



(10) **DE 10 2012 019 320 B4** 2020.09.24

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 019 320.3**

(22) Anmeldetag: **02.10.2012**

(43) Offenlegungstag: **03.04.2014**

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **24.09.2020**

(51) Int Cl.: **B01D 29/07 (2006.01)**

**B01D 27/06 (2006.01)**

**F02M 35/02 (2006.01)**

**B01D 46/52 (2006.01)**

**F02M 37/22 (2019.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**MANN+HUMMEL GmbH, 71636 Ludwigsburg, DE**

(72) Erfinder:

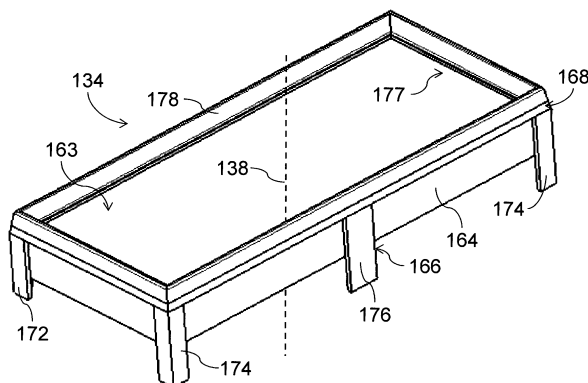
**Wagner, Fabian, 71696 Möglingen, DE;**  
**Hasenfratz, Robert, 71334 Waiblingen, DE;**  
**Rösger, André, 73630 Remshalden, DE;**  
**Thalmann, Christian, 67346 Speyer, DE; Pflüger,**  
**Frank, 74343 Sachsenheim, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>DE</b>	<b>29 904 204</b>	<b>U1</b>
<b>US</b>	<b>6 406 509</b>	<b>B1</b>
<b>EP</b>	<b>0 478 895</b>	<b>A1</b>

(54) Bezeichnung: **Stützeinrichtung eines Filters, Flachfilterelement eines Filters und Filter**

(57) Hauptanspruch: Stützeinrichtung (166; 266; 366) eines Filters (10) für Fluide zum Positionieren und Halten einer Dichtungseinrichtung (178; 278, 280; 378), die zum Positionieren und Halten einer Dichtungseinrichtung (178; 278, 280; 378) in einem Filtergehäuse (12) an einem Flachfilterelement (134; 234; 334) des Filters (10) anordenbar ist, gekennzeichnet durch wenigstens einer Stütz-/Positionierkörper (172, 174, 176; 276; 376), der wenigstens ein längliches Stützbein aufweist und der sich zum Positionieren und Halten wenigstens der Dichtungseinrichtung (178; 280; 378) in dem Filtergehäuse (12) einerseits wenigstens an der Dichtungseinrichtung (178; 280; 378) und andererseits an dem Filtergehäuse (12) abstützen kann, wobei der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper (172, 174, 176; 276; 376) sich wenigstens axial zu einer Mittelachse (138; 238; 338) des Filters (10) erstreckt, wobei wenigstens ein Stütz-/Positionierkörper (172, 174, 176; 276; 376) das Filtermedium (164; 264; 364) wenigstens auf einer Seite axial zu einer Mittelachse (138; 238; 338) des Filters (10) betrachtet überragt, wobei wenigstens zwei Stütz-/Positionierkörper (172, 174, 176; 276; 376) vorgesehen sind, die axial zu einer Mittelachse (138; 238; 338) des Filters (10) betrachtet unterschiedliche Ausdehnungen haben, und wobei ein umlaufender Stützrahmen (168; 268; 368) wenigstens für die Dichtungseinrichtung (178; 278, 280; 378) vorgesehen ist, gegen den sich der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper (172, 174, 176; 276; 376) abstützt.



**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Flachfilterelement eines Filters für Fluide, insbesondere Luft, Kraftstoff, Öl oder Wasser, insbesondere einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem Filtermedium mit einer anströmseitigen Rohseite und einer abströmseitigen Reinseite und mit einem Elementdichtungsabschnitt, welcher das Filtermedium an der Rohseite, der Reinseite oder zwischen der Rohseite und der Reinseite umfangsmäßig geschlossen umgibt, zur Anlage einer Dichtungseinrichtung zum Abdichten der Rohseite gegen die Reinseite bei einer Anordnung des Flachfilterelements in einem Filtergehäuse des Filters.

**[0002]** Ferner betrifft die Erfindung einen Filter für Fluide, insbesondere Luft, Kraftstoff, Öl oder Wasser, insbesondere einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, aufweisend ein Flachfilterelement, mit einem Filtermedium mit einer anströmseitigen Rohseite und einer abströmseitigen Reinseite und mit einem Elementdichtungsabschnitt, welcher das Filtermedium an der Rohseite, der Reinseite oder zwischen der Rohseite und der Reinseite umfangsmäßig geschlossen umgibt, zur Anlage einer Dichtungseinrichtung zum Abdichten der Rohseite gegen die Reinseite bei einer Anordnung des Flachfilterelements in einem Filtergehäuse des Filters.

**[0003]** Außerdem betrifft die Erfindung eine Stützeinrichtung eines Filters für Fluide, insbesondere Luft, Kraftstoff, Öl oder Wasser, insbesondere einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs.

## Stand der Technik

**[0004]** Ein vom Markt her bekannter Luftfilter einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs weist ein Filtergehäuse auf, in dem ein Flachfilterelement angeordnet ist. Das Filtergehäuse weist einen Filtertopf und eine von dem Filtertopf trennbare Filterhaube auf. Das Flachfilterelement umfasst ein zu einem Filterbalg zickzackförmig gefaltetes Filtermedium. Der Filterbalg hat etwa die Form eines Quaders. Bei Flachfilterelementen sind die Filtermedien nicht geschlossen, das heißt, Stirnfalten sind ebenso wie Stirnkanten nicht miteinander verbunden. Im Unterschied dazu sind bei Rundfilterelementen die Filtermedien geschlossen, das heißt ihre Stirnfalten sind miteinander verbunden. Die Stirnfalten sind die beiden äußeren Falten, an gegenüberliegenden Stirnseiten 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

Filterbalgs, 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 dem 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. An einem eine Anströmseite umgebenden Dichtrand des Filterbalgs ist eine Dichtung aus Polyurethan (PUR) angeordnet. Die Dichtung umgibt die Anströmseite bezüglich einer gedachten Mittelachse des Dichtrandes umfangsmäßig geschlossen. Die Dichtung überragt den Filterbalg bezüglich der Mittelachse radial außen. Das Flachfilterelement ist bezüglich der Mittelachse axial in den Filtertopf eingelegt. Der Filtertopf weist eine Dichtfläche auf, welche sich bezüglich der Mittelachse radial nach außen erstreckt und auf der eine Seite der Dichtung des Flachfilterelements in axialer Richtung dicht anliegen kann. Die Filterhaube weist ebenfalls eine Dichtfläche auf, welche sich bezüglich der Mittelachse radial nach außen erstreckt. Bei montierter Filterhaube liegt deren Dichtfläche in axialer Richtung dicht an der Dichtfläche des Filtertopfs gegenüberliegenden Seite der Dichtung an. Die Dichtung des Flachfilterelements ist dann zwischen den Dichtungsflächen der Filterhaube und der Dichtfläche des Filtertopfs dicht eingespannt. Auf diese Weise dichtet die Dichtung eine anströmseitige Rohseite des Flachfilterelements von einer abströmseitigen Reinseite ab. Am Filterkopf und an der Filterhaube ist also jeweils eine Dichtfläche erforderlich. Die beiden Dichtflächen müssen so angeordnet sein, dass sie zum Einpressen der Dichtung zusammenwirken können.

**[0005]** Aus der EP 0 478 895 A1 ist ein Ansaugluftfilter für Brennkraftmaschinen bekannt, der einen flachen, auswechselbaren, im Betrieb quer durchströmten Filtereinsatz aufweist. Der Filtereinsatz ist mit einer umlaufenden Dichtleiste versehen, die mittels eines umlaufenden Rahmens, in welchen der Filtereinsatz auswechselbar einsetzbar ist, zur Abdichtung an einen Absatz des Filtergehäuses gepresst wird.

**[0006]** Aus der DE 299 04 204 U1 ist ein Filterelement zur Filtrierung von flüssigen oder gasförmigen Medien bekannt, das mit einem zick-zack-gefalteten Filterpapier oder Vlies versehen ist, welches an den offenen Stirnseiten mit Stirnscheiben versehen ist, wobei wenigstens eine Stirnscheibe mit einem flachen Dichtungselement versehen ist, welches zur Positionierung und Halterung des Filterelements und zur besseren Abdichtung von Roh- und Reinseite dient.

**[0007]** Durch die US 6 406 509 B1 wird ein Flachfilterelement mit einer abströmseitigen Reinseite und einer anströmseitigen Rohseite beschrieben, wobei

eine umlaufende Dichtung an einem Elementdichtungsabschnitt um das Filterelement zur Abdichtung der Rein- von der Rohseite angeordnet ist. Weiterhin sind umlaufende Elemente zur Stabilisierung und weiteren Abdichtung des Filterelements vorgesehen.

**[0008]** Der Aufgabe liegt die Erfindung zugrunde, ein Flachfilterelement, einen Filter und eine Stützeinrichtung der eingangs genannten Art zu gestalten, bei dem/der ein Aufwand zur Realisierung einer Abdichtung der Rohseite gegen die Reinseite verringert werden kann. Insbesondere soll ein Aufwand an erforderlichen Dichtflächen reduziert werden. Ferner soll ein Eindringen von Falschluff verhindert werden.

