



(10) **DE 10 2015 225 732 A1** 2017.06.22

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 225 732.0**

(22) Anmeldetag: **17.12.2015**

(43) Offenlegungstag: **22.06.2017**

(51) Int Cl.: **F01N 3/021 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT, 38440  
Wolfsburg, DE**

(72) Erfinder:

**Car, Onur Ulas, 13581 Berlin, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

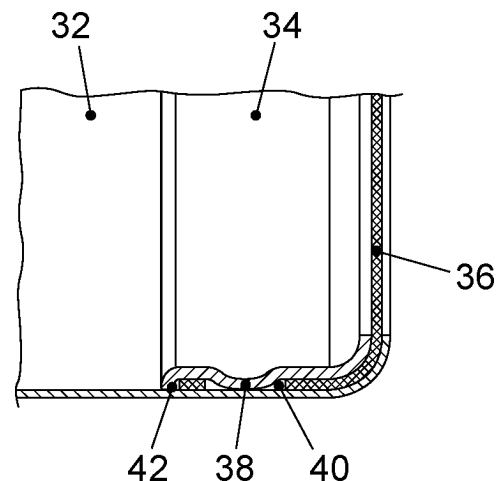
<b>DE</b>	<b>196 43 191</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2014 / 0 047 807</b>	<b>A1</b>
<b>EP</b>	<b>2 589 423</b>	<b>A1</b>
<b>WO</b>	<b>2012/ 000 852</b>	<b>A1</b>

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Filter zum Entfernen von Partikeln aus einem Fluidstrom in einer Fluidleitung einer Brennkraftmaschine**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Filter (30) zum Entfernen von Partikeln aus einem Fluidstrom in einer Fluidleitung (28) einer Brennkraftmaschine (12) offenbart. Der Filter (30) umfasst ein Trägerelement (32), ein Halteelement (34) und ein Filterelement (36). Das Filterelement (36) ist zwischen dem Trägerelement (32) und dem Halteelement (34) fixiert. Das Trägerelement (32) und das Halteelement (34) weisen jeweils wenigstens eine Öffnung auf, und das zwischenliegende Filterelement (36) überdeckt die Öffnungen. Dabei sind das Trägerelement (32) und das Halteelement (34) durch wenigstens eine Materialauslassung (40) im Filterelement (36) hindurch stoffschlüssig verbunden.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Filter zum Entfernen von Partikeln aus einem Fluidstrom in einer Fluidleitung einer Brennkraftmaschine mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Beim Betrieb von Brennkraftmaschinen, insbesondere bei magerlauffähigen Brennkraftmaschinen, können bei der Verbrennung neben Abgasen auch Rußpartikel entstehen. Die Rußpartikel gelangen mit dem Fluidstrom in die Abgasanlage der Brennkraftmaschine und können gegebenenfalls auch durch Fluidleitungen in die Frischluftanlage beziehungsweise zurück in die Brennkammern transportiert werden. Um den Einfluss von Rußpartikeln auf die Brennkraftmaschine zu verringern, gelangen verbreitete Filter in den Fluidleitungen von Brennkraftmaschinen zum Einsatz. Die Ausgestaltungen von Filtern in Fluidleitungen von Brennkraftmaschinen werden durch die vorhandenen Drücke und Temperaturen bestimmt. In der Regel ist eine große Beständigkeit in einem weiten Druckintervall und über ein großes Temperaturintervall gewünscht. Dadurch sind die Herstellung und die Montage aufwändiger als bei Fluidleitungen in Maschinen mit geringeren Temperatur- und Druckschwankungen. Dies führt unter anderem zu der Anforderung, einen Filter dauerhaft und funktionstüchtig zu fixieren.

**[0003]** Aus dem Dokument WO 2012/000852 A1 ist es für Filter in Abgasanlagen von Brennkraftmaschinen bekannt, an der Durchlassfläche gewölbte Träger- und Haltelemente mit korrespondierenden Sieböffnungen in Träger- und Haltelement in die Abgasrückführleitung einzubauen. Ein Metallvlies zwischen Träger- und Haltelement filtert kleine Partikel aus dem Fluidstrom. Die doppelte Siebkonstruktion und die gegen den Fluidstrom gewölbte Durchlassfläche sorgen für eine erhöhte Stabilität unter Beaufschlagung mit dem Fluidstrom und vermeiden unerwünschte Verformungen am Filter.

**[0004]** Außerdem ist im Dokument EP 2 589 423 A1 ein weiterer Filter für Abgasanlagen in Brennkraftmaschinen offenbart. Das Filterelement ist kraftschlüssig durch gegeneinander verlaufende Radien von Träger- und Haltelement fixiert. Das Filterelement ist ein stabiles Metallgewebe, welches ohne Siebkonstruktion in Träger- und Haltelement formstabil ist.

**[0005]** Bei den bekannten Lösungen wird konstruktiv und fertigungstechnisch aufwändig dafür Sorge getragen, dass sich kraftschlüssige Verbindungen nicht lösen beziehungsweise kein Schlupf von Rußpartikeln am Filter vorbei erfolgt.

**[0006]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine formerhaltende und dauerhafte Fixierung für

Filterelemente zwischen Trägerelement und Haltelement bereitzustellen.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch einen Filter zum Entfernen von Partikeln aus einer Fluidleitung einer Brennkraftmaschine mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen charakterisiert.

