirken. Die Dämpfung kann vorteilhafterweise durch ein flexibles, insbesondere elastisches, Abstützelement erreicht werden.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann das wenigstens eine Abstützelement aus einem insbesondere elastischen Kunststoff sein oder einen insbesondere elastischen Kunststoff
15 aufweisen.

Mit Kunststoff kann einfach eine Abstützkraft übertragen werden. Aus Kunststoff kann das wenigstens eine Abstützelement einfach realisiert, insbesondere gespritzt oder gegossen, werden. Mit Kunststoff kann einfach eine elastische, insbesondere federnde, Wirkung und/oder
20 Gestalt realisiert werden. Kunststoff kann einfach mit dem Filterbalg verbunden werden.

Das wenigstens eine Abstützelement kann vorteilhafterweise aus Schaum, Schaumstoff, oder einem andersartigen Schaummaterial, Gummi, einem thixotropen Material, insbesondere Polyurethan (PUR), Klebstoff, Moosgummi und/oder einem Elastomer sein oder eines der auf-
25 gezählten Materialien oder ein andersartiges Material aufweisen.

Das wenigstens eine Abstützelement kann vorteilhafterweise ein Streifen, eine Spur und/oder ein Kissen (Pad) sein oder ein/e/en solche/n/s aufweisen.

Vorteilhafterweise kann das wenigstens eine Abstützelement mit dem Filterbalg mittelbar oder unmittelbar materialschlüssig und/oder formschlüssig und/oder kraftschlüssig verbunden sein. Es kann insbesondere geklebt, geschweißt, angespritzt, angeformt, angegossen oder aufdosiert sein. Alternativ oder zusätzlich kann das wenigstens eine Abstützelement auch in anderer Weise, insbesondere mittels einer Steckverbindung, einer Rastverbindung, einer Knüpfver-
35 bindung und/oder einer Klemmverbindung, mittelbar oder unmittelbar mit dem Filterbalg verbunden sein.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann das wenigstens eine Abstützelement an der Anströmseite, der Abströmseite oder einer Stirnfalte des Filterbalges angeordnet sein. Auf diese Weise kann das Filterelement quer zu den Stirnkanten des Filterbalges abgestützt werden.

Vorteilhafterweise können das wenigstens eine Abstützelement und die wenigstens eine Filterelementthalteeinrichtung in der Nähe von insbesondere axial bezüglich der Elementachse, insbesondere der Einbaurichtung, gegenüberliegenden Seiten, insbesondere Stirnseiten, des Filterelements angeordnet sein. Auf diese Weise kann eine Kraftübertragung zwischen dem Filtergehäuse und dem Filterelement verbessert werden. Ein Verkippen oder Verkanten des Filterelements im Filtergehäuse kann so besser verhindert werden.

"In der Nähe" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass ein Abstand zwischen dem wenigstens einen Abstützelement und der wenigstens einen Filterelementthalteeinrichtung deutlich größer ist, als die jeweiligen Abstände zwischen dem wenigstens einen Abstützelement beziehungsweise der wenigstens einen Filterelementthalteeinrichtung und den entsprechenden Seiten, insbesondere der Anströmseite oder der Abströmseite, des Filterelements. Das wenigstens eine Abstützelement und/oder die wenigstens eine Filterelementthalteeinrichtung können dabei auch direkt neben den entsprechenden Seiten des Filterelements angeordnet sein.

Vorteilhafterweise kann sich das wenigstens eine Abstützelement in der Nähe einer bezüglich einer Einbaurichtung des Filterelements in das Filtergehäuse vorderen Seite des Filterelements befinden. Die vordere Seite des Filterelements kann vorteilhafterweise einem Gehäuseboden des Filtergehäuses zugewandt sein. Auf diese Weise kann das Filterelement einfach im Bereich des Gehäusebodens abgestützt werden. Vorteilhafterweise kann die vordere Seite des Filterelements die Abströmseite sein.

Vorteilhafterweise kann sich die wenigstens eine Filterelementthalteeinrichtung in der Nähe einer hinteren Seite des Filterelements befinden. Vorteilhafterweise kann die hintere Seite des Filterelements die Anströmseite sein.

Vorteilhafterweise können mehrere Abstützelemente am Filterbalg vorgesehen sein. So kann das Filterelement gleichmäßiger in dem Filtergehäuse abgestützt werden. Das Risiko, das Filterelement zu verkanten, kann so verringert werden. So können auch verhältnismäßig

schwere und/oder große Filterelemente einfach und präzise in dem Filtergehäuse platziert und gehalten werden.

Vorteilhafterweise können die Abstützelemente auf unterschiedlichen Seiten des Filterbalges
5 angeordnet sein. So kann das Filterelement in unterschiedliche Richtungen abgestützt werden.

Zusätzlich oder alternativ können sich auch mehrere Abstützelemente an einer Seite des Filterbalges befinden. Auf diese Weise kann der Filterbalg über eine größere Fläche abgestützt werden. So kann die Abstützung gleichmäßige erfolgen.

10 Vorteilhafterweise können wenigstens zwei Abstützelemente auf bezüglich einer Ebene durch die Elementachse, insbesondere die Einbaurichtung, gegenüberliegenden Seiten, insbesondere Umfangsseiten, des Filterelements angeordnet sein.

15 Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann das wenigstens eine Abstützelement, insbesondere etwa mittig, zwischen gegenüberliegenden Stirnkantenseiten des Filterbalges angeordnet sein. Auf diese Weise kann die Stützwirkung verbessert werden.

Vorteilhafterweise kann das wenigstens eine Abstützelement gegebenenfalls zwischen den
20 Endkörpern des Filterelements angeordnet sein. So kann die Haltewirkung und/oder Stützwirkung, welche durch die Endkörper im Filtergehäuse erzielt werden kann, mittels dem wenigstens einen Abstützelement verbessert werden.

