



(10) **DE 10 2019 201 022 A1** 2020.07.30

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2019 201 022.9**

(22) Anmeldetag: **28.01.2019**

(43) Offenlegungstag: **30.07.2020**

(51) Int Cl.: **B01D 46/24 (2006.01)**

F02M 35/02 (2006.01)

F02M 35/14 (2006.01)

B01D 46/42 (2006.01)

(71) Anmelder:
MAHLE International GmbH, 70376 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Zirkelbach, Thomas, 71732 Tamm, DE

(74) Vertreter:
**BRP Renaud und Partner mbB Rechtsanwälte
Patentanwälte Steuerberater, 70173 Stuttgart, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2014 014 006	A1
DE	10 2014 202 365	A1
EP	0 754 485	A1

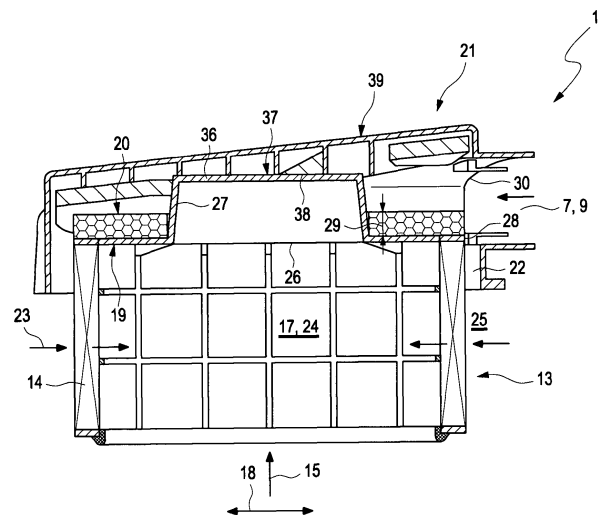
Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Filterelement**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Filterelement (13) mit einem sich in einer Umfangsrichtung (16) erstreckenden Filterkörper (14) aus einem Filtermaterial und einer axial stirnseitig an den Filterkörper (14) angebrachten Endscheibe (19). Eine effiziente und bauraumsparende Schalldämpfung wird dadurch erreicht, dass an der Endscheibe (19) eine Schalldämmmatte (20) angebracht ist.

Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Filtereinrichtung (1) mit einem solchen Filterelement (13).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Filterelement mit einem sich in einer Umfangsrichtung erstreckenden Filterkörper und einer an den Filterkörper axial stirnseitig angebrachten Endscheibe. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Filtereinrichtung mit einem derartigen Filterelement.

[0002] Schallreduzierende Maßnahmen spielen bei Filtereinrichtungen mit Filterelementen, insbesondere solche, die zum Filtern eines Gases, beispielsweise von Luft, zum Einsatz kommen, eine zunehmend wichtige Rolle. Beim Einsatz derartiger Filterelemente in einer Frischluftanlage, beispielsweise von einem Fahrzeug, ist es zunehmend wichtig, schallreduzierende Maßnahmen bereitzustellen, um die von außen wahrnehmbaren Geräusche zu reduzieren.

[0003] Zu derartigen schallreduzierenden Maßnahmen gehört der Einsatz von schallreduzierenden Elementen aus Vlies und Schaum, welche in einem Filtergehäuse einer zugehörigen Filtereinrichtung angeordnet werden. Derartige Filtereinrichtungen sind aus der WO 2016/045926 A1 sowie der DE 10 2017 109 319 A1 bekannt. Die schallreduzierenden Elemente sind zu einem flachen Filterelement der Filtereinrichtung in einem Filtergehäuse angeordnet und am Filtergehäuse fixiert.

[0004] Ein Filterelement mit einer schallreduzierenden Maßnahme ist aus der DE 101 10 029 A1 bekannt. Das Filterelement dient dem Filtern von Luft in einer Frischluftanlage zur Zuführung von Luft zu einer Brennkraftmaschine und weist zum Filtern der Luft einen ringförmigen Filterkörper auf, an dem axial stirnseitig eine Endscheibe angebracht ist. Die schallreduzierende Maßnahme besteht darin, die Endscheibe mit einer Resonatorchamber zu versehen, welche über eine Öffnung mit einem vom Filterkörper umschlossenen Innenraum des Filterelements fluidisch verbunden ist. Eine solche schallreduzierende Maßnahme führt zu einem erhöhten Bauraumbedarf und ist ferner konstruktiv kompliziert umzusetzen.

[0005] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich daher mit der Aufgabe, für ein Filterelement der eingangs genannten Art sowie für eine Filtereinrichtung mit einem derartigen Filterelement verbesserte oder zumindest andere Ausführungsformen anzugeben, die sich insbesondere durch eine einfache Umsetzung und/oder eine effiziente Schalldämmung und/oder einen verbesserten Betrieb auszeichnen.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, bei einem Filterelement mit einem sich in einer Umfangsrichtung erstreckenden Filterkörper und einer axial endseitig am Filterkörper angebrachten Endscheibe, an der Endscheibe und vorteilhaft zum Filterkörper beabstandet eine Schalldämmmatte anzubringen. Ein derartiges Anbringen der Schalldämmmatte an der Endscheibe ermöglicht eine bauraumsparende Realisierung einer Schallabsorption unmittelbar am Filterelement. Zudem lässt sich die schalldämmende Maßnahme auf diese Weise kostengünstig umsetzen. Darüber hinaus ist es hierdurch möglich, die Schalldämmmatte bei einem Wechsel des Filterelements mit auszutauschen, so dass im Betrieb entstehende, die schallreduzierende Wirkung einschränkende negative Beeinträchtigungen der Schalldämmmatte, beispielsweise ein Verstopfen der Schalldämmmatte, beim Austausch des Filterelements nicht fortgeführt werden. In der Folge wird die Schalldämmung bei jedem Wechsel des Filterelements erneuert. Insgesamt wird somit über einen verlängerten Zeitraum der zugehörigen Filtereinrichtung eine zuverlässige Schallreduzierung erzielt. Durch die erfindungsgemäße Lösung wird ferner ein unmittelbarer Kontakt zwischen der Schalldämmmatte und dem Filterkörper verhindert, so dass entsprechende Beeinträchtigungen des Filterkörpers, welcher insbesondere die Filterwirkung des Filterkörpers reduzieren können, ausgeschlossen oder zumindest reduziert sind.

[0008] Dem Erfindungsgedanken entsprechend weist das Filterelement den Filterkörper aus einem Filtermaterial auf, der somit im Betrieb ein zu filterndes Fluid, insbesondere Luft, filtert. Der Filterkörper ist hierzu im Betrieb radial vom Fluid durchströmt. Die Endscheibe ist axial stirnseitig am Filterkörper angebracht, begrenzt den Filterkörper insbesondere axial endseitig. Die Schalldämmmatte ist hierbei an der Endscheibe, vorzugsweise zum Filterkörper beabstandet angebracht.

