



(10) **DE 10 2010 042 426 A1** 2012.04.19

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 042 426.9**

(22) Anmeldetag: **13.10.2010**

(43) Offenlegungstag: **19.04.2012**

(51) Int Cl.: **F02M 35/02 (2006.01)**

(71) Anmelder:

MAHLE International GmbH, 70376, Stuttgart, DE

(74) Vertreter:

BRP Renaud & Partner, 70173, Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

**Berisha, Bashkim, 71229, Leonberg, DE; Biba,
Stefan, 74354, Besigheim, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	29 27 218	A1
DE	20 2005 009 097	U1
US	6 511 599	B2

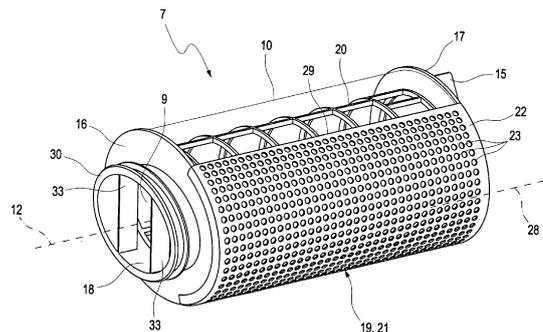
Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Filterelement und Luftfilter**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Filterelement (7) für ein Luftfilter (1) einer Frischluftanlage (2) einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem ringförmigen Filterkörper (10) aus einem Filtermaterial und mit zwei Endscheiben (16, 17), die an axialen Enden des Filterkörpers (10) angeordnet sind.

Eine verbesserte Standzeit ergibt sich, wenn eine von Luft durchströmbare Maske (19) vorgesehen ist, die sich nur über einen Teilbereich des Filterkörpers (10) erstreckt und die sich in Umfangsrichtung und in Axialrichtung entlang wenigstens eines Teils des Filterkörpers (10) erstreckt.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Filterelement für ein Luftfilter einer Frischluftanlage einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Die vorliegende Erfindung betrifft außerdem ein mit einem derartigen Filterelement ausgestattetes Luftfilter.

[0002] Aus der DE 20 2005 009 097 U1 ist ein Filterelement für ein Luftfilter bekannt, das einen ringförmigen Filterkörper aus einem Filtermaterial aufweist und zwei Endscheiben besitzt, die an axialen Enden des Filterkörpers angeordnet sind. Das bekannte Filterelement ist in einem Gehäuse eines Luftfilters angeordnet, das einen tangentialen Lufteinlass im Bereich eines axialen Endes des Filterelements besitzt, sodass die Luft mit einem Drall in einen Ringraum zwischen einem Gehäusemantel und dem Filterkörper einströmen kann. Das Gehäuse weist ferner im Bereich des Lufteinlasses eine zylindrische Wandung auf, die radial zwischen dem Gehäusemantel und dem Filterkörper axial in den Ringraum hineinragt. Mit Hilfe dieser Wandung kann eine direkte Beaufschlagung des Filterkörpers mit dem durch den Lufteinlass eintretenden Luftstrom vermieden werden.

[0003] Bei Luftfiltern, die in einem Gehäuse ein Filterelement aufweisen, hat sich gezeigt, dass im Bereich des Lufteinlasses eine stärkere Schmutzbelastung des Filterelements beobachtet werden kann, was zu einer inhomogenen Beladung des Filterelements und somit zu einer Veränderung der Durchströmung des Luftfilters führt.

[0004] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für ein Filterelement der eingangs genannten Art bzw. für ein damit ausgestattetes Luftfilter eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die eine Tendenz zu einer inhomogenen Schmutzbelastung des Filterelements reduziert, wobei gleichzeitig eine preiswert realisierbare Lösung angestrebt wird.

[0005] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, unmittelbar am Filterelement eine Maske anzubringen, die von Luft durchströmbar ist, wobei die Maske sich nur über einen Teilbereich des Filterkörpers erstreckt. Hierzu erstreckt sich die Maske in Umfangsrichtung und axial entlang wenigstens eines Teils des Filterkörpers. Die Maske ist zwar von Luft durchströmbar, besitzt jedoch zwangsläufig einen Durchströmungswiderstand, was zur Beeinflussung der Luftströmung durch den Filterkörper ge-

nutzt werden kann. Insbesondere lässt sich die Maske am Filterelement gezielt so anbringen, dass Bereiche des Filterkörpers, die einer stärkeren Beaufschlagung durch die Luftströmung ausgesetzt sind, weitgehend durch die Maske abgeschirmt sind. Dadurch kommt es zu einem Druckausgleich und folglich zu einer Homogenisierung der Beaufschlagung des Filterkörpers durch die Luftströmung. Folglich kann die Tendenz, dass sich der Filterkörper in einem begrenzten Bereich stärker zusetzt als in den übrigen Bereichen, reduziert werden. Folglich kann auch eine Veränderung der Durchströmungsverhältnisse des Luftfilters über die Lebensdauer des Filterelements reduziert werden.

