

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 111 228 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.11.2004 Patentblatt 2004/45

(51) Int Cl.7: **F02M 35/14**

(21) Anmeldenummer: **00128054.4**

(22) Anmeldetag: **21.12.2000**

(54) **Filter, insbesondere Ansaugfilter**

Filter, in particular suction filter

Filtre en particulier filtre d'admission

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: **24.12.1999 DE 19962888**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.06.2001 Patentblatt 2001/26

(73) Patentinhaber: **MAHLE Filtersysteme GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **Walter, Norbert**
67067 Ludwigshafen (DE)
- **Feuchter, Claus**
73326 Deggingen (DE)
- **Enderich, Andreas**
73734 Esslingen (DE)

(74) Vertreter: **Bernhard, Uwe**
Patentanwalts-Partnerschaft
ROTERMUND + PFUSCH,
Waiblinger Strasse 11
70372 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A-01/16477 **DE-A- 19 737 701**
DE-A- 19 747 271 **DE-B- 1 052 169**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 009, no. 149 (M-390), 25. Juni 1985 (1985-06-25) & JP 60 026157 A (NISSAN JIDOSHA KK), 9. Februar 1985 (1985-02-09)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 009, no. 135 (M-386), 11. Juni 1985 (1985-06-11) & JP 60 017263 A (HONDA GIKEN KOGYO KK), 29. Januar 1985 (1985-01-29)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 111 228 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Filter, insbesondere zum Filtrieren von Ansaugluft einer Brennkraftmaschine, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Ein bekanntes Filter dieser Art besitzt ein Gehäuse, das einen Filtereinsatz und eine Membran enthält, die so ausgebildet ist, daß sie durch Schall, der bei bestimmten Betriebszuständen im Gehäuse herrscht, zu Schwingungen angeregt wird und so für diesen Schall absorbierend wirkt. Beispielsweise wird in das Gehäuse eine Schaumstoffeinlage eingeklebt, wobei eine dem Gehäuseinneren ausgesetzte Oberfläche dieser Schaumstoffeinlage verhautet ist und so eine im wesentlichen geschlossene Haut bildet. Die schallabsorbierende Membran wird dabei durch diese Haut der Schaumstoffeinlage gebildet. Das Montieren einer derartigen Schaumstoffeinlage erfordert einen separaten Montageschritt sowie eine separate Herstellung der Schaumstoffeinlage, wodurch die Ausbildung eines derartigen Filters relativ aufwendig ist.

[0003] Die WO 01/16477 A1, Stand der Technik gemäß Art. 54(3) offenbart ein Filter, dessen Gehäuse zumindest eine Membran aufweist. Diese Membran ist jedoch in eine Außenwand des Gehäuses integriert.

[0004] Aus der DE 44 38 556 A1 ist ein Filter bekannt, dessen Gehäuse eine Gittergrundstruktur aufweist, die mit einem schalldämpfenden Material umhüllt ist.

[0005] Die DE 197 47 271 A1 zeigt ein Filter, in dessen Gehäuse ein Durchbruch ausgebildet ist, an den ein Kanal angeschlossen ist, der mit einer akustischen Membran verschlossen ist. Der Kanal wird dabei durch eine ringförmiges Dichtelement gebildet, das einenends den Durchbruch dicht einfaßt und anderenends dicht an einem Blechteil der Fahrzeugkarosserie anliegt. Die den Kanal verschließende Membran wird dabei durch dieses Blechteil der Fahrzeugkarosserie gebildet. Durch diese Bauweise wird eine gezielte Schalleinleitung in das Blechteil erreicht, die zur Optimierung der Geräuschentwicklung im Fahrzeuginneren, insbesondere beim Beschleunigen, dient.

[0006] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, ein Filter der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß es relativ einfach und somit preiswert herstellbar ist.

[0007] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch ein Filter mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Membran bereits im Rahmen der Herstellung des Gehäuses in dieses zu integrieren. Beispielsweise wird das Gehäuse bzw. ein Gehäuseteil durch ein Spritzgußverfahren hergestellt, wobei in der Spritzform bereits die Membran berücksichtigt ist, so daß in einem Spritzvorgang Gehäuse bzw. Gehäuseteil und Membran gleichzeitig ausgebildet werden. Für den Fall, daß das Gehäuse und die Membran aus unterschiedlichen Materialien bestehen, kann beispielsweise ein zweistufiges Spritzgußverfahren ausgeführt werden, bei dem

zunächst in einer ersten Stufe das eine Element, vorzugsweise das Gehäuse bzw. das Gehäuseteil, hergestellt wird und an das in einer zweiten Stufe das andere Bauelement, vorzugsweise die Membran, angeformt, z. B. angespritzt, wird. Das erfindungsgemäße Filter wird vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt; bei verschiedenen Materialien für Membran und Gehäuse werden kompatible Kunststoffe verarbeitet.