Mittig zwischen den gegenüberliegenden Stirnkantenseiten kann das wenigstens eine Abstütz-
25 element eine optimale Stützwirkung erzielen.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann das wenigstens eine Abstützelement über eine Zwischenlage mit dem Filterbalg verbunden sein.

30 Auf diese Weise kann das wenigstens eine Abstützelement gemeinsam mit dem Filterelement, insbesondere dem Filterbalg, montiert werden.

Mit der Zwischenlage kann einfach eine Kraftübertragung zwischen dem wenigstens einen Abstützelement und dem Filterbalg optimiert werden. So kann eine Kraft von dem wenigstens
35 einen Abstützelement auf eine mit der Zwischenlage vergrößerte Fläche an den Filterbalg übertragen werden.

Die Zwischenlage kann vorteilhafterweise eine Art Vlies oder Papier sein.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann eine maximale Faltenhöhe der Falten
5 des Filterbalges größer sein als eine Ausdehnung der Anströmseite und/oder der Abströmseite
in wenigstens einer Richtung quer zu einer Elementachse des Filterelements.

Insbesondere bei quaderförmigen Filterbälgen kann man dann von "tiefen Falten" sprechen.

10 Durch die verhältnismäßig großen Faltenhöhen kann einfach eine entsprechend vergrößerte
Filterfläche erreicht werden.

Dabei kann die maximale Faltenhöhe größer sein als eine Ausdehnung des Filterbalges in Rich-
tung der Faltkanten. Zusätzlich oder alternativ kann die maximale Faltenhöhe größer sein als
15 eine Ausdehnung des Filterbalges quer zu den Faltkanten.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform können Faltenhöhen und/oder Faltenverläufe
der Falten innerhalb des Filterbalges variieren.

20 Die Faltenhöhen und/oder Faltenverläufe können dabei innerhalb wenigstens einer der Falten
variieren. Die Faltenhöhen und/oder Faltenverläufe können alternativ oder zusätzlich auch
zwischen Falten, insbesondere benachbarten Falten, variieren. Auf diese Weise kann ein ge-
bogener Verlauf der Anströmseite und/oder der Abströmseite realisiert werden.

25 Vorteilhafterweise können die Faltenhöhen im Zentrum des Filterbalges kleiner oder größer sein
als im Bereich der Längsseiten. So kann die entsprechende Seite des Filterbalges, insbeson-
dere Anströmseite oder Abströmseite, einem Verlauf eines Mantels eines etwa Ellipsoiden oder
Zylinders oder eines Kreiszylinders aufweisen.

30 Alternativ kann der Filterbalg durch entsprechende Variation der Faltenhöhen auch abgestuft
sein. So kann der Filterbalg im Bereich der Stirnfalten unterschiedlich hoch sein.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann an wenigstens einer Umfangsseite des
Filterbalges, welche sich zwischen der Anströmseite und Abströmseite erstreckt, wenigstens ein
35 Endkörper, insbesondere eine Endscheibe, angeordnet sein. Mit dem wenigstens einen End-
körper kann der Filterbalg und das gesamte Filterelement stabilisiert werden. Ferner kann der

Filterbalg mit dem wenigstens einen Endkörper an der entsprechenden Seite insbesondere dicht verschlossen werden. Außerdem kann der wenigstens eine Endkörper als Verbindungselement oder Halteelement dienen, mit dem das Filterelement im Filtergehäuse stabil positioniert und gehalten werden kann.

5

Vorteilhafterweise können an mehreren Umfangsseiten des Filterbalgs entsprechende Endkörper angeordnet sein. So kann die Stabilität des Filterelements weiter verbessert werden.

10

Vorteilhafterweise kann an gegenüberliegenden Umfangsseiten des Filterbalgs jeweils ein Endkörper angeordnet sein. Die Endkörper können sich vorteilhafterweise auf bezüglich der Einbaurichtung des Filterelements und/oder der Elementachse gegenüberliegenden Seiten des Filterbalgs befinden.

15

Bei einem gefalteten Filtermedium kann sich der wenigstens eine Endkörper an einer Stirnkantenseite des Filterbalgs befinden. Der wenigstens eine Endkörper kann dicht mit der Stirnkantenseite verbunden sein. Auf diese Weise kann der wenigstens eine Endkörper die Stirnkantenseite des Filterbalgs dicht abschließen.

20

Vorteilhafterweise können beide Stirnkantenseiten des Filterbalgs jeweils mit einem Endkörper verschlossen sein.

25

Der wenigstens eine Endkörper kann vorteilhafterweise eine Endscheibe sein. Eine Endscheibe ist in einer Ausdehnungsrichtung im Verhältnis zu den anderen Ausdehnungsrichtungen flach. Auf diese Weise kann der Bauraumbedarf des Endkörpers und damit auch des Filterelements insgesamt verringert werden.

Der wenigstens eine Endkörper kann mit einer Rippenstruktur versehen sein, mit der seine Stabilität verbessert werden kann.

30

Der wenigstens eine Endkörper kann vorteilhafterweise aus Kunststoff sein oder Kunststoff aufweisen. Kunststoff kann elastisch sein. Der wenigstens eine Endkörper aus Kunststoff kann eine insbesondere mechanisch dämpfende Wirkung aufweisen. Ferner kann Kunststoff einfach geformt, insbesondere gegossen oder gespritzt, werden.

35

Der wenigstens eine Endkörper, insbesondere der Endkörper aus Kunststoff, kann vorteilhafterweise materialschlüssig und/oder formschlüssig und/oder kraftschlüssig, insbesondere mittels

Schweißen, Kleben, Anspritzen, Anformen, Gießen, mittels einer Steckverbindung, Rastverbindung, Pressverbindung und/oder Klemmverbindung, oder in andersartiger Weise mittelbar oder unmittelbar mit dem Filterbalg verbunden sein.

- 5 Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann die wenigstens eine Filterelementhalte-
einrichtung sich zwischen der Anströmseite und Abströmseite entlang wenigstens eines Teils
eines Umfangs des Filterbalges erstrecken und wenigstens eine von dem Filterbalg quer, insbe-
sondere radial, zu einer Elementachse, insbesondere der Einbaurichtung, abstehende Haltean-
ordnung aufweisen.