[0007] Die Maske kann direkt auf dem Filterkörper angeordnet sein und diesen berühren. Bei dieser Ausgestaltung muss die zu reinigende Luft durch die Maske hindurchströmen, um den Filterkörper in diesem Bereich zu durchströmen. Bei einem flächigen Filterkörper, wie z. B. einem Wickel, kontaktiert die Maske den Filterkörper vollflächig. Bei anderen Filterkörpern, die z. B. durch ein plissiertes Filtermedium gebildet sind, kann die Maske den Filterkörper nur in Teilbereichen, z. B. an den Faltenspitzen direkt kontaktieren. Bei anderen Ausgestaltungen kann die Maske beabstandet zu dem Filterkörper angeordnet sein, wobei zwischen dem Filterkörper und der Maske ein Spalt gebildet ist. Die zu reinigende Luft kann durch diesen Spalt hindurch strömen und den Filterkörper anströmen. Hierbei kann der Filterkörper ebenfalls durch ein beliebiges Filtermedium, welches z. B. zu einem Wickel oder einem plissierten Ringfilterelement geformt ist, gebildet sein.

[0008] Besonders vorteilhaft erstreckt sich besagte Maske axial entlang des ganzen Filterkörpers, also quasi von einer Endscheibe zur anderen. In der Umfangsrichtung erstreckt sich die Maske dann nur über einen Teil des Filterkörpers. Alternativ ist auch eine Ausführungsform vorstellbar, bei der sich die Maske in der Umfangsrichtung entlang des gesamten Filterkörpers erstreckt, also quasi ringförmig geschlossen umlaufend. In der Axialrichtung erstreckt sich die Maske dann nur über einen Teil des Filterkörpers.

[0009] Die Maske kann radial außen am Filterkörper angeordnet und an wenigstens einer Endscheibe befestigt sein. Insbesondere bei einem von außen nach innen durchströmten Filterkörper führt dies zu einem effektiven Schutz des Filterkörpers vor einer übermäßigen Beaufschlagung mit der Luftströmung von außen. Außerdem lässt sich eine derartige außen liegende Maske besonders einfach anbringen.

[0010] Alternativ ist es ebenso möglich, die Maske radial innen am Filterkörper anzuordnen und an wenigstens einer Endscheibe und/oder an einer den Filterkörper radial innen abstützenden Innenzarge des Filterelements zu befestigen. Insbesondere kann ei-

ne derartige Maske auch in die Innenzarge integriert werden, sodass die Innenzarge einen in Umfangsrichtung und ggf. in Axialrichtung variierenden Durchströmungswiderstand besitzt.

[0011] Entsprechend einer vorteilhaften Ausführungsform kann die Maske durch eine Lamellenstruktur gebildet sein, die mehrere, im Wesentlichen parallel zueinander verlaufende Lamellen aufweist, wobei die einzelnen Lamellen bevorzugt parallel zur Axialrichtung des Filterelements verlaufen.

[0012] Alternativ ist es ebenso möglich, die Maske durch eine Lochwandstruktur zu bilden. Alternativ kann zur Realisierung der Maske auch eine Siebstruktur oder eine Gitterstruktur verwendet werden. Gemäß weiteren alternativen Ausgestaltungen kann die Maske durch ein Vlies oder ein Gewebe gebildet sein. Die Maske kann insbesondere Stützgeometrien aufweisen, mit welchen eine Stabilisierung der, den Durchströmungswiderstand bildenden Teile der Maske gegenüber z. B. mechanischen Belastungen bei der Montage oder Durchströmungsdrücken erreicht wird.

[0013] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform kann die Maske als Adsorberelement zum Adsorbieren von Kohlenwasserstoffen ausgestaltet sein. Hierdurch erhält die Maske eine Zusatzfunktion.

[0014] Die Maske kann lösbar oder unlösbar an der jeweiligen Endscheibe bzw. an der jeweiligen Innenzarge befestigt sein. Lösbar Befestigungen sind bspw. Clipsverbindungen, Rastverbindungen und Schraubverbindungen. Unlösbar Verbindungen sind bspw. Klebverbindungen, Schweißverbindungen oder eine Verbindung durch Plastifizieren. Ebenso ist es grundsätzlich möglich, die Maske mit wenigstens einer der Endscheiben und/oder mit besagter Innenzarge aus einem Stück herzustellen. Weiterhin kann die Maske in die Endscheibe eingeschäumt werden, wobei der Schaumwerkstoff der Endscheibe die Maske in diesem Bereich umschließt.

[0015] Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann das Filterelement einen Drehlagenabgriff aufweisen, der insbesondere an einer der Endscheiben ausgebildet sein kann. Durch den Drehlagenabgriff ist es möglich, die Drehlage des Filterelements zu erkennen, bspw. um eine ordnungsgemäße Montage im zugehörigen Filtergehäuse gewährleisten zu können. Ein derartiger Drehlagenabgriff kann bspw. für die maschinelle Montage von Vorteil sein. Insbesondere kann ein derartiger Drehlagenabgriff auch dann zweckmäßig sein, wenn das Filterelement nicht kreisringförmig gestaltet ist, sondern einen von der Kreisform abweichenden Querschnitt besitzt. Denkbar sind bspw. elliptische oder ovale Querschnitte.

[0016] Eine der Endscheiben kann als geschlossene Endscheibe ausgestaltet sein, derart, dass durch diese geschlossene Endscheibe hindurch keine fluidische Verbindung zwischen einer Umgebung des Filterelements und dem Inneren des Filterelements möglich ist. Zweckmäßig kann der zuvor genannte Drehlagenabgriff an einer solchen geschlossenen Endscheibe angeordnet sein.

[0017] Zumindest eine der Endscheiben ist als offene Endscheibe ausgestaltet, derart, dass durch die offene Endscheibe hindurch eine fluidische Verbindung zwischen einer Umgebung des Filterelements mit dem Inneren des Filterelements möglich ist. Bspw. definiert eine Öffnung der offenen Endscheibe einen reinseitigen Auslass des Filterelements. Entsprechend einer speziellen Ausführungsform kann vorgesehen sein, einen Stutzen, der eine zentrale Öffnung der offenen Endscheibe umschließt, mit Hilfe wenigstens einer Stützstrebe auszusteifen, die sich quer zur Axialrichtung des Filterelements erstreckt.