#### Offenbarung der Erfindung

**[0009]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch wenigstens einen Stütz-/Positionierkörper, der wenigstens ein längliches Stützbein aufweist und der sich zum Positionieren und Halten wenigstens der Dichtungseinrichtung in dem Filtergehäuse einerseits wenigstens an der Dichtungseinrichtung und andererseits an dem Filtergehäuse abstützen kann.

**[0010]** Erfindungsgemäß ist also wenigstens ein Stütz-/Positionierkörper vorgesehen, welcher an dem Flachfilterelement angeordnet ist und mit dem die Dichtungseinrichtung im Filtergehäuse positioniert und gehalten wird. Der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper kann dabei fest oder trennbar an dem Flachfilterelement, insbesondere dem Filtermedium, angeordnet sein. Der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper übernimmt dabei die Stützfunktion einer der gehäuseseitigen Dichtflächen des aus dem Stand der Technik bekannten Filters. Auf diese Weise kann auf diese gehäuseseitige Dichtfläche verzichtet werden. Mit dem wenigstens einen Stütz-/Positionierkörper kann die Dichtungseinrichtung in einer optimalen Position in dem Filtergehäuse gehalten werden. Vorteilhafterweise kann mit dem wenigstens einen Stütz-/Positionierkörper zusätzlich das gesamte Flachfilterelement in einer optimalen Position in dem Filtergehäuse gehalten werden. Der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper kann als Gegenlager dienen, um die Dichtungseinrichtung gegen eine entsprechende Gehäusedichtfläche des Filtergehäuses drücken zu können. Der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper kann sich mit seiner dem Elementdichtungsabschnitt abgewandten Seite seinerseits gegen das Gehäuse abstützen. Der Elementdichtungsabschnitt kann vorteilhafterweise ein die Rohseite oder die Reinseite des Filtermediums, insbesondere eines Filterbalges, umgebender Rand sein. Alternativ kann der Elementdichtungsabschnitt sich zwischen der Rohseite und der Reinseite des Filtermediums befinden. Eine entsprechende Abstützstelle des Gehäuses befindet sich dabei separat von der Gehäusedichtungseinrichtung, insbesondere von dieser entfernt, sein. Vorteilhafterweise kann die Dichtungseinrichtung wenigstens eine Dichtung aufweisen, welche sich an dem Elementdichtungsabschnitt und einem entsprechenden Gehäusedichtfläche des Filtergehäuses abstützen kann. Die Dichtungseinrichtung kann auch eine Kombination aus mehreren Dichtungen aufweisen, von denen eine sich gegen den Elementdichtungsabschnitt und die andere sich gegen die Gehäusedichtfläche abstützen kann. Vorteilhafterweise kann die wenigstens eine Dichtung aus PUR sein. PUR-Dichtungen sind elastisch und können einfach zusammengepresst werden. Auf diese Weise kann die Dichtwirkung erhöht werden. Ferner können Dichtungen aus PUR einfach realisiert werden. Insbesondere kann eine PUR-Dichtung einfach an den Elementdichtungsabschnitt des Filtermediums angespritzt oder angeschäumt werden. Die wenigstens eine Dichtung kann vorteilhafterweise eine Dichtungslippe aufweisen. Vorteilhafterweise kann die Dichtungseinrichtung wenigstens eine axial zu ihrer Dichtungsmittelachse wirkende Dichtung, eine so genannte Axialdichtung, aufweisen. Die Axialdichtung kann sich mit einer Seite dicht gegen die Gehäusedichtfläche des Filtergehäuses abstützen. Zusätzlich oder alternativ kann die Dichtungseinrichtung eine radial zur Mittelachse wirkende Dichtung, eine Radialdichtung, aufweisen. Die Radialdichtung kann entsprechend in radialer Richtung gegen eine entsprechende Gehäusedichtfläche des Filtergehäuses abdichten. Die wenigstens eine Dichtung kann auch als radial und axial wirkende Dichtung ausgestaltet sein. Bei der Dichtungsmittelachse handelt es sich um eine gedachte Achse, welche bei montierter Dichtungseinrichtung eine Anströmseite und eine Abströmseite des Filtermediums durchquert. Im Fall, dass die Dichtung ein rechteckiges Profil hat und in einer Ebene verläuft, entspricht die Dichtungsmittelachse einer gedachten Achse durch den Mittelpunkt dieses rechteckigen Profils. Im Fall, dass der Elementdichtungsabschnitt ein rechteckiges Profil hat und in einer Ebene verläuft, entspricht die Elementmittelachse einer gedachten Achse durch den Mittelpunkt dieses rechteckigen Profils. Die Elementmittelachse durchkreuzt die Anströmseite und die Abströmseite des Filtermediums. Die Dichtungsmittelachse und/oder die Elementmittelachse können mit einer Mittelachse des Filters zusammenfallen oder diese realisieren. Bei der Mittelachse des Filters kann es sich auch um eine Einbauachse handeln, entlang der das Flachfilterelement in das Filtergehäuse eingebaut werden kann. Die Dichtungseinrichtung kann fest mit dem Elementdichtungsabschnitt des Flachfilterelements verbunden sein. Es kann auch eine Dichtungseinrichtung vorgesehen sein, die lösbar an dem Elementdichtungsabschnitt angeordnet werden kann. Der Elementdichtungsabschnitt kann hierzu eine entsprechende Elementdichtfläche aufweisen, an der die Dichtungseinrichtung dicht anliegen kann. Zusätzlich oder alternativ kann die Dichtungseinrichtung fest oder lösbar mit dem wenigstens einen Stütz-/Positionierkörper verbunden sein.

tungseinrichtung wenigstens eine Dichtung aufweisen, welche sich an dem Elementdichtungsabschnitt und einem entsprechenden Gehäusedichtfläche des Filtergehäuses abstützen kann. Die Dichtungseinrichtung kann auch eine Kombination aus mehreren Dichtungen aufweisen, von denen eine sich gegen den Elementdichtungsabschnitt und die andere sich gegen die Gehäusedichtfläche abstützen kann. Vorteilhafterweise kann die wenigstens eine Dichtung aus PUR sein. PUR-Dichtungen sind elastisch und können einfach zusammengepresst werden. Auf diese Weise kann die Dichtwirkung erhöht werden. Ferner können Dichtungen aus PUR einfach realisiert werden. Insbesondere kann eine PUR-Dichtung einfach an den Elementdichtungsabschnitt des Filtermediums angespritzt oder angeschäumt werden. Die wenigstens eine Dichtung kann vorteilhafterweise eine Dichtungslippe aufweisen. Vorteilhafterweise kann die Dichtungseinrichtung wenigstens eine axial zu ihrer Dichtungsmittelachse wirkende Dichtung, eine so genannte Axialdichtung, aufweisen. Die Axialdichtung kann sich mit einer Seite dicht gegen die Gehäusedichtfläche des Filtergehäuses abstützen. Zusätzlich oder alternativ kann die Dichtungseinrichtung eine radial zur Mittelachse wirkende Dichtung, eine Radialdichtung, aufweisen. Die Radialdichtung kann entsprechend in radialer Richtung gegen eine entsprechende Gehäusedichtfläche des Filtergehäuses abdichten. Die wenigstens eine Dichtung kann auch als radial und axial wirkende Dichtung ausgestaltet sein. Bei der Dichtungsmittelachse handelt es sich um eine gedachte Achse, welche bei montierter Dichtungseinrichtung eine Anströmseite und eine Abströmseite des Filtermediums durchquert. Im Fall, dass die Dichtung ein rechteckiges Profil hat und in einer Ebene verläuft, entspricht die Dichtungsmittelachse einer gedachten Achse durch den Mittelpunkt dieses rechteckigen Profils. Im Fall, dass der Elementdichtungsabschnitt ein rechteckiges Profil hat und in einer Ebene verläuft, entspricht die Elementmittelachse einer gedachten Achse durch den Mittelpunkt dieses rechteckigen Profils. Die Elementmittelachse durchkreuzt die Anströmseite und die Abströmseite des Filtermediums. Die Dichtungsmittelachse und/oder die Elementmittelachse können mit einer Mittelachse des Filters zusammenfallen oder diese realisieren. Bei der Mittelachse des Filters kann es sich auch um eine Einbauachse handeln, entlang der das Flachfilterelement in das Filtergehäuse eingebaut werden kann. Die Dichtungseinrichtung kann fest mit dem Elementdichtungsabschnitt des Flachfilterelements verbunden sein. Es kann auch eine Dichtungseinrichtung vorgesehen sein, die lösbar an dem Elementdichtungsabschnitt angeordnet werden kann. Der Elementdichtungsabschnitt kann hierzu eine entsprechende Elementdichtfläche aufweisen, an der die Dichtungseinrichtung dicht anliegen kann. Zusätzlich oder alternativ kann die Dichtungseinrichtung fest oder lösbar mit dem wenigstens einen Stütz-/Positionierkörper verbunden sein.

**[0011]** Erfindungsgemäß weist der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper wenigstens ein längliches Stützbein auf, welches platzsparend in dem Filtergehäuse angeordnet werden kann. Vorteilhafterweise kann der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper die Dichtungseinrichtung direkt oder indirekt abstützen. Der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper kann so eine Stützkraft von einem entsprechenden Anschlag des Filtergehäuses direkt an die Dichtungseinrichtung übertragen. Vorteilhafterweise können umfangsmäßig verteilt mehrere Stütz-/Positionierkörper angeordnet sein, die ihre Abstützkräfte jeweils auf die Dichtungseinrichtung und/oder den Elementdichtungsabschnitt übertragen können.

