



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2008 015 440 U1** 2010.05.12

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2008 015 440.5**

(22) Anmeldetag: **20.11.2008**

(47) Eintragungstag: **08.04.2010**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **12.05.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F02M 35/024** (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**MANN+HUMMEL GmbH, 71638 Ludwigsburg, DE**

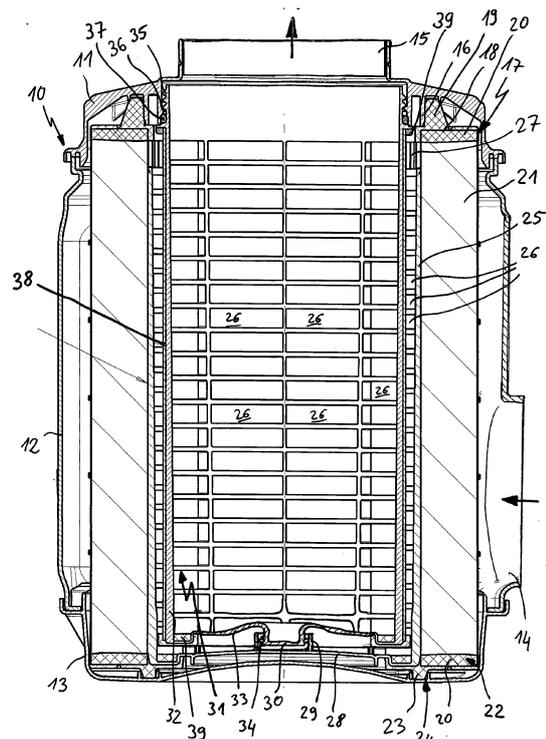
(56) Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GebrMG:

EP	12 01 289	A1
DE	199 30 614	A1
US	2006/02 54 229	A1
DE	197 12 679	A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Ansaugluftfilter für Verbrennungskraftmaschinen**

(57) Hauptanspruch: Ansaugluftfilter für Verbrennungskraftmaschinen, insbesondere für Fahrzeuge, aufweisend ein offenbares Gehäuse (10) mit einem Einlass (14) und einem Auslass (15), ein dichtend zwischen dem Einlass (14) und Auslass (15) angeordnetes, ringförmig geschlossenes Hauptfilterelement (17) und ein ringförmig geschlossenes Sekundärelement (31), welches dem Hauptfilterelement (17) in Strömungsrichtung nachgeordnet und dichtend mit dem Auslass (15) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass auf der, dem Auslass (15) gegenüberliegenden Stirnseite zwischen dem Sekundärelement (31) und dem Hauptfilterelement (17) eine Zentriervorrichtung (29, 30, 40, 41, 42) vorgesehen ist, welche zur radialen Lagefestigung des Sekundärelements (31) innerhalb des Hauptfilterelements (17) vorgesehen ist.



**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Ansaugluftfilter für Verbrennungskraftmaschinen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

## Stand der Technik

**[0002]** Aus der EP 1 201 289 ist ein Ansaugluftfilter bekannt, welcher über ein zweiteiliges Gehäuse mit einem Hauptfilterelement und einem Sekundärfilterelement verfügt. An dem Gehäuse sind ein Einlass für zu reinigende Luft und ein Auslass für gereinigte Luft angeordnet. Das Sekundärfilterelement ist an einer Stirnseite derart mit dem Auslass verbunden, dass bei einem Wechsel oder Fehlen des Hauptfilterelements keine Verunreinigungen in den Auslass gelangen. An der anderen Stirnseite stützt sich das Sekundärelement in axialer Richtung an dem Hauptfilterelement ab. Hierbei kann es zu radialen Relativbewegungen zwischen dem Hauptfilterelement und dem Sekundärfilterelement kommen. Durch diese Relativbewegungen kann die Befestigung an dem Auslass gelockert werden oder es kann zu Beschädigungen an den Filterelementen kommen.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Relativbewegungen zwischen dem Hauptfilterelement und dem Sekundärelement zu verhindern.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