[0018] In der Umfangsrichtung erstreckt sich die Maske zweckmäßig in einem Bereich von einschließlich etwa $\frac{1}{4}$ bis einschließlich etwa $\frac{1}{2}$ des gesamten Umfangs des Filterkörpers, wobei sich die Maske bevorzugt über etwa ein $\frac{1}{3}$ des Umfangs des Filterkörpers erstreckt.

[0019] Entsprechend einer anderen bevorzugten Ausführungsform kann ein Durchströmungswiderstand der Maske über die Maske in Axialrichtung und/oder in Umfangsrichtung variieren. Bspw. kann die Maske so gestaltet sein, dass ihr Durchströmungswiderstand in der Axialrichtung von der einen Endscheibe in Richtung zur anderen Endscheibe abnimmt. Zusätzlich oder alternativ kann die Maske so konzipiert sein, dass ihr Durchströmungswiderstand in der Umfangsrichtung ausgehend von einer Mitte der Maske bis zu Umfangsenden der Maske abnimmt. Durch den entlang der Maske inhomogen verteilten Durchströmungswiderstand kann eine in entsprechender Weise inhomogene Anströmung des Filterelements im Bereich der Maske weitgehend kompensiert werden, was zu einer Homogenisierung der Anströmung des Filterkörpers in der Umfangsrichtung und in der Axialrichtung führt.

[0020] Das erfindungsgemäße Luftfilter kann ein Gehäuse aufweisen, in dem das Filterelement einen außen liegenden Rohraum von einem innen liegenden Reinraum trennt. Zweckmäßig kann dieses Gehäuse einen rohseitigen Einlass aufweisen, der einem in der Umfangsrichtung begrenzten Einlassbereich des Gehäuses zugeordnet ist. Besonders vorteilhaft kann nun das Filterelement im Gehäuse so angeordnet werden, dass die Maske dem Einlassbereich des Gehäuses zugewandt ist. Somit prallt die zugeführte Luftströmung zunächst auf die Maske und kann dadurch besser in der Umfangsrichtung so-

wie ggf. in der Axialrichtung des Filterelements verteilt werden, was insgesamt zu einer homogenisierten Anströmung und Durchströmung des Filterelements führt.

[0021] Besonders vorteilhaft kann der Einlass axial am Gehäuse angeordnet sein. Insbesondere handelt es sich dann nicht um einen tangentialen Einlass, sondern um einen Axialeinlass mit axial orientierter Einlassströmung.

[0022] Entsprechend einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann das Gehäuse des Luftfilters eine Drehlagenausrichtung aufweisen, die mit dem zuvor genannten Drehlagenabgriff des Filterelements zusammenwirkt und ein Einsetzen des Filterelements nur in einer vorbestimmten Drehlage erlaubt. Zweckmäßig wirken Drehlagenabgriff und Drehlagenausrichtung durch Formschluss zusammen. Bspw. kann der Drehlagenabgriff durch einen am Filterelement abstehenden Vorsprung gebildet sein, der mit einer entsprechenden, am Filtergehäuse ausgebildeten Ausnehmung zusammenwirkt, welche die dazu komplementäre Drehlagenausrichtung bildet.

[0023] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0024] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0025] 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 Bauteile beziehen.

[0026] Es zeigen, jeweils schematisch,

[0027] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht eines Luftfilters,

[0028] [Fig. 2](#) einen Längsschnitt des Luftfilters,

[0029] [Fig. 3](#) eine perspektivische Ansicht eines Filterelements,

[0030] [Fig. 4](#) eine Ansicht wie in [Fig. 3](#), jedoch bei einer anderen Ausführungsform.

[0031] Entsprechend den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) umfasst ein Luftfilter **1**, das an eine Frischluftanlage **2** einer Brennkraftmaschine, die sich insbesondere in einem Fahrzeug befinden kann, angeschlossen wer-

den kann, ein Gehäuse **3**, das einen rohseitigen Einlass **4** und einen reinseitigen Auslass **5** aufweist. Mit dem Auslass **5** ist das Gehäuse **3** an eine Luftführungsleitung **6** der Frischluftanlage **2** angeschlossen, welche die reinseitige Frischluft weiter in Richtung Brennkraftmaschine führt.

[0032] Gemäß [Fig. 2](#) umfasst das Luftfilter **1** außerdem ein Luftfilterelement **7**, das im Gehäuse **3** angeordnet ist und darin einen Rohraum **8** von einem Reinraum **9** trennt. Das Filterelement **7** ist als Ringfilter konzipiert und besitzt daher einen ringförmigen Filterkörper **10**, der aus einem geeigneten Filtermaterial besteht. Bzgl. des Filterelements **7** ist der Rohraum **8** außerhalb bzw. außen liegend angeordnet, während sich der Reinraum **9** im Inneren des Filterelements **7**, also innen liegend befindet. Der Einlass **4** ist fluidisch mit dem Rohraum **8** gekoppelt, während der Auslass **5** bei montiertem Filterelement **3** mit dem Reinraum **9** fluidisch gekoppelt ist.