**[0012]** Erfindungsgemäß erstreckt sich der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper wenigstens axial zu einer Mittelachse des Filters. Der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper kann sich vorteilhafterweise an einem entsprechenden Anschlag auf einer der Dichtungseinrichtung gegenüberliegenden Seite des Gehäuses abstützen. Der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper kann so die Dichtungseinrichtung gegen die Gehäusedichtfläche des Filtergehäuses pressen. Auf diese Weise kann eine Kraftübertragung auf die Dichtungseinrichtung verbessert werden. Ferner kann so eine Kompression der Dichtungseinrichtung zwischen dem wenigstens einen Stütz-/Positionierkörper und der Gehäusedichtfläche verbessert werden. Außerdem kann so mithilfe des wenigstens einen Stütz-/Positionierkörpers die Dichtungseinrichtung präzise und sicher im Filtergehäuse positioniert und gehalten werden. Der wenigstens eine Anschlag für den wenigstens einen Stütz-/Positionierkörper im Filtergehäuse kann an einem Boden des Filtergehäuses, insbesondere eines Filtertopfs, angeordnet sein. Alternativ oder zusätzlich können auch entsprechende Anschläge insbesondere in Form von Vorsprüngen an Seitenwänden des Filtergehäuses angeordnet sein, auf die der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper aufgestellt werden kann.

**[0013]** Erfindungsgemäß überragt der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper das Filtermedium wenigstens auf einer Seite axial zu einer Mittelachse des Filters betrachtet. Auf diese Weise kann ein entsprechender Anschlag für den wenigstens einen Stütz-/Positionierkörper in dem Filtergehäuse zu dem Filtermedium beabstandet sein. So kann sich vorteilhafterweise der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper an einer Gehäusewand abstützen, die dem Filtermedium gegenüberliegt und die mit der entsprechenden Seite, nämlich der Abströmseite oder Anströmseite, des Filtermediums einen Auslassraum oder Einlassraum für das Fluid begrenzt.

**[0014]** Erfindungsgemäß sind wenigstens zwei Stütz-/Positionierkörper vorgesehen, die axial zu einer Mittelachse des Filters betrachtet unterschiedliche Ausdehnungen haben. Auf diese Weise kön-

nen sich die wenigstens zwei Stütz-/Positionierkörper an entsprechenden Anschlängen des Filtergehäuses abstützen, welche sich in unterschiedlichen Abständen zum Filtermedium befinden können. So können auch unterschiedliche bezüglich der Mittelachse axiale Ausdehnungen des Filtergehäuses kompensiert werden. Vorteilhafterweise können sich die wenigstens zwei Stütz-/Positionierkörper so an einer abgestuften Wand, insbesondere einem abgestuften Boden, des Filtergehäuses abstützen.

**[0015]** Erfindungsgemäß ist ein umlaufender Stützrahmen wenigstens für die Dichtungseinrichtung vorgesehen, gegen den sich der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper abstützen kann. Vorteilhafterweise kann der Stützrahmen in die Dichtungseinrichtung integriert, insbesondere in wenigstens eine Dichtung eingebettet, sein. Bevorzugt kann der Stützrahmen aus Kunststoff sein. Er kann auch aus einem andersartigen Material sein. Der Stützrahmen kann vorteilhafterweise mit Dichtungsmaterial umgossen, umspritzt oder umschäumt sein. Bevorzugt können der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper und der Stützrahmen fest miteinander verbunden, bevorzugt in einem Stück, sein. Mit dem Stützrahmen kann die Dichtungseinrichtung umfangsmäßig stabilisiert werden. Anpresskräfte des wenigstens einen Stütz-/Positionierkörpers können mit dem Stützrahmen umfangsmäßig gleichmäßig auf die Dichtungseinrichtung verteilt werden. So kann die gleichmäßige umfangsmäßige Abdichtung verbessert werden. Der Stützrahmen kann vorteilhafterweise zusätzlich das Filtermedium abstützen und/oder stabilisieren.

**[0016]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann das Flachfilterelement austauschbar in dem wenigstens zweiteiligen Filtergehäuse angeordnet werden. Auf diese Weise kann das Flachfilterelement bei Bedarf, insbesondere zu Wartungszwecken oder zur Reinigung, einfach aus dem Filtergehäuse entnommen werden. Ein wenigstens zweiteiliges Filtergehäuse kann einfach geöffnet werden, indem die Gehäuseteile wenigstens teilweise voneinander getrennt werden. Vorteilhafterweise kann bei dem Trennen der wenigstens zwei Gehäuseteile eine Montageöffnung freigegeben werden, in die das Flachfilterelement entlang der Einbauachse, vorzugsweise axial zu der Elementmittelachse, eingebaut werden kann. Vorteilhafterweise kann das Filterelement so in dem wenigstens zweiteiligen Filtergehäuse angeordnet sein, dass sich der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper mit einer dem Elementdichtungsabschnitt abgewandten Seite gegen eines der Gehäuseteile abstützt und die Gehäusedichtfläche des Filtergehäuses an einem anderen der wenigstens zwei Gehäuseteile angeordnet ist. Vorteilhafterweise kann das Filtergehäuse einen Gehäusetopf und eine Gehäusehaube aufweisen. Eine Gehäusedichtfläche kann vorteilhafterweise eine anströmseitige oder abströmseitige Filterfläche des Filtermediums radial

zur Elementmittelachse überragen. Auf diese Weise können die Außenabmessungen des Filtergehäuses, insbesondere in Bereichen, in denen die Filterfläche aufgrund von dort angeordneten Dichtungen oder Verklebungen ohnehin nicht durchströmt werden kann, verjüngt sein. Auf diese Weise kann ein für den Filter erforderlicher Einbauraum verringert werden.

**[0017]** Die technische Aufgabe wird ferner bei dem Filter gelöst durch wenigstens einen Stütz-/Positionierkörper, der sich zum Positionieren und Halten wenigstens der Dichtungseinrichtung in dem Filtergehäuse einerseits wenigstens an der Dichtungseinrichtung und andererseits an dem Filtergehäuse abstützen kann. Die oben im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Flachfilterelement aufgezeigten Merkmale und Vorteile gelten für den erfindungsgemäßen Filter und dessen vorteilhafte Ausführungsformen entsprechend.

**[0018]** Die technische Aufgabe wird außerdem durch die Stützeinrichtung gelöst, die zum Positionieren und Halten einer Dichtungseinrichtung in einem Filtergehäuse an einem Flachfilterelement des Filters angeordnet werden kann. Die oben im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Flachfilterelement und dem erfindungsgemäßen Filter aufgezeigten Merkmale und Vorteile gelten für den erfindungsgemäßen Stütz-/Positionierkörper und dessen vorteilhafte Ausführungsformen entsprechend.

#### Figurenliste

**[0019]** 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 Kombination offenbarten Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen. Es zeigen schematisch

**Fig. 1** einen Längsschnitt eines Luftfilters einer Brennkraftmaschine mit einem Flachfilterelement, das austauschbar in einem Luftfiltergehäuse angeordnet ist;

**Fig. 2** der Luftfilter aus der **Fig. 1**, wobei das offene Luftfiltergehäuse ohne Filtergehäusehaube gezeigt ist;

**Fig. 3** eine isometrische Darstellung eines Flachfilterelements gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, welches ähnlich ist zu dem Flachfilterelement aus den **Fig. 1** und **Fig. 2**;

**Fig. 4** eine isometrische Darstellung einer Stützeinrichtung des Flachfilterelements aus der **Fig. 3**;

**Fig. 5** einen Detailschnitt des Flachfilterelements aus der **Fig. 3**;

**Fig. 6** einen Längsschnitt eines Flachfilterelements gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, welches zu dem Flachfilterelementen aus den Figuren von 1 bis 5 ähnlich ist;

**Fig. 7** einen Längsschnitt eines Flachfilterelements gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel, welches zu den Flachfilterelementen aus den **Fig. 1** bis **Fig. 6** ähnlich ist.

**[0020]** In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0021]** In der **Fig. 1** ist ein Luftfilter **10** einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs in einem Längsschnitt gezeigt. Der Luftfilter **10** kann in einem Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine angeordnet werden. Mit dem Luftfilter **10** kann Ansaugluft der Brennkraftmaschine gereinigt werden.

**[0022]** Der Luftfilter **10** umfasst ein im Profil rechteckiges Luftfiltergehäuse **12**. Das Luftfiltergehäuse **12** ist zusammengesetzt aus einem Gehäusetopf **14**, in der **Fig. 1** unten, und einer Gehäusehaube **16**, oben. Sowohl der Gehäusetopf **14** als auch die Gehäusehaube **16** haben jeweils einen etwa rechteckigen Querschnitt. Strömungen der zu reinigenden Luft in das Luftfiltergehäuse **12** und im Luftfiltergehäuse **12** und der gereinigten Luft aus dem Luftfiltergehäuse **12** heraus sind in der **Fig. 1** angedeutet durch Pfeile **17**.

**[0023]** Ein Boden **18** des Gehäusetopfs **14** ist mehrfach abgestuft. Der Boden **18** befindet sich in der normalen Einbaulage des Luftfilters **10**, wie in der **Fig. 1** gezeigt, räumlich unten. In einem unteren Abschnitt des Bodens **18** ist ein Einlass **20** für zu reinigende Luft angeordnet. Der Einlass **20** ist außerhalb des Luftfiltergehäuses **12** mit einem Leitungsabschnitt des Ansaugtrakts der Brennkraftmaschine verbunden.