[0009] Durch die Schwingungsanregung der Membran aufgrund des im Gehäuse herrschenden Schalls wird dem Schall Energie entzogen, wodurch sich eine schalldämpfende Wirkung ergibt. Die schalldämpfende Wirkung kann dabei hinsichtlich bestimmter Frequenzen oder Frequenzbänder eingestellt werden. Um die Schwingungseigenschaft der Membran und somit deren Dämpfungswirkung zu beeinflussen, kann beispielsweise die Masse der Membran verändert werden. Ebenso bewirkt eine Veränderung der Steifigkeit bzw. der Federelastizität der Membran eine Veränderung der Dämpfungseigenschaft.

[0010] Durch den erfindungsgemäßen Aufbau vereinfacht sich die Herstellung des Filters, da kein zusätzlicher Aufwand zur Herstellung und zur Montage einer separaten Membran erforderlich ist.

[0011] Bei einer anderen Ausführungsform kann die Membran im Gehäuse einen Hohlraum abtrennen. Die in diesem Hohlraum enthaltene Luft wirkt als Feder, deren Federsteifigkeit mit der Steifigkeit der Membran gekoppelt ist, wodurch das Schwingungsverhalten und somit die Dämpfungswirkung der Membran beeinflußt ist.

[0012] Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform kann die Membran eine Außenwand des Gehäuses bilden, wodurch sich außerdem eine Materialeinsparung ergibt.

[0013] Bei einer als Außenwand des Gehäuses ausgebildeten Membran kann deren Dämpfungseigenschaft auch dadurch beeinflußt werden, daß auf der Gehäuseaußenseite an der Membran ein Masseelement befestigt ist, das durch die schwingende Membran selbst zu Schwingungen angeregt werden kann. Es ist klar, daß das Masseelement dabei so gelagert oder angeordnet ist, daß es Relativbewegungen bzw. Schwingungen bezüglich des Filtergehäuses ausführen kann. Durch die Art der Kopplung zwischen der Membran und diesem Masseelement kann ebenfalls die Dämpfungswirkung der Membran beeinflußt werden. Die Kopplung kann beispielsweise federnd und/oder dämpfend ausgebildet sein.

[0014] Bei einer Ausführungsform, bei der die Membran im Gehäuseinneren einen Hohlraum abtrennt, kann die Dämpfungswirkung der Membran auch dadurch beeinflußt werden, daß in diesen Hohlraum ein schallabsorbierender Stoff eingebracht wird. Andere Maßnahmen werden darin gesehen, daß das Gehäuse in einem dem Hohlraum zugeordneten Wandabschnitt wenigstens eine Öffnung enthält, durch die der Hohlraum mit der Umgebung des Gehäuses kommuniziert.

[0015] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0016] 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.

[0017] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0018] Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 bis 11 stark vereinfachte Längsschnitte durch verschiedene Ausführungsformen erfindungsgemäßer Filter,

Fig. 12 bis 14 Detailansichten der Anbindung einer Membran an ein Gehäuse bei verschiedenen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Filters und

Fig. 15 einen Längsschnitt wie in den Fig. 1 bis 11, jedoch bei einer weiteren Ausführungsform.

[0019] Entsprechend den Fig. 1 bis 11 weist jedes Filter 1 nach der Erfindung ein Filtergehäuse 2 auf, das einen Filtereinsatz 3 und eine Membran 4 aufweist. Außerdem besitzt das Gehäuse 2 einen Rohlufteinlaß 5 stromauf des Filtereinsatzes 3 sowie einen Reinluftauslaß 6 stromab des Filtereinsatzes 3. Bei einem als Ansaugluftfilter ausgebildeten Filter 1 filtert der Filtereinsatz 3 die Rohluft bevor diese einer Brennkraftmaschine zugeführt wird.

[0020] Um die Schallemission in eine Umgebung 7 aufgrund einer Luftschallübertragung durch das Filter 1 zu reduzieren, ist die Membran 4 schallabsorbierend ausgebildet. Zu diesem Zweck besteht die Membran 4 aus einer Wand, deren Steifigkeit und/oder deren Anbindung an das Gehäuse 2 so gewählt ist, daß der in einem Inneren 8 des Gehäuses 2 herrschende Schall die Wand bzw. Membran 4 zu Schwingungen anregen kann. Diese Schwingungen sind dabei durch einen Doppelpfeil 9 symbolisch dargestellt. Durch die Schwingungsanregung der Membran 4 wird dem Schall Energie entzogen, wodurch sich die Schallemission in die Umgebung 7 dementsprechend reduziert.

[0021] Die Dämpfungswirkung dieser Membran 4, d. h. ihre schallabsorbierende Wirkung hinsichtlich bestimmter Frequenzen bzw. Frequenzbänder sowie die Intensität der Schallabsorption, hängt von verschiedenen Maßnahmen ab. Beispielsweise bilden die Steifigkeit oder Elastizität der Membran 4 sowie deren Masse wichtige Einflussgrößen.