[0033] Der Einlass **4** ist gemäß den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) am Gehäuse **3** so angeordnet, dass ihm innerhalb des Gehäuses **3**, also im Rohraum **8** ein Einlassbereich **11** zugeordnet werden kann, der in einer Umfangsrichtung des Filterelements **3** begrenzt ist. Mit anderen Worten, der Einlassbereich **11** erstreckt sich nicht über den gesamten Umfang des Filterelements **7**. Die Umfangsrichtung des Filterelements **7** bezieht sich dabei auf eine Längsmittelachse **12** des Filterelements **7**, bzgl. der das Filterelement **7** ringförmig bzw. zylindrisch gestaltet ist.

[0034] Im Beispiel besitzt das Filterelement **7** einen elliptischen oder ovalen Querschnitt. Grundsätzlich ist auch ein Filterelement **7** mit kreisförmigem Querschnitt denkbar.

[0035] Das Filterelement **7** ist nun im Gehäuse **3** so angeordnet, dass die Maske **19** dem zuvor genannten Einlassbereich **11** des Gehäuses **3** zugewandt ist.

[0036] Ferner ist der Einlass **4** im Beispiel axial, also parallel zur Längsmittelachse **12** des Filterelements **7** am Gehäuse **3** angeordnet. Folglich strömt die Frischluft aus einer Umgebung **13** des Luftfilters **1** im Wesentlichen axial, also parallel zur Längsmittelachse **12** des Filterelements **7** durch den Einlass **4** in das Gehäuse **3** ein.

[0037] Ferner ist am Gehäuse **3** bzw. im Inneren des Gehäuses **3** eine Drehlagenausrichtung **14** angeordnet, die mit einem dazu komplementären Drehlagenabgriff **15** zusammenwirkt, sofern ein derartiger Drehlagenabgriff **15** am Filterelement **7** ausgebildet ist. Im Beispiel der [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) ist ein derartiger Drehlagenabgriff **15** am Filterelement **7** vorgesehen. Beim Montieren bzw. beim Einsetzen des Filterelements **7** in das Gehäuse **3** wirkt der Drehlagenabgriff **15** mit der Drehlagenausrichtung **14** zusammen,

derart, dass das Filterelement **7** nur in mindestens einer vorbestimmten Drehlage relativ zum Gehäuse **3** in das Gehäuse **3** eingesetzt werden kann. Auf diese Weise kann eine vorbestimmte Drehlage zwischen Filterelement **7** und Gehäuse **3** gewährleistet werden.

[0038] Entsprechend den [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) umfasst das Filterelement **7** zusätzlich zu seinem ringförmigen Filterkörper **10** zwei Endscheiben **16** und **17**. Die beiden Endscheiben **16**, **17** sind an axialen Enden des Filterkörpers **10** angeordnet. Zumindest eine der Endscheiben, hier die links wiedergegebene Endscheibe **16**, ist offen ausgestaltet und besitzt eine zentrale Öffnung **18**. Durch diese Öffnung **18** kann die reinseitige Luft aus dem Reinraum **9** in Richtung Auslass **5** aus dem Inneren des Filterelements **7** austreten. Im Beispiel ist die andere Endscheibe **17**, die sich in den [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) rechts befindet, geschlossen ausgestaltet. Durch eine derartige geschlossene Endscheibe **17** findet keine fluidische Verbindung zwischen dem Inneren des Filterelements **7** und der Umgebung des Filterelements **7** statt, vielmehr dichtet die geschlossene Endscheibe **17** das Filterelement **7** axial. Bei der hier gezeigten, bevorzugten Ausführungsform ist der Drehlagenabgriff **15** an der geschlossenen Endscheibe **17** angeordnet. Dabei steht er axial von der geschlossenen Endscheibe **17** ab und kann so mit der Drehlagenausrichtung **14** des Gehäuses **3** zusammenwirken.

[0039] Beim hier vorgestellten Luftfilter **1** weist das Filterelement **7** eine Maske **19** auf, die von Luft durchströmbar ist und die sich in der Umfangsrichtung nur über einen Teilbereich des Filterkörpers **10** erstreckt. Bspw. erstreckt sich die Maske **19** etwa über 25% des Umfangs des Filterkörpers **10**. Ebenso kann sich die Maske **19** über maximal 50% des Umfangs in der Umfangsrichtung entlang des Filterkörpers **10** erstrecken.

[0040] Bei den gezeigten Ausführungsformen erstreckt sich die Maske **19** in der Axialrichtung entlang des ganzen Filterkörpers **10**. Somit erstreckt sich die Maske **19** von der einen Endscheibe **16** bis zur anderen Endscheibe **17**. Grundsätzlich ist auch eine Ausführungsform denkbar, bei der sich die Maske **19** nicht über die gesamte axiale Länge des Filterkörpers **10** erstreckt, sondern nur über einen Axialabschnitt. Bevorzugt beginnt die Maske **19** an einer Endscheibe **16**, **17**. Gemäß alternativen Ausgestaltungen kann die Maske **19** jedoch auch axial beabstandet zu den Endscheiben **16**, **17** angeordnet sein. Die Maske **19** kann bei derartigen Ausgestaltungen über Befestigungsgeometrien verfügen, die die Maske **19** mit einer oder beiden Endscheiben **16**, **17** verbinden. Bei der hier vorgestellten Einbausituation des Gehäuses **3** würde eine Maske **19**, die sich nicht über die gesamte axiale Länge des Filterkörpers **10** erstreckt, an der offenen Endscheibe **16** beginnen und sich in Richtung der geschlossenen Endscheibe **17**

erstrecken, bspw. über wenigstens 50% der axialen Länge des Filterkörpers **10**. Bevorzugt ist jedoch die hier gezeigte Ausführungsform, bei welcher sich die Maske **19** axial über die gesamte Länge des Filterkörpers **10** erstreckt.