10 Auf diese Weise kann mit der wenigstens einen Filterelementhalteeinrichtung eine bezüglich
der Einbaurichtung und/oder der Elementachse wenigstens axiale Positionierung und Halterung
des Filterelements im Filtergehäuse erfolgen.

- 15 Vorteilhafterweise kann die Filterelementhalteeinrichtung mit dem etwaigen wenigstens einen
Endkörper verbunden sein. So kann eine Kraftübertragung vom Filtergehäuse auf den Filterbalg
und umgekehrt verbessert werden.

Vorteilhafterweise kann das Filterelement eine bezüglich der Elementachse umfangsmäßig ge-
20 schlossene Dichtung aufweisen. Die Dichtung kann gegebenenfalls an oder auf wenigstens
einer der Halteanordnungen positioniert sein. Vorteilhafterweise kann die Dichtung an oder auf
gegebenenfalls der Filterelementhalteeinrichtung positioniert und/oder gehalten werden. Die
Dichtung kann vorteilhafterweise auch die Filterelementhalteeinrichtung zumindest mit bilden.
Vorteilhafterweise kann die Dichtung die wenigstens eine Filterelementhalteeinrichtung bezüg-
25 lich der Elementachse, insbesondere bezüglich der Einbaurichtung, radial außen umgeben. Der
Formverlauf der Dichtung kann vorteilhafterweise an den Formverlauf der wenigstens einen
Filterelementhalteeinrichtung angepasst sein oder diesem entsprechen.

Ferner wird die Aufgabe erfindungsgemäß mit dem Filter dadurch gelöst, dass das Filterelement
30 wenigstens eine Filterelementhalteeinrichtung zum Halten des Filterelements in dem Filterge-
häuse aufweist, die mit dem Filterbalg direkt oder indirekt verbunden ist, das Filtergehäuse eine
Gegenhalteeinrichtung für die Filterelementhalteeinrichtung aufweist und das Filterelement ge-
trennt von der wenigstens einen Filterelementhalteeinrichtung wenigstens ein Abstützelement
zum Abstützen des Filterelements im Filtergehäuse aufweist.

Die oben im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Filterelement und dessen vorteilhaften Ausgestaltungen aufgezeigten Vorteile und Merkmale gelten für den erfindungsgemäßen Filter entsprechend und umgekehrt.

- 5 Außerdem wird die Aufgabe erfindungsgemäß mit dem Filtergehäuse dadurch gelöst, dass das Filtergehäuse wenigstens eine Gegenhalteeinrichtung für wenigstens eine Filterelementhalte-
einrichtung des Filterelements zum Halten des Filterelements in dem Filtergehäuse aufweist
und das Filtergehäuse getrennt von der wenigstens einen Gegenhalteeinrichtung wenigstens
eine Stützfläche für wenigstens ein Abstützelement des Filterelements zum Abstützen des
10 Filterelements im Filtergehäuse aufweist.

Die oben im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Filterelement und dem erfindungsgemäßen Filter und deren jeweiligen vorteilhaften Ausgestaltungen aufgezeigten Vorteile und
Merkmale gelten für das erfindungsgemäße Filtergehäuse entsprechend und umgekehrt.

15

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert werden. Der Fachmann wird die in der Zeichnung, der Beschreibung und den Ansprüchen in
20 Kombination offenbarten Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinn-
vollen weiteren Kombinationen zusammenfassen. Es zeigen schematisch

- Figur 1 eine isometrische Darstellung eines Luftfilterelements gemäß einem ersten Aus-
führungsbeispiel, mit elastischen Abstützstreifen, die auf Stirnfalten eines Filter-
25 balges dosiert sind;
Figur 2 eine isometrische Darstellung eines Luftfilters mit einem offenen Luftfilterge-
häuse, in dem ein Luftfilterelement gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,
mit elastischen Abstützstreifen, die auf eine Anströmseite des Filterbalges dosiert
sind;
30 Figur 3 eine isometrische Darstellung eines Luftfilterelements gemäß einem dritten Aus-
führungsbeispiel, mit elastischen Abstützstreifen, die auf eine Abströmseite des
Filterbalges dosiert sind;
Figur 4 eine isometrische Darstellung eines Ausschnitts eines Luftfilters mit einem Luft-
filterelement gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel, mit elastischen Abstütz-
35 kissen, die auf Stirnfalten des Filterbalges geklebt sind.

In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Ausführungsform(en) der Erfindung

In der Figur 1 ist ein Filterelement 10 eines Luftfilters einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahr-
5 zeugs gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel gezeigt. Das Filterelement 10 ist in einem
öffenbaren, in der Figur 1 nicht gezeigten, Filtergehäuse austauschbar so angeordnet, dass es
einen Lufteinlass des Filtergehäuses von einem Luftauslass trennt. Das Filtergehäuse ist aus
einem Gehäusetopf und einem Gehäusedeckel zusammengesetzt. Der Luftfilter dient zur
Filtrierung von Verbrennungsluft, welche zum Betrieb der Brennkraftmaschine zugeführt wird.

10 Eine Einbaurichtung 12 des Filterelements 10 in den Gehäusetopf verläuft bei dem darge-
stellten Ausführungsbeispiel parallel zu einer Elementachse 14. Eine der besseren Übersicht-
lichkeit wegen nicht gezeigte Gehäuseachse des Filtergehäuses verläuft coaxial zur Element-
achse 14. Die Elementachse 14 verläuft beispielhaft parallel zu einer z-Achse eines X-Y-Z-
15 Koordinatensystems, dass zur Vereinfachung der Beschreibung in der Figur 1 gezeigt ist.

Das Filterelement 10 kann durch eine nicht gezeigte Einbauöffnung in den Gehäusetopf einge-
steckt werden.