**[0008]** Erfindungsgemäß umfasst ein Filter zum Entfernen von Partikeln aus einer Fluidleitung, insbesondere aus einem Fluidstrom durch eine oder in einer Fluidleitung, einer Brennkraftmaschine, ein Trägerelement, ein Haltelement und ein Filterelement, insbesondere ein flächiges oder plattenförmiges Filterelement. Das Filterelement ist zwischen dem Trägerelement und dem Haltelement fixiert oder aufgenommen, wobei das Trägerelement und das Haltelement jeweils wenigstens eine Öffnung, bevorzugt jeweils genau eine Öffnung, zur Durchströmung mit einem Fluid aufweisen und das zwischenliegende Filterelement die Öffnungen überdeckt. Bei diesem Filter sind das Trägerelement und das Haltelement durch wenigstens eine Materialauslassung im Filterelement hindurch stoffschlüssig verbunden.

**[0009]** Die Öffnung dient bei Einsatz des Filters als Durchströmungsöffnung für das Fluid. Die Materialauslassung kann insbesondere auch als Aussparung, Öffnung oder Loch bezeichnet werden. Die Materialauslassung ist nicht erst aufgrund der stoffschlüssigen Verbindung des Trägerelements und des Haltelements entstanden, sondern vor der Verbindung im Filterelement vorhanden. Die Materialauslassung kann eine in verschiedenen Ausführungsform unterschiedliche Formgebung aufweisen. Zum Beispiel kann sie kreisrund, oval, dreieckig, rechteckig, mehreckig oder dergleichen sein. Die Materialauslassung kann in bestimmten Ausführungsformen auch eine Kerbe sein.

**[0010]** Zur stoffschlüssigen Verbindung können das Filterelement und das Haltelement beispielsweise auf das Trägerelement aufgelegt werden oder in das Trägerelement hineingelegt werden. Durch die erfindungsgemäße Materialauslassung wird das Material des Filterelements in vorteilhafter Weise nicht durch den Verbindungsprozess oder die Verbindung an sich beschädigt oder verformt. Das Filterelement kann im Wesentlichen spannungsfrei und/oder fluiddicht aufgenommen oder verbaut sein.

**[0011]** Für die stoffschlüssige Verbindung hat in einer besonders bevorzugten Ausführungsform das Haltelement wenigstens einen konvexen Verbindungsabschnitt, welcher wenigstens teilweise in die wenigstens eine Materialauslassung im Filterelement hineinragt und das Trägerelement kontaktiert. Alternativ dazu hat für die stoffschlüssige Verbindung in

einer bevorzugten Ausführungsform das Trägerelement wenigstens einen konvexen Verbindungsabschnitt, welcher wenigstens teilweise in die wenigstens eine Materialauslassung im Filterelement hineinragt und das Halteelement kontaktiert. Der konvexe Verbindungsabschnitt kann zum Beispiel eine Materialauftragung oder eine Ausbuchtung des Materials des Halteelements beziehungsweise des Trägerelements sein. Es ist ein Vorteil, wenn der konvexe Verbindungsabschnitt zur stoffschlüssigen Verbindung bereits mit dem Trägerelement beziehungsweise des Halteelements in Kontakt steht. In diesem Fall können Trägerelement und Halteelement über den Verbindungsabschnitt spannungsfrei verbunden werden.

**[0012]** In einer konkreten Ausgestaltung ist der wenigstens eine konvexe Verbindungsabschnitt eine Ausbuchtung des Halteelements oder des Trägerelements, welche in die wenigstens eine Materialauslassung im Filterelement hineinragt. Eine Ausbuchtung hat den Vorteil, dass Sie durch Dehnung des Haltelements, zum Beispiel durch Tiefziehen oder Pressen, besonders einfach zu fertigen ist.

**[0013]** Der konvexe Verbindungsabschnitt kann eine in verschiedenen Ausführungsformen unterschiedliche Formgebung aufweisen. Insbesondere kann der konvexe Verbindungsabschnitt ein Plateau und/oder eine Sicke am Trägerelement und/oder am Halteelement sein. Er kann kreisrund, oval, dreieckig, rechteckig, mehreckig oder dergleichen sein. Es ist besonders vorteilhaft, wenn die Geometrie des konvexen Verbindungsabschnitts an die Geometrie der Materialauslassung angepasst, insbesondere formähnlich oder formgleich ist.

**[0014]** In einer vorteilhaften Ausführungsform ragen das Halteelement und das Trägerelement über wenigstens einen Teil eines Randes des Filterelements hinaus und kontaktieren sich an wenigstens einer Kontaktfläche oder Stelle direkt oder unmittelbar. In besonders bevorzugter Ausführung ragen das Halteelement und das Trägerelement über im Wesentlichen den gesamten Rand des Filterelements hinaus. Bevorzugt besteht über den gesamten Umlauf des Randes ein fluiddichter Kontakt zwischen dem Halteelement und dem Trägerelement, beispielsweise aufgrund eines Formschlusses oder Kraftschlusses. Durch diese Kontaktierung wird die Durchlassmenge des Fluidstroms am äußeren Rand des Filterelements vorteilhaft reduziert. Der fluiddichte Kontakt kann darüber hinaus im Wesentlichen kraftfrei sein.