[0041] Ferner ist die Maske **19** bevorzugt radial außen am Filterkörper **10** angeordnet und an wenigstens einer Endscheibe **16**, **17** befestigt. Vorzugsweise ist die Maske **19** an beiden Endscheiben **16**, **17** befestigt. Bspw. kann die Maske **19** bzgl. der Endscheiben **16**, **17** ein separates Bauteil repräsentieren und an die Endscheiben **16**, **17** angebaut sein. Dabei kann die Maske **19** lösbar oder unlösbar an der jeweiligen Endscheibe **16**, **17** befestigt sein. Alternativ ist es ebenso möglich, die Maske **19** integral an zumindest einer der Endscheiben **16**, **17** auszubilden. Bevorzugt bilden die beiden Endscheiben **16**, **17** zusammen mit der Maske **19** ein Integralbauteil.

[0042] Alternativ ist es ebenso möglich, die Maske **19** radial innen am Filterkörper **10** anzuordnen. Dabei kann die Maske **19** bspw. an einer Innenzarge **20** des Filterelements **7** angeordnet oder ausgebildet sein, die das Filterelement **7** innen zur Abstützung des Filterkörpers **10** aufweisen kann. Insbesondere ist es dabei möglich, dass die Maske **19** separat zur Innenzarge **20** hergestellt ist und an die Innenzarge **20** angebaut ist. Alternativ kann die Maske **19** auch integral an der Innenzarge **20** ausgeformt sein. Eine innen am Filterkörper **10** angeordnete Maske **19** kann zusätzlich oder alternativ auch an wenigstens einer der Endscheiben **16**, **17** befestigt sein.

[0043] Bei der in [Fig. 3](#) gezeigten Ausführungsform ist die Maske **19** durch eine Lochwandstruktur **21** gebildet, die sich durch einen Schalenkörper **22** charakterisiert, der mittels einer Vielzahl von Löchern **23** perforiert ist. Im Unterschied dazu zeigt [Fig. 4](#) eine Ausführungsform, bei welcher die Maske **19** durch eine Lamellenstruktur **24** gebildet ist, die sich durch mehrere Lamellen **25** charakterisiert, die an ihren axialen Enden über bogenförmige Verbindungselemente **26** aneinander befestigt sind. Die Lamellen **25** erstrecken sich dabei parallel zur Längsmittelachse **12** des Filterelements **7** und somit auch parallel zueinander.

[0044] Alternativ ist es ebenso möglich, die Maske **19** durch eine Siebstruktur oder durch eine Gitterstruktur zu bilden.

[0045] Entsprechend einer besonders vorteilhaften Ausführungsform kann vorgesehen sein, die Maske **19** als Adsorberelement auszugestalten, mit dessen Hilfe Kohlenwasserstoffe CHX adsorbiert werden können.

[0046] Die Maske **19** ist von der mit Hilfe des Filterelements **7** zu reinigenden Luft durchströmbar. Hier-

zu besitzt die Lochwandstruktur **21** die Öffnungen **23**, während bei der Lamellenstruktur **24** die Abstände zwischen benachbarten Lamellen **25** die Durchströmbarkeit der Maske **19** ermöglichen. Die Durchströmbarkeit der Maske **19** ist mit einem Durchströmungswiderstand verbunden, der dazu führt, dass sich die in den Rohraum **8** eintretende Luft besser in Richtung von Umfangsbereichen des Filterkörpers **10** verteilt, die nicht von der Maske **19** abgedeckt sind.

[0047] Der Durchströmungswiderstand der Maske **19** kann über die gesamte Erstreckung der Maske **19** homogen verteilt sein. Bevorzugt ist jedoch eine Ausführungsform, bei welcher der Durchströmungswiderstand der Maske **19** nur in der Axialrichtung oder nur in der Umfangsrichtung oder sowohl in der Axialrichtung als auch in der Umfangsrichtung über die Maske **19** variiert. Bspw. kann der Durchströmungswiderstand der Maske **19** in der Axialrichtung von der offenen Endscheibe **16** in Richtung zur geschlossenen Endscheibe **17** abnehmen. Dies kann bei der Lochwandstruktur **21** dadurch realisiert werden, dass in der genannten Axialrichtung die Anzahl der Öffnungen **23** je Flächeneinheit abnimmt und/oder dass die Öffnungsweiten der Öffnungen **23** zunehmen. Bei der Lamellenstruktur **24** kann eine in der Umfangsrichtung gemessene Breite **27** der Lamellen **25** in der Axialrichtung von der offenen Endscheibe **16** zur geschlossenen Endscheibe **17** abnehmen.

[0048] Zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen sein, dass der Durchströmungswiderstand der Maske **19** in der Umfangsrichtung von einer durch eine strichpunktierte markierten Mitte **28** der Maske **19** bis zu den Umfangsenden **29**, von denen in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) jedoch nur eines erkennbar ist, abnimmt. Dies kann bei der Lochwandstruktur **21** z. B. dadurch realisiert werden, dass die Anzahl der Löcher pro Flächeneinheit mit zunehmender Entfernung von der Mitte **28** in der Umfangsrichtung abnimmt. Zusätzlich oder alternativ kann die Öffnungsweite der Öffnungen **23** mit zunehmendem Abstand von der Mitte **28** in der Umfangsrichtung zunehmen. Bei der Lamellenstruktur **24** kann hierzu vorgesehen sein, die in der Umfangsrichtung gemessene Breite **27** der Lamellen **25** ausgehend von der Mitte **28** in der Umfangsrichtung zu reduzieren. Durch abnehmende Breite **27** vergrößern sich die Abstände bzw. Lücken zwischen benachbarten Lamellen **25**, was den Durchströmungswiderstand der Maske **19** reduziert.