**[0024]** An einem jeweiligen Übergang zu zwei angrenzenden, einander gegenüberliegenden Seitenwänden **26** des Gehäusetopfs **14** und **28** verfügt der Boden **18** über jeweils eine Vertiefung **22** und **24**. Die Vertiefungen **22** und **24** erstrecken sich jeweils entlang der entsprechenden Seitenwände **26** und **28**. Zwischen den Vertiefungen **22** und **24** weist der Boden **18** eine mittlere Vertiefung **30** auf, welche sich neben einer Stufe des Bodens **18** befindet und sich parallel zu den Vertiefungen **22** und **24** erstreckt. Die Vertiefungen **22**, **24** und **30** sind in ihrem Profil jeweils etwa U-förmig. Eine Breite der mittleren Vertiefung **30** ist größer als die jeweilige Breite der beiden seitlichen Vertiefungen **22** und **24**. Der axiale Abstand zwischen der oberen seitlichen Vertiefung **22** und einem Rand **36** des Gehäusetopfs **14** ist kleiner als der axiale Abstand zwischen der unteren seitlichen Vertiefung **24**

und dem Rand **36**. Wenn von „axial“, „radial“, „koaxial“ oder „umfangsmäßig“ die Rede ist, so bezieht sich dies, sofern nicht anders erwähnt, auf eine gedachte Filterachse **38**. Der axiale Abstand zwischen der mittleren Vertiefung **30** und dem Rand **36** liegt betragsmäßig zwischen dem jeweiligen axialen Abstand der seitlichen Vertiefung **22** und dem Rand **36** und der seitlichen Vertiefung **24** und dem Rand **36**.

**[0025]** Auf der der Gehäusehaube **16** zugewandten Seite weist der Gehäusetopf **14** eine Montageöffnung **32** auf für ein in dem Luftfiltergehäuse **12** austauschbar angeordnetes Flachfilterelement **34**. Der Rand **36** des Gehäusetopfs **14**, der die Montageöffnung **32** umgibt, ist auf seiner der Gehäusehaube **16** zugewandten Seite eben und umfangsmäßig geschlossen. Im Bereich des Randes **36** sind die radial inneren Umfangsflächen der Seitenwände **26** und **28** und der beiden anderen Seitenwände **39** des Gehäusetopfs **14** zu einer Radialdichtfläche **40** ausgestaltet. In der **Fig. 1** ist aufgrund des Längsschnitts lediglich die hintere der beiden anderen Seitenwände **39** sichtbar.

**[0026]** Die Gehäusehaube **16** ist auf ihrer dem Gehäusetopf **14** zugewandten Seite offen. An ihrem dem Gehäusetopf **14** zugewandten Rand sind die Seitenwände **42** und **44** und die beiden anderen, die Seitenwände **42** und **44** verbindenden Seitenwände **45** der Gehäusehaube **16** jeweils um 90° nach radial außen zu einem Dichtungsabschnitt **46** einer Gehäusedichtungseinrichtung **48** gebogen. Die Seitenwände **42** und **44** verlaufen jeweils parallel zu den Seitenwänden **26** und **28** des Gehäusetopfs **14**. Die Seitenwände **45** verlaufen jeweils parallel zu den Seitenwänden **39** des Gehäusetopfs **14**. Der Dichtungsabschnitt **46** verfügt über eine radial nach außen verlaufende Gehäusedichtfläche **50**, die umfangsmäßig geschlossen ist. Radial außen ist die Gehäusedichtfläche **50** von einem Aufnahmeabschnitt **52** umgeben, der sich axial von einer geschlossenen Seite des Gehäusetopfs **14** weg erstreckt und umfangsmäßig geschlossen ist. Ein Abstand zwischen den radial äußeren Umfangsseiten der Seitenwände **26** und **28** des Gehäusetopfs **14** ist kleiner als ein Abstand zwischen den radial inneren Umfangsseiten des Aufnahmeabschnitts **52** an den jeweils gegenüberliegenden Seitenwänden **42** und **44** der Gehäusehaube **16**. Ein Abstand zwischen den radial äußeren Umfangsseiten der Seitenwände **39** des Gehäusetopfs **14** ist kleiner als ein Abstand zwischen den radial inneren Umfangsseiten des Aufnahmeabschnitts **52** an den jeweils gegenüberliegenden Seitenwänden **45** der Gehäusehaube **16**. Bei zusammengebautem Luftfiltergehäuse **12** liegt, wie in der **Fig. 1** gezeigt, die radial innere Umfangsseite des Aufnahmeabschnitts **52** an der radial äußeren Umfangsseite des Gehäusetopfs **14** an. Die Gehäusedichtfläche **50** befindet sich auf der dem Gehäusetopf **14** zugewandten Seite des Dichtungsabschnitts **46**.

**[0027]** In der Seitenwand **42** der Gehäusehaube **16** ist ferner ein Auslass **54** für gereinigte Luft angeordnet, welcher außerhalb des Luftfiltergehäuses **12** mit einem Leitungsabschnitt des Ansaugtrakts der Brennkraftmaschine verbunden ist.

**[0028]** Ein Innenraum der Gehäusehaube **16** bildet einen Auslassraum **56** für die zu reinigende Luft. Der Auslassraum **56** grenzt an eine Reinseite **58** des Flachfilterelements **34** an. Ein Innenraum des Gehäusetopfs **14** bildet einen Einlassraum **60** für die gereinigte Luft. Der Einlassraum **60** grenzt an eine Rohseite **62** des Flachfilterelements **34** an. Das Flachfilterelement **34** ist in dem Einlassraum **60** so angeordnet, dass es den Auslass **54** von dem Einlass **20** trennt.

**[0029]** Das Flachfilterelement **34** verfügt über einen Filterbalg **63** aus einem zickzackförmig gefalteten Filtermedium **64**. Das Filtermedium **64** ist ein Filtervlies. Das Filtermedium **64** ist insgesamt quaderförmig. Bei dem Flachfilterelement **34** ist das Filtermedium **64** nicht geschlossen, das heißt, Stirnfalten sind ebenso wie Stirnkanten nicht miteinander verbunden. Die Stirnfalten sind die beiden äußeren Falten, an gegenüberliegenden Stirnseiten des Filterbalgs **63**. Die Stirnränder sind die beiden freien Ränder des Filtermediums **64**, welche entlang der Stirnfalten verlaufen und diese an den Stirnseiten des Filterbalgs **63** begrenzen. Die Stirnkanten des Filterbalgs **63** sind die beiden anderen freien Ränder des Filterbalgs **63**, die sich zwischen den Stirnrändern erstrecken und entsprechend der Faltung des Filterbalgs **63** verlaufen. Die Faltkanten sind die Kanten, entlang denen das Filtermedium **64** gefaltet ist. Bei dem zickzackförmig gefalteten, quaderförmigen Filterbalg **63** 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 des Filtermediums **64** sind mittels Leimraupen dicht geschlossen. Abströmseitige Faltkanten des Filtermediums **64** befinden sich auf der Reinseite **58**, in der **Fig. 1** oben. Anströmseitige Faltkanten des Filtermediums **64** befinden sich auf der Rohseite **62**, in der **Fig. 1** unten, im Einlassraum **60**.

**[0030]** Am Flachfilterelement **34** ist eine Stützeinrichtung **66** angeordnet. Die Stützeinrichtung **66** umfasst vier Eckstützbeine **72** und **74** und zwei Mittelstützbeine **76**. Die Eckstützbeine **72** und **74** sind jeweils radial außen an den axial zur Filterachse **38** verlaufenden Seitenkanten des Filterbalgs **63** angeordnet. Die Eckstützbeine **72** und **74** haben jeweils ein etwa L-förmiges Profil. Sie umgreifen die sich in axialer Richtung erstreckenden Kanten des Filterbalgs **63**. Die radial inneren Umfangsseiten der Eckstützbeine **72** und **74** liegen jeweils an der radial äußeren Umfangsseite des Filterbalgs **63** an. Die Eckstützbeine **72** und **74** erstrecken sich von der der Gehäusehaube **16** zugewandten oberen Seite des Filterbal-

ges **63** axial zur Filterachse **38** von dem Filtermedium **64** weg bis zum Boden **18** des Gehäusetopfs **18**. An ihren dem Filtermedium **64** abgewandten freien Enden sind die Eckstützbeine **72** und **74** jeweils um etwa 90° nach radial außen gebogen. Auf diese Weise wird die Auflagefläche der Eckstützbeine **72** und **74** an ihren freien Enden vergrößert. Die Eckstützbeine **72** sind axial betrachtet kürzer als die Eckstützbeine **74**. Bei eingebautem Flachfilterelement **34** stützen sich die freien Enden der kurzen Eckstützbeine **72** in den oberen seitlichen Vertiefungen **22** ab. Die freien Enden der langen Eckstützbeine **74** stützen sich in den unteren seitlichen Vertiefung **34** ab.

**[0031]** An den Seiten des Flachfilterelements **34**, die jeweils der hinteren Seitenwand **39** und der vorderen Seitenwand zugewandt sind, ist jeweils eines der Mittelstützbeine **76** angeordnet. Die Mittelstützbeine **76** sind jeweils eben und in axialer Richtung länglich. Die radial inneren Umfangsseiten der Mittelstützbeine **76** liegen jeweils an der radial äußeren Umfangsseite des Filterbalges **63** an. Sie erstrecken sich in axialer Richtung zum Boden **18** des Gehäusetopfs **14** hin. An ihren dem Filtermedium **64** abgewandten freien Enden sind die Mittelstützbeine **76** jeweils um etwa 90° nach radial außen gebogen. Auf diese Weise wird die Auflagefläche der Mittelstützbeine **76** an ihren freien Enden vergrößert. Die axiale Ausdehnung der Mittelstützbeine **76** ist größer als die der kurzen Eckstützbeine **72** und kleiner als die der langen Eckstützbeine **74**. Die Mittelstützbeine **76** schließen mit der der Gehäusehaube **16** zugewandten oberen Seite des Filterbalges **63** ab. Die Mittelstützbeine **76** stützen sich mit ihren freien Enden jeweils in der mittleren Vertiefungen **30** im Boden **18** ab.