[0009] Die vorliegen gegebenen Richtungen sind in Bezug auf die Axialrichtung zu verstehen. Dementsprechend verläuft radial bzw. die Radialrichtung quer zur axial bzw. Axialrichtung. Die Umfangsrichtung verläuft um die Axialrichtung.

[0010] Die Schalldämmmatte kann prinzipiell an einem radialen Außenrand der Endscheibe angebracht sein. Hierzu kann der Außenrand der Endscheibe derart dimensioniert sein, dass sich die Schalldämmmatte vereinfacht an der Endscheibe anbringen lässt. Beispielsweise können der Außenrand und die Schalldämmmatte, insbesondere im Wesentlichen, gleiche axiale Ausdehnungen bzw. Dicken aufweisen.

[0011] Vorteilhaft ist die Schalldämmmatte auf der vom Filterkörper abgewandten Seite der Endscheibe angebracht. Somit steht der Schalldämmmatte eine

vergrößere Fläche zur Verfügung, so dass die Schalldämmmatte großflächiger vorgesehen werden kann.

[0012] Die Endscheibe ist zweckmäßig dauerhaft am Filterkörper angebracht. Zudem ist die Schalldämmmatte bevorzugt dauerhaft an der Endscheibe derart angebracht, dass in einer zugehörigen Filtereinrichtung beim Austausch des Filterelements die Schalldämmmatte zwangsläufig mit dem Filterelement ausgetauscht wird.

[0013] Bevorzugt ist es, wenn der Filterkörper an der Endscheibe einplastifiziert ist. Zu diesem Zweck kann die Endscheibe, insbesondere auf der dem Filterkörper zugewandten Seite, plastifiziert und der Filterkörper in den plastifizierten Bereich eingedrückt sein.

[0014] Der Filterkörper kann sich in Umfangsrichtung geschlossen erstrecken, insbesondere ringförmig ausgebildet sein. In diesem Fall kann das Filterelement als Ringfilterelement ausgebildet sein.

[0015] Vorstellbar sind auch Varianten, bei denen der Filterkörper in Umfangsrichtung offen ausgebildet ist. Insbesondere ist der Filterkörper ringsegmentförmig oder hufeisenförmig ausgebildet.

[0016] Vorteilhaft sind Ausführungsformen, bei denen die Schalldämmmatte unmittelbar an der Endscheibe angebracht ist. Dies verringert den benötigten Bauraum und ermöglicht eine effiziente Schalldämmung, insbesondere weil die Schalldämmmatte axial größer dimensioniert werden kann.

[0017] Die Schalldämmmatte kann prinzipiell aus jedem schalldämmenden Material hergestellt sein. Die Schalldämmmatte ist vorteilhaft aus Schaumstoff und/oder aus Vlies hergestellt. Dies ermöglicht eine effiziente Schalldämmung und eine kostengünstige Herstellung der Schalldämmmatte und somit des Filterelements.

[0018] Das Filterelement kann selbstverständlich auch zwei Endscheiben aufweisen, welche axial gegenüberliegend angeordnet sind und jeweils an einer axialen Stirnseite des Filterkörpers angebracht sind, den Filterkörper insbesondere axial begrenzen, derart, dass der Filterkörper zwischen den Endscheiben angeordnet ist. Vorstellbar ist es, an der jeweiligen Endscheibe eine zugehörige Schalldämmmatte auf besagte Art anzubringen. Denkbar ist es auch, an lediglich einer der Endscheiben eine derartige Schalldämmmatte anzubringen.

[0019] Die Schalldämmmatte erstreckt sich vorteilhaft über die gesamte verfügbare Fläche der Endscheibe. Auf diese Weise ist es möglich, die erwünschte schallreduzierende Wirkung auch bei einer reduzierten axialen Erstreckung der Schalldämmmat-

te, nachfolgend auch Mattendicke genannt, zu realisieren. Mit anderen Worten, die Schalldämmmatte überdeckt die Endscheibe vorteilhaft gänzlich.

[0020] Weist die Endscheibe eine durchströmbare Öffnung auf, über welche eine fluidische Verbindung mit einem vom Filterkörper umschlossenen, insbesondere begrenzten, Innenraum hergestellt ist, so ist die Schalldämmmatte radial außenseitig der Öffnung an der Endscheibe angebracht und umgibt die Öffnung in Umfangsrichtung insbesondere geschlossen. Somit wird trotz der Öffnung die Endscheibe möglichst gänzlich von der Schalldämmmatte bedeckt.

[0021] Weist die Endscheibe einen axial von der vom Filterkörper abgewandten Seite abstehenden Kragen auf, ist es bevorzugt, wenn die Schalldämmmatte den Kragen radial außenseitig umgibt, insbesondere umschließt. Bevorzugt ist es dabei, wenn die Schalldämmmatte, insbesondere unmittelbar, am Kragen anschließt.

[0022] Der Kragen kann dabei die Öffnung randseitig einfassen und somit eine Strömungspfad des Fluids definieren.

[0023] Alternativ kann der Kragen zusammen mit einer Abschlusswand der Endscheibe eine axial nach außen gerichtete Ausstülpung oder Erhöhung der Endscheibe bilden, mit welcher das Filterelement in einem zugehörigen Filtergehäuse positioniert wird, wobei das Filtergehäuse zu diesem Zweck eine mit der Erhöhung, vorzugsweise formschlüssig, zusammenwirkende Struktur, insbesondere Aufnahme, aufweist. Vorzugsweise verläuft die Abschlusswand radial und/oder in Umfangsrichtung geschlossenen, so dass die im Ergebnis fluiddicht ist.

[0024] Eine möglichst großflächige Bedeckung der Endscheibe kann ferner dadurch erreicht werden, dass die Schalldämmmatte radial bis zu einem radial äußeren Außenrand der Endscheibe verläuft.

[0025] Vorteilhaft ist es ferner, wenn die Schalldämmmatte in Umfangsrichtung geschlossen ist.