[0049] Bei den hier vorgestellten Ausführungsformen ist an der offenen Endscheibe **16** außerdem ein Auslassstutzen **30** angeordnet, der die Öffnung **18** der offenen Endscheibe **16** umfangsmäßig umschließt. An diesem Auslassstutzen **30** kann eine Dichtung **31**, z. B. ein O-Ring angebracht sein, der im montierten Zustand mit einer zum Auslassstutzen **30** komplementären Stutzenaufnahme **32** zusammenwirkt, die im Gehäuse **3** ausgebildet ist. Innerhalb die-

ses Auslassstutzens **30** sind bei den hier gezeigten Ausführungsformen jeweils zwei Stützstreben **33** angeordnet, die sich quer zur Längsmittelachse **12** erstrecken und im Beispiel parallel zueinander verlaufen. Die Stützstreben **33** führen zu einer Aussteifung des Auslassstutzens **30**. Dadurch kann die Stabilität des Auslassstutzens **30** verbessert werden.

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

- DE 202005009097 U1 [[0002](#)]

Patentansprüche

1. Filterelement für ein Luftfilter (1) einer Frischluftanlage (2) einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs,

– mit einem ringförmigen Filterkörper (10) aus einem Filtermaterial,

– mit zwei Endscheiben (16, 17), die an axialen Enden des Filterkörpers (10) angeordnet sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass am Filterkörper (10) eine von Luft durchströmbar Maske (19) vorgesehen ist, die sich nur über einen Teilbereich des Filterkörpers (10) erstreckt, wobei sich die Maske (19) in Umfangsrichtung und axial entlang wenigstens eines Teils des Filterkörpers (10) erstreckt.

2. Filterelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Maske (19) radial außen am Filterkörper (10) angeordnet und an wenigstens einer Endscheibe (16, 17) befestigt ist.

3. Filterelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Maske (19) radial innen am Filterkörper (10) angeordnet und an wenigstens einer Endscheibe (16, 17) und/oder an einer den Filterkörper (10) radial innen abstützenden Innenzarge (20) befestigt ist.

4. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,

– dass die Maske (19) durch eine Lamellenstruktur (24) gebildet ist, oder

– dass die Maske (19) durch eine Lochwandstruktur (21) gebildet ist, oder

– dass die Maske (19) durch eine Siebstruktur gebildet ist, oder

– dass die Maske (19) durch eine Gitterstruktur gebildet ist, oder

– dass die Maske (19) durch ein Vlies oder Gewebe gebildet ist.

5. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Maske (19) als Adsorberelement zum Adsorbieren von Kohlenwasserstoffen ausgestaltet ist.

6. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Maske (19) lösbar oder unlösbar an der jeweiligen Endscheibe (16, 17) und/oder an der Innenzarge (20) nach Anspruch 3 befestigt ist.

7. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Filterelement (7) einen Drehlagenabgriff (15) aufweist, der insbesondere an einer der Endscheiben (16, 17) ausgebildet ist.

8. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

– dass ein Durchströmungswiderstand der Maske (19) über die Maske (19) in Axialrichtung und/oder in Umfangsrichtung variiert,

– wobei insbesondere vorgesehen sein kann, dass der Durchströmungswiderstand der Maske (19) in der Axialrichtung von der einen Endscheibe (16) zur anderen Endscheibe (17) abnimmt,

– wobei insbesondere vorgesehen sein kann, dass der Durchströmungswiderstand der Maske (19) in der Umfangsrichtung von einer Mitte (28) der Maske (19) bis zu Umfangsenden (29) der Maske (19) abnimmt.

9. Luftfilter für eine Frischluftanlage (2) einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem Filterelement (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

10. Luftfilter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,

– dass das Luftfilter (1) ein Gehäuse (3) aufweist, in dem das Filterelement (7) einen außen liegenden Rohraum (8) von einem innen liegenden Reinraum (9) trennt,

– dass das Gehäuse (3) einen rohseitigen Einlass (4) aufweist, der einem in der Umfangsrichtung begrenzten Einlassbereich (11) des Gehäuses (3) zugeordnet ist,

– dass das Filterelement (7) so im Gehäuse (3) angeordnet ist, dass die Maske (19) dem Einlassbereich zugewandt ist.

11. Luftfilter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Einlass (4) axial am Gehäuse (3) angeordnet ist.

12. Luftfilter nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gehäuse (3) des Luftfilters (1) eine Drehlagenausrichtung (14) aufweist, die mit dem Drehlagenabgriff (15) nach Anspruch 7 zusammenwirkt und ein Einsetzen des Filterelements (7) nur in einer vorbestimmten Drehlage relativ zum Gehäuse (3) erlaubt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