**[0032]** Der Dichtungsabschnitt **46** der Gehäusehaube **16** mit der Gehäusedichtfläche **50** überragt auf der Reinseite **58** den Filterbalg **63** radial innen. Eine jeweilige axiale Verlängerung der Eckstützbeine **72** und **74** und der Mittelstützbeine **76** befinden sich jeweils innerhalb der Gehäusedichtfläche **50**.

**[0033]** An der oberen Seite des Filterbalges **63** ist eine Dichtung **68** aus Polyurethan (PUR) angeordnet. Die Dichtung **68** umgibt den Filterbalg **63** auf der Reinseite **58** umfangsmäßig geschlossen. Die Dichtung **78** überragt den Filterbalg **63** in axialer Richtung und in radialer Richtung. Die dortigen Enden der Eckstützbeine **72** und **74** und des Mittelstützbeins **76** sind in die Dichtung **68** eingebettet. Die Bereiche des Filterbalges **63**, an denen die Dichtung **78** anliegt, bilden einen Elementdichtungsabschnitt **77**.

**[0034]** Bei eingebautem Flachfilterelement **34** fallen eine Elementmittelachse des Flachfilterelements **34**, eine Mittelachse des Elementdichtungsabschnitts **77** und eine Dichtmittelachse der Dichtung **68** mit der Filterachse **38** zusammen, so dass der Einfachheit halber in den Figuren lediglich eine gestrichelte Ach-

se **38** zur Andeutung der Elementmittelachse, der Filterachse, der Mittelachse des Elementdichtungsabschnitts **77** und der Dichtmittelachse der Dichtung **68** dargestellt ist.

**[0035]** Zur Montage des Luftfilters **10** wird das Flachfilterelement **34** mit den freien Enden der Eckstützbeine **72** und **74** und der Mittelstützbeine **76** voran axial zur Filterachse **34** in den Gehäusetopf **14** geschoben. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispielen fällt eine Montageachse, entlang der das Flachfilterelement **34** in das Filtergehäuse **12** eingebaut wird, ebenfalls mit der Filterachse **34** zusammen. Beim Einbau wird das Flachfilterelement **34** so orientiert, dass sich die langen Eckstützbeine **74** auf der Seite der unteren Vertiefung **24** und die kurzen Eckstützbeine **72** auf der Seite der oberen Vertiefungen **22** des Gehäusetopfs **14** befinden. Die Gründe der Vertiefungen **22**, **24** und **30** wirken jeweils als Anschläge für die Eckstützbeine **72** und **74** und die Mittelstützbeine **76**. Die Dichtung **78** überragt in dieser Einbauphase, wie in der **Fig. 2** gezeigt, den Rand **36** des Gehäusetopfs **14** in axialer Richtung. Die radial äußere Umfangsseite der Dichtung **78** ist in dieser Einbauphase noch in einem Abstand zu der Radialdichtfläche **40** des Gehäusetopfs **14**. Der Filterbalg **63** und die Dichtung **78** werden durch die Eckstützbeine **72** und **74** und die Mittelstützbeine **76** im Gehäusetopf **14** positioniert und gehalten. Anschließend wird die Gehäusehaube **16** axial zur Filterachse **38** auf den Gehäusetopf **14** aufgesetzt. Dabei umgreift der Aufnahmeabschnitt **52** den Rand **36** des Gehäusetopfs **14**. Die Dichtung **78** wird durch den Dichtungsabschnitt **46** mit der Gehäusedichtfläche **50** in axialer Richtung verpresst. Dabei dienen die Eckstützbeine **72** und **74** und das Mittelstützbein **76** als Gegenlager. Durch die Axialverpressung wird die Dichtung **78** nach radial außen verformt, sodass sie ebenfalls dicht an der Radialdichtfläche **40** anliegt. Auf diese Weise realisiert die Dichtung **78** sowohl eine Axialdichtwirkung als auch eine Radialdichtwirkung. Die Dichtung **68** bildet eine Dichtungseinrichtung zum Abdichten der Reinseite **58** gegen die Rohseite **62**. Die Gehäusehaube **16** wird in hier nicht weiter interessierender Weise an dem Gehäusetopf **14** fixiert.

**[0036]** Ausführungsform(en) der Erfindung In den **Fig. 3** bis **Fig. 5** ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines Flachfilterelements **134** gezeigt. Diejenigen Elemente, die zu denen des Flachfilterelements **34** aus den **Fig. 1** und **Fig. 2** ähnlich sind, sind mit denselben Bezugszeichen zuzüglich **100** versehen. Das erste Ausführungsbeispiel unterscheidet sich dadurch, dass beim ersten Ausführungsbeispiel die Stützeinrichtung **166** zusätzlich einen Stützrahmen **168** aufweist. Der Stützrahmen **168** ist auf der der Gehäusehaube **116** zugewandten Seite des Filterbalges **163** angeordnet. Er überragt den Filterbalg **163** radial außen. Der Stützrahmen **168** überlappt den Filterbalg **163** auf seiner Reinseite **158** in radialer Richtung. Im

Stützrahmen **168** ist eine Vielzahl von Durchgangsöffnungen **170** umfangsmäßig verteilt angeordnet. An den Ecken des Stützrahmens **168** ist jeweils eines der Eckstützbeine **172** und **174** angeordnet. Im Unterschied zu dem Beispiel aus den **Fig. 1** und **Fig. 2** haben die beiden Mittelstützbeine **176** unterschiedliche axiale Ausdehnungen. Das kurze Mittelstützbein **176** befindet sich zwischen den beiden kurzen Eckstützbeinen **172**. Das lange Mittelstützbein **176** befindet sich zwischen den beiden langen Eckstützbeinen **174**. Die Eckstützbeine **172** und **174** und die Mittelstützbeine **176** schließen jeweils mit dem Stützrahmen **168** ab und sind einstückig mit diesem verbunden. Die Eckstützbeine **172** und **174** und die Mittelstützbeine **176** erstrecken sich von dem Stützrahmen **168** weg in axialer Richtung. Mit Hilfe des Stützrahmens **168** wird die Krafteinwirkung der Eckstützbeine **172** und **174** und der Mittelstützbeine **176** gleichmäßig umfangsmäßig auf die Dichtung **178** verteilt.

**[0037]** Bei der Herstellung des Flachfilterelements **134** wird das gefaltete Filtermedium **174** in der Stützeinrichtung **166** so angeordnet, dass die Reinseite **158** des Filterbalges **63** am Stützrahmen **168** anliegt. Anschließend wird die Dichtung **168** durch Aufschäumen oder Aufspritzen von PUR-Schaum auf den Stützrahmen **168** realisiert. Dabei fließt der PUR-Schaum durch die Öffnungen **170** hindurch und verbindet sich, wie in der **Fig. 5** gezeigt, im Elementdichtungsabschnitt **177** mit dem Filtermedium **164**. Der Stützrahmen **168** ist so teilweise in die Dichtung **168** eingebettet.

**[0038]** In **Fig. 6** wird ein zweites Ausführungsbeispiel eines Flachfilterelements **234** gezeigt. Diejenigen Elemente, die zu denen des ersten Ausführungsbeispiels aus den **Fig. 3** bis **Fig. 5** ähnlich sind, sind mit denselben Bezugszeichen zuzüglich **100** versehen. Das zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel dadurch, dass auf Eckstützbeine an den axialen Kanten des Filterbalges **263** und den Ecken des Stützrahmens **268** verzichtet wurde. Auf jeder in axialer Richtung erstreckenden Seite des Filterbalges **263** sind stattdessen jeweils zwei Mittelstützbeine **276** angeordnet. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel aus den **Fig. 3** bis **Fig. 5** ist bei dem zweiten Ausführungsbeispiel der Stützrahmen **268** nicht an den Enden der Mittelstützbeine **276**, sondern in einem Bereich zwischen den Enden der Mittelstützbeine **276** angeordnet. Die Mittelstützbeine **276** überragen also den Stützrahmen **268** auf beiden Seiten in axialer Richtung. Der Stützrahmen **268** befindet sich auf der Rohseite **262** des Filterbalges **263**. Auf der dem Filterbalg **263** zugewandten Seite ist der Stützrahmens **268** rinnenförmig ausgestaltet. In der Rinne ist eine umfangsmäßig geschlossene Mediumsdichtung **280** angeordnet. Die Mediumsdichtung **280** dichtet einen Elementdichtungsabschnitt **277** des Filterbalges **263** gegen den Stützrahmen **268** ab. Die Enden der Mit-

telstützbeine **276** auf der Reinseite **258** sind in die Dichtung **278** eingebettet. Die Dichtung **278** befindet sich axial zur Filterachse **238** betrachtet auf Höhe eines mittleren Bereichs der radial äußeren Umfangsseiten des Filterbalges **263**. Die Dichtung **278** und die Mediumsdichtung **280** bilden zusammen eine Dichtungseinrichtung zum Abdichten der Reinseite **258** gegen die Rohseite **262**.