## Offenbarung der Erfindung

**[0005]** Der erfindungsgemäße Ansaugluftfilter dient der Reinigung von Luft für Verbrennungskraftmaschinen. Derartige Ansaugluftfilter können bei stationären oder mobilen Maschinen, insbesondere bei Fahrzeugen eingesetzt werden. Der Ansaugluftfilter verfügt über ein offenes Gehäuse mit einem Einlass für zu reinigende Luft und einem Auslass, durch welchen die gereinigte Luft aus dem Ansaugluftfilter ausströmen und zu der Verbrennungskraftmaschine gelangen kann. Bei vorteilhaften Ausgestaltungen ist das Gehäuse drei oder mehrteilig ausgeführt, um einfache Formen realisieren zu können. Diese Teile sind dann z. B. im Kunststoff-Spritzgussverfahren einfach herstellbar. Die einzelnen Teile des Gehäuses können lösbar oder unlösbar miteinander verbunden sein, wobei zumindest ein Teil lösbar mit den übrigen Teilen verbunden ist, um einen Filterelementwechsel durchführen zu können. Vorteilhafte Verbindungsarten der Teile stellen z. B. Verschraubungen, Verklippungen, Verschweißungen oder Verklebungen dar, die einfach und kostengünstig erzeugt werden können.

**[0006]** Zwischen dem Einlass und dem Auslass ist ein ringförmig geschlossenes Hauptfilterelement angeordnet, welches einen beliebigen Querschnitt, z. B. kreisringförmig oder oval, aufweisen kann. Weiterhin kann das Hauptfilterelement zylindrisch oder konisch ausgebildet sein. Das Hauptelement verfügt über ein Filtermedium, welches zur Reinigung von Luft geeignet ist. Derartige Filtermedien können z. B. Filterpapiere mit Zellulose, Filtervliese aus synthetischen Fasern oder andere geeignete Materialien sein, wobei die Filtermedien ein- oder mehr-lagig, plissiert oder gewickelt ausgeführt sein können. Dem Hauptfilterelement ist ein Sekundärelement in Strömungsrichtung nachgeordnet, wobei das Sekundärelement dichtend mit dem Auslass verbunden ist. Hierzu kann das Sekundärelement mit dem Auslass z. B. verschraubt, verspannt oder verschnappt sein. Auf der, dem Auslass gegenüberliegend angeordneten Stirnseite des Sekundärelements ist eine Zentriervorrichtung vorgesehen, welche in radialer Richtung die Lage des Sekundärelements innerhalb des Hauptelementes fixiert, indem sie Radialbewegungen verhindert. Hierzu kann die Zentriervorrichtung z. B. durch radial nach außen ragende Nasen am Außenumfang des Sekundärelements gebildet werden, welche mit einer entsprechenden Gegenkontur am Innenumfang des Hauptfilterelementes korrespondieren. Weiterhin kann die Zentriervorrichtung bei einer anderen Ausgestaltung auch zentral im Bereich einer Bauteil-Mittelachse angeordnet sein.

**[0007]** Durch Fertigungstoleranzen oder Temperaturexpansionen kann es in axialer Richtung zu Längenunterschieden der Sekundärelemente und Hauptfilterelemente kommen. Zur Vermeidung von unerwünschten Spannungen in Längsrichtung, verfügt die Zentriervorrichtung ist in axialer Richtung über einen Längenausgleich. Somit werden einerseits Radialbewegungen, welche zu einem unkontrollierten Lösen des Sekundärelements führen können verhindert, und andererseits Axialbewegungen, die zu Spannungen und Beeinträchtigungen der Filterelemente führen können, zugelassen.

**[0008]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Ansaugluftfilters verfügt das Hauptfilterelement an seiner dem Auslass gegenüber angeordneten Stirnseite über einen fluiddichten Boden, welcher z. B. durch Polyurethan-Schaum gebildet sein kann. Weiterhin kann der Boden aus einem formstabilen Material wie z. B. einem Metallblech oder einer Kunststoffscheibe bestehen und mit einem Kleber dichtend mit dem Filtermedium verbunden sein. Somit kann auf weitere Dichtmittel zur Trennung des Einlasses von dem Auslass verzichtet werden. An dem Boden ist die Zentriervorrichtung angeordnet. Hierbei kann ein Teil der Zentriervorrichtung einstückig an den Boden angeformt oder als gesondert ausgeführtes Bauteil lösbar oder unlösbar mit dem Boden verbunden sein. Lösbar Verbindungen kön-

nen z. B. durch Stecken, Klipsen oder Schrauben erzeugt sein. Unlösbare Verbindungen zwischen dem Boden und der Zentriervorrichtung können z. B. durch Kleben oder Schweißen gebildet werden. Durch die Anordnung der Zentriervorrichtung an dem Boden wird erreicht, dass das Sekundärelement über zwei von einander beabstandete Lagerstellen verfügt, welche das Sekundärelement optimal stützen und so ungewünschte Bewegungen verhindern. Weiterhin erübrigen sich aufwendige Konturen zur Lagerung des Sekundärelements im Gehäuse.