20 Das Filterelement 10 ist als Flachfilterelement ausgelegt. Das Filterelement 10 umfasst einen
außen etwa quaderförmigen Filterbalg 16 aus einem zickzackförmig gefalteten Filtermedium 18.
Bei dem Filtermedium 18 kann es sich um Filterpapier, Filtervlies oder ein anderes faltbares, zur
Filtrierung von Luft geeignetes Filtermedium handeln. Das Filtermedium 18 ist entlang von Falt-
kanten 20 gefaltet. Die Faltkanten 20 verlaufen parallel zueinander und senkrecht zur Element-
25 achse 14. Die Faltkanten 20 verlaufen beispielhaft parallel zu einer x-Achse des X-Y-Z-
Koordinatensystems.

Faltenhöhen 22 des gefalteten Filtermediums 18 erstrecken sich parallel zur Elementachse 14,
also in Richtung der z-Achse. Eine bezüglich der Elementachse 14 axiale Höhe des Filterbalgs
30 16 in Richtung der z-Achse ist größer als die Breite des Filterbalgs 16 in Richtung der y-Achse.
Die Falten können daher als tief bezeichnet werden.

Stirnkantenseiten 26 des Filterbalges 16 werden durch, in der Figur 1 verdeckte, Stirnkanten
des Filtermediums 18 aufgespannt. Die Stirnkanten des Filtermediums 18 haben einen etwa
35 zickzackförmigen Verlauf. Die Stirnkantenseiten 26 befinden sich auf bezüglich der Element-
achse 14 radial gegenüberliegenden Seiten. Die Stirnkantenseiten 26 verlaufen parallel zu-

einander und senkrecht zu einer Anströmseite 28 und einer Abströmseite 30 des Filterbalges 16. Die Anströmseite 28 und die Abströmseite 30 werden jeweils durch die Elementachse 14 und die anströmseitigen beziehungsweise die abströmseitigen Faltkanten 20 aufgespannt. Die Stirnkantenseiten 26 verbinden zwei gegenüberliegende, zu einer X-Z-Ebene parallele Längs-
5 seiten 24 des Filterbalges 16 und bilden mit diesen den Umfang des Filterbalges 16. Die Längs-
seiten 24 werden durch die Stirnfalten des Filterbalgs 16 gebildet.

Die Anströmseite 28, in der Figur 1 oben, befindet sich bei eingebautem Filterelement 10 auf der dem Gehäusedeckel zugewandten Seite. Sie ist mit dem Lufteinlass des Filtergehäuses
10 verbunden.

Die Abströmseite 30, in der Figur 1 unten, befindet sich auf der einem Topfboden des Gehäuse-
topfs zugewandten Seite. Sie ist mit dem Luftauslass des Filtergehäuses verbunden

15 Beim Betrieb des Filterelements 10 wird der Filterbalg 16 gemäß vorliegendem Ausführungsbeispiel von der Anströmseite 28 zur Abströmseite 30 mit Luft durchströmt. Eine Hauptströmungsrichtung der Luft durch den Filterbalg 16 verläuft bei dem vorliegenden Beispiel also im Wesentlichen parallel zur Einbaurichtung 12 und zur Elementachse 14. Der Filterbalg 16 kann auch in umgekehrter Richtung durchströmt werden. In diesem Fall ändern sich die Bezeichnung "An-
20 strömseite" und "Abströmseite".

An den Stirnkantenseiten 26 des Filterbalgs 16 ist jeweils eine Endscheibe 32 dicht mit den dortigen Stirnkanten des Filtermediums 18 verbunden. Die Endscheiben 32 bestehen jeweils aus Kunststoff. Die Endscheiben 32 sind außen etwa rechteckig.

25 In der Nähe ihres anströmseitigen Randes weist jede Endscheibe 32 eine Filterelementhalteeinrichtung 34 auf. Die Filterelementhalteeinrichtung 34 umfasst einen einstückigen Vorsprung 36. Der Vorsprung 36 erstreckt sich umfangsmäßig bezüglich der Elementachse 14. Er erstreckt sich in Richtung der Faltkanten 20 vom Filterbalg 16 aus betrachtet nach außen und etwa
30 parallel zu dem anströmseitigen Rand der Endscheiben 32.

Im Bereich ihrer Enden, die den Längsseiten 24 jeweils zugewandt sind, weisen die Vorsprünge 36 jeweils eine von dem Filterbalg 16 betrachtet nach außen abstehende Halteanordnung 38 auf. Die Halteanordnungen 38 weisen jeweils an ihrer der Anströmseite 28 zugewandten Seite
35 und ihrer der Abströmseite 30 zugewandten Seite eine Haltefläche 40 auf. Die Halteflächen 40 erstrecken sich jeweils etwa parallel zur X-Y-Ebene.

Mit Hilfe der Filterelementhalteeinrichtung 34 kann das Filterelement 10 in dem Filtergehäuse axial bezüglich der Einbaurichtung 12 und der Elementachse 14 gehalten werden. Das Filtergehäuse weist hierzu entsprechende Gegenflächen für die Filterelementhalteeinrichtung 34 auf.

5 Die Gegenflächen sind Teil einer Gegenhalteeinrichtung des Filtergehäuses.

Eine Dichtung 42, die als Profildichtung ausgelegt ist, umgibt den Filterbalg 16 und die Endscheiben 32, respektive die Vorsprünge 36, und die Halteanordnungen 38, bezüglich der Elementachse 14 umfangsmäßig geschlossen. Sie befindet sich von der Anströmseite 28 aus

10 betrachtet etwas hinter den anströmseitigen Faltkanten 20.

Ferner sind die Endscheiben 32 an ihren dem Filterbalg 16 abgewandten Außenseiten jeweils mit Verstärkungsrippen 44 versehen, welche gitterartig verlaufen.