**[0015]** In besonders bevorzugter Ausführung kann eine der wenigstens einen stoffschlüssigen Verbindungen zwischen dem Halteelement und dem Trägerelement eine Schweißverbindung, insbesondere eine Punktschweißverbindung, sein. Der wesentliche Vorteil einer Schweißverbindung ist ihre Zugfestigkeit

gegenüber den von der Strömung des Fluids verursachten Kräften in den Fluidverbindungen von Brennkraftmaschinen. Alternativ dazu oder darüber hinaus kann die stoffschlüssige Verbindung eine Lötverbindung oder eine Klebeverbindung sein.

**[0016]** In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Filterelement im Wesentlichen vorspannungsfrei zwischen dem Halteelement und dem Trägerelement aufgenommen. Durch eine vorspannungsfreie Aufnahme des Filterelements werden Beschädigungswahrscheinlichkeiten des Filterelements bei Montage und im Betrieb der Brennkraftmaschine verringert.

**[0017]** Eine Ausführungsform, bei welcher das Halteelement und das Trägerelement Materialien mit im Wesentlichen demselben Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweisen, ist auch vorteilhaft. Dadurch wird eine Kräfteentwicklung auf die stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Trägerelement und dem Halteelement begrenzt, die andernfalls zum Schaden an der Verbindung führen kann. Zu diesem Zweck müssen die Wärmeausdehnungskoeffizienten über den gesamten Betriebstemperaturbereich der Brennkraftmaschine im Wesentlichen gleich sein. Ein typischer Betriebstemperaturbereich kann sich von  $-40\text{ °C}$  bis hin zu  $800\text{ °C}$  ausdehnen.

**[0018]** Zur Befestigung ist eine vorteilhafte Ausführungsform derart ausgebildet, dass das Trägerelement an einer dem Filterelement abgewandten Seite einen die wenigstens eine Öffnung umlaufenden Kragen aufweist, welcher mit einem Flansch abdichtend zwischen zwei Abschnitten einer Fluidleitung, insbesondere lösbar verbunden, aufnehmbar ist. Der Kragen ermöglicht eine bauraumsparende Aufnahme zwischen den zwei Abschnitten der Fluidleitung und eine einfache, schnelle und lösbare Montage.

**[0019]** In einer Gruppe von bevorzugten Ausführungsformen ist das Filterelement ein Metallgitter, insbesondere ein Metallgewebe, zum Beispiel ein Drahtgitter. Alternativ dazu kann ein Metallgitter auch ein Metallvlies, insbesondere mit Stützgewebe oder Stützgestricke sein. Das Filterelement, insbesondere Metallgitter, kann auch in einer Weiterentwicklung katalytisch aktiv, zum Beispiel für Kohlenwasserstoffe oxidationskatalytisch, beschichtet sein. Vorteilhafterweise sind Metallgitter unter den Druckbedingungen in den Fluidleitungen einer Brennkraftmaschine formstabil.

**[0020]** Im Zusammenhang der Erfindung steht auch eine Brennkraftmaschine. Eine erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine weist eine Abgasanlage mit wenigstens einer Fluidleitung auf, in welcher ein Filter mit Merkmalen oder Merkmalskombinationen gemäß dieser Darstellung aufgenommen ist. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass Partikel von dem Filter aufgefangen werden und nicht stromab des Filters

gelangen können. Die Brennkraftmaschine kann eine fremdgezündete oder eine (bevorzugt) selbstzündende Brennkraftmaschine sein. Die selbstzündende Brennkraftmaschine kann eine Dieselmotorkraftmaschine und/oder eine magerlauffähige Brennkraftmaschine sein. Die Brennkraftmaschine kann eine Traktionsmaschine eines Fahrzeugs, insbesondere eines gleislosen Landfahrzeugs sein. Die Brennkraftmaschine kann aufladbar sein, insbesondere kann die Brennkraftmaschine eine Aufladegruppe, zum Beispiel mit wenigstens einem, bevorzugt genau einem Abgasturbolader, aufweisen. Die Fluidleitung mit dem erfindungsgemäßen Filter ist bevorzugt eine Abgasrückführungsleitung.

**[0021]** Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Figuren dargestellt. Es zeigt im Einzelnen:

**[0022]** Fig. 1 eine Topologie einer Ausführungsform einer Brennkraftmaschine in einem Fahrzeug mit einem erfindungsgemäßen Filter,

**[0023]** Fig. 2 eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Filters,

**[0024]** Fig. 3 eine Schnittansicht der bevorzugten Ausführungsform der Fig. 2, und

**[0025]** Fig. 4 Detailansichten in Teilbildern A, B und C der bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Filters.