[0026] Als vorteilhaft erweisen sich Ausführungsformen, bei denen die Schalldämmmatte in zumindest einem Teilabschnitt, vorteilhaft in lediglich einem Teilabschnitt, eine sich radial, insbesondere endseitig, verjüngende Form aufweist. Das heißt, dass in einem radial außenseitigen Teilabschnitt der Schalldämmmatte, die Schalldämmmatte sich radial nach außen verjüngt oder umgekehrt. Dies führt zu vorteilhaften aerodynamischen Eigenschaften des Filterelements. Insbesondere wird somit die Anströmung der Schalldämmmatte verbessert und/oder der durch die Schalldämmmatte verursachte Druckverlust im Fluid reduziert. Bevorzugt ist es dabei, wenn der Teilabschnitt im Bereich eines fluidischen Anschlusses

der zugehörigen Filtereinrichtung angeordnet ist, der vorteilhaft radial außenseitig des Teilabschnitts angeordnet ist und durch den bevorzugt das zu filternde Fluid, insbesondere die zu filternde Luft, in die Filtereinrichtung strömt.

[0027] Die Schalldämmmatte kann prinzipiell auf beliebige Weise an der Endscheibe angebracht sein.

[0028] Vorteilhaft sind Ausführungsformen, bei denen die Schalldämmmatte stoffschlüssig an der Endscheibe angebracht ist. Somit ist es möglich, die Schalldämmmatte kostengünstig und einfach sowie bauraumsparend an der Endscheibe anzubringen. Insbesondere ist die Schalldämmmatte hierbei auf der Endscheibe geklebt.

[0029] Zu denken ist auch an Varianten, bei denen die Schalldämmmatte durch eine zugehörige Befestigungseinrichtung an der Endscheibe angebracht ist, welche die Schalldämmmatte an der Endscheibe hält. Vorstellbar ist es, die Befestigungseinrichtung mit einem an der Endscheibe fixierten Stift und einer am Stift angebrachten Klemmscheibe anzuordnen, wobei der Stift durch die Schalldämmmatte geführt ist und die Klemmscheibe auf der von der Endscheibe abgewandten Seite der Schalldämmmatte angeordnet ist, so dass die Schalldämmmatte zwischen der Klemmscheibe und der Endscheibe geklemmt ist.

[0030] Es versteht sich, dass neben dem Filterelement auch eine Filtereinrichtung mit einem solchen Filterelement, welches vorteilhaft austauschbar in einem Filtergehäuse der Filtereinrichtung angeordnet ist, zum Umfang dieser Erfindung gehört.

[0031] In der Filtereinrichtung trennt der Filterkörper einen Reinbereich von einem Rohbereich, wobei der Reinbereich derjenige Bereich ist, in den das zu filternde Fluid, insbesondere die zu filternde Luft, nach dem Durchströmen des Filterkörpers gelangt, wogegen der Rohbereich derjenige Bereich ist, durch den das zu filternde Fluid, insbesondere die zu filternde Luft, vor dem Durchströmen des Filterkörpers strömt.

[0032] Insbesondere ist der Reinbereich der Innenraum des Filterelements, welcher radial außenseitig und in Umfangsrichtung vom Filterkörper umschlossen, insbesondere begrenzt ist. Der Rohbereich umfasst demgegenüber einen Spalt der zwischen der radialen Außenseite des Filterkörpers und dem Filtergehäuse ausgebildet ist. Das heißt also insbesondere, dass das Filterelement radial von außen nach innen durchströmt ist.

[0033] Besonders bevorzugt ist die Schalldämmmatte im Rohbereich der Filtereinrichtung angeordnet. Das heißt insbesondere, dass die vom Filterkörper abgewandte Seite der Endscheibe im Rohbereich angeordnet ist. Auf diese Weise wird verhin-

dert, dass sich möglicherweise von der Schalldämmmatte lösende Bestandteile in den Reinbereich und zu nachfolgenden Anwendungen, beispielsweise zu einer Brennkraftmaschine oder einer Brennstoffzelle oder einem Verdichter zum Verdichten des gefilterten Fluids, insbesondere der Luft, gelangen oder eine entsprechende Gefahr zumindest reduziert.

[0034] Das Filtergehäuse weist zweckmäßig einen Anschluss zum Einlassen des zu filternden Fluids, insbesondere der zu filternden Luft, in das Gehäuse auf. Der Anschluss bildet also einen Einlass, durch den im Betrieb das zu filternde Fluid, insbesondere die zu filternde Luft, in die Filtereinrichtung und zum Filterelement strömt.

[0035] Bevorzugt ist es hierbei, wenn besagter Anschluss, also der Einlass, radial außenseitig der Schalldämmmatte, insbesondere radial außenseitig des Teilabschnitts, angeordnet ist, derart, dass die Schalldämmmatte im Betrieb vom zu filternden Fluid, insbesondere von der zu filternden Luft, radial angeströmt ist. Auf diese Weise lässt sich eine besonders effektive Schalldämmung mit Hilfe der Schalldämmmatte erreichen.

[0036] Vorteilhaft ist es hierbei, wenn eine axiale Erstreckung der Schalldämmmatte, also die Mattendicke, zumindest im Bereich des Anschlusses kleiner ist als eine axiale Erstreckung eines der Schalldämmmatte zugewandten Durchströmungsquerschnitts des Anschlusses. Insbesondere ist die Mattendicke, zumindest im besagten Bereich, kleiner als besagter Durchströmungsquerschnitt in Axialrichtung. Somit wird eine möglichst ungehinderte Strömung des zu filternden Fluids in das Gehäuse erreicht, so dass durch die Schalldämmmatte bedingte Druckverluste in der Filtereinrichtung reduziert sind.

[0037] Das Filtergehäuse ist vorteilhaft mehrteilig ausgebildet, so dass das Filtergehäuse zum Austausch des Filterelements geöffnet und verschlossen werden kann. Bevorzugt weist das Filtergehäuse einen Gehäusetopf und einen den Gehäusetopf lösbar verschließenden Gehäusedeckel auf.

[0038] Die Erfindung ist vorzugsweise zur Reinigung der Verbrennungsluft eines Verbrennungsmotors vorgesehen. Alternativ kann die Erfindung auch in der Zuluftleitung von Kompressoren oder Brennstoffzellen verwendet werden.

[0039] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0040] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kom-

bination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0041] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

[0042] Es zeigen, jeweils schematisch

Fig. 1 eine stark vereinfachte, schaltplanartige Darstellung eines Brennkraftmaschinensystems mit einer Filtereinrichtung,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Filtereinrichtung,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch die Filtereinrichtung bei einem anderen Ausführungsbeispiel,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch die Filtereinrichtung bei einem weiteren Ausführungsbeispiel,

Fig. 5 eine geschnittene Draufsicht auf die Filtereinrichtung aus **Fig. 4**,

Fig. 6 einen Längsschnitt durch die Filtereinrichtung bei einem anderen Ausführungsbeispiel.