15 An den Längsseiten 24, also den Stirnfalten, des Filterbalges 16 sind jeweils zwei Abstützstreifen 46 angeordnet.

Die Abstützstreifen 46 sind getrennt von der Filterelementhalteeinrichtung 34 in der Nähe der Abströmseite 30 angeordnet. Die Abstützstreifen 46 befinden sich in Richtung der Elementachse 14 betrachtet etwa auf gleicher Höhe. Sie sind jeweils zwischen den gegenüberliegenden Stirnkantenseiten 26 des Filterbalges angeordnet. Die Abstützstreifen 46 auf einer Längsseite 24 sind in Richtung der x-Achse zueinander beabstandet. Ein Abstand zwischen den jeweiligen Mitten der Abstützstreifen 46 ist etwa doppelt so groß wie die Abstände zwischen den Mitten der Abstützstreifen 46 und den ihnen jeweils benachbarten Stirnkantenseiten 26.

25 Die Abstützstreifen 46 haben jeweils etwa die Form eines halben Kreiszylinders, deren Grundseiten abgerundet sind. Die gedachten Achsen der Kreiszylinder befinden sich auf der dem Filterbalg 16 zugewandten Seite. Auf jeder Längsseite 24 ist einer der Abstützstreifen 46 mit seiner gedachten Achse parallel zur Elementachse 14, also parallel zur z-Achse, ausgerichtet. 30 Der andere Abstützstreifen 46 ist mit seiner gedachten Achse senkrecht dazu, parallel zu den Faltkanten 20, also parallel zur x-Achse, ausgerichtet.

Die Filterelementhalteeinrichtung 34 und die Dichtung 42 überragen die Abstützstreifen 46 bezüglich der Elementachse 14 und der Einbaurichtung 12 radial außen.

35

Die Abstützstreifen 46 sind jeweils aus elastischem, thixotropem Polyurethan (PUR). Das Polyurethan ist zur Realisierung der Abstützstreifen 46 als Spuren auf die Stirnfalten an den Längsseiten 24 des Filterbalges 16 dosiert.

- 5 Bei eingebautem Filterelement 10 stützen die Abstützstreifen 46 das Filterelement 10 im Filtergehäuse quer zur Elementachse 14 elastisch ab. Das Filtergehäuse weist hierzu entsprechende, in der Figur 1 nicht gezeigte Stützflächen auf, an denen bezüglich der Elementachse 14 radial äußere Umfangsseiten der Abstützstreifen 46 anliegen können. Dabei sind aufgrund der Elastizität des Polyurethans die Positionen der radial äußeren Umfangsseiten der Abstütz-
- 10 streifen 46 relativ zu dem Filterbalg 16 elastisch veränderbar. So kann eine etwaige Lage- toleranz des Filterelements 10 im Filtergehäuse ausgeglichen werden. Außerdem können so etwaige Vibrationen oder Schwingungen beim Betrieb des Filters gedämpft werden.

15 In der Figur 2 ist ein Filterelement 10 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel in einem offenen Filtertopf des Filtergehäuses 48 gezeigt.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel sind drei Abstützstreifen 46 an der Anströmseite 28 des Filterelements 10 angeordnet. Zwei der Abstützstreifen 46 befinden sich dabei an bezüglich der Elementachse 14 gegenüberliegenden Ecken der Anströmseite 28. Einer dieser beiden Ab-

20 stützstreifen 46 ist parallel zu den Faltkanten 20 ausgerichtet. Der andere Abstützstreifen 46 ist senkrecht zu den Faltkanten 20 ausgerichtet. Etwa in der Mitte der Anströmseite 28 ist der dritte Abstützstreifen 46 angeordnet. Dieser ist ebenfalls senkrecht zu den Falten 20 ausgerichtet. Mit den drei Abstützelementen 46 wird das Filterelement 10 elastisch gegen einen nicht gezeigten Gehäusedeckel des Filtergehäuses 48 abgestützt.

25 Der Filtertopf des Filtergehäuses 48 weist einen bezüglich der Elementachse 14 und der Gehäuseachse umfangsmäßig verlaufenden Flansch auf, der als Gegenhalteeinrichtung 50 dient. An der Gegenhalteeinrichtung 50 liegt die Filterelementhalteeinrichtung 34 zum Halten des Filterelements 10 im Filtergehäuse 48 in axialer Richtung an.

30 In der Figur 3 ist ein Filterelement 10 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel mit Betrachtung auf die Abströmseite 30 gezeigt.

Bei dem dritten Ausführungsbeispiel sind zwei Abstützstreifen 46 an der Abströmseite 30 des Filterelements 10 angeordnet. Die Abstützstreifen 46 befinden sich jeweils in Richtung der Falt-

35 kanten 20 betrachtet etwa mittig zwischen den Stirnkantenseiten 26. Senkrecht zu den Falt-

kanten 20 betrachtet sind die Abstützstreifen 46 gegenüberliegend jeweils neben den Längsseiten 24, also den Stirnfalten, angeordnet. Einer der Abstützstreifen 46 ist parallel zu den Faltkanten 20 ausgerichtet. Der andere Abstützstreifen 46 ist senkrecht zu den Faltkanten 20 ausgerichtet. Mit den beiden Abstützelementen 46 wird das Filterelement 10 elastisch gegen den Gehäuseboden des hier nicht gezeigten Filtergehäuses abgestützt.

In der Figur 4 ist ein Filterelement 10 gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel gezeigt. Im Unterschied zu den ersten drei Ausführungsbeispielen sind beim vierten Ausführungsbeispiel anstelle der Abstützstreifen 46 zum Abstützen des Filterelements 10 gegen das Filtergehäuse entsprechend Abstützkissen 146 vorgesehen. An jeder der Stirnfalten an den Längsseiten 24 sind zwei gleiche Abstützkissen 146 befestigt. Die Abstützkissen 146 sind aus einem elastischen Moosgummi. Sie sind auf die Stirnfalten aufgeklebt. Die Abstützkissen 146 haben jeweils die Form von etwa quaderförmigen Platten. In Längsrichtung erstrecken sich die Abstützkissen 146 parallel zur Elementachse 14, also zur z-Achse. In Querrichtung erstrecken sich die Abstützkissen 146 parallel zu den Faltkanten 20, also zur x-Achse. Die Abstützkissen 146 befinden sich jeweils neben dem abströmseitigen Rand der Längsseiten 24. Sie sind symmetrisch beidseitig der Y-Z-Ebene angeordnet. Die Abstützkissen 146 befinden sich jeweils unmittelbar neben der Y-Z-Ebene, also insgesamt etwa mittig zwischen den Stirnkantenseiten 26.