**[0026]** Fig. 1 zeigt eine Topologie einer Ausführungsform einer Brennkraftmaschine **12** in einem Fahrzeug **10** mit einem erfindungsgemäßen Filter **30**. Die Brennkraftmaschine **12** ist bevorzugt eine selbstzündende Brennkraftmaschine. Die Brennkraftmaschine **12** ist mittels eines Abgasturboladers **18** aufladbar und über eine Abgasrückführung, konkret eine Niederdruckabgasrückführung, mittels einer Fluidleitung **28** verfügt. Einem Motorblock **14**, bevorzugt einem Hubkolbenmotor mit drei, vier oder sechs Brennkammern oder Zylindern, wird durch eine Frischgasanlage **16** Luft, gegebenenfalls vermischt mit rückgeführtem Abgas, zugeführt. Die Luft wird mit einem Verdichter **20** des Abgasturboladers **18** komprimiert. Das aus den Brennkammern abgeführte Abgas gelangt in eine Abgasanlage **22**, in welcher es zunächst eine Turbine **24** des Abgasturboladers **18** antreibt. Das entspannte Abgas strömt danach durch eine motornahe Abgasnachbehandlung **26**.

**[0027]** Dabei wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung mit dem Begriff „motornah“ ein Abstand zwischen Zylinderauslass des Motorblocks **14** und Stirnfläche der motornahen Abgasnachbehandlung **26**

von höchstens **120** cm, insbesondere höchstens 100 cm, vorzugsweise höchstens 80 cm verstanden. In einer konkreten Ausführung beträgt der Abstand etwa 75 cm. Eine motornahe Anordnung bedeutet insbesondere, dass der Speicherkatalysator im Motorraum und/oder aufgenommen an der Brennkraftmaschine („closed-coupled“) angeordnet ist. Auf diese Weise kann die Abwärme der Brennkraftmaschine genutzt werden, um die Arbeitstemperaturen der motornahen Abgasnachbehandlung **26** zu erreichen. Bevorzugt umfasst die motornahe Abgasnachbehandlung **26** einen Oxidationskatalysator, eine Dosiereinrichtung für ein Stickoxidreduktionsmittel, einen Mischer und einen Partikelfilter, welcher reduktionskatalytisch beschichtet ist.

**[0028]** Stromab der motornahen Abgasnachbehandlung **26** verzweigt sich die Abgasanlage **22** in eine Endleitung mit einer Unterboden-Abgasnachbehandlung **27** und eine Fluidleitung **28**, welche in dieser Ausführungsform eine Abgasrückführungsleitung darstellt und stromauf des Verdichters **20** in die Frischgasanlage **16** mündet.

**[0029]** Erfindungsgemäß weist die Fluidleitung **28** einen erfindungsgemäßen Filter **30** auf, mit welchem verhindert wird, dass nicht von der motornahen Abgasreinigung **26** umgesetzte Rußpartikel aus der Abgasanlage **22** in die Frischluftanlage **16** gelangen.

**[0030]** Eine Brennkraftmaschine **12** mit erfindungsgemäßem Filter **30** kann weitere Baugruppen und Bauteile aufweisen, welche hier in der Fig. 1 nur aus Gründen einer vereinfachten Darstellung nicht gezeigt und in Konsequenz im Zusammenhang mit der Fig. 1 nicht beschrieben worden sind. Beispielsweise können Fluidströme mittels Ventilen oder Drosseln in der Frischluftanlage und/oder der Abgasanlage gesteuert oder geregelt sein. In anderen Ausführungsformen können auch weitere Abgasrückführungsleitungen oder Aufladeeinrichtungen vorhanden sein. Die Brennkraftmaschine **12** kann insbesondere Teil eines Hybridantriebsaggregats, zum Beispiel mit einem oder mehreren Elektromotoren, sein.

**[0031]** Fig. 2 ist eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Filters **30**. Der Filter **30** weist ein Trägerelement **32**, eine in dieser Ansicht nicht sichtbares, innenliegendes Halteelement **34** (siehe Fig. 3) und ein Filterelement **36** auf. Das Trägerelement **32** ist in dieser Ausführung im Wesentlichen hohlzylindrisch geformt und hat an beiden Stirnseiten jeweils eine im Wesentlichen kreisförmige Öffnung zur Durchströmung mit einem Fluid. An der dem Filterelement **36** abgewandten Stirnseite des Trägerelements **32** ist eine die Öffnung umlaufender Kragen **44** vorhanden. Der Kragen **44** dient zur fluiddichten Unterbringung zwischen zwei Abschnitten der Fluidleitung **28** in einem

Flansch. Das Trägerelement **32** kann in dieser Ausführungsform als Rohrstützen bezeichnet werden.

**[0032]** An der in dieser Ansicht der **Fig. 2** vorderen Stirnseite ist das Trägerelement **32** mit dem innenliegenden Halteelement **34** stoffschlüssig, konkret an einer Mehrzahl von einzelnen Verbindungsabschnitten, verbunden. Besonders bevorzugt kann es sich hier um eine Schweißverbindung, insbesondere um eine oder mehrere Punktschweißverbindungen handeln. Zwischen dem Trägerelement **32** und dem Halteelement **34** ist das Filterelement **36** angeordnet und überdeckt die Öffnung des Trägerelements **32**. Das Halteelement **34** kann in dieser Ausführungsform auch als Halter oder Haltering bezeichnet werden.