**[0009]** Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung verfügt das Sekundärelement an seiner dem Auslass gegenüberliegenden Stirnseite über eine fluiddichte Abdeckung, an welcher ein Teil der Zentriervorrichtung angeordnet ist. Diese Abdeckung kann entsprechend dem oben beschriebenen Boden des Hauptfilterelements ausgestaltet sein. Durch die Anordnung der Zentriervorrichtung an der Abdeckung korrespondieren benachbarte Bauteile und ermöglichen einfache Geometrien im Gehäuse.

**[0010]** Es ist vorteilhaft, dass das Hauptfilterelement über ein Stützrohr aus einem formbeständigen Material, insbesondere einem thermoplastischen Kunststoff, verfügt. Das Stützrohr weist eine Vielzahl von Luftdurchlässen auf und erzeugt somit keinen nennenswerten Druckverlust für die durchströmende Luft. Da das Stützrohr auf der Abströmseite des Filtermediums angeordnet ist, kann verhindert werden, dass das Filtermedium von der durchströmenden Luft deformiert wird. Der fluiddichte Boden ist vorteilhafterweise an das Stützrohr angeformt, wodurch die oben beschriebene Funktion des Bodens in das zur Filtermediumsabstützung erforderliche Stützrohr integriert ist. Durch die Funktionsintegration kann die Anzahl der Bauteile reduziert werden. Weiterhin erübrigen sich zusätzliche Verbindungsstellen zwischen Boden, Filtermedium und Stützrohr.

**[0011]** Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Sekundärelement über einen Stützkörper verfügt, an welchen die Abdeckung angeformt ist. Die Ausführungen zu dem Stützrohr des Hauptfilterelements gelten in gleicher Weise für den Stützkörper des Sekundärelements.

**[0012]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung verfügt die Zentriervorrichtung über eine Aufnahmevorrichtung, welche als Aufnahmekrone mit verteilt angeordneten Stegen ausgebildet ist. Die Stege der Aufnahmekrone federn bei der Montage des Gegenstücks leicht auseinander und ermöglichen so eine spielfreie Lagerung des Gegenstücks in der Aufnahmekrone.

**[0013]** Bei einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung verfügt die Zentriervorrichtung über eine ringförmig ausgebildete Aufnahmewand als Aufnahme-

vorrichtung. Diese Aufnahmewand ist als starres Element ausgebildet. Das korrespondierende Gegenstück kann in die Aufnahmewand eingesteckt und von dieser am Umfang umschlossen werden oder auf die Aufnahmewand aufgesteckt und die Aufnahmewand umschließen.

**[0014]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführung verfügt die Zentriervorrichtung über eine als Zapfen ausgeführte Einschubvorrichtung, welche das Gegenstück der Aufnahmevorrichtung bildet. Hierbei kann der Zapfen als starres Element ausgeführt sein und in die oben beschriebene Aufnahmekrone eingesetzt werden. Bei anderen Ausführungen kann der Zapfen auch aus einem elastischen Material bestehen und als kompressibles Element ausgeführt sein. Somit ist eine spielfreie Lagerung des Sekundärelements in dem Hauptfilterelement möglich.

**[0015]** Bei einer besonderen Ausführung ist auf einem starren Zapfen ein elastischer bzw. kompressibler Ring angeordnet. Dieser Ring ermöglicht eine einfache Montage, da er beim Einstecken des Zapfens in die Aufnahme komprimiert wird. So können Toleranzen zwischen den Bauteilen ausgeglichen werden ohne dass Spiel entsteht.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0016]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierbei zeigt:

