

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 619 659 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.01.2006 Patentblatt 2006/04

(51) Int Cl.:
G10K 9/04 (2006.01) B60Q 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05106330.3**

(22) Anmeldetag: **11.07.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **21.07.2004 DE 102004000019**

(71) Anmelder: **MANN+HUMMEL GmbH
71638 Ludwigsburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Wenzel, Wolfgang
70771, Echterdingen (DE)**
• **Rieger, Mario
71691, Freiberg (DE)**

(74) Vertreter: **Voth, Gerhard
MANN + HUMMEL GMBH
Hindenburgstrasse 45
71638 Ludwigsburg (DE)**

(54) Vorrichtung zur Geräuschübertragung

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Geräuschübertragung vom Ansaugbereich einer Brennkraftmaschine zu dem den Ansaugtrakt umgebenden Bereich, insbesondere den Fahrgastraum eines Fahrzeuges, im speziellen eines Personenkraftwagens, aufweisend einen Luftfilter mit einem Einlass (15) und einem Auslass (16) und einem zwischen Ein- und Auslass angeordnetem Filterelement (17), wobei der Auslass (16) über wenigstens ein Ansaugrohr korrespondierend mit

der Brennkraftmaschine verbunden ist, wobei im Luftfiltergehäuse (10) Mittel (12,18,20) zur Schallübertragung nach Außen aus dem Luftfiltergehäuse (10) angeordnet sind, wobei im Betrieb eine Druckdifferenz zwischen dem Inneren des Luftfiltergehäuses (10) und dem Äußeren des Luftfiltergehäuses (10) herrscht und Inneres und Äußeres im Bereich der Mittel (12,18,20) zur Schallübertragung im wesentlichen gasdicht voneinander getrennt sind.

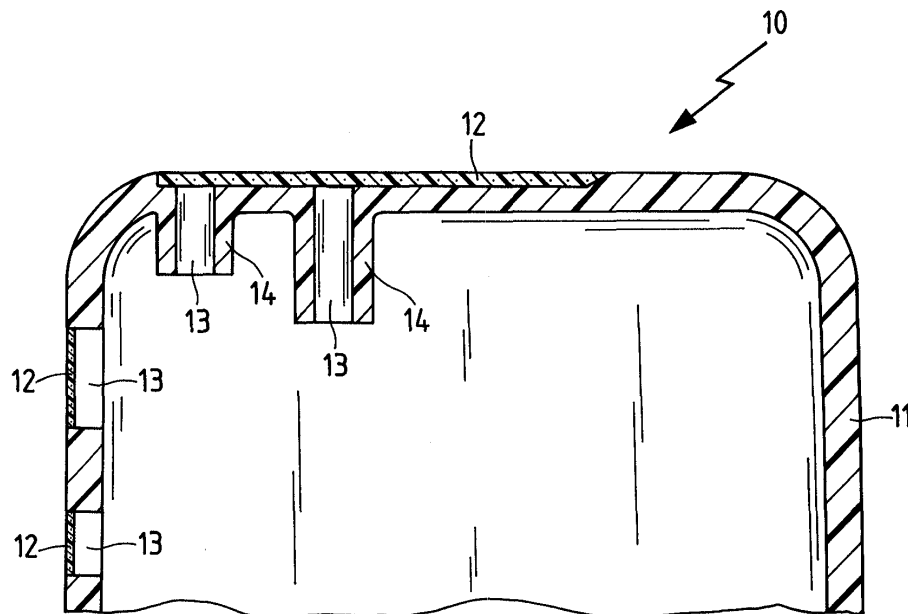


Fig.1

EP 1 619 659 A1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Geräuschübertragung nach den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1. Weiterhin betrifft die Erfindung eine alternative Lösung nach den Merkmalen des nebengeordneten Anspruchs 13.

[0002] Aus der DE 100 42 012 ist eine Vorrichtung zur Geräuschgestaltung beim Kraftfahrzeug bekannt. Diese weist einen Hohlkörper auf, welche durch wenigstens eine schwingfähige Membran in wenigstens zwei Räume aufgeteilt ist. Ein Raum steht mit einem gasführenden Teil einer in dem Kraftfahrzeug angeordneten Brennkraftmaschine in Verbindung und der andere Raum ist an einen Innenraum des Fahrzeuges bzw. an den das Fahrzeug umgebenden Raum akustisch gekoppelt. Eine gezielte Beeinflussung lässt sich zwar durch die Dimensionierung der Durchmesser der verschiedenen Öffnungen bzw. Membrane erzielen, der Aufbau ist jedoch fertigungstechnisch aufwendig und damit kostenintensiv, sowie benötigt er einen großen Platzbedarf im Motorraum.