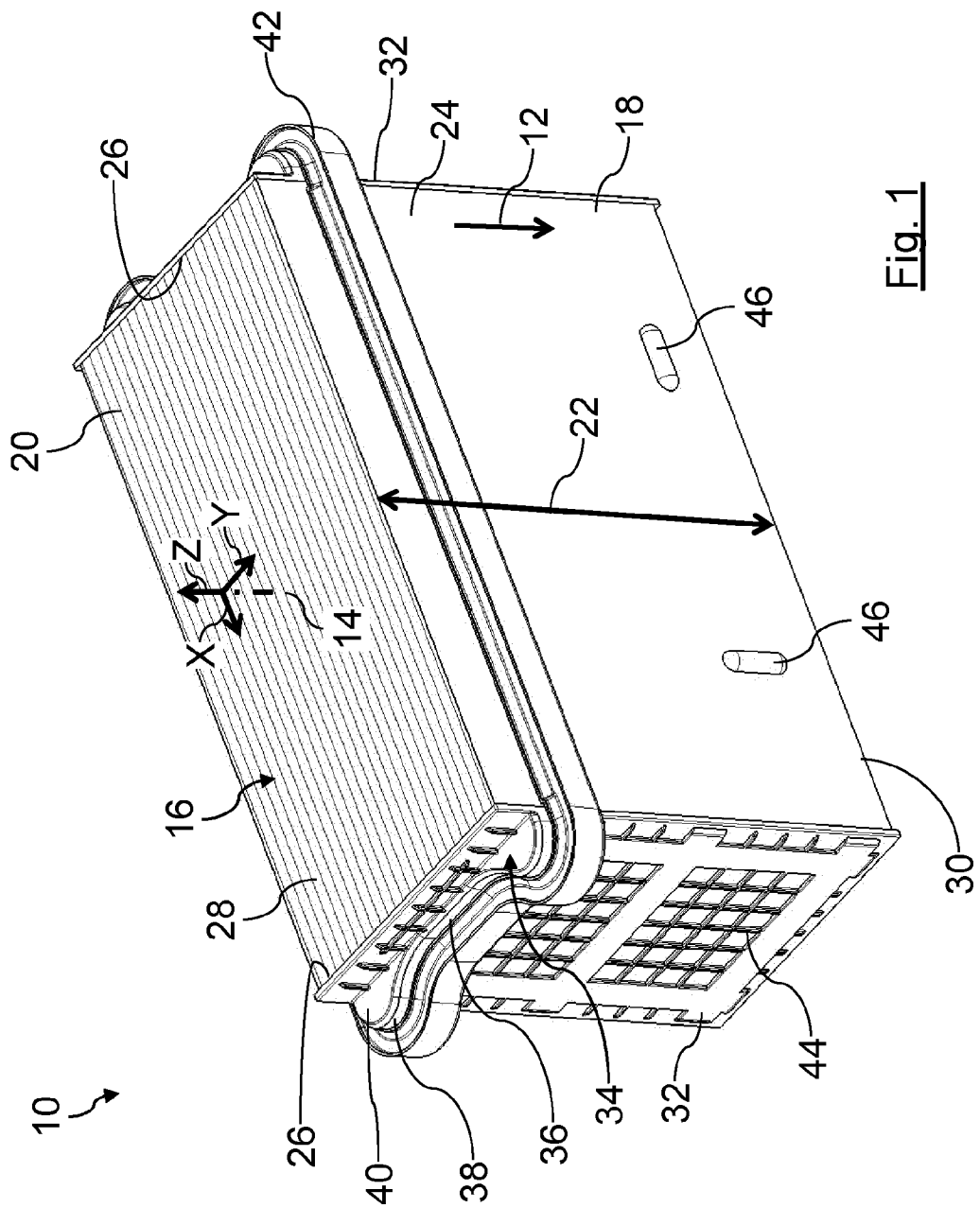
Die Faltenhöhen 22 der Falten variieren von Falte zu Falte in Richtung der y-Achse. Die Faltenhöhen 22 der Falten im Zentrum des Filterbalges 16 sind kleiner als die Faltenhöhen 22 der Stirnfalten an den Längsseiten 24 des Filterbalges 16. Der Verlauf einer Kurve durch die abströmseitigen Faltkanten 20, in Figur 4 unten, in Längsrichtung des Filterbalges 16 betrachtet, entspricht etwa dem Verlauf einer Parabel.

Die Endscheiben 32 sind außen etwa rechteckig. Ihre der Abströmseite 30 zugewandten unteren, abströmseitigen Ränder verlaufen entsprechend der Abströmseite 30 etwa parabelförmig.