**[0017]** [Fig. 1](#) einen Ansaugluftfilter im Schnitt und

**[0018]** [Fig. 2](#) einen Ausschnitt des Ansaugluftfilters in einer alternativen Ausgestaltung.

#### Ausführungsform(en) der Erfindung

**[0019]** In [Fig. 1](#) ist ein Ansaugluftfilter im Schnitt dargestellt. Der Ansaugluftfilter verfügt über ein öffenbares Gehäuse **10**, welches aus einem thermoplastischen Kunststoff besteht. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse **10** durch einen Deckel **11**, ein Mittelteil **12** und einen Topf **13** gebildet. Durch die mehrteilige Ausführung des Gehäuses **11** verfügen die Einzelteile **11**, **12**, **13** über eine einfachere Geometrie und sind somit einfacher und preiswerter herstellbar. Der Deckel **11** ist fest mit dem Mittelteil **12** verschweißt und bildet so eine bauliche Einheit. Der Topf **13** ist lösbar mit dem Mittelteil **12** verbunden, wobei zur Befestigung der Teile **12**, **13** aneinander z. B. Spannbügel (nicht dargestellt) oder ähnliches verwendet werden können. Das Mittelteil **12** weist einen Einlass **14** auf, durch welchen zu reinigende Luft in das Gehäuse **10** einströmt. Der Deckel **11** verfügt über einen Auslass **15**, welcher stutzenförmig nach außen ragend an den Deckel **11** angeformt ist. Die Innenkontur des Deckels **11** weist einen zylindrisch umlaufenden Dichtungsragen **16** auf, auf welchen ein

Hauptfilterelement **17** mit seiner stirnseitig angeordneten ersten Endscheibe **18** dichtend aufgesteckt ist. Die Endscheibe **18** besteht aus einem kompressiblen Polyurethan-Schaum, welcher einen Dichtungswulst **19** und einen Scheibenbereich **20** bildet. Der Dichtungswulst **19** korrespondiert radial dichtend den Dichtungskragen **16**. In axialer Richtung kontaktiert der Dichtungswulst **19** die Stirnseite des Deckels **11**. In den Scheibenbereich **20** ragt ein plissiertes, ringförmig geschlossenes Filtermedium **21**, welches stirnseitig dichtend in den Scheibenbereich **20** eingeschäumt ist. An der gegenüberliegenden Stirnseite des Filtermediums **21** ist eine zweite Endscheibe **22** aus Polyurethan-Schaum angeordnet, welche ebenfalls einen Scheibenbereich **20**, wie oben beschrieben, aufweist. An den Scheibenbereich **20** ist ein Stützwulst **23** angeformt, welcher ringförmig umlaufend oder in mehrer Teilsegmente unterteilt ausgeführt sein kann. Der Stützwulst **23** wird axial in dem Gehäuse **10** verpresst, wodurch axiales Spiel des Hauptfilterelementes **17** in dem Gehäuse **10** verhindert wird. Dieser Stützwulst **23** ragt bei geschlossenem Topf **13** in eine ringförmige Aufnahme **24** und reduziert so Schwingungen des Filterelementes **17** im Gehäuse **10**. Im Inneren des Filtermediums **21** ist ein Stützrohr **25** angeordnet, welches über eine Vielzahl von fensterförmigen Durchlässen **26** verfügt. Das Stützrohr **25** weist an seiner ersten Stirnseite einen geschlitzten Endbereich **27** auf, welcher von dem Scheibenbereich **20** stirnseitig umschlossen ist. Somit verfügt das Hauptfilterelement **17** über eine ausreichende Radialelastizität, um auf den Dichtungskragen **16** aufgesteckt werden zu können. Auf der gegenüberliegenden Stirnseite verfügt das Stützrohr **25** über einen geschlossenen, leicht nach innen gewölbten Boden **28**. Auf der nach Innen ragenden Seite des Bodens **28** ist eine topfförmige Aufnahmewand **29** angeordnet. In diese Aufnahmewand **29** ragt ein Zapfen **30** eines innerhalb des Hauptfilterelementes **17** angeordneten Sekundärelements **31** hinein. Dieses Sekundärelement **31** verfügt über einen Stützkörper **32**, welcher, wie das Stützrohr **25** des Hauptfilterelementes **17**, über eine Vielzahl von rechteckigen Durchlässen **26** verfügt. Der Stützkörper **32** verfügt ebenfalls über eine fluiddichte Abdeckung **33**, an welche der Zapfen **30** angeformt ist. Auf dem Zapfen **30** ist ein kompressibler Ring **34** angeordnet, welcher zur Schwingungsreduzierung zwischen dem Sekundärelement **31** und dem Hauptfilterelement **17** dient. Weiterhin wird die Montage der Zentriervorrichtung, welche aus dem Zapfen **30** und der Aufnahmewand **29** gebildet ist, durch den Ring **34** erleichtert. Die Höhe der Aufnahmewand **29** und Länge des Zapfens **30** ist derart ausgelegt, dass das Hauptfilterelement **17** den Dichtungskragen **16** kontaktiert, bevor der Zapfen **30** die Aufnahmewand **29** berührt. Erst wenn das Hauptfilterelement **17** weiter eingeschoben wird, kontaktiert der Zapfen **30** die Aufnahmewand **29**. Um die Montage zu erleichtern kann entweder der Zapfen **30** oder die Aufnahmewand **29** eine Einführungs-