**[0039]** In der **Fig. 7** ist ein drittes Ausführungsbeispiel eines Flachfilterelements gezeigt. Diejenigen Elemente, die zu denen des ersten Ausführungsbeispiels aus den **Fig. 3** bis **Fig. 5** ähnlich sind, sind mit denselben Bezugszeichen zuzüglich **200** versehen. Das dritte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel dadurch, dass der Filterbalg **363** auf der den Mittelstützbeinen **376** gegenüberliegenden Seite des Stützrahmens **368** angeordnet ist. Bei dem dritten Ausführungsbeispiel aus der **Fig. 7** wird wie beim zweiten Ausführungsbeispiel aus **Fig. 6** auf Eckstützbeine verzichtet. Stattdessen sind auf jeder sich in axialer Richtung erstreckenden Seite des Filterbalges **363** jeweils zwei Mittelstützbeine **376** angeordnet. Der Stützrahmen **368** weist eine Rinne **382** auf, welche zu dem Filterbalg **363** hin offen ist. Die Dichtung **378** befindet sich in der Rinne **382**. Die Mittelstützbeine **376** haben unterschiedliche axiale Ausdehnungen und können damit entsprechende Abstufungen des Bodens des Gehäusetopfs kompensieren. Der Stützrahmen **368** überlappt den Filterbalg **363** radial innen, sodass der Filterbalg **363** mit seiner Rohseite **362** auf dem Stützrahmen **368** und einem radial inneren Abschnitt der Dichtung **378** aufliegt. Bei montiertem Flachfilterelement **334** befindet sich der Filterbalg **363** innerhalb der Gehäusehaube.

**[0040]** Bei allen oben beschriebenen Ausführungsbeispielen eines Luftfilters **10** und eines Flachfilterelements **134**; **234**; **334** sind unter anderem folgende Modifikationen möglich:

**[0041]** Die Erfindung ist nicht beschränkt auf Luftfilter **10** von Brennkraftmaschinen von Kraftfahrzeugen. Vielmehr kann sie auch außerhalb der Kraftfahrzeugtechnik, beispielsweise bei Industriemotoren, eingesetzt werden. Die Erfindung ist auch nicht beschränkt auf Filter für Luft. Sie kann auch bei Filtern für andersartige Fluide, beispielsweise Öl, Kraftstoff oder Wasser, eingesetzt werden. Sie kann auch unabhängig von Brennkraftmaschinen, beispielsweise bei einer Luftversorgungseinrichtung eines Fahrgastraumes eines Kraftfahrzeuges, beispielsweise einer Klimaanlage, eingesetzt werden.

**[0042]** Auf die Radialdichtflächen **40** am Gehäusetopf **14** kann auch verzichtet werden.

**[0043]** Das Filtermedium **64**; **164**; **264**; **364** kann statt zickzackförmig gefaltet auch eben sein. Es kann



statt eines Vlieses auch ein andersartiges Filtermedium, beispielsweise eine Art Schaumstoff, verwendet werden.

**[0044]** Der Filterbalg **63; 163; 263; 363** kann statt eben auch gebogen sein. Er kann statt quaderförmig auch andersförmig sein. Beispielsweise kann er die Form eines andersartigen Polyeders oder eines andersartigen Körpers haben, der durch wenigstens eine gekrümmte Fläche begrenzt wird.

### Patentansprüche

1. Stützeinrichtung (166; 266; 366) eines Filters (10) für Fluide zum Positionieren und Halten einer Dichtungseinrichtung (178; 278, 280; 378), die zum Positionieren und Halten einer Dichtungseinrichtung (178; 278, 280; 378) in einem Filtergehäuse (12) an einem Flachfilterelement (134; 234; 334) des Filters (10) anordenbar ist, **gekennzeichnet durch** wenigstens einer Stütz-/Positionierkörper (172, 174, 176; 276; 376), der wenigstens ein längliches Stützbein aufweist und der sich zum Positionieren und Halten wenigstens der Dichtungseinrichtung (178; 280; 378) in dem Filtergehäuse (12) einerseits wenigstens an der Dichtungseinrichtung (178; 280; 378) und andererseits an dem Filtergehäuse (12) abstützen kann, wobei der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper (172, 174, 176; 276; 376) sich wenigstens axial zu einer Mittelachse (138; 238; 338) des Filters (10) erstreckt, wobei wenigstens ein Stütz-/Positionierkörper (172, 174, 176; 276; 376) das Filtermedium (164; 264; 364) wenigstens auf einer Seite axial zu einer Mittelachse (138; 238; 338) des Filters (10) betrachtet überragt, wobei wenigstens zwei Stütz-/Positionierkörper (172, 174, 176; 276; 376) vorgesehen sind, die axial zu einer Mittelachse (138; 238; 338) des Filters (10) betrachtet unterschiedliche Ausdehnungen haben, und wobei ein umlaufender Stützrahmen (168; 268; 368) wenigstens für die Dichtungseinrichtung (178; 278, 280; 378) vorgesehen ist, gegen den sich der wenigstens eine Stütz-/Positionierkörper (172, 174, 176; 276; 376) abstützt.

2. Flachfilterelement (134; 234; 334) eines Filters (10) für Fluide, mit einem Filtermedium (164; 264; 364) mit einer anströmseitigen Rohseite (162; 262; 362) und einer abströmseitigen Reinseite (158; 258; 358) und mit einem Elementdichtungsabschnitt (177; 277; 377), welcher das Filtermedium (164; 264; 364) an der Rohseite (162; 262; 362), der Reinseite (158; 258; 358) oder zwischen der Rohseite (162; 262; 362) und der Reinseite (158; 258; 358) umfangsmäßig geschlossen umgibt, zur Anlage einer Dichtungseinrichtung (178; 278, 280; 378) zum Abdichten der Rohseite (162; 262; 362) gegen die Reinseite (158; 258; 358) bei einer Anordnung des Flachfilterelements (134; 234; 334) in einem Filtergehäuse (12) des Filters (10), **gekennzeichnet dadurch**, dass das

Flachfilterelement (134; 234; 334) eine Stützeinrichtung (166; 266; 366) nach Anspruch 1 umfasst.

3. Flachfilterelement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Flachfilterelement für einen Filter (10) für Luft, Kraftstoff, Öl oder Wasser einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs vorgesehen ist.

4. Filter (10) für Fluide, aufweisend ein Flachfilterelement (134; 234; 334) nach einem der vorigen Ansprüche 2-3.

5. Filter nach Anspruch 4, wobei das Flachfilterelement (134; 234; 334) austauschbar in einem wenigstens zweiteiligen Filtergehäuse (12) angeordnet ist

6. Verwendung eines Filterelements nach einem der Ansprüche 2-4 oder eines Filters nach Anspruch 5 zur Filtration von Luft, Kraftstoff, Öl oder Wasser.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