**[0033]** In der **Fig. 3** ist eine Schnittansicht der bevorzugten Ausführungsform der **Fig. 2** in einer Ebene senkrecht zur Strömungsrichtung eines Fluids durch den Filter **30** gezeigt. Das Filterelement **36** ist in dieser Ausführungsform flächig oder plattenförmig ausgestaltet. Mit anderen Worten die Länge und die Breite sind sehr viel größer als die Dicke des Filterelements **36**. Das flächige Filterelement **36** ist so dimensioniert, dass es eine Öffnung des Trägerelements **32** überspannt und sich noch über den inneren Rand, entlang der inneren Mantelfläche des Trägerelements **32** hinaus erstrecken. Des Weiteren ist das Filterelement **36** wie in dieser **Fig. 3** gezeigt bevorzugt eben in den Bereichen ausgeführt, in welchen es die Öffnung des Trägerelements **32** überspannt. Auf dem Filterelement **36** liegt von innen das Halteelement **34** auf. Dieses ist ringförmig ausgeführt und weist eine an die Öffnung des Trägerelements **32** angepasste Öffnung zur Durchströmung mit einem Fluid auf. Das Halteelement **34** erstreckt sich des Weiteren über das Filterelement **36** hinaus über den inneren Rand, entlang der inneren Mantelfläche des Trägerelements **32**.

**[0034]** In der **Fig. 4** sind Detailansichten in Teilbildern A, B und C der bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Filters gemäß **Fig. 2** dargestellt.

**[0035]** Das Teilbild A der **Fig. 4** zeigt einen vergrößerten Ausschnitt des Randes der Stirnseite des Trägerelements **32**, an welcher mittels des Haltelements **34** das Filterelement **36** aufgenommen ist. Erfindungsgemäß sind eine Mehrzahl von Materialauslassungen **38**, zum Beispiel drei oder fünf Aussparungen oder Löcher, im Filterelement **36** vorhanden. Konkret befindet sich die Materialauslassung **38** in einem von innen an der Mantelfläche des Trägerelements **32** anliegenden Bereich. In die im Teilbild A gezeigt Materialauslassung **38** hinein erstreckt sich ein konvexer Verbindungsabschnitt **40**, hier ein von einer Sicke begrenztes Plateau.

**[0036]** In dem Bereich, in welchem das Halteelement **34** das Filterelement **36** überragt, erstreckt sich das Halteelement **34** in Richtung des Trägerelements **32** nach außen und endet in einer Kontaktfläche **42** zwischen dem Trägerelement **32** und dem Halteelement **34**. Dieser Abschluss trägt zur Fluiddichtigkeit der Verbindung bei. An der Kontaktfläche können darüber hinaus das Trägerelement **32** und das Halteelement **34** ebenfalls stoffschlüssig verbunden sein, zum Beispiel mittels einer Mehrzahl von Schweißpunkten.

**[0037]** Im Teilbild B der **Fig. 4** ist in weiterer Vergrößerung die Materialauslassung **38** im Filterelement **36** und der konvexe Verbindungsabschnitt **40**, hier das von einer Sicke begrenzte Plateau, des Haltelements **34** zu sehen. Der konvexe Verbindungsabschnitt **40** ragt durch die Materialauslassung **38** derart hindurch, dass er von innen am Trägerelement **32** anliegt. Die auf diese Weise unmittelbar aneinander grenzenden Flächen des Trägerelements **32** und des konvexen Verbindungsabschnitt **40** des Haltelements **34** sind erfindungsgemäß stoffschlüssig, hier mittels einer Schweißung, insbesondere Punktschweißung, miteinander verbunden.

**[0038]** Das Teilbild C der **Fig. 4** zeigt eine Schnittansicht senkrecht zur Strömungsrichtung eines Fluids durch den Filter **30** gemäß **Fig. 2**, so dass das Filterelement **36** hier als kreisförmige Fläche zu sehen ist. In dieser Ausführungsform weist der Filter **30** mehrere, hier beispielhaft drei Materialauslassungen **38** im Filterelement **36** auf, so dass mehrere, hier beispielhaft drei konvexe Verbindungsabschnitte **40** des Haltelements **34** das Filterelement **30** durch die Materialauslassungen **38** durchragen und von innen das Trägerelement **32** an hier beispielhaft drei Stellen kontaktieren. In erfindungsgemäßer Weise sind an diesen drei Stellen das Trägerelement **32** und das Halteelement **34** miteinander verbunden. Die mehreren axialen Verbindungsabschnitte **40** weisen zueinander einen Winkelabstand in azimuthaler Richtung auf. Der Winkel **46** zwischen zwei winkelbenachbarten axialen Verbindungsabschnitten **40** beträgt in etwa **120** Grad; die axialen Verbindungsabschnitte **40** sind im Wesentlichen gleichmäßig in azimuthaler Richtung voneinander beabstandet.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Fahrzeug
<b>12</b>	Brennkraftmaschine
<b>14</b>	Motorblock
<b>16</b>	Frischgasanlage
<b>18</b>	Abgasturbolader
<b>20</b>	Verdichter
<b>22</b>	Abgasanlage
<b>24</b>	Abgasturbine
<b>26</b>	motornahe Abgasnachbehandlung
<b>27</b>	Unterboden-Abgasnachbehandlung
<b>28</b>	Fluidleitung

<b>30</b>	Filter
<b>32</b>	Trägerelement
<b>34</b>	Halteelement
<b>36</b>	Filterelement
<b>38</b>	konvexer Verbindungsabschnitt
<b>40</b>	Materialauslassung
<b>42</b>	Kontaktfläche
<b>44</b>	Kragen
<b>46</b>	Winkel