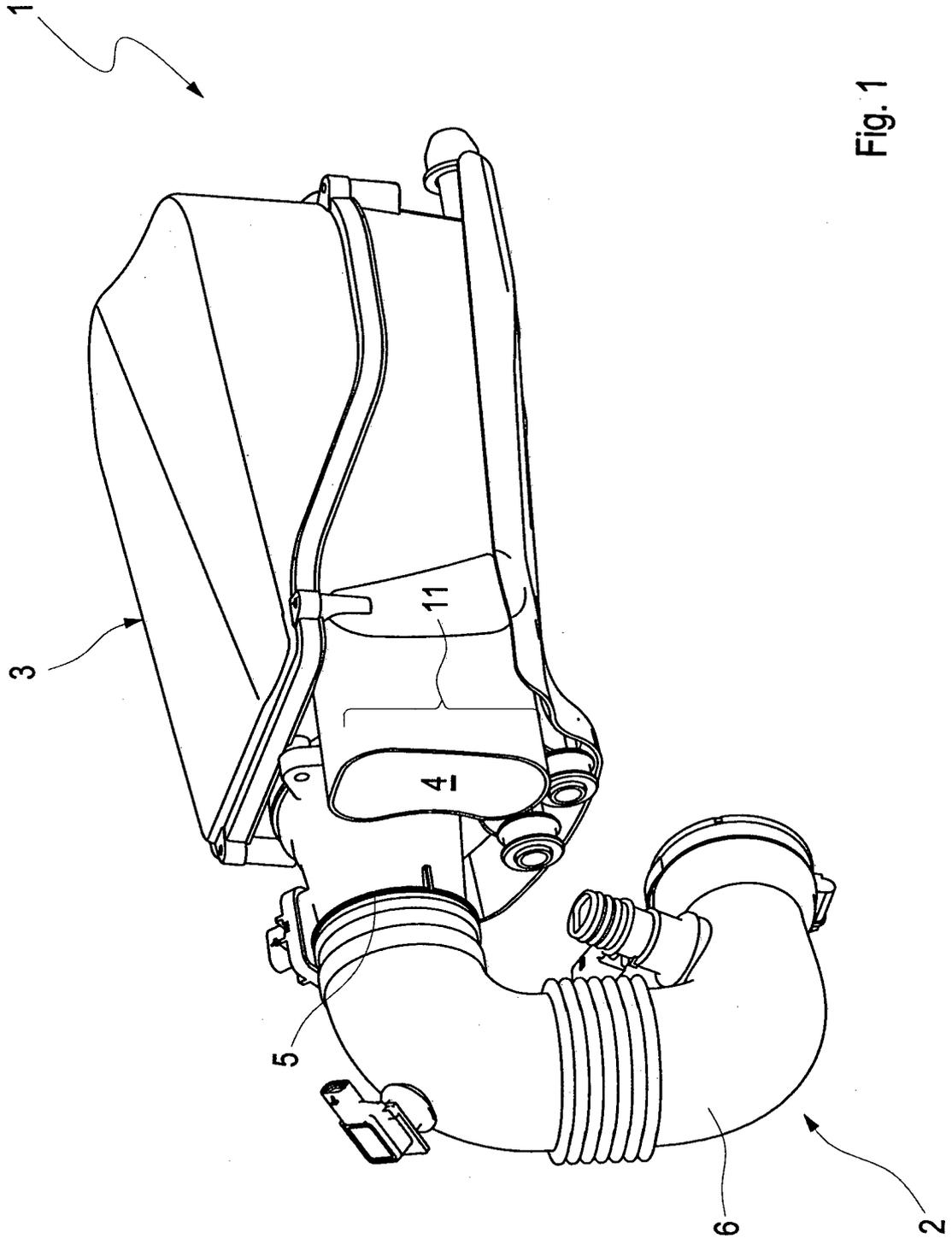


Fig. 1

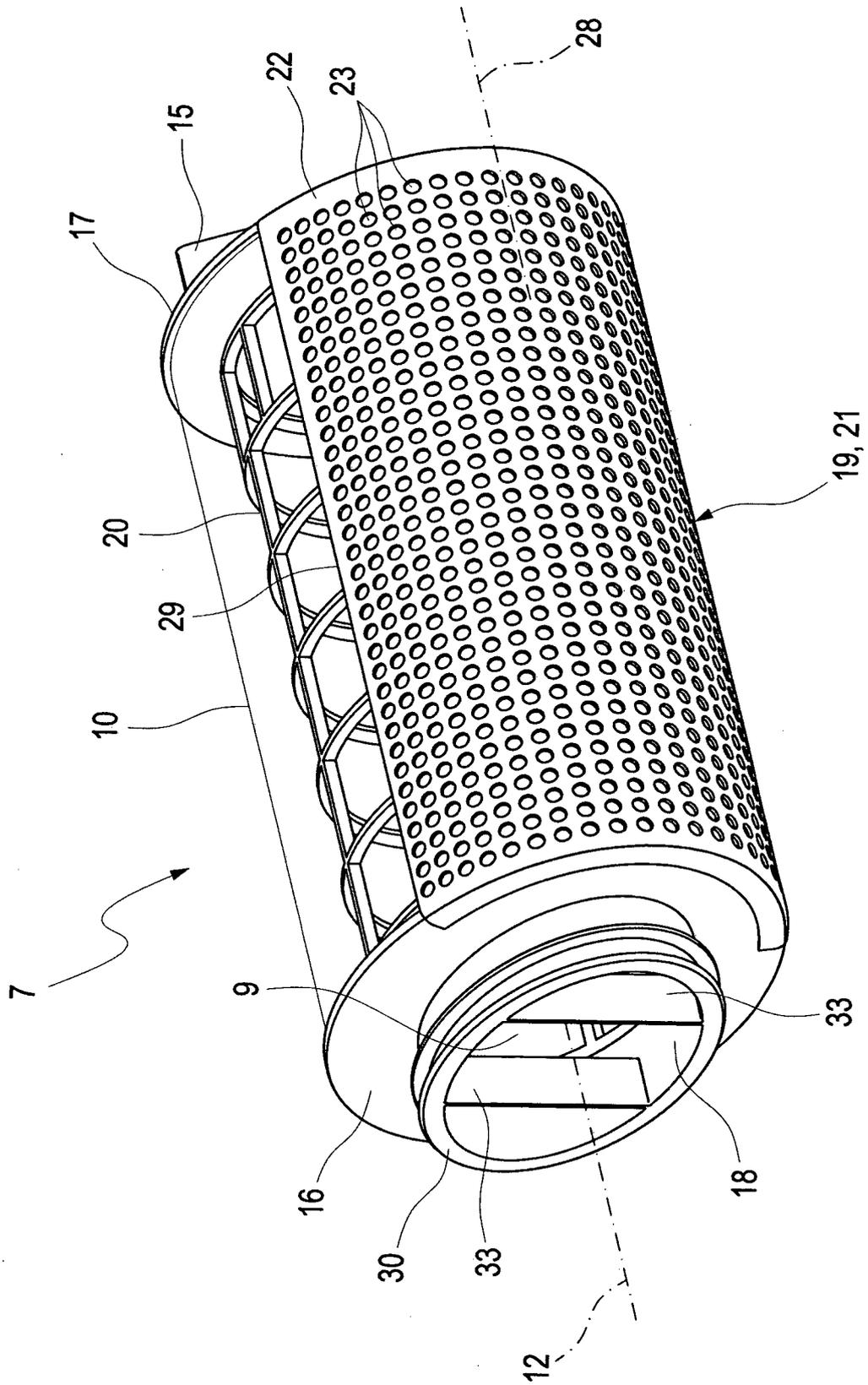