[0022] Das Gehäuse 2 wird vorzugsweise aus mehreren Gehäuseteilen 2a und 2b sowie gegebenenfalls

2c gebildet. Diese Gehäuseteile 2a bis 2c sind vorzugsweise miteinander reibverschweißt, wobei diese Reibschweißverbindungen symbolisch dargestellt und mit 10 bezeichnet sind.

[0023] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 trennt die Membran 4 im Inneren 8 des Gehäuses 2 einen Hohlraum 11 ab, der ein Gasvolumen, insbesondere ein Luftvolumen einschließt. Dieses abgeschlossene Gasvolumen wirkt dabei wie eine Feder mit der Membran 4 zusammen, wodurch deren Schwingungseigenschaft und somit deren Dämpfungswirkung beeinflusst wird. Durch die Wahl des Volumens dieses Hohlraumes 11 sowie den darin herrschenden Druck kann die Dämpfungswirkung auf bestimmte Frequenzen bzw. Frequenzbänder eingestellt werden.

[0024] Entsprechend Fig. 2 kann in diesen Hohlraum 11 ein schallabsorbierender Stoff 12 eingebracht werden. Dieser Stoff 12 besteht vorzugsweise aus einem offenenporigen Schaumstoff oder aus Glaswolle und bewirkt eine Veränderung der Federeigenschaft des Luftvolumens im Hohlraum 11 und somit eine Beeinflussung der Dämpfungswirkung der Membran 4.

[0025] Entsprechend der Variante gemäß Fig. 3 kann der gesamte Hohlraum 11 von dem schallabsorbierenden Stoff 12 ausgefüllt sein, wodurch sich die Membran 4 auf der dem Hohlraum 11 zugewandten Seite auf dem Stoff 12 abstützt. Auch diese Maßnahme bewirkt eine Veränderung der Schalldämpfungswirkung der Membran 4.

[0026] Entsprechend der Ausführungsform gemäß Fig. 4 kann in einem dem Hohlraum 11 zugeordneten Wandabschnitt, hier in einem Boden 13 wenigstens eine Öffnung 14 enthalten sein, durch die der Hohlraum 11 mit der Umgebung 7 kommuniziert. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind drei Öffnungen 14 in den Boden 13 eingebracht. Auch diese Maßnahme bewirkt eine Veränderung des Dämpfungsverhaltens der Membran 4. Es ist klar, daß die in Fig. 4 gezeigte Maßnahme auch bei den entsprechenden anderen Ausführungsformen der anderen Figuren zusätzlich zur Anwendung kommen kann.

[0027] Während bei den Ausführungsformen der Figuren 1 bis 4 die einteilige Ausbildung der Membran 4 und des Gehäuses 2 bzw. des Gehäuseteils 2b vorzugsweise durch ein Spritzgußverfahren herstellbar ist, zeigt Fig. 5 eine Variante, bei der das untere Gehäuseteil 2c Integral mit der Membran 4 durch ein Blasformverfahren oder dergleichen hergestellt werden kann.

[0028] Entsprechend Fig. 6 kann die Membran 4 bei einer anderen Ausführungsform auch so ausgestaltet sein, daß sie sich nicht über den gesamten Querschnitt des Gehäuses 2 erstreckt, wodurch ebenfalls das Schwingungsverhalten und somit die Dämpfungswirkung der Membran 4 verändert werden kann.

[0029] Während die Variante gemäß Fig. 6 einen waagerechten Einbau der Membran 4 zeigt, ist bei der Ausführungsform gemäß Fig. 7 eine vertikale Anordnung der Membran 4 wiedergegeben. Darüber hinaus

macht Fig. 7 klar, daß auch mehrere Membranen 4 im Gehäuse 2 angeordnet sein können, die außerdem unterschiedlich ausgebildet sein können. Durch diese Maßnahme kann ebenfalls die Dämpfungswirkung der Membrananordnung beeinflusst werden.

[0030] Bei einer speziellen Ausführungsform gemäß Fig. 8 bildet die Membran 4 eine Außenwand des Gehäuses 2. Auch diese Ausführungsform unterscheidet sich beispielsweise von der in Fig. 1 wiedergegebenen Ausführungsform bezüglich ihres Dämpfungsverhaltens.

[0031] Fig. 9 zeigt eine Weiterbildung der in Fig. 8 wiedergegebenen Ausführungsform, bei der ein Masseelement 15 mit der die Außenwand bildenden Membran 4 gekoppelt ist. Diese Kopplung erfolgt hier über Kopplungsglieder 16, die eine Federwirkung und/oder eine Dämpferwirkung aufweisen können. Anstelle der zwei dargestellten Kopplungsglieder 16 kann auch ein einzelnes Kopplungsglied zur Verbindung des Masseelements 15 mit der Membran 4 ausreichen. Bei der in Fig. 9 dargestellten Ausführungsform ist das Masseelement 15 als Wärmeabschirmblech ausgebildet, das beispielsweise aus einem Metall besteht und das Gehäuse 2 vor einer gefährlichen Erhitzung schützt. Dieses Wärmeabschirmblech oder Masseelement 15 ist dabei so angeordnet, daß es relativ zum Gehäuse 2 beweglich an der Membran 4 gehalten ist, so daß die Membran 4 auch das als Masseelement 15 dienende Blech zu Schwingungen anregen kann. Dadurch wird die Absorptionswirkung der Membran 4 beeinflusst. Als weitere Einflußgröße kommt die Wirkung der Kopplungsglieder 16 hinzu.