schräge (nicht dargestellt) aufweisen. Somit ist die Montage des Hauptfilterelementes **17** erleichtert.

**[0020]** Auf der, dem Zapfen **30** gegenüberliegenden Stirnseite des Stützkörpers **32**, ist ein Befestigungsgewinde **35** angeordnet, welches in ein entsprechendes Gegengewinde **36** am Gehäuse eingeschraubt ist. Zur Abdichtung zwischen dem Sekundärelement **31** und dem Deckel **11** ist ein O-Ring **37** vorgesehen, welcher sich auf einer Fläche des Gegengewindes **36** abstützt. Das Sekundärelement **31** verfügt weiterhin über ein Filtervlies **38**, welches den Bereich der Durchlässe **26** abdeckt und im Bereich der Stirnseiten mittels eines Klebers **39** auf dem Stützkörper **32** befestigt ist. Alternativ zu der Verklebung kann das Filtervlies **38** auch dichtend mit dem Stützkörper **32** verschweißt oder z. B. mit PUR-Schaum eingeschäumt sein. Weiterhin können sich die Befestigungsarten des Filtervlieses **38** auf den beiden Stirnseiten unterscheiden. Hierbei sind beliebige Kombinationen der Befestigungsarten der unterschiedlichen Stirnseiten möglich, wodurch das Filtervlies **38** auf einer Stirnseite z. B. geschweißt und an der anderen Stirnseite z. B. geklebt wird.

**[0021]** Zur Reinigung der Ansaugluft der Verbrennungskraftmaschine strömt die ungereinigte Luft in Pfeilrichtung in den Einlass **14** ein und verteilt sich um das Hauptfilterelement **17**. Durch die in dem Ansaugluftfilter herrschenden Druckverhältnisse tritt die Luft durch das Filtermedium **21** hindurch, wobei die in der Luft enthaltenen Partikel an dem Filtermedium abgeschieden werden. Die gereinigte Luft strömt durch die Durchlässe **26** hindurch zu dem Sekundärelement **31**. In der gereinigten Luft sind keine weiteren abzuschheidenden Partikel enthalten, somit tritt die Luft durch das Filtervlies **38** und den Stützkörper **32** hindurch. Von dem Innenvolumen des Sekundärelements **31** strömt die Luft in Pfeilrichtung durch den Auslass **15** aus dem Ansaugluftfilter hinaus in Richtung der Verbrennungskraftmaschine.

**[0022]** Bei einem Wechsel des Hauptfilterelementes **17**, wird zunächst der Topf **13** von dem Mittelteil **12** getrennt. Das Hauptfilterelement **17** kann anschließend mit der Hand abgezogen werden, wobei der Zapfen **30** aus der Aufnahmewand **29** gezogen und der Dichtungswulst **19** von dem Dichtungskragen **16** entfernt wird. Das Sekundärelement **31** bleibt an dem Deckel **11** verschraubt, somit können keine Verunreinigungen zu dem Auslass **15** gelangen. Beim Einsetzen eines neuen Hauptfilterelementes **17** wird der Dichtungswulst **19** wieder teilweise auf den Dichtungskragen **16** geschoben, bevor der Zapfen **30** in die Aufnahmewand **29** eintaucht. Nachdem das Hauptfilterelement **17** wieder vollständig auf den Dichtungskragen **16** aufgeschoben und der Zapfen **30** in der Aufnahmewand **29** zentriert ist, kann der Topf **13** wieder mit dem Mittelteil **12** verbunden werden.