Fig. 3

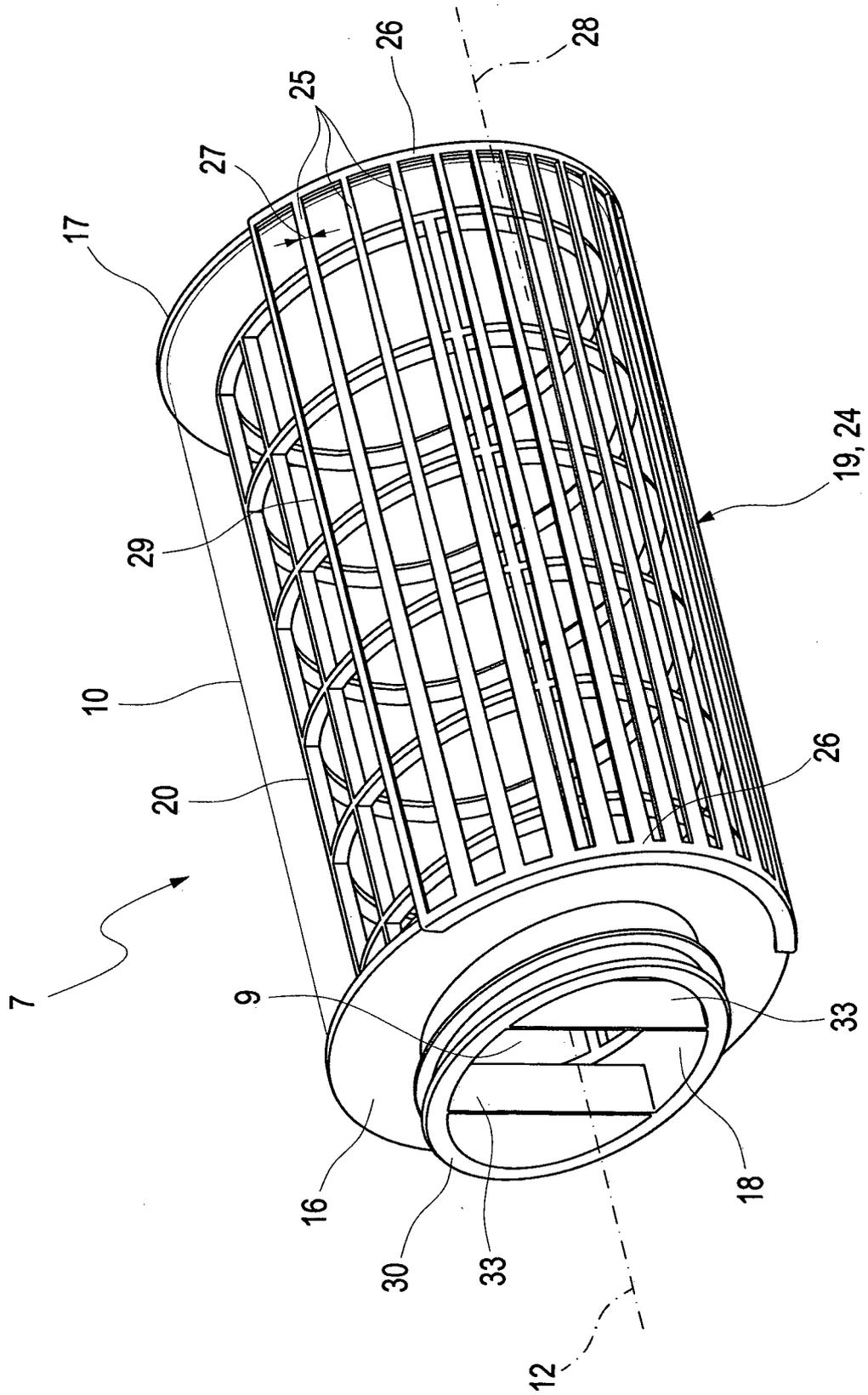


Fig. 4