[0032] Bei einer anderen Ausführungsform gemäß Fig. 10 wird zur Ausbildung der Membran 4 ein offenporiger Schaum 17 in das Gehäuse eingespritzt. Der Schaum 17 weist eine dem Gehäuseinneren 8 ausgesetzte Oberfläche 18 auf, die durch einen entsprechenden Herstellungsschritt verhautet wird, wodurch der Schaumstoff 17 eine im wesentlichen geschlossenhäutige Haut erhält, die dann die Membran 4 bildet. Ein derartiges An- oder Einspritzen des Schaumstoffes 17 kann relativ einfach in den Herstellungsprozess des Gehäuses 2 implementiert werden, so daß eine integrale Herstellung des Gehäuses 2 mit dem Schaumstoff 17 und somit mit der Membran 4 möglich ist.

[0033] In Fig. 11 wird durch an der Membran 4 ausgebildete Verdickungen 19 beispielhaft gezeigt, wie gezielte, lokale Masseänderungen der Membran 4 zur Einstellung eines gewünschten Dämpfungsverhaltens der Membran 4 verwendet werden können. Derartige Verdickungen 19 können im Rahmen eines Spritzgußverfahrens besonders einfach realisiert werden.

[0034] Die Figuren 12 bis 14 zeigen in einer vergrößerten Darstellung einen Randbereich 20 der Membran 4, in dem die Anbindung der Membran 4 an das Gehäuse 2 realisiert ist und der im folgenden auch als Verbindungszone 20 bezeichnet wird.

[0035] Entsprechend Fig. 12 können die Membran 4

und das Gehäuse 2 aus dem selben Material bestehen, außerdem können Membran 4 und Gehäuse 2 die selbe Wanddicke aufweisen. Die schallabsorbierende Schwingungseigenschaft wird hierbei durch die besondere Verbindung der Membran 4 mit dem Gehäuse 2 realisiert, die in der Verbindungszone 20 eine reduzierte Wandstärke aufweist. Durch die reduzierte Wandstärke wird diese Verbindungszone 20 biegeweicher als die daran angrenzenden Bereiche des Gehäuses 2 und der Membran 4, dementsprechend kann die Membran 4 Schwingungen relativ zum Gehäuse 2 ausführen.

[0036] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 13 ist die Verbindungszone 20 nach Art eines Faltenbalgs geformt, wodurch sich eine besonders große Elastizität und Schwingungsfähigkeit für die Membran 4 einstellen kann. Auch bei der Variante gemäß Fig. 13 bestehen Membran 4 und Gehäuse 2 aus dem selben Material.

[0037] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 14 sind für die Membran 4 und das Gehäuse 2 unterschiedliche Materialien vorgesehen, die sich insbesondere durch ihre Elastizität voneinander unterscheiden. Die Anbindung der Membran 4 an das Gehäuse 2 erfolgt dabei im Rahmen des Herstellungsprozesses, der durch ein Spritzgußverfahren gebildet wird. Dabei wird die Membran 4 an das Gehäuse 2 angespritzt, wodurch sich in der Verbindungszone eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Material des Gehäuses 2 und dem Material der Membran 4 ausbildet. Die dabei verwendeten Materialien, vorzugsweise Kunststoffe, sind dementsprechend kompatibel ausgewählt.

[0038] Um eine elastische Anbindung zwischen Membran 4 und Gehäuse 2 zu erzielen, kann die Verbindungszone 20 auch mit Unterbrechungen, z.B. mit Durchbrüchen und Öffnungen, versehen sein.

[0039] Entsprechend Fig. 15 trennt die Membran 4 bei einer besonderen Ausführungsform innerhalb des Gehäuses 2 wiederum einen Hohlraum 11 ab, der im Unterschied zu dem, den Filtereinsatz 3 enthaltenden Gehäuseabschnitt nicht von der Ansaugluft durchströmt ist. In dem, diesen Hohlraum 11 umhüllenden Wandabschnitt 13 des Gehäuses 2 ist eine Öffnung 21 ausgebildet, über die der Hohlraum 11 mit einem Schallübertragungsrohr 22 kommuniziert. Dieses Schallübertragungsrohr 22 besitzt ein nach Art eines Schalltrichters ausgebildetes offenes Ende 23. Dieses "Schalltrichterende" 23 kann beispielsweise in einem Motorraum frontal vor einer Spritzwand positioniert sein, die den Motorraum von einem Fahrzeuginnenraum trennt. Ebenso kann das offene Ende 23 direkt in den Fahrzeuginnenraum hereingeführt sein. Mit Hilfe der Membran 4 können bestimmte Frequenzen aus dem Luftansaugtrakt ausgekoppelt werden, wodurch gezielt ein gewünschter Sound generierbar ist, der über das Schallübertragungsrohr 22 dem Fahrzeuginnenraum zuführbar ist.