**[0023]** In [Fig. 2](#) ist ein Ausschnitt des Ansaugluftfilters in einer alternativen Ausgestaltung dargestellt. Gleiche Bauteile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Im Unterschied zu [Fig. 1](#) weist der Stützkörper **32** im Wesentlichen dreieckförmige Durchlässe **26'** auf. Weiterhin ist an dem Zapfen **30** des Stützkörpers kein zusätzlicher Ring **34** angeordnet. Weiterhin ist das Filtervlies **38** ohne zusätzliche Komponenten mit dem Stützkörper **32** verschweißt. Das Hauptfilterelement **17** verfügt an seinem Boden **28** über eine Aufnahmekrone **40**, welche aus einzelnen Stegen **41** gebildet wird. Diese Stege **41** federn ab einem definierten Druck auseinander und ermöglichen so die Aufnahme des Zapfens **30**. Hierbei gleitet dann der harte Kunststoff des Zapfens **30** auf den Stegen **41**, welche ebenfalls aus einem formbeständigen Kunststoff bestehen. Zur leichteren Montage verfügt der Zapfen **30** über eine Einführungsschräge **42**, welche z. B. als Fase oder Rundung ausgeführt sein kann. Das Stützrohr **25** des Hauptfilterelements **17** weist in seinem stirnseitennahen Bereich Leitrippen **43** auf, welche eine Grobzentrierung des Sekundärelements **31** in dem Hauptfilterelement **17** bewirken und somit die Montage erleichtert wird. Der Zapfen **30** hat in axialer Richtung ausreichend Spiel in der Aufnahmekrone **40**, dass ein Längenausgleich erreicht wird und so Längstoleranzen oder Wärmeausdehnungen nicht zu Beschädigungen der Filterelemente **17**, **31** führen.

**[0024]** Selbstverständlich können die einzelnen Teilaspekte der unterschiedlichen Ausführungsbeispiele in geeigneter Weise miteinander kombiniert werden. Weiterhin ist auch eine Umkehr der Geometrieanordnung von Zapfen und Aufnahme denkbar.

**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**

- EP 1201289 [\[0002\]](#)

**Schutzansprüche**

1. Ansaugluftfilter für Verbrennungskraftmaschinen, insbesondere für Fahrzeuge, aufweisend ein öf-fenbares Gehäuse (10) mit einem Einlass (14) und einem Auslass (15), ein dichtend zwischen dem Einlass (14) und Auslass (15) angeordnetes, ringförmig geschlossenes Hauptfilterelement (17) und ein ringförmig geschlossenes Sekundärelement (31), welches dem Hauptfilterelement (17) in Strömungsrichtung nachgeordnet und dichtend mit dem Auslass (15) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der, dem Auslass (15) gegenüberliegenden Stirnseite zwischen dem Sekundärelement (31) und dem Hauptfilterelement (17) eine Zentriervorrichtung (29, 30, 40, 41, 42) vorgesehen ist, welche zur radialen Lagefixierung des Sekundärelements (31) innerhalb des Hauptfilterelements (17) vorgesehen ist.

2. Ansaugluftfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Hauptfilterelement (17) an seiner dem Auslass (15) gegenüberliegenden Stirnseite über einen fluiddichten Boden (28) verfügt, an welchem ein Teil der Zentriervorrichtung (29, 30, 40, 41, 42) angeordnet ist.

3. Ansaugluftfilter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Sekundärelement (31) an seiner dem Auslass (15) gegenüberliegenden Stirnseite über eine fluiddichte Abdeckung (33) verfügt, an welcher ein Teil der Zentriervorrichtung (29, 30, 40, 41, 42) angeordnet ist.

4. Ansaugluftfilter nach Anspruch 2 oder auf Anspruch 2 rückbezogenen Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Hauptfilterelement (17) über ein Stützrohr (25) verfügt, an welches der Boden (28) angeformt ist.

5. Ansaugluftfilter nach Anspruch 3 oder auf Anspruch 3 rückbezogenen Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Sekundärelement (31) über einen Stützkörper (32) verfügt, an welchen die Abdeckung (33) angeformt ist.

6. Ansaugluftfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentriervorrichtung (29, 30, 40, 41, 42) über eine Aufnahmevorrichtung (29) verfügt, welche als Aufnahmekrone (40) mit verteilt angeordneten Stegen (41) ausgebildet ist.

7. Ansaugluftfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentriervorrichtung (29, 30, 40, 41, 42) über eine Aufnahmevorrichtung (29) verfügt, welche als ringförmige Aufnahmemwand (29) ausgebildet ist.

8. Ansaugluftfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die

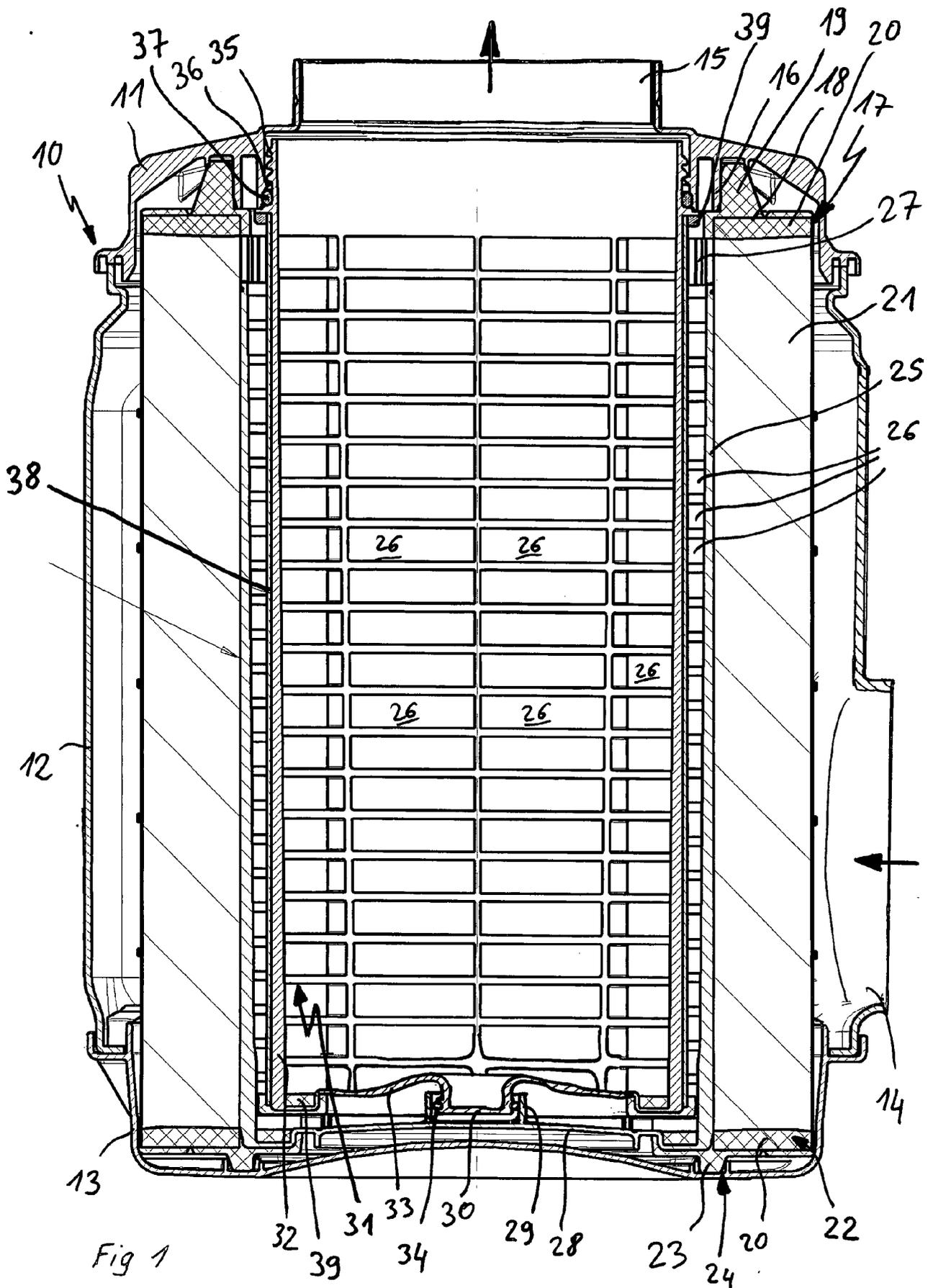
Zentriervorrichtung (29, 30, 40, 41, 42) über eine Einschubvorrichtung (30) verfügt, welche als Zapfen (30) ausgebildet ist.