[0003] Es ist ferner aus der DE 100 02 984 A1 ein akustischer Absorber und ein Verfahren zur Schallabsorption bekannt. Mit diesem Stand der Technik wird eine Schallpegelminimierung erreicht. Eine definierte und einstellbare Schallübertragung ist bei dem bekannten System nicht möglich.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Schallübertragungssystem zu schaffen, welches zur Geräuschgestaltung bei einem Kraftfahrzeug dient, kostengünstig aufgebaut werden kann und an unterschiedliche Forderungen und Bauraumgestaltungen einfach adaptierbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 sowie des nebengeordneten Anspruchs 13 gelöst.

Vorteile der Erfindung

[0006] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Geräuschübertragung vom Ansaugbereich einer Brennkraftmaschine zu dem den Ansaugtrakt umgebenden Bereich insbesondere den Fahrgastraum eines Fahrzeuges, bezieht sich im Speziellen auf Personenkraftwagen. Die Vorrichtung weist wenigstens einen Luftfilter mit einem Einlass und einem Auslass sowie ein zwischen Ein- und -Auslass angeordnetes Filterelement auf, wobei der Auslass über wenigstens ein Ansaugrohr korrespondierend mit der Brennkraftmaschine verbunden ist. Im Luftfiltergehäuse sind Mittel zur Schallübertragung nach Außen aus dem Luftfiltergehäuse angeordnet. Diese Mittel können auf der Rohseite, also vor dem Filterelement oder auf der Reinseite, also nach dem Filterelement angeordnet sein, hierbei sind beide Anordnungen als gleich wirkend zu betrachten. Dieses wird dadurch erreicht, dass

Inneres und Äußeres im Wesentlichen gasdicht voneinander getrennt sind und so die Druckdifferenz zwischen dem Inneren des Luftfiltergehäuses und dem Äußeren des Luftfiltergehäuses zur Schallübertragung genutzt werden kann. Bevorzugt ist das Luftfiltergehäuse hierbei aus einem Kunststoffmaterial gefertigt, es sind jedoch auch andere Materialien denkbar. Hieraus ergibt sich der Vorteil, dass kein separater Bauraum außerhalb des Luftfiltergehäuses benötigt wird, und die Mittel zur Schallübertragung an jedweder Stelle im Luftfiltergehäuse an der ein freies Volumen vorhanden ist, hierzu angeordnet werden können. Im Normalbetrieb herrscht im Inneren des Luftfiltergehäuses gegenüber der Umgebung ein Unterdruck, welcher durch die Ansaugleistung der Brennkraftmaschine hervorgerufen wird und die Druckveränderungen, die während der verschiedenen Drehzahl- und Lastbereiche der Brennkraftmaschine im Luftfiltergehäuse auftreten, können sehr gut aus dem Luftfiltergehäuse an die Umgebung über die Mittel zur Schallübertragung abgegeben werden. Die Mittel zur Schallübertragung können hierbei aktiv, zum Beispiel über Mikrofone, welche den Schall elektrisch, sei es verstärkt oder unverstärkt, verändert oder unverändert an Lautsprecher weiterleiten, sein oder auch passiv, wie zum Beispiel Resonatoren oder geometrische Maßnahmen am Luftfiltergehäuse mit entsprechender Weiterleitung an die Umgebung, sein.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Mittel zur Schallübertragung im Luftfiltergehäuse angeordnete Durchgangsöffnungen, wobei diese mit einer flexiblen Membran verschlossen sind, wobei die Membran fest mit dem Luftfiltergehäuse verbunden ist. Das Verbinden der Membran mit dem Luftfiltergehäuse kann über übliche Kleb- oder Schweißverfahren erfolgen, wobei auch eine gasdichte Verbindung über ein kraftschlüssiges Verbindungsverfahren denkbar ist. Die Membran selbst kann aus jeglichen Materialien bestehen, wobei die Flexibilität derart gestaltet sein sollte, dass die Membran durch die Druckunterschiede, die während des Betriebs der Brennkraftmaschine auftreten angeregt werden kann. Die Durchgangsöffnungen im Luftfiltergehäuse können nachträglich in das Luftfiltergehäuse eingebracht werden oder auch bei der Herstellung der Gehäuseteile direkt über das Werkzeug eingebracht worden sein. Dabei kann über die Form, die Anzahl und die Größe der Durchgangsöffnungen aktiv ein Einfluss auf den zu übertragenden Frequenzbereich genommen werden.

[0008] Es ist vorteilhaft wenigstens eine Durchgangsöffnung mit nach Innen ragenden Hohlzylindern zu verbinden, wobei die nach Innen ragenden Hohlzylinder gasdicht mit dem Luftfiltergehäuse verbunden sind und die Durchgangsöffnung über ihren vollständigen Durchmesser umschließt. Auch diese Maßnahmen dienen der Frequenzbeeinflussung und durch Variationen der Längen und Durchmesser der Hohlzylinder sowie der Durchmesser der Durchgangsöffnungen und der Anzahl der verwendeten Hohlzylinder, lassen sich aktiv bestimmte

Frequenzen ein- oder ausblenden. Es ist weiterhin möglich über das Einlegen einer Gehäusedämmung im Bereich der Durchgangsöffnungen im Inneren des Luftfiltergehäuses hochfrequente Anteile des Geräuschspektrums auszublenden. Zur Generierung eines sportlichen Sounds beim Betrieb der Brennkraftmaschine, sind lediglich die Frequenzen bis ca. 1 kHz erwünscht. Die Hohlzylinder können hierbei wiederum über ein bekanntes Kleb- oder Schweißverfahren mit dem Luftfiltergehäuse oder auch bei der Herstellung des Luftfiltergehäuses einstückig mit dem Luftfiltergehäuse hergestellt werden.