[0040] Bei der in Fig. 15 gezeigten Ausführungsform ist die Membran im Unterschied zu den vorhergehenden Ausführungsformen schräg im Gehäuse 2 angeordnet. Diese schräge Einbaulage ermöglicht im vorliegenden

Fall die Integration einer relativ großen Membran 4, die sich insbesondere zur Beeinflussung tieferer Frequenzen oder Frequenzanteile besser eignet, als Membranen 4 mit einer kleineren Ausdehnung.

[0041] Bei sämtlichen hier beschriebenen Ausführungsbeispielen kann die Membran 4 auf bestimmte Frequenzen bzw. Frequenzbänder abgestimmt werden. Dazu kann die Membran 4 beispielsweise zwei oder mehr Zonen aufweisen, die sich hinsichtlich ihrer Steifigkeit und/oder hinsichtlich ihrer Masse voneinander unterscheiden. Unterschiedliche Steifigkeiten bzw. Massen können beispielsweise bei der Herstellung der Membran 4 durch eine unterschiedliche Dickenverteilung realisiert werden. Eine unterschiedliche Massenverteilung läßt sich beispielsweise durch eine Belegung der Membranzonen mit Masseelementen realisieren; beispielsweise werden in den jeweiligen Zonen Masselemente auf der Membran 4 appliziert, zum Beispiel durch Ankleben, Anspritzen oder dergleichen.

[0042] In Fig. 15 wird beispielhaft eine Massebelegung der Membran 4 schematisch dadurch erreicht, daß an der Membran 4 mehrere, insbesondere unterschiedliche, Masseelemente 24, zum Beispiel aus Kunststoff, angebracht sind.

Patentansprüche

1. Filter, insbesondere zum Filtrieren von Ansaugluft einer Brennkraftmaschine, mit einem Gehäuse (2), das einen Filtereinsatz (3) und eine Membran (4) aufweist, die so ausgebildet ist, dass sie durch Schall im Gehäuse (2) zu Schwingungen angeregt wird und so für diesen Schall absorbierend wirkt, wobei die Membran (4) und ein Teil (2b; 2c) des Gehäuses (2) als einstückiges Bauteil ausgebildet sind, wobei die Membran (4) im Inneren (8) des Gehäuses (2) angeordnet ist.
2. Filter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bauteil ein Spritzgußbauteil ist.
3. Filter nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Membran (4) und das Gehäuseteil (2b; 2c) aus demselben Material bestehen.
4. Filter nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Membran (4) und das Gehäuseteil (2b; 2c) aus verschiedenen Materialien bestehen.
5. Filter nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Spritzgußbauteil durch ein zweistufiges Spritzgußverfahren hergestellt ist, wobei in einer ersten Stufe das Gehäuseteil (2b; 2c) spritzgeformt

wird und in einer zweiten Stufe die Membran (4) an das Gehäuseteil (2b; 2c) angespritzt wird.

6. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Inneren (8) des Gehäuses (2) ein offenporiger Schaum (17) an das Gehäuse (2) angespritzt ist, dessen dem Gehäuseinneren (8) ausgesetzte Oberfläche (18) verhautet ist und so eine im wesentlichen geschlossene Haut des Schaumes (17) bildet, wobei die Membran (4) durch die Haut des Schaumes (17) gebildet ist.
7. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gehäuse (2) im wesentlichen geschlossen ist.
8. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Membran (4) zumindest in einer mit dem Gehäuseteil (2b; 2c) verbundenen Verbindungszone (20) eine kleinere Steifigkeit aufweist als das Gehäuse (2).
9. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Membran (4) im Gehäuse (2) einen Hohlraum (11) abtrennt.
10. Filter nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Hohlraum (11) ein schallabsorbierender Stoff (12), insbesondere Schaumstoff oder Glaswolle, untergebracht ist.
11. Filter nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Hohlraum (11) durch den schallabsorbierenden Stoff (12) ausgefüllt ist, so dass sich die Membran (4) an diesem Stoff (12) abstützt.
12. Filter nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gehäuse (2) in einem dem Hohlraum (11) zugeordneten Wandabschnitt (13) mindestens eine Öffnung (14) enthält, durch die der Hohlraum (11) mit der Umgebung (7) des Gehäuses (2) kommuniziert.
13. Filter nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gehäuse (2) in einem dem Hohlraum (11) zugeordneten Wandabschnitt (13) eine Öffnung (21) enthält, die mit einem Schallübertragungsrohr (22) kommunizierend verbunden ist.
14. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Membran (4) mindestens zwei Zonen aufweist, die sich hinsichtlich Steifigkeit und/oder Masse voneinander unterscheiden.