9. Ansaugluftfilter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Zapfen (30) ein kompressibler Ring (34) angeordnet ist.

10. Ansaugluftfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentriervorrichtung (29, 30, 40, 41, 42) in axialer Richtung über einen Längenausgleich verfügt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



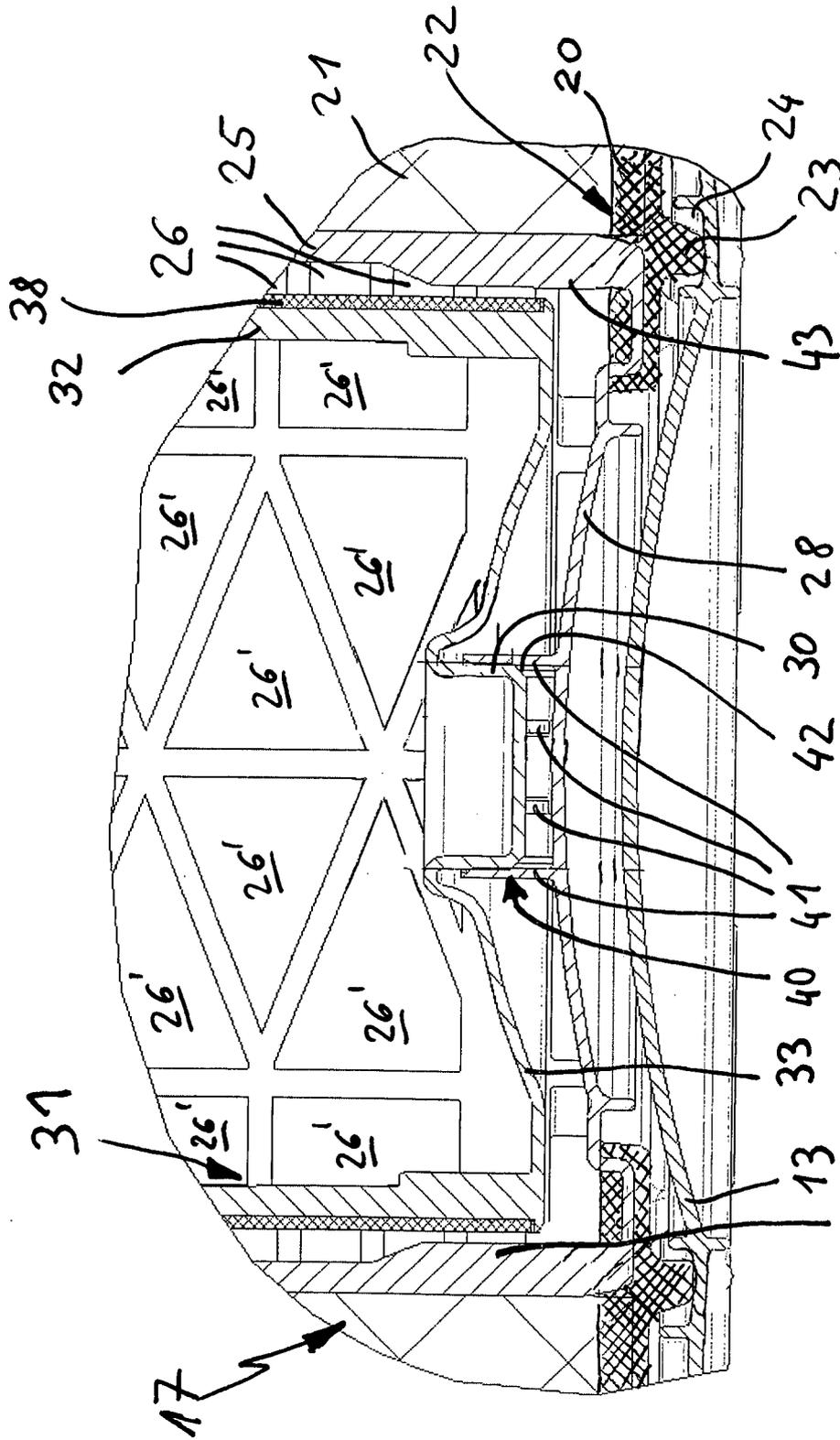


Fig 2