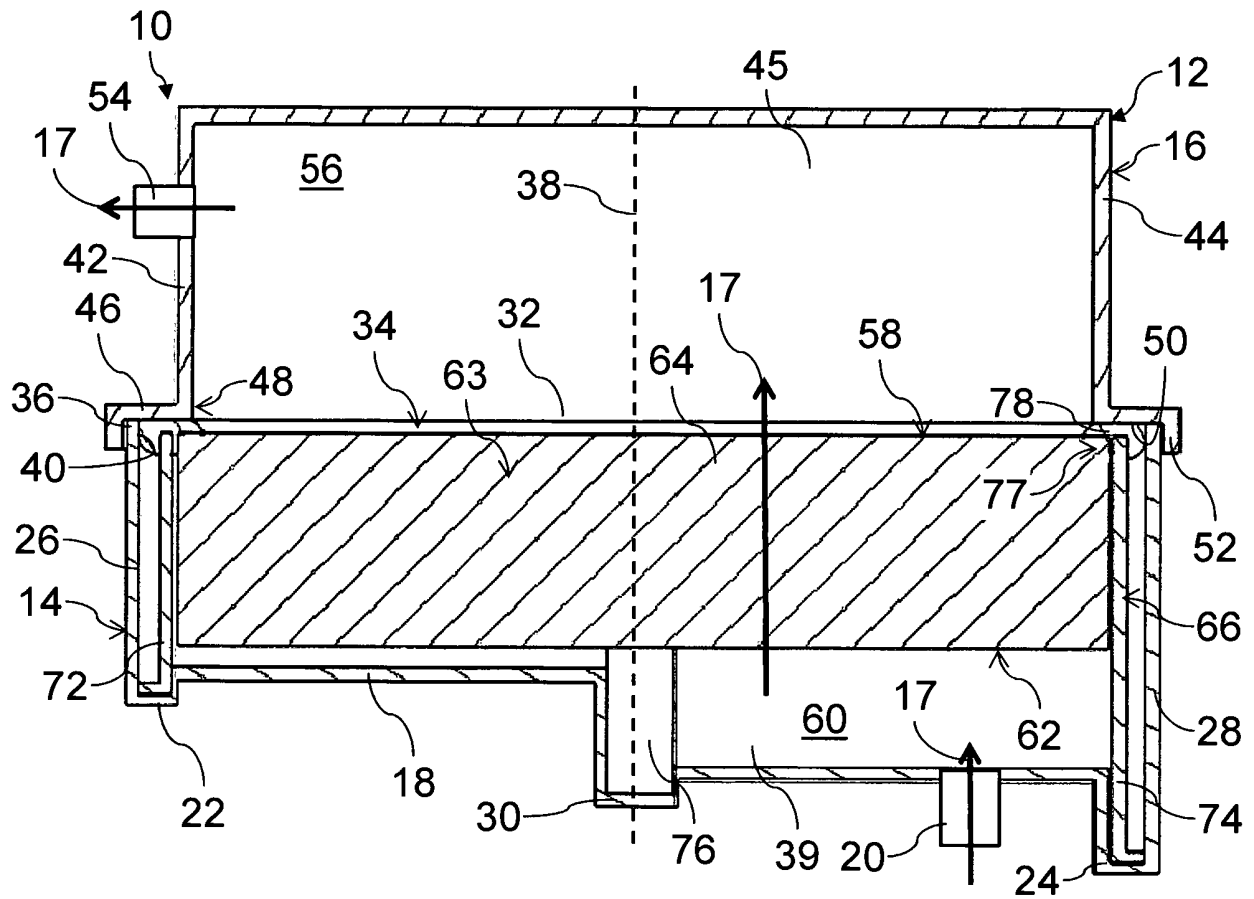


Fig. 1

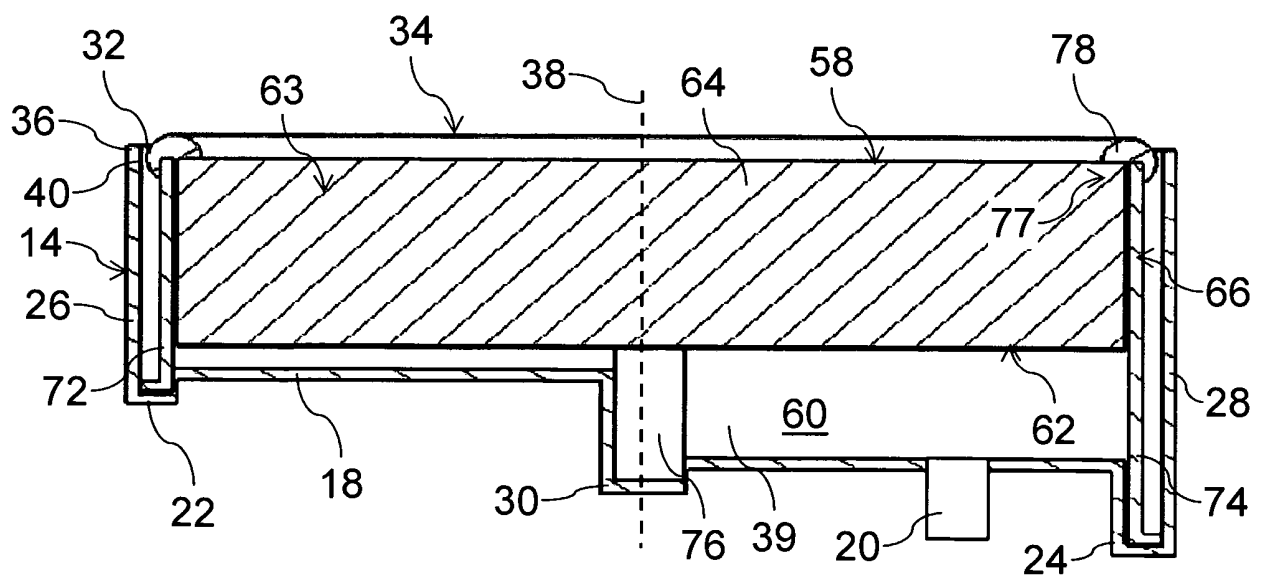
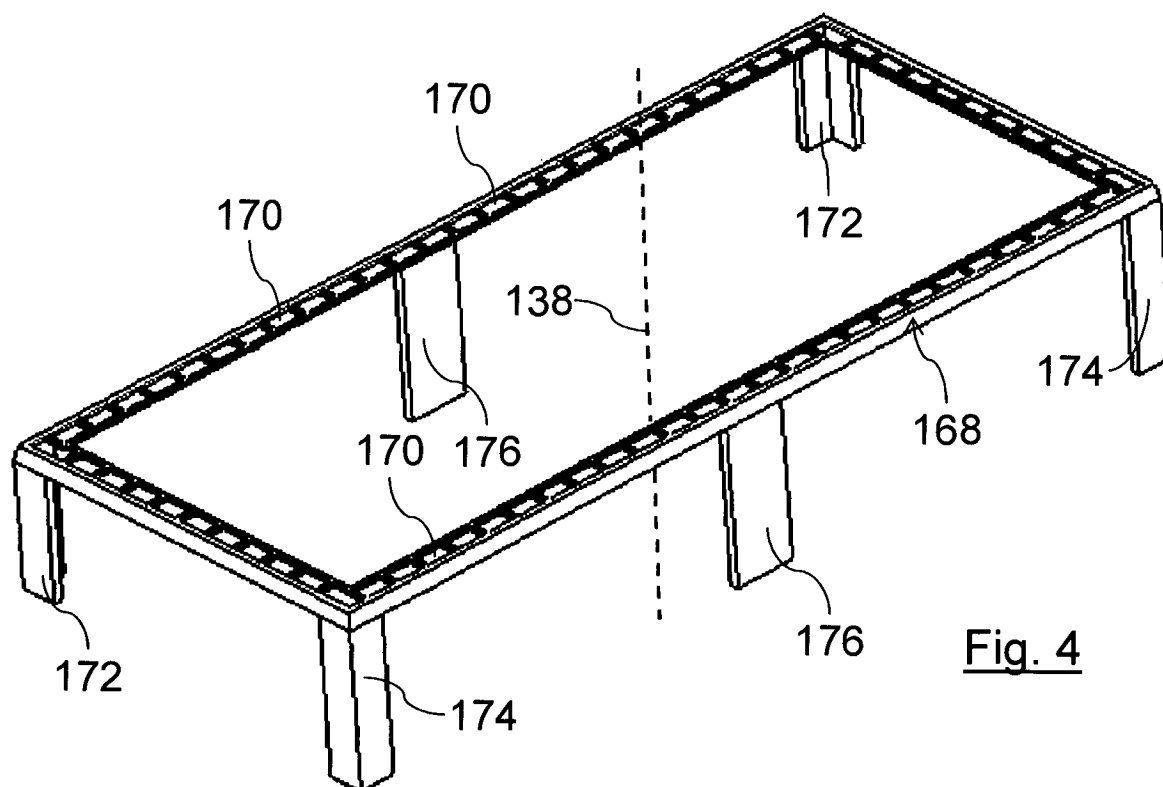
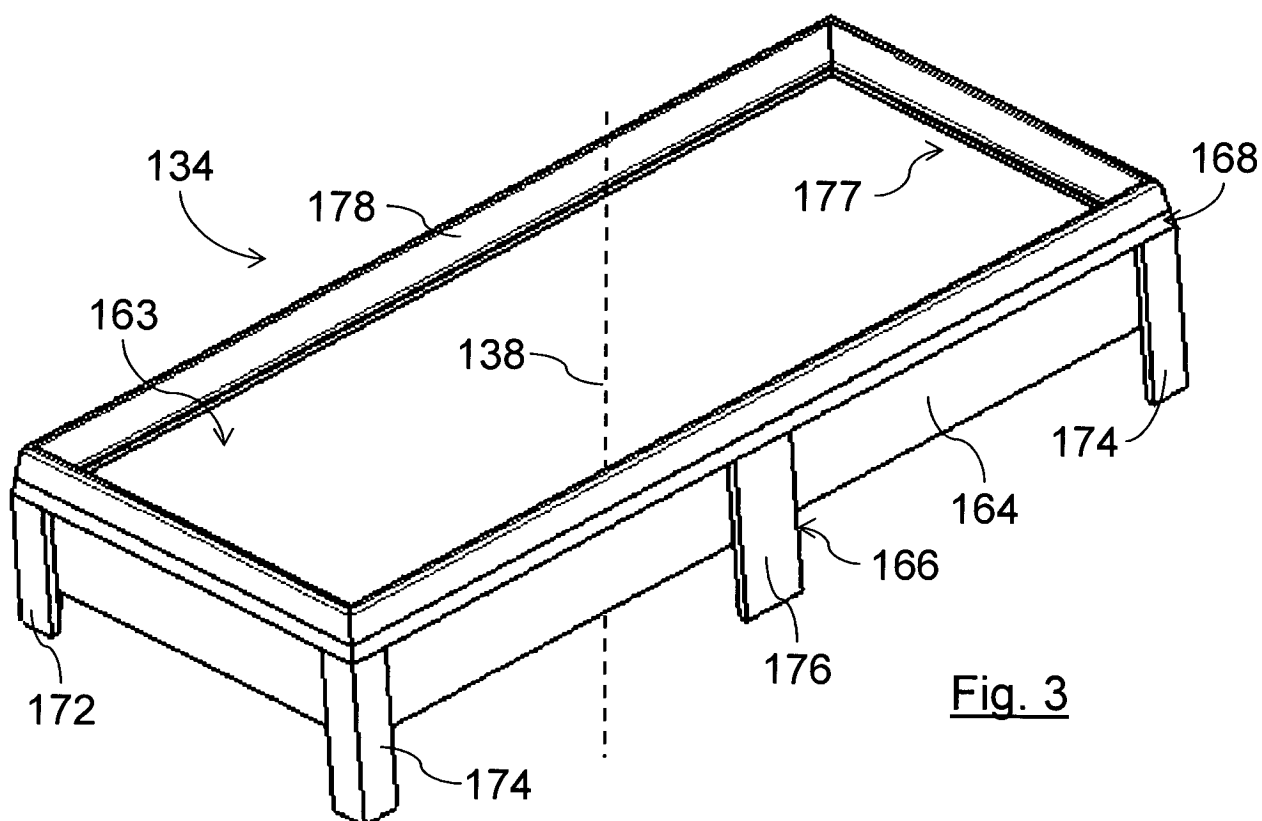
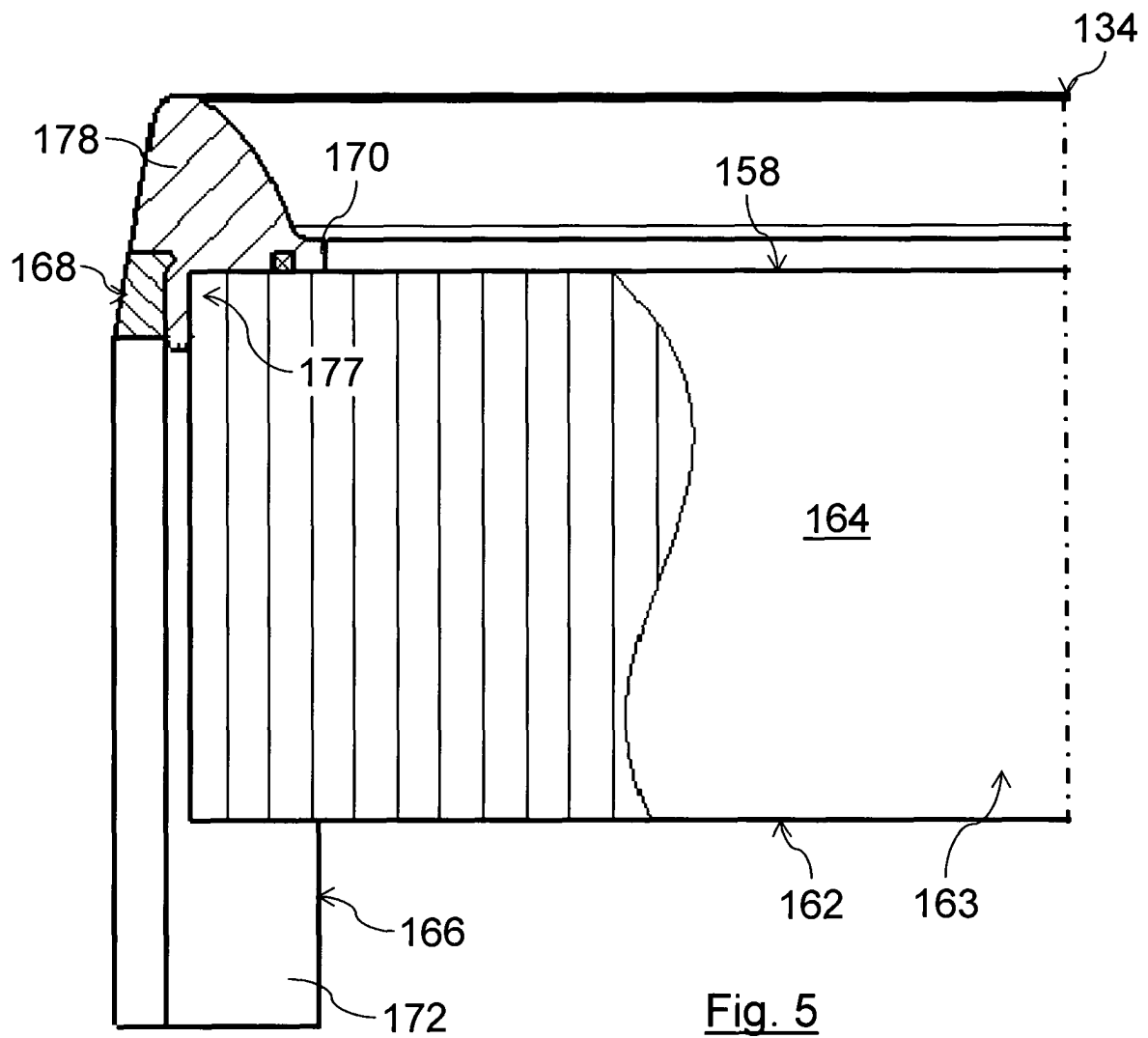