Claims

1. A filter, in particular for filtering the intake air of an internal combustion engine, having a housing (2) which has a filter insert (3) and a membrane (4) which is designed so that it is excited to vibration by sound in the housing (2), which thus has a sound absorbing effect for this sound, whereby the membrane (4) and a part (2b; 2c) of the housing (2) are designed as a one-piece component, wherein the membrane (4) is arranged in the interior (8) of the housing (2).
2. The filter according to Claim 1, **characterized in that** a component is an injection molded component.
3. The filter according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the membrane (4) and the housing (2b; 2c) are made of the same material.
4. The filter according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the membrane (4) and the housing part (2b; 2c) are made of different materials.
5. The filter according to one of Claims 2 through 4, **characterized in that** the injection molded component is produced by a two-step injection molding process, whereby in a first step the housing part (2b; 2c) is injection molded, and in a second step the membrane (4) is integrally molded onto the housing part (2b; 2c).
6. The filter according to one of Claims 1 through 5, **characterized in that** an open-pore foam (17) is integrally molded onto the housing (2) in the interior (8) of the housing (2), its surface (18) being exposed to the interior (8) of the housing and being provided with a skin, thus forming an essentially closed skin on the foam (17), whereby the membrane (4) is formed from the skin of the foam (17).
7. The filter according to one of Claims 1 through 6, **characterized in that** the housing (2) is essentially closed.
8. The filter according to one of Claims 1 through 7, **characterized in that** the membrane (4) has a lower rigidity than the hous-

ing (2) in at least one connecting zone (20) which is joined to the housing part (2b; 2c).

9. The filter according to one of Claims 1 through 8, **characterized in that** the membrane (4) separates a cavity (11) in the housing (2).
10. The filter according to Claim 9, **characterized in that** a sound absorbing material (12), in particular foam or glass wool, is accommodated in the cavity (11).
11. The filter according to Claim 10, **characterized in that** the cavity (11) is filled with the sound absorbent material (12) so that the membrane (4) is supported on this material (12).
12. The filter according to one of Claims 9 through 11, **characterized in that** the housing (2) has at least one opening (14) in a wall section (13) assigned to the cavity (11), so that the cavity (11) communicates with the environment (7) of the housing (2) through this opening.
13. The filter according to one of Claims 9 through 12, **characterized in that** the housing (2) has an opening (21) in a wall section (13) assigned to the cavity (11) said opening communicating with a sound transmitting tube (22).
14. The filter according to one of Claims 1 through 13, **characterized in that** the membrane (4) has at least two zones which differ from another with regard to rigidity and/or mass.

Revendications

1. Filtre, en particulier pour filtrer de l'air d'admission d'un moteur à combustion interne, comprenant un boîtier (2) qui présente une cartouche filtrante (3) et une membrane (4) qui est configurée de telle sorte qu'elle est mise en vibrations par du son dans le boîtier (2) et a ainsi un effet d'absorption pour ce son, la membrane (4) et une partie (2b ; 2c) du boîtier (2) étant configurées sous forme de composant monobloc, la membrane (4) étant disposée à l'intérieur (8) du boîtier (2).
2. Filtre suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le composant est un composant moulé par injection.
3. Filtre suivant l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** la membrane (4) et la partie de boîtier (2b ; 2c) sont constituées du même maté-

riau.

4. Filtre suivant l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** la membrane (4) et la partie de boîtier (2b ; 2c) sont constituées de matériaux différents. 5
5. Filtre suivant l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** le composant moulé par injection est fabriqué par un procédé de moulage par injection en deux phases, la partie de boîtier (2b ; 2c) étant moulée par injection dans une première phase et la membrane (4) étant injectée sur la partie de boîtier (2b ; 2c) dans une seconde phase. 10 15
6. Filtre suivant l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'à l'intérieur** (8) du boîtier (2) est injectée sur le boîtier (2) une mousse à pores ouverts (17), dont la surface (18) exposée à l'intérieur (8) du boîtier est munie d'une croûte et forme ainsi une peau essentiellement fermée de la mousse (17), la membrane (4) étant formée par la peau de la mousse (17). 20
7. Filtre suivant l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le boîtier (2) est essentiellement fermé. 25
8. Filtre suivant l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la membrane (4) présente une rigidité inférieure à celle du boîtier (2) au moins dans une zone de liaison (20) reliée à la partie de boîtier (2b ; 2c). 30
9. Filtre suivant l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la membrane (4) sépare dans le boîtier (2) un espace creux (11). 35
10. Filtre suivant la revendication 9, **caractérisé en ce qu'une matière** (12) insonorisante, en particulier en mousse ou en laine de verre, est logée dans l'espace creux (11). 40
11. Filtre suivant la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'espace creux (11) est rempli de la matière insonorisante (12), de telle sorte que la membrane (4) s'appuie sur cette matière (12). 45
12. Filtre suivant l'une des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** le boîtier (2) comporte dans une section de paroi (13) associée à l'espace creux (11) au moins une ouverture (14) par laquelle l'espace creux (11) communique avec l'environnement (7) du boîtier (2). 50 55
13. Filtre suivant l'une des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que** le boîtier (2) comporte dans une section de paroi (13) associée à l'espace creux

(11) une ouverture (21) en liaison de communication avec un tube de transmission sonore (22).