Ansprüche

1. Filterelement (10), insbesondere Flachfilterelement, zum Einbau in ein Filtergehäuse (48)
5 eines Filters für Fluid, insbesondere eines Luftfilters, insbesondere einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem, insbesondere offenen Filterbalg (16), der eine Anströmseite (28) und eine Abströmseite (30) für das zu filtrierende Fluid aufweist, wobei der Filterbalg vorzugsweise ein zickzackförmig gefaltetes Filtermedium (18) aufweist, das die mit anströmseitigen Faltkanten (20) aufgespannte Anströmseite (28) und
10 die mit abströmseitigen Faltkanten (20) aufgespannte Abströmseite (30) für das zu filtrierende Fluid aufweist, **wobei** das Filterelement (10) wenigstens eine Filterelementhalteeinrichtung (34) zum Halten des Filterelements (10) in dem Filtergehäuse (48) aufweist, die mit dem Filterbalg (16) direkt oder indirekt verbunden ist, und das Filterelement (10) getrennt von der wenigstens einen Filterelementhalteeinrichtung (34) wenigstens ein Abstützelement (46; 146) zum Abstützen des Filterelements (10) im Filtergehäuse (48) aufweist.
15
2. Filterelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Position wenigstens eines sich an dem Filtergehäuse (48) abstützenden Teils des wenigstens einen Abstützelements (46; 146) relativ zu dem Filterbalg (16) insbesondere elastisch veränderbar ist.
3. Filterelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens
20 eine Abstützelement (46; 146) aus einem insbesondere elastischen Kunststoff ist oder einen insbesondere elastischen Kunststoff aufweist.
4. Filterelement nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Abstützelement (46; 146) an der Anströmseite (28), der Abströmseite (30) oder einer Stirnfalte (24) des Filterbalges (16) angeordnet ist.
- 25 5. Filterelement nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Abstützelement (46; 146), insbesondere etwa mittig, zwischen gegenüberliegenden Stirnkantenseiten (26) des Filterbalges (16) angeordnet ist.
6. Filterelement nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Abstützelement (46; 146) unmittelbar oder mittelbar, insbesondere über
30 eine Zwischenlage, mit dem Filterbalg (16) verbunden ist.
7. Filterelement nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine maximale Faltenhöhe (22) der Falten des Filterbalges (16) größer ist eine Ausdehnung der Anströmseite (28) und/oder der Abströmseite (30) in wenigstens einer Richtung (X, Y) quer zu einer Elementachse (14) des Filterelements (10).
- 35 8. Filterelement nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Faltenhöhen (22) und/oder Faltenverläufe der Falten innerhalb des Filterbalges (16) variieren.

9. Filterelement nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an wenigstens einer Umfangsseite (26) des Filterbalges (16), welche sich zwischen der Anströmseite (28) und Abströmseite (30) erstreckt, wenigstens ein Endkörper, insbesondere eine Endscheibe (32), angeordnet ist.
- 5 10. Filterelement nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Filterelementhalteeinrichtung (34) sich zwischen der Anströmseite (28) und Abströmseite (30) entlang wenigstens eines Teils eines Umfangs des Filterbalges (16) erstreckt und wenigstens eine von dem Filterbalg (16) quer, insbesondere radial, zu einer Elementachse (14), insbesondere der Einbaurichtung (12), abstehende Halteanordnung
10 (38) aufweist.
11. Filter für Fluid, insbesondere eines Luftfilters, insbesondere einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem offenen Filtergehäuse (48), das wenigstens einen Einlass und wenigstens einen Auslass für das Fluid aufweist und in dem ein Filterelement (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 so eingebaut ist, dass es den wenigstens
15 einen Einlass von dem wenigstens einen Auslass trennt, wobei das Filtergehäuse (48) eine Gegenhalteeinrichtung (50) für die Filterelementhalteeinrichtung (34) aufweist und das Filtergehäuse (48) getrennt von der wenigstens einen Gegenhalteeinrichtung (50) wenigstens eine Stützfläche für wenigstens ein Abstützelement (46) des Filterelements (10) zum Abstützen des Filterelements (10) im Filtergehäuse (48) aufweist.
- 20 12. Filtergehäuse (48) eines Filters für Fluid, insbesondere eines Luftfilters, insbesondere einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, das offenbar ist, das wenigstens einen Einlass und wenigstens einen Auslass für das Fluid aufweist und in dem ein Filterelement (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 so eingebaut werden kann, dass es den wenigstens einen Einlass von dem wenigstens einen Auslass trennt, **wobei** das Filtergehäuse (48) wenigstens eine Gegenhalteeinrichtung (50) für wenigstens eine Filterelementhalteeinrichtung (34) des Filterelements (10) zum Halten des Filterelements (10) in dem
25 Filtergehäuse (48) aufweist und das Filtergehäuse (48) getrennt von der wenigstens einen Gegenhalteeinrichtung (50) wenigstens eine Stützfläche für wenigstens ein Abstützelement (46) des Filterelements (10) zum Abstützen des Filterelements (10) im Filtergehäuse (48)
30 aufweist.