**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 2012/000852 A1 [0003]
- EP 2589423 A1 [0004]

### Patentansprüche

1. Filter (30) zum Entfernen von Partikeln aus einem Fluidstrom in einer Fluidleitung (28) einer Brennkraftmaschine (12), umfassend ein Trägerelement (32), ein Halteelement (34) und ein Filterelement (36), wobei das Filterelement (36) zwischen dem Trägerelement (32) und dem Halteelement (34) fixiert ist, wobei das Trägerelement (32) und das Halteelement (34) jeweils wenigstens eine Öffnung aufweisen und das zwischenliegende Filterelement (36) die Öffnungen überdeckt, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägerelement (32) und das Halteelement (34) durch wenigstens eine Materialauslassung (40) im Filterelement (36) hindurch stoffschlüssig verbunden sind.

2. Filter (30) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Halteelement (34) wenigstens einen konvexen Verbindungsabschnitt (38) aufweist, welcher wenigstens teilweise in die wenigstens eine Materialauslassung (40) im Filterelement (36) hineinragt und das Trägerelement (32) kontaktiert, und/oder das Trägerelement (32) wenigstens einen konvexen Verbindungsabschnitt (38) aufweist, welcher wenigstens teilweise in die wenigstens eine Materialauslassung (40) im Filterelement (36) hineinragt und das Halteelement (34) kontaktiert.

3. Filter (30) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine konvexe Verbindungsabschnitt (38) eine Ausbuchtung des Halteelements (34) oder des Trägerelements (32) ist, welche in die wenigstens eine Materialauslassung (40) im Filterelement (36) hineinragt.

4. Filter (30) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Halteelement (34) und das Trägerelement (32) über wenigstens einen Teil eines Randes des Filterelements (36) hinausragen und sich an wenigstens einer Kontaktfläche (42) direkt kontaktieren.

5. Filter (30) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine der wenigstens einen stoffschlüssigen Verbindung zwischen dem Halteelement (34) und dem Trägerelement (32) eine Schweißverbindung ist.

6. Filter (30) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Filterelement (36) im Wesentlichen vorspannungsfrei zwischen dem Halteelement (34) und dem Trägerelement (32) aufgenommen ist.

7. Filter (30) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Halteelement (34) und das Trägerelement (32) Materialien mit im Wesentlichen demselben Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweisen.

8. Filter (30) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägerelement (32) an einer dem Filterelement (36) abgewandten Seite eine die wenigstens eine Öffnung umlaufenden Kragen (44) aufweist, welcher mit einem Flansch abdichtend zwischen zwei Abschnitten einer Fluidleitung (28) aufnehmbar ist.

9. Filter (30) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Filterelement (36) ein Metallgitter ist.

10. Brennkraftmaschine (12) mit einer Abgasanlage (22) mit wenigstens einer Fluidleitung (28), **gekennzeichnet** durch ein Filter (30) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche in der Fluidleitung (28) der Abgasanlage (22).