[0043] Eine Filtereinrichtung **1** kann Bestandteil einer Frischluftanlage **2** sein, wie sie beispielsweise in **Fig. 1** stark vereinfacht und schaltplanartig dargestellt ist. Die Frischluftanlage **2** ist im gezeigten Beispiel Bestandteil eines Brennkraftmaschinensystems **3**, das in einem Fahrzeug **4** zum Einsatz kommen kann und neben der Frischluftanlage **2** mit der Filtereinrichtung **1** eine Brennkraftmaschine **5** aufweist, der mit Hilfe der Frischluftanlage **2** Luft zugeführt wird. Ebenso kann die Filtereinrichtung **1** zum Filtern von einem Kompressor oder einem Verdichter (jeweils nicht gezeigt) oder einer Brennstoffzelle (nicht gezeigt) zuzuführendem Fluid, insbesondere Luft, zum Einsatz kommen.

[0044] Das gezeigte Brennkraftmaschinensystem **3** umfasst ferner eine Abgasanlage **6** zum Abführen von in der Brennkraftmaschine **5** entstehendem Abgas. Die Filtereinrichtung **1** dient dem Reinigen bzw. Filtern der der Brennkraftmaschine **5** zuzuführenden Luft und ist somit in der Frischluftanlage **2** stromauf der Brennkraftmaschine **5** angeordnet. Die Filtereinrichtung **1** ist über einen ersten Anschluss **7** und einen zweiten Anschluss **8** in der Frischluftanlage **2** eingebunden, wobei zu filternde Luft durch den ersten Anschluss **7**, der somit als Einlass **9** fungiert, in die Filtereinrichtung **1** strömt, darin gefiltert wird und über den zweiten Anschluss **8** aus der Filtereinrichtung **1** strömt, der somit als Auslass **10** fungiert. Im gezeigten Beispiel weist das Brennkraftmaschinensystem **3** ferner einen Verdichter **11** zum Verdichten

der Luft auf, welcher in der Frischluftanlage **2** stromab der Filtereinrichtung **1** angeordnet ist. Der Verdichter **11** kann Bestandteil eines im Übrigen nicht gezeigten Abgasturboladers **12** sein.

[0045] Zum Filtern der Luft weist die Filtereinrichtung **1**, wie beispielsweise **Fig. 2** entnommen werden kann, ein Filterelement **13** auf. Das Filterelement **13** weist einen Filterkörper **14** auf, der sich in einer Umfangsrichtung **16** erstreckt (siehe **Fig. 5**), derart, dass der Filterkörper **14** einen Innenraum **17** in einer Radialrichtung **18** und in Umfangsrichtung **16** begrenzt. In einer Axialrichtung **15** endseitig bzw. stirnseitig des Filterkörpers **14** weist das Filterelement **13** eine am Filterkörper **14** angebrachte Endscheibe **19** auf. Im gezeigten Beispiel erstreckt sich der Filterkörper **14** in Umfangsrichtung **16** geschlossen und ist ringförmig ausgebildet. Das Filterelement **13** weist ferner eine an der Endscheibe **19** angebrachte Schalldämmmatte **20** auf, die aus Schaumstoff und/oder Vlies hergestellt ist. In **Fig. 2** ist dabei ein Längsschnitt entlang der Axialrichtung **15** durch die Filtereinrichtung **1** zu sehen. Im gezeigten Beispiel ist die Schalldämmmatte **20** auf der von Filterkörper **14** abgewandten Seite der Endscheibe **19** angebracht.

[0046] Das Filterelement **13** ist in einem Filtergehäuse **21**, nachfolgend auch kurz Gehäuse **21** genannt, der Filtereinrichtung **1** austauschbar aufgenommen, wobei in den **Fig. 2** bis **Fig. 4** lediglich ein Gehäusedeckel **39** des Filtergehäuses **21** gezeigt ist, der einen in diesen Figuren nicht gezeigten Gehäusetopf **40** (siehe **Fig. 6**), in welchem das Filterelement **13** austauschbar aufgenommen ist, lösbar verschließt. Zu erkennen ist, dass der erste Anschluss **7** bzw. der Einlass **9**, durch den Luft in die Filtereinrichtung **1** einströmt, radial außenseitig der Endscheibe **19** bzw. der Schalldämmmatte **20** angeordnet und zu dieser beabstandet, im gezeigten Beispiel im Gehäusedeckel **39** ausgebildet, ist. Die Luft strömt dabei entlang der Schalldämmmatte **20** in einen radial zwischen dem Filterkörper **14** und dem Filtergehäuse **21** ausgebildeten Spalt **22**, strömt durch den Filterkörper **14** radial und wird somit gefiltert und gelangt anschließend in den Innenraum **17**. Der Strömungspfad **23** der Luft ist dabei durch Pfeile angedeutet. Der Innenraum **17** bildet somit einen Reinbereich **24** des Filterelements **13** bzw. der Filtereinrichtung **1**, in den gefilterte Luft strömt und welchen der Filterkörper **14** von einem Rohbereich **25** trennt, durch welchen die Luft vor dem Durchströmen des Filterkörpers **14** strömt und welcher den Spalt **22** umfasst. Die gefilterte Luft strömt vom Innenraum **17** bzw. dem Reinbereich **24** zum zweiten Anschluss **8** bzw. dem Auslass **10** und gelangt somit aus der Filtereinrichtung **1**.

[0047] Die Schalldämmmatte **20** ist also im Ergebnis im Rohbereich **25** angeordnet. In der Folge stellt der Filterkörper **14** eine Barriere für sich möglicherweise lösende Bestandteile der Schalldämmmatte **20** dar,

derart, dass diese durch den Filterkörper **14** gefiltert werden. Die Anordnung der Schalldämmmatte **20** auf der vom Filterkörper **14** abgewandten Seite der Endscheibe **19** führt ferner dazu, dass die Schalldämmmatte **20** den durchströmbar Teil des Spaltes **22** zwischen dem Filterkörper **14** und dem Gehäuse **21** nicht verkleinert. Zudem ist die Schalldämmmatte **20** zum Filterkörper **14** beabstandet, so dass eine Durchströmung des Filterkörpers **14** von der Schalldämmmatte **20** nicht oder zumindest nicht unmittelbar reduziert wird.

[0048] Im gezeigten Beispiel einen weist der Gehäusedeckel **39** im Bereich des ersten Anschlusses **7** und somit des Einlasses **9** einen radial schrägen Verlauf auf, derart, dass das Gehäuse **21** im Bereich des ersten Anschlusses **7** axial weiter absteht.