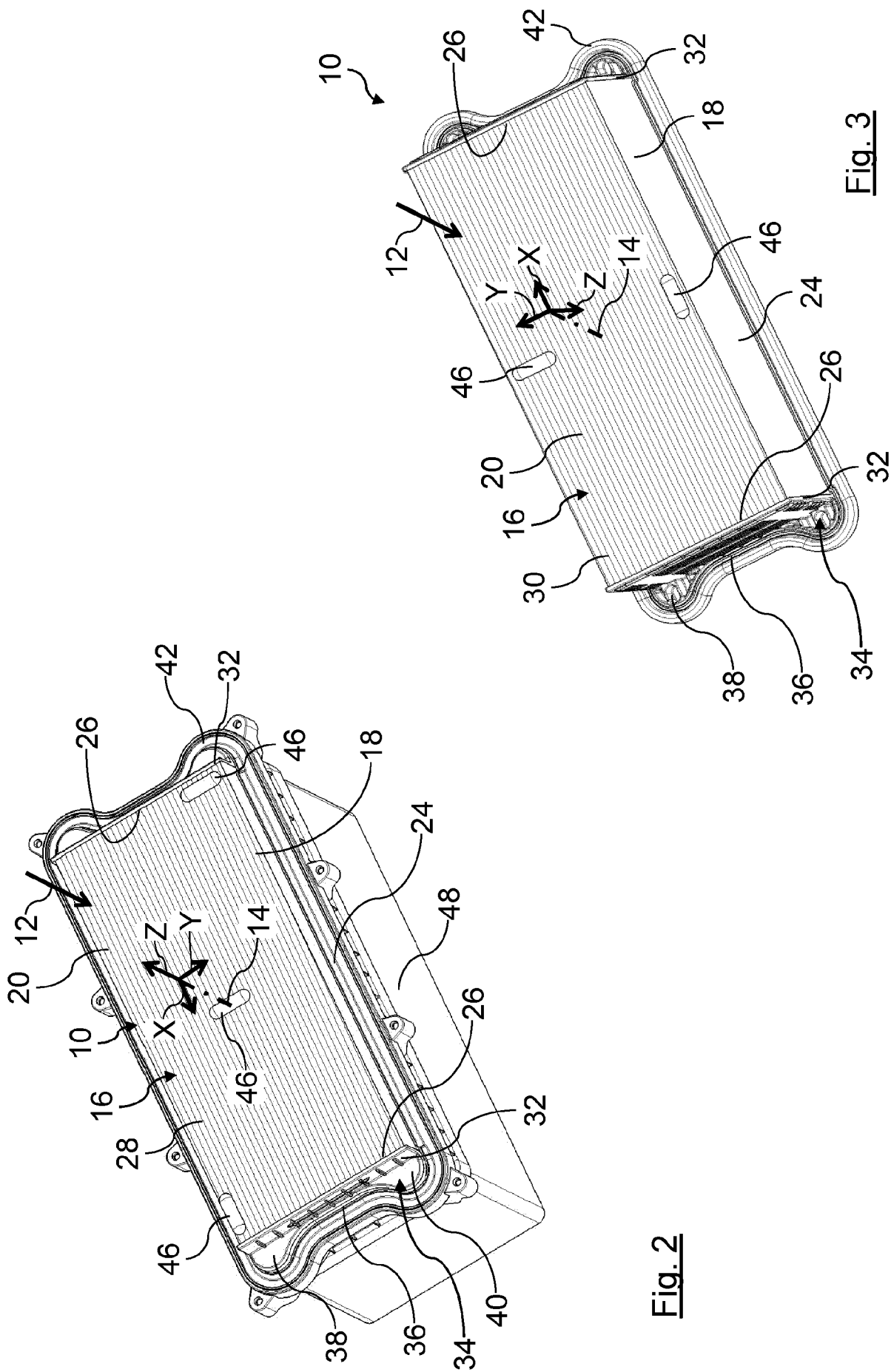


Fig. 2

Fig. 3

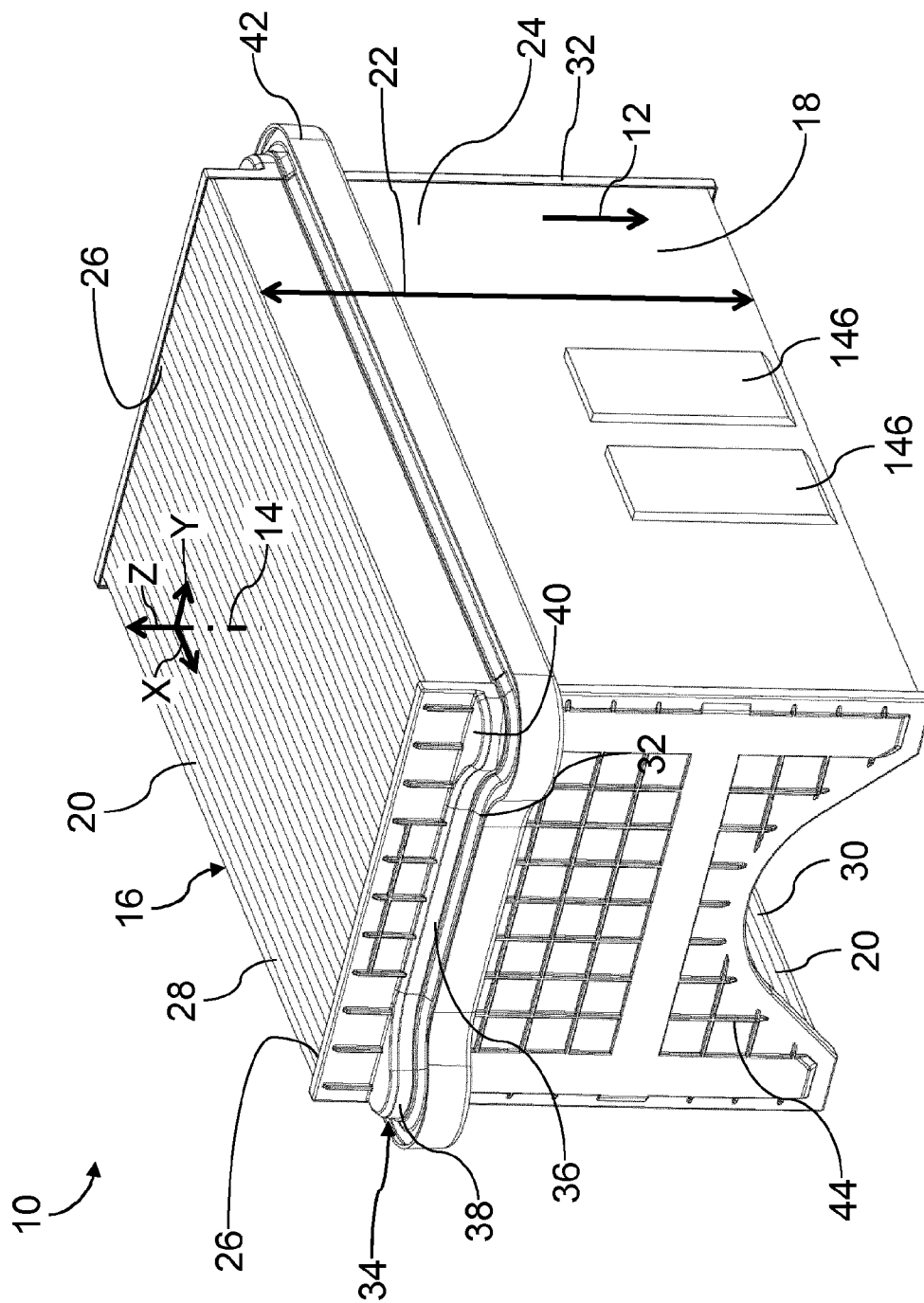


Fig. 4