Fig. 2





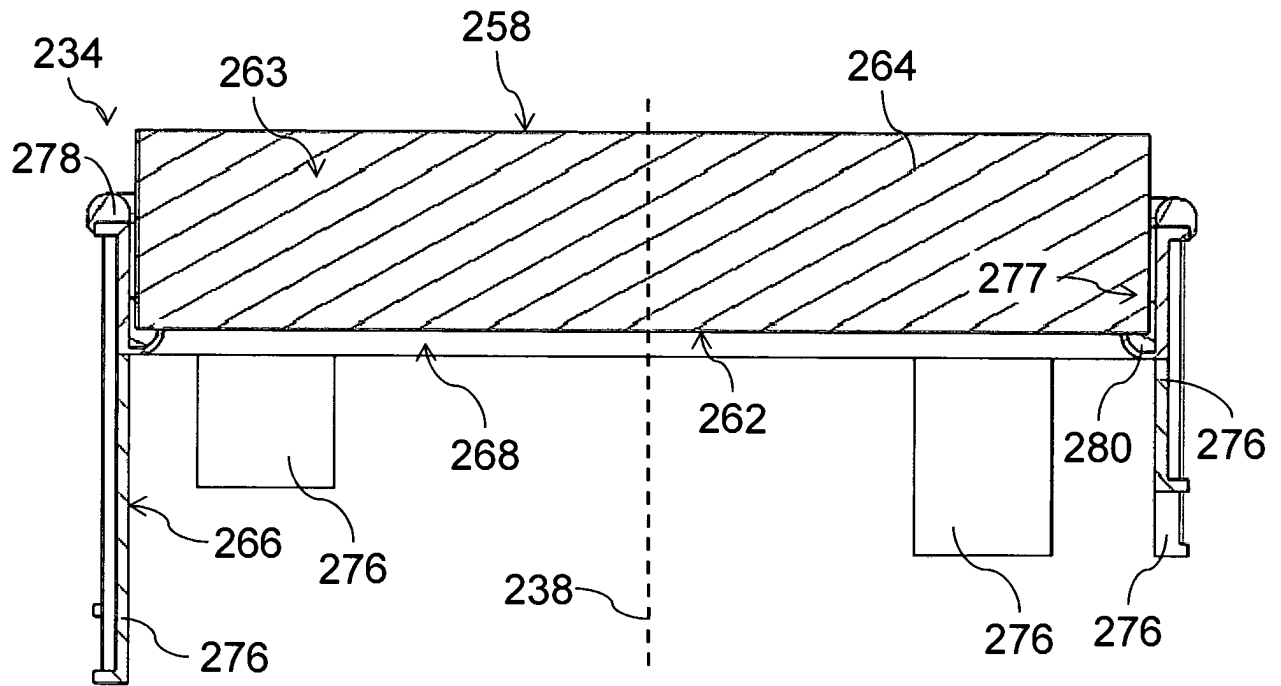


Fig. 6

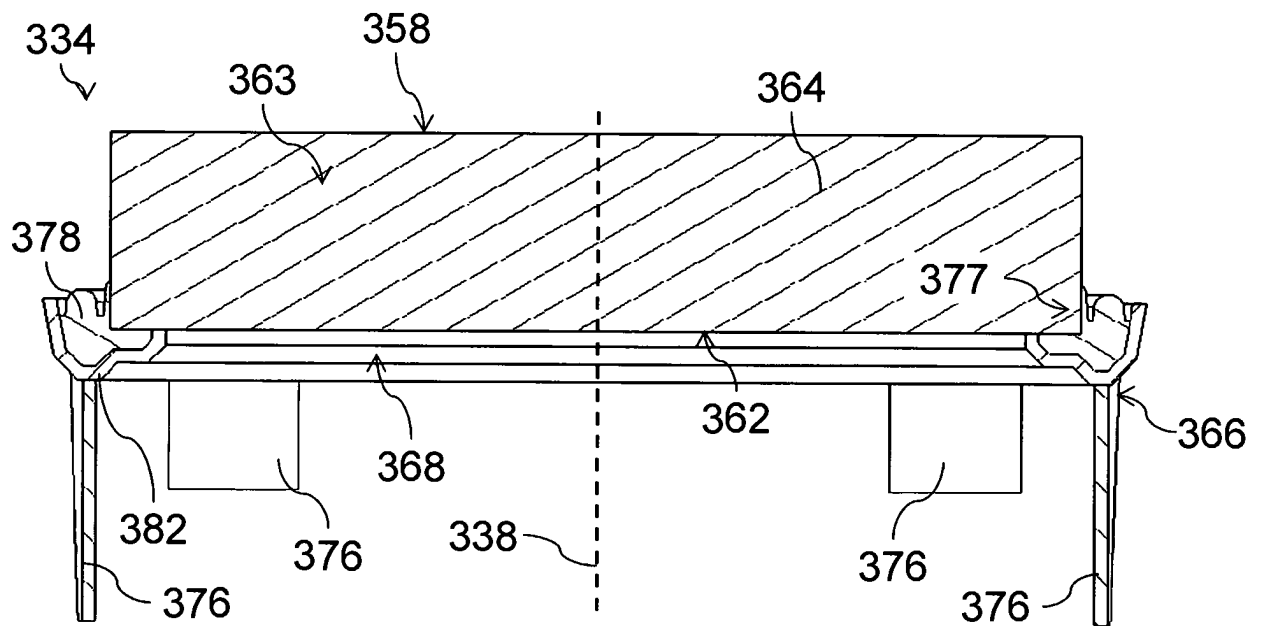


Fig. 7