14. Filtre suivant l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** la membrane (4) présente au moins deux zones qui diffèrent mutuellement quant à la rigidité et/ou à la masse.

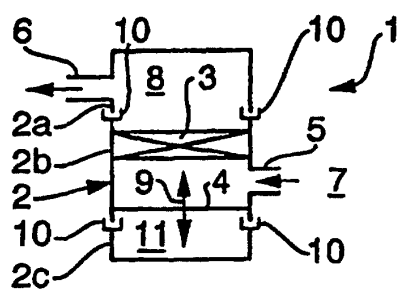


Fig. 1

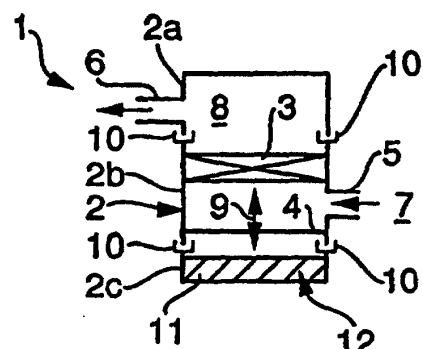


Fig. 2

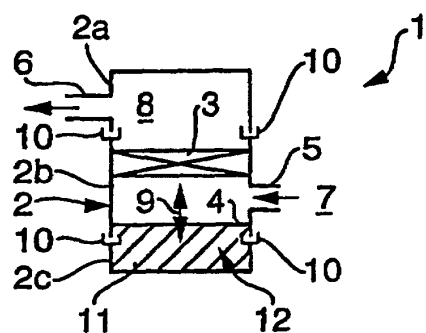


Fig. 3

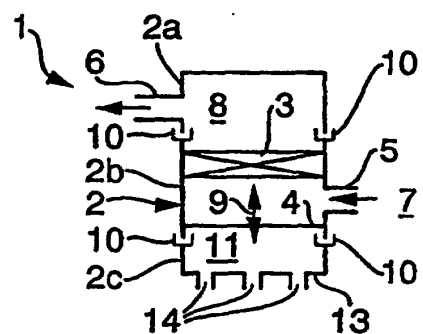


Fig. 4

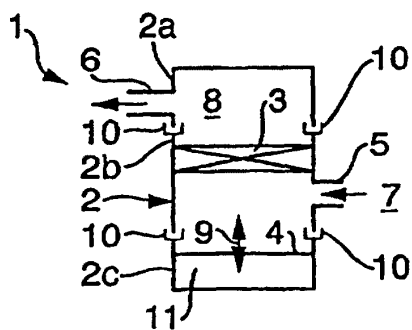


Fig. 5