[0049] Die gezeigte Endscheibe **19** weist eine Öffnung **26** auf, welche zentral in der Endscheibe **19** ausgebildet ist und die radial außenseitig von einem axial auf der vom Filterkörper **14** abgewandten Seite abstehenden Kragen **27** eingefasst ist. Zu erkennen ist, dass die Schalldämmmatte **20** die verfügbare Fläche der Endscheibe **19** außerhalb der Öffnung **26** bzw. des Kragens **27** gänzlich überdeckt. Die Schalldämmmatte **20** schließt hierbei radial innenseitig am Kragen **27** an und verläuft radial bis zu einem radial äußeren Außenrand **28** der Endscheibe **19**. Die Schalldämmmatte **20** verläuft ferner in Umfangsrichtung **16** geschlossen, so dass sie im Ergebnis ringförmig ausgebildet ist. Im gezeigten Beispiel schließt der Kragen **27** axial endseitig an einer radial und in Umfangsrichtung **16** geschlossenen Abschlusswand **36** der Endscheibe **19** an, mit welcher der Kragen **27** eine axial nach außen gerichtete Erhöhung **37** in der Art einer Ausstülpung bildet, über welcher das Filterelement **13** im Filtergehäuse **21** positioniert ist. Zu diesem Zweck weist das Filtergehäuse **21** eine Aufnahme **38** auf, in welcher die Erhöhung **37** formschlüssig aufgenommen ist.

[0050] Zu erkennen ist ferner, dass eine axiale Erstreckung der Schalldämmmatte **20**, nachfolgend auch Mattendicke **29** genannt, kleiner ist als ein der Schalldämmmatte **20** zugewandter und durchströmbarer Strömungsquerschnitt **30** des ersten Anschlusses **7** und somit des Einlasses **9**. Auf diese Weise werden der durch die Schalldämmmatte **20** verursachte Strömungswiderstand und somit die entsprechenden Druckverluste reduziert.

[0051] In **Fig. 3** ist ein anderes Ausführungsbeispiel des Filterelements **13** und somit der Filtereinrichtung **1** dargestellt. Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in **Fig. 2** gezeigten Beispiel dadurch, dass die Schalldämmmatte **20** einen radial außenseitigen dem ersten Anschluss **7** und dem Strömungsquerschnitt **30** zugewandten Teilabschnitt **31** aufweist, in welchem sich die Schalldämmmatte **20**

radial nach außen, insbesondere kontinuierlich, verjüngt. In der Folge nimmt im Teilabschnitt **31** die Mattendicke **29** radial nach außen ab. Auf diese Weise wird eine aerodynamisch vorteilhafte Form der Schalldämmmatte **20** erreicht, so dass die Luft über den ersten Anschluss **7** bzw. den Einlass **9** verbessert, insbesondere mit einem reduzierten Druckverlust in die Filtereinrichtung **1** strömt.

[0052] Bei den in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigten Beispielen ist die Schalldämmmatte **20** stoffschlüssig an der Endscheibe **19**, vorzugsweise unmittelbar, angebracht. Insbesondere ist die Schalldämmmatte **20** an der Endscheibe **19** geklebt.

[0053] In den **Fig. 4** und **Fig. 5** ist ein anderes Ausführungsbeispiel des Filterelements **13** und somit der Filtereinrichtung **1** gezeigt. Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in **Fig. 2** gezeigten Ausführungsbeispiel dadurch, dass die Schalldämmmatte **20** mit Hilfe einer Befestigungseinrichtung **32** an der Endscheibe **19** angebracht ist. Hierbei ist in **Fig. 4** der Längsschnitt der Filtereinrichtung **1** wie in **Fig. 2** zu sehen, wogegen **Fig. 5** eine Draufsicht auf die Filtereinrichtung **1** mit geschnittenem Gehäusedeckel **39** zeigt.

[0054] Die gezeigte Befestigungseinrichtung **32** weist zumindest einen Stift **33** mit jeweils zugehöriger Klemmscheibe **34** auf, wobei die gezeigte Befestigungseinrichtung **32** vier derartige Stifte **33** mit jeweils zugehöriger Klemmscheibe **34** aufweist, welche in Umfangsrichtung **16** verteilt angeordnet sind, wobei in **Fig. 5** die Klemmscheiben **34** nicht gezeigt sind. Die Stifte **33** sind an der Endscheibe **19** fixiert. Insbesondere kann die Endscheibe **19** an den Stiften **33** angespritzt sein. Die Klemmscheibe **34** ist beispielsweise aus Blech hergestellt. Die jeweilige Klemmscheibe **34** ist derart angeordnet, dass die Schalldämmmatte **20** axial zwischen der Klemmscheibe **34** und der Endscheibe **19** eingeklemmt ist. Im gezeigten Beispiel ist der jeweilige Stift **33** ferner durch die Schalldämmmatte **20** geführt, welche somit für den jeweiligen Stift **33** eine zugehörige Aussparung **35** aufweist.

[0055] Aus **Fig. 5** geht ferner hervor, dass das Filterelement **13** in der gezeigten Draufsicht eine ovale Außenkontur aufweist. Zu erkennen ist ferner, dass der Filterkörper **13** in Umfangsrichtung **16** geschlossen ist und eine ovale Form aufweist. Der Kragen **27** weist in diesem Beispiel einen mehreckigen, vorliegend einen sechseckigen, Querschnitt auf, um eine fehlerhafte Positionierung des Filterelements **13** im Gehäuse **21** zu verhindern oder die entsprechende Gefahr zu reduzieren. Zudem kann durch die Ausgestaltung des Kragens **27** die Gefahr des Einsatzes ungeeigneter Filterelemente vermieden oder zumindest reduziert werden. Auch in diesem Beispiel erstreckt sich die Schalldämmmatte **20** über die gesam-

te verfügbare und vom Filterkörper **14** abgewandte Fläche der Endscheibe **19**. Folglich ist die Endscheibe **19** in **Fig. 5** nicht sichtbar.

[0056] **Fig. 6** zeigt einen Längsschnitt durch die Filtereinrichtung **1** bei einem anderen Ausführungsbeispiel. Dieses Beispiel unterscheidet sich von dem in **Fig. 2** gezeigten Beispiel durch die Anordnung und Ausbildung der Schalldämmmatte **20**. Bei diesem Beispiel ist die Schalldämmmatte **20** an der vom Einlass **9** entfernten und dem Auslass **10** (nicht gezeigt) nahen Endscheibe **19** angebracht. Dabei ist die Schalldämmmatte **20** am Außenrand **28** dieser Endscheibe **19** und zum Filterkörper **14** beabstandet angebracht. In diesem Beispiel ist die Schalldämmmatte **20** in Umfangsrichtung **16** nicht geschlossen, erstreckt sich also lediglich in einem Teilbereich der Endscheibe **19** um die Endscheibe **19**. In diesem Teilbereich wirkt die Schalldämmmatte **20** zusätzlich als Strömungsbarriere für das zu filternde Fluid, so dass dieses an einer Strömung entlang der Schalldämmmatte **20** und am Filterkörper **14** vorbei gehindert ist.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- WO 2016/045926 A1 [0003]
- DE 102017109319 A1 [0003]
- DE 10110029 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Filterelement (13), insbesondere für eine Frischluftanlage (2) eines Fahrzeugs (4),

- mit einem im Betrieb radial durchströmten Filterkörper (14) aus einem Filtermaterial zum Filtern eines Fluids, insbesondere von Luft, wobei sich der Filterkörper (14) in einer Umfangsrichtung (16) erstreckt,
- mit einer axial stirnseitig am Filterkörper (14) angebrachten Endscheibe (19), **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Endscheibe (19) eine Schalldämmmatte (20) angebracht ist.

2. Filterelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schalldämmmatte (20) auf der vom Filterkörper (14) abgewandten Seite der Endscheibe (19) angebracht ist.

3. Filterelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,

- dass die Endscheibe (19) einen axial auf der vom Filterkörper (14) abgewandten Seite abstehenden Kragen (27) aufweist,
- dass die Schalldämmmatte (20) den Kragen (27) radial außenseitig umgibt.

4. Filterelement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kragen (27) axial an einer radial verlaufenden Abschlusswand (36) anschließt und zusammen mit der Abschlusswand (36) eine Erhöhung (37) der Endscheibe (19) zur Positionierung des Filterelements (13) in einem zugehörigen Filtergehäuse (21) bildet.

5. Filterelement nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schalldämmmatte (20) am Kragen (27) anschließt.

6. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**,

- dass der Filterkörper (14) einen Reinbereich (24), in den ein vom Filterkörper (14) gefiltertes Fluid, insbesondere gefilterte Luft, strömt, von einem Rohbereich (25) trennt,
- dass die Schalldämmmatte (20) im Rohbereich (25) angeordnet ist.

7. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Schalldämmmatte (20) radial bis zu einem radial äußeren Außenrand (28) der Endscheibe (19) verläuft.

8. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schalldämmmatte (20) in zumindest einem Teilabschnitt (31) eine sich radial verjüngende Form aufweist.

9. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schalldämmmatte (20) in Umfangsrichtung (16) geschlossen ist.

10. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schalldämmmatte (20) auf der Endscheibe (19) stoffschlüssig angebracht ist.

11. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Filterelement (13) eine Befestigungseinrichtung (32) aufweist, mit welcher die Schalldämmmatte (20) an der Endscheibe (19) angebracht ist.

12. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Filterkörper in Umfangsrichtung geschlossen, insbesondere ringförmig, oder offen, insbesondere hufeisenförmig, ausgebildet ist.

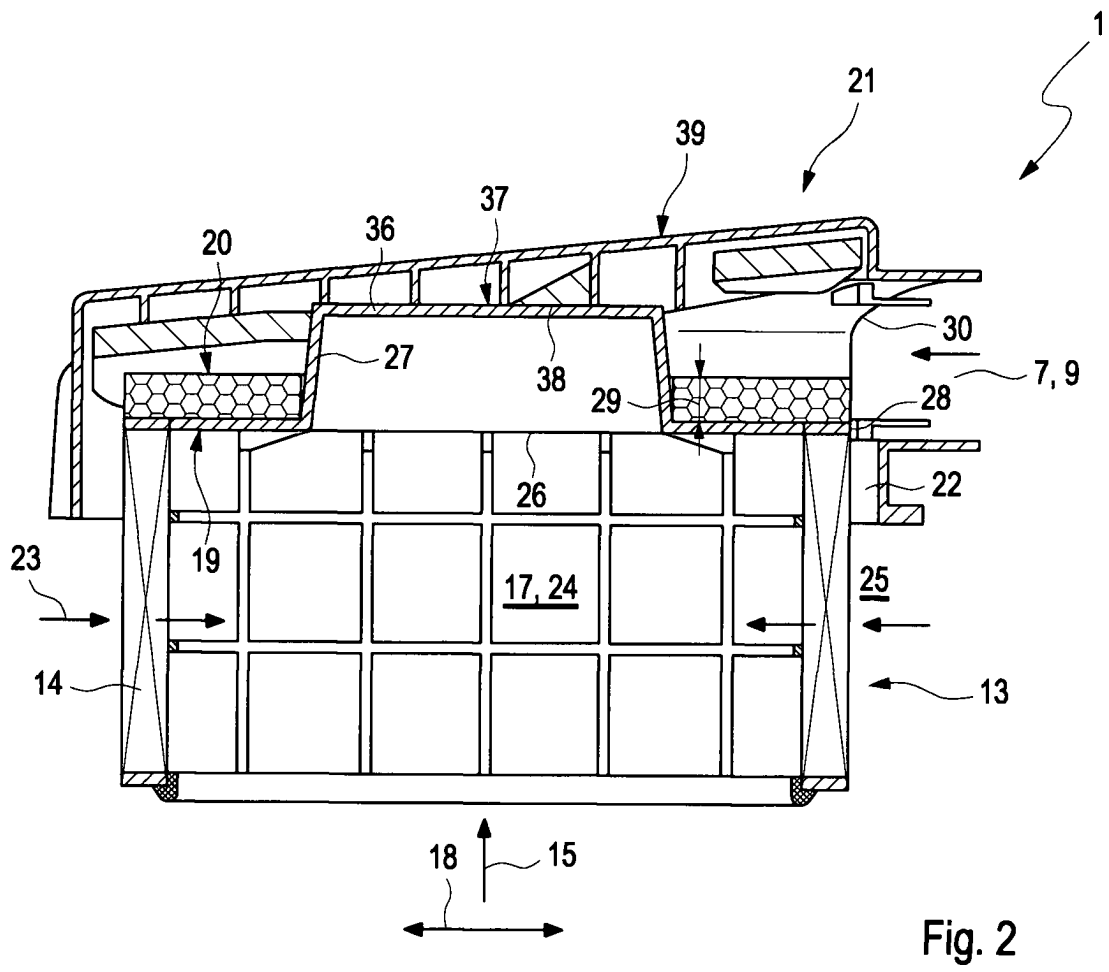
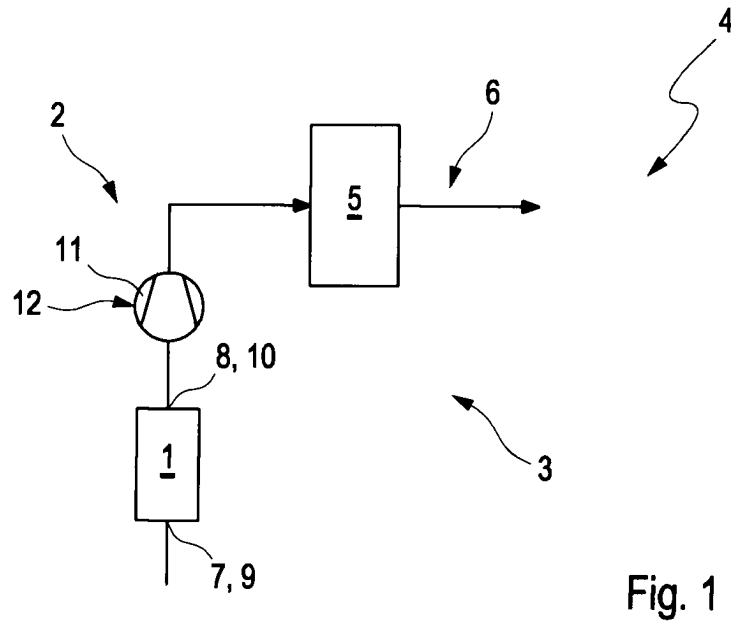
13. Filtereinrichtung (1) mit einem Filtergehäuse (21) und einem im Filtergehäuse (21) austauschbar angeordneten Filterelement (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei der Filterkörper (14) einen Reinbereich (24), in den ein vom Filterkörper (14) gefiltertes Fluid, insbesondere gefilterte Luft, strömt, von einem Rohbereich (25) trennt.

14. Filtereinrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rohbereich (25) einen radial zwischen dem Filtergehäuse (21) und dem Filterkörper (14) ausgebildeten Spalt (22) umfasst.

15. Filtereinrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Filtergehäuse (21) einen radial außenseitig der Schalldämmmatte (20) angeordneten Anschluss (7) aufweist, durch den im Betrieb ein durch das Filterelement (13) zu filterndes Fluid, insbesondere Luft, in das Filtergehäuse (21) strömt.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



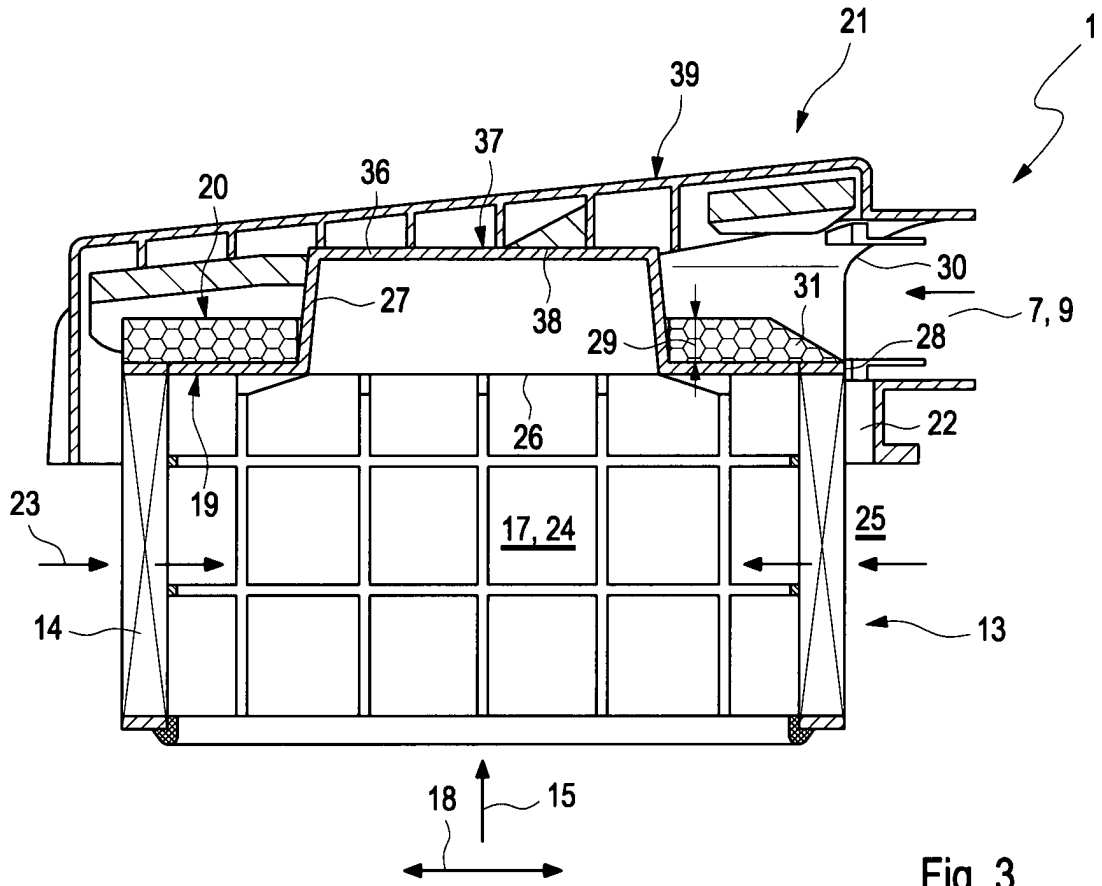


Fig. 3

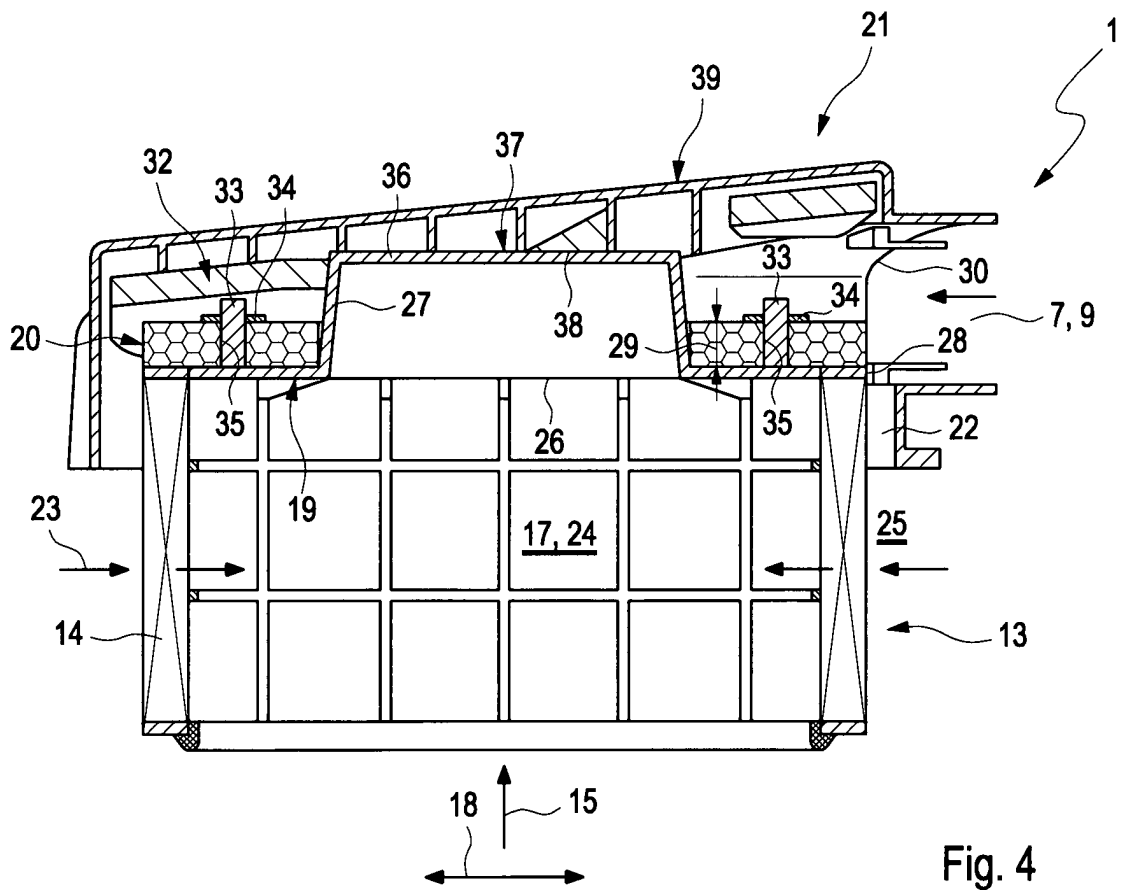


Fig. 4

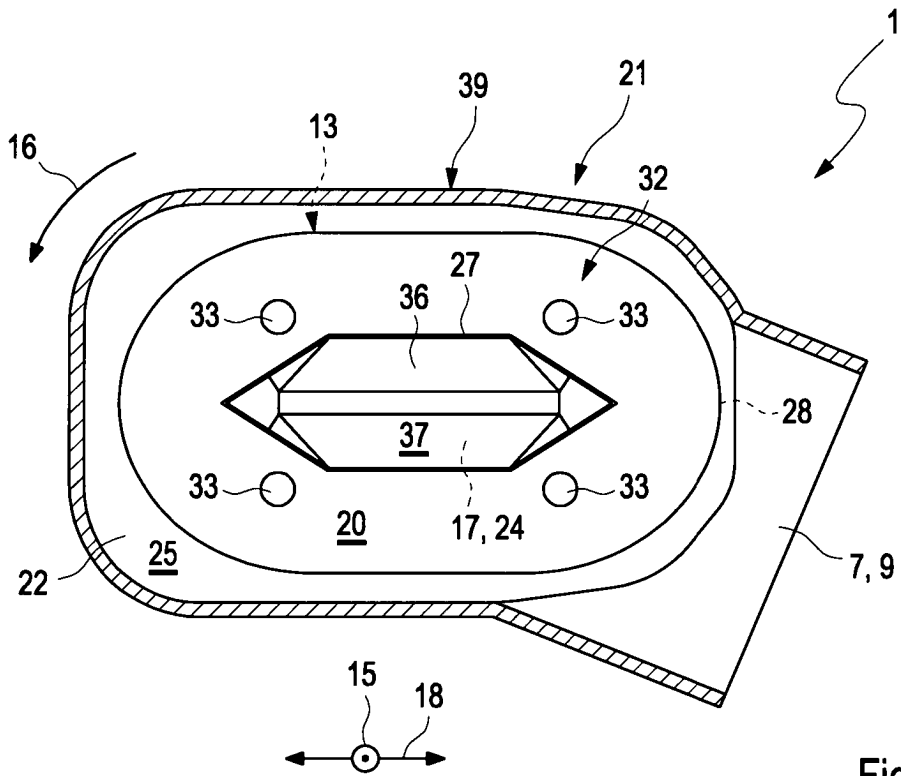


Fig. 5

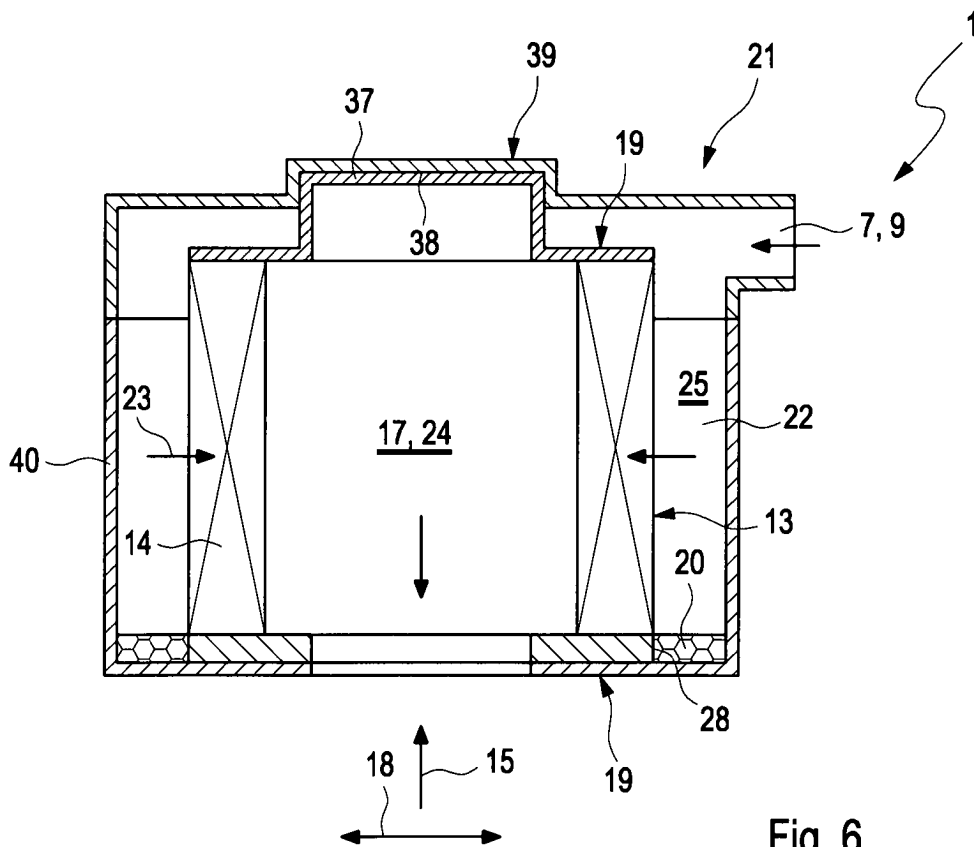


Fig. 6