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

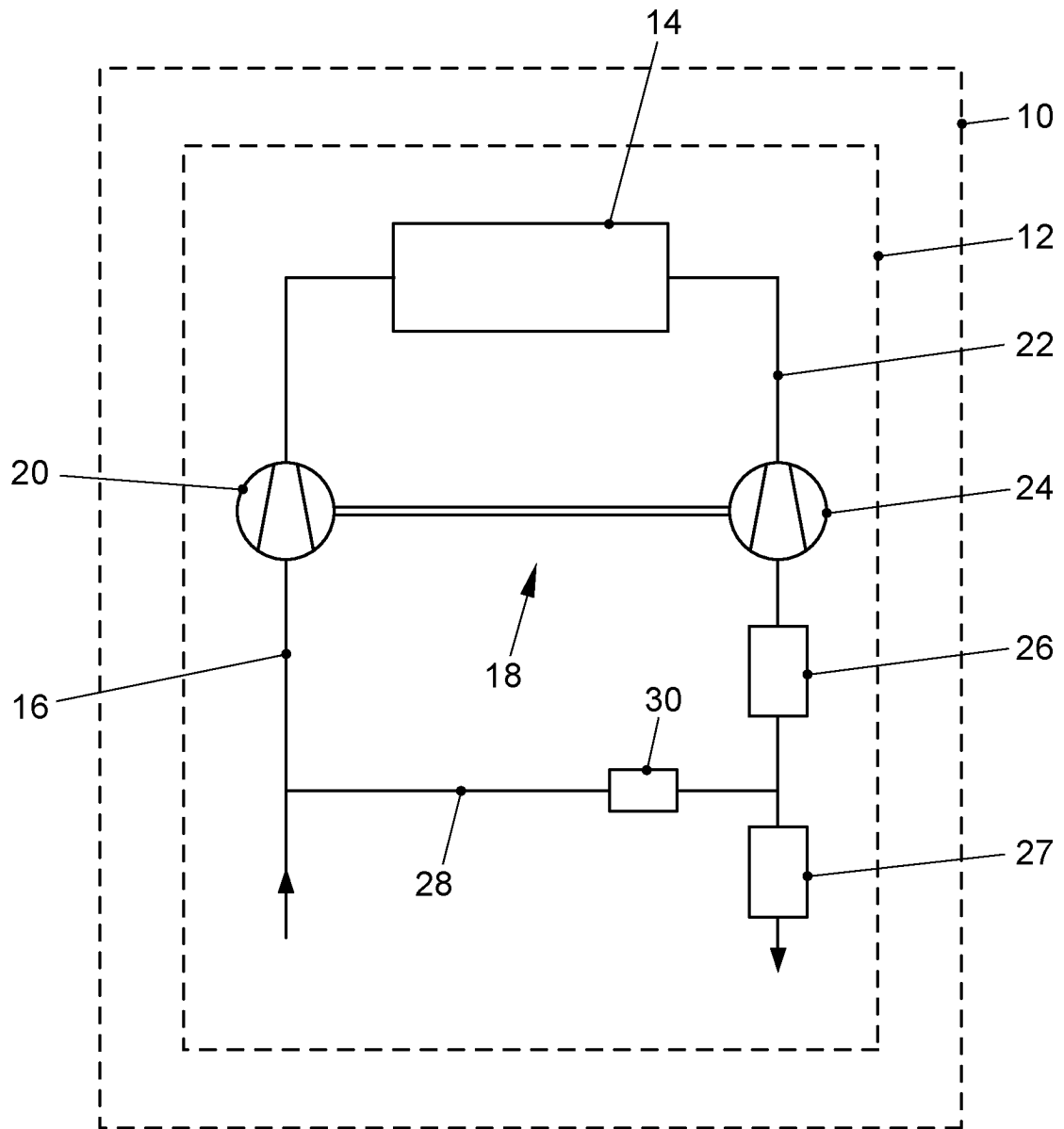


FIG. 1

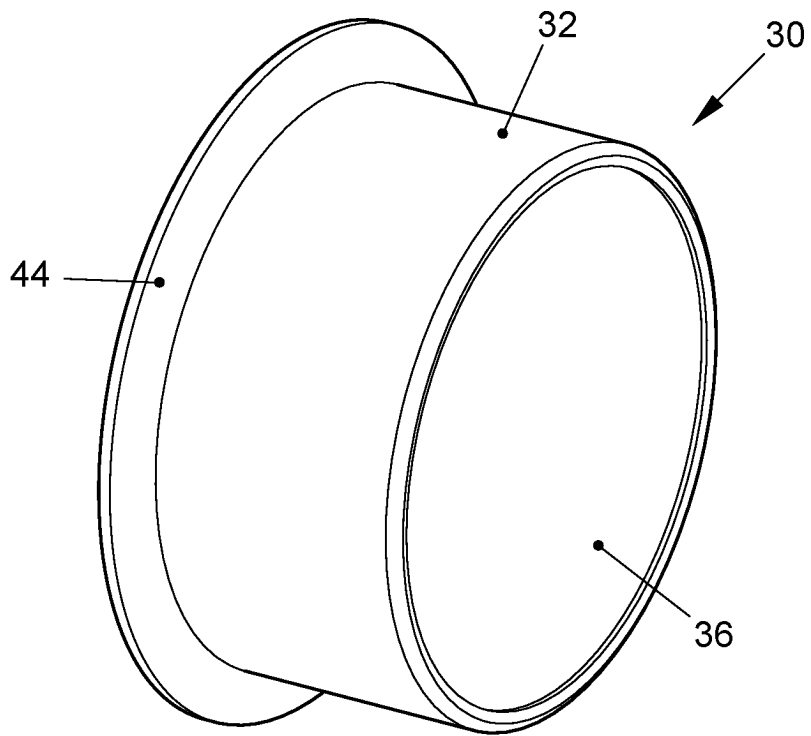


FIG. 2

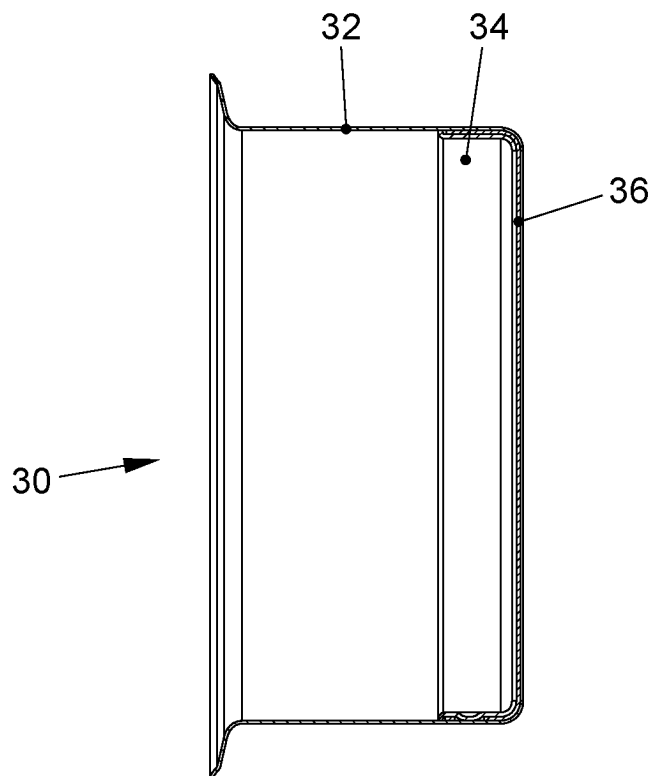