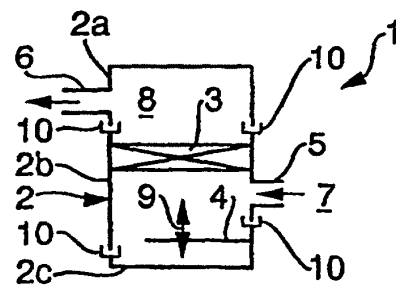


Fig. 6

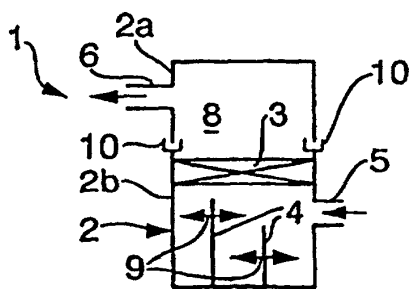


Fig. 7

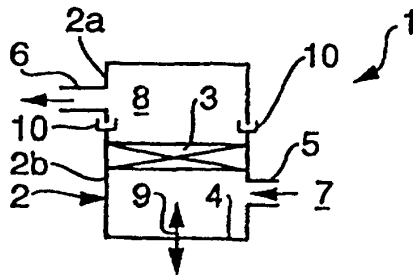
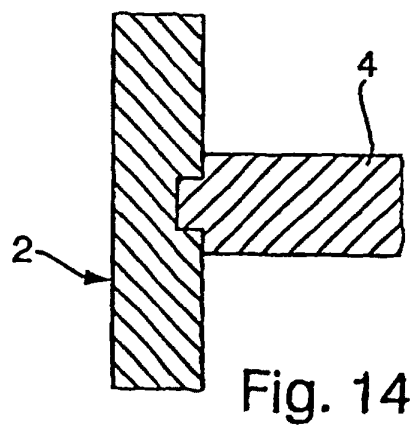
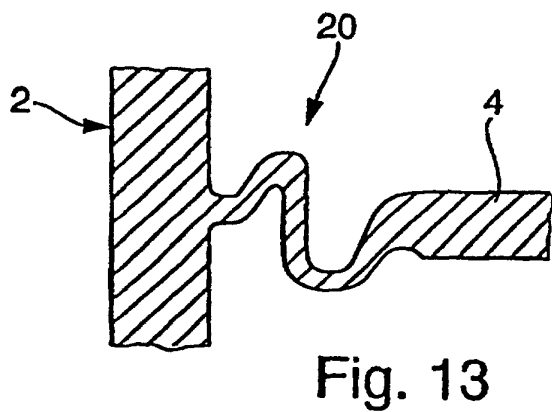
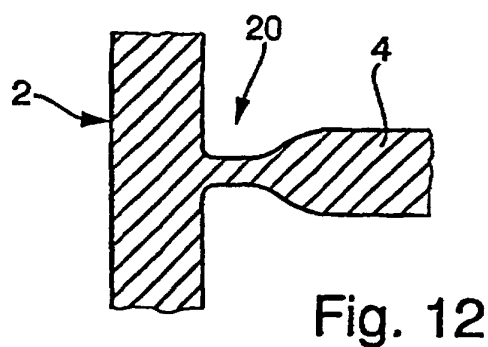
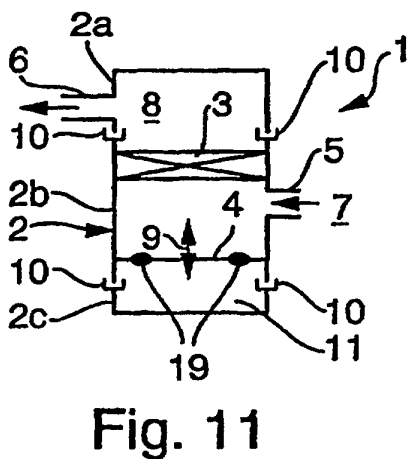
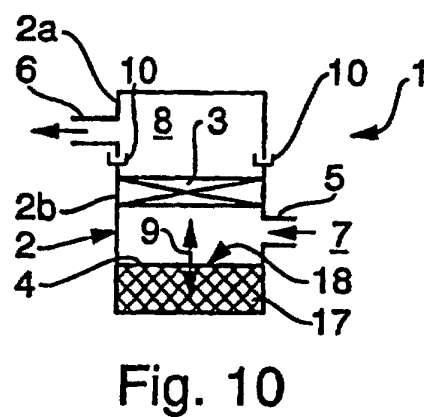
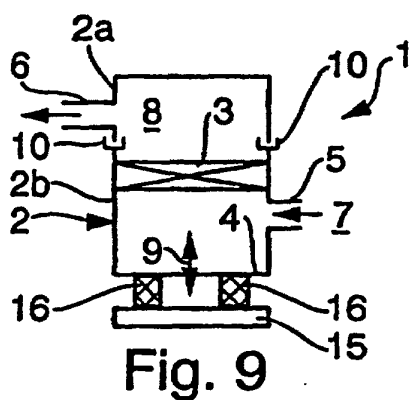


Fig. 8



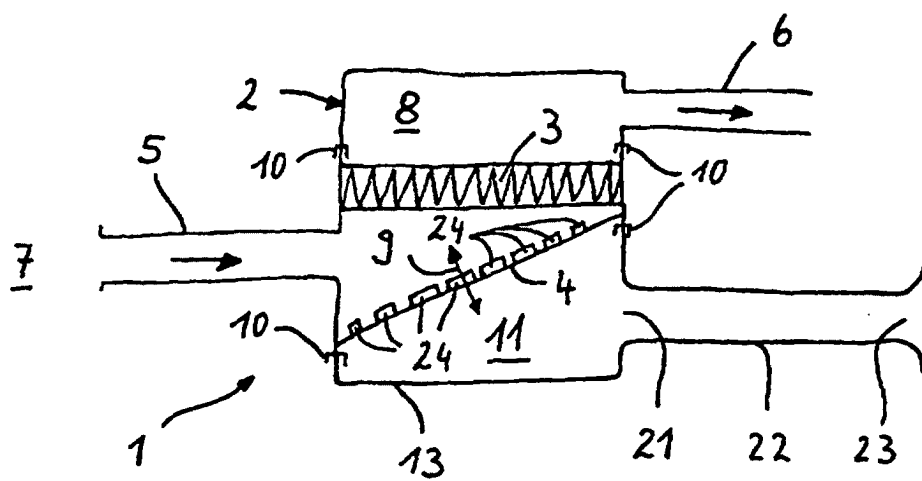


Fig. 15