FIG. 3

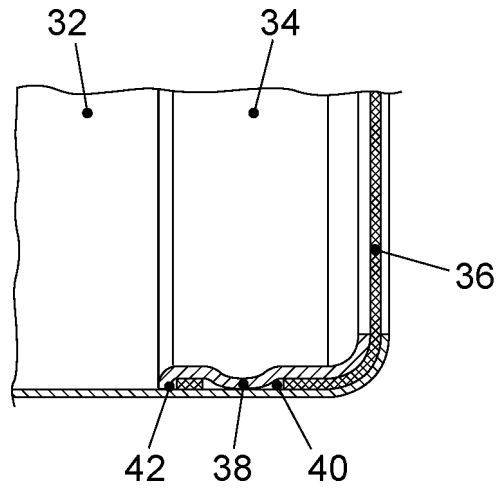


FIG. 4A

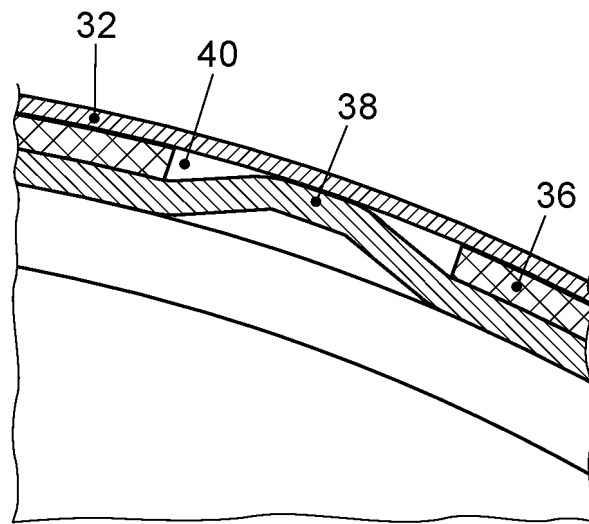


FIG. 4B

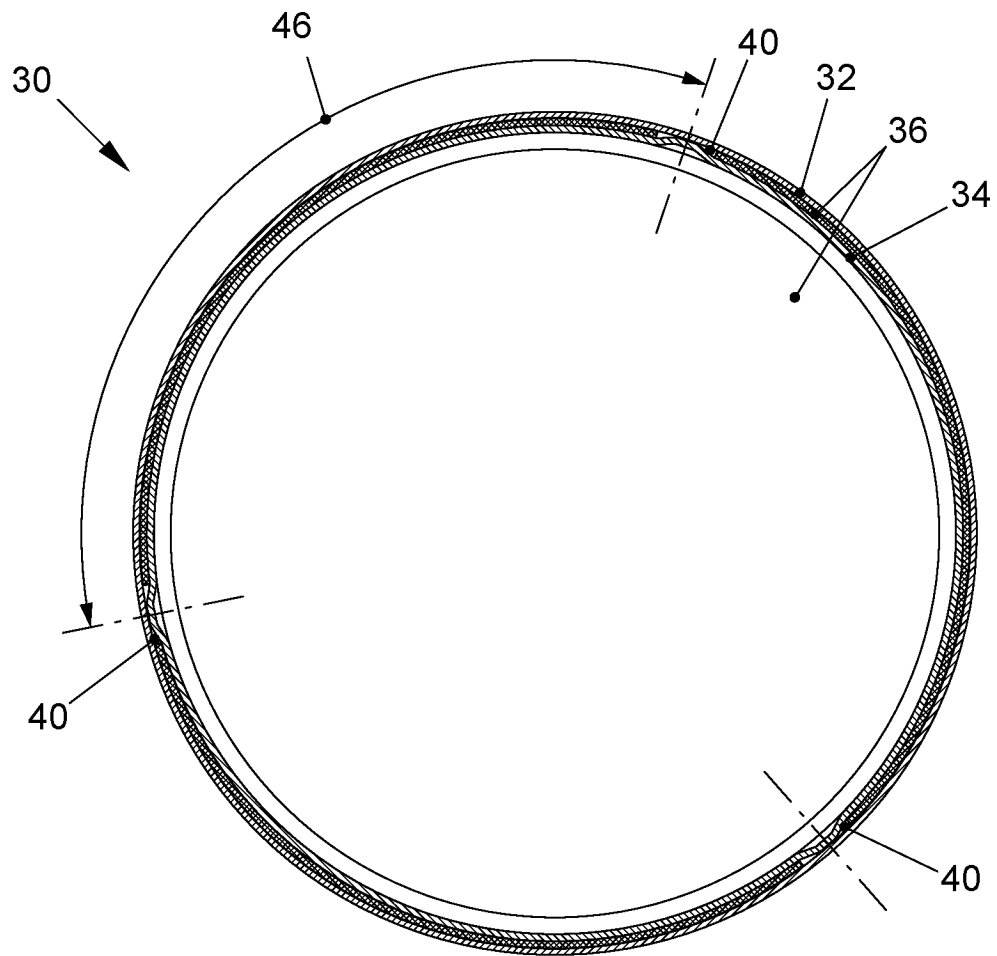


FIG. 4C