[0009] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Membran in 2K-Technik an das Luftfiltergehäuse angespritzt, wobei das Luftfiltergehäuse aus einem Kunststoffmaterial wie zum Beispiel PP oder PA6 hergestellt ist. Eine besondere Ausführungsform der Erfindung beinhaltet, dass im Inneren des Luftfiltergehäuses eine nach innen geöffnete kugelkalottenförmige Membran angeordnet ist. Dies bedeutet, dass die Membran die Form eines Kugelabschnittes besitzt, welcher Innen hohl ist, wobei die im Luftfiltergehäuse angeordnete Öffnung eingefasst wird und sich die Kugel in das Innere des Luftfiltergehäuses erstreckt. So ist die wirksame Fläche der Membran ein Vielfaches größer, als die Durchmesserfläche der Durchgangsöffnung im Luftfiltergehäuse, so dass der Schalldruck hier mit einem bestimmten Übersetzungsverhältnis von Innen nach Außen übertragen wird. Das ganze ist vergleichbar mit einer alten Hupe, wo durch das Zusammendrücken der kugelförmigen Gummimembran der Hupe eine bestimmte Gasbeschleunigung innerhalb eines Schalltrichters hervorgerufen wurde. Da in diesem Fall jedoch unter normalen Betriebsbedingungen ein Unterdruck innerhalb des Luftfiltergehäuses herrscht, wird hier die Membran nicht zusammen gedrückt, sondern durch Unterdruckschwankungen und Pulsationen hervorgerufen durch die Brennkraftmaschine hauptsächlich einer Volumenvergrößerung zugeführt. Die Membran muss hierbei nicht exakt kugelförmig sein, sondern kann auch geringfügig von einer kugelförmigen Gestalt abweichen.

[0010] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Membran ist diese in ihrem Inneren mit Mitteln zur Formstabilisierung versehen. Dieses hat den Vorteil, dass bei einer eventuellen Fehlfunktion der Brennkraftmaschine und dem dadurch entstehenden eventuellen Überdruck im Luftfiltergehäuse ein Einstülpen der Membran bei dieser Druckumkehr verhindert wird. Die Mittel zur Formstabilisierung können unter anderem ein eingearbeitetes elastisches Formgitter aus einem federnden Material oder aber auch Stabilisierungsrippen, oder beispielsweise ein innen angeordneter Stützkörper sein. Es sind auch alle weiteren dem Stand der Technik bekannt Maßnahmen zur Innenstabilisierung einer im Wesentlichen kugelförmigen Membran ausdrücklich in die Varianten mit einbezogen.

[0011] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist das Mittel zur Schallübertragung eine im Luftfiltergehäuse angeordnete Durchgangsöffnung.

Hierbei ist im Inneren des Luftfiltergehäuses eine die Durchgangsöffnung umschließende nach Innen ragende zylinderförmige Membran angeordnet, welche an ihrem Ende gasdicht verschlossen ist. Auch hier wird ein bestimmtes Übersetzungsverhältnis bei der Schallübertragung vom Inneren des Luftfiltergehäuses nach Außen erzielt. Die im Wesentlichen zylinderförmige Membran kann durchaus auch kegelstumpfförmig oder konisch ausgeführt sein. Ebenso soll auch eine komplett kegel-förmige Ausführung nicht ausgeschlossen sein. Die Membran ist hierbei bevorzugt aus einem elastischen und/oder gummiartigen aber dennoch formstabilen Material ausgeführt.

[0012] Gemäß einer Variante der Erfindung ist die zylinderförmige Membran an ihrem Ende durch ein membranartiges kreisringförmiges Verschlussstück gasdicht verschlossen. Bevorzugt ist dabei das Verschlussstück aus dem gleichen Material wie die zylinderförmige Membran gefertigt und lässt sich so einfach über eine Kleb- oder Schweißverbindung mit der Membran gasdicht verbinden. Ebenso ist eine einstückige Ausführung möglich.

[0013] Alternativ hierzu kann die zylinderförmige Membran an ihrem Ende auch durch ein steifes kreisringförmiges Verschlussstück verschlossen sein. Hier kann zum Beispiel auch das Material des Luftfiltergehäuses oder ein ähnliches kreisringförmiges thermoplastisches Kunststoffstück verwendet werden. Auch hier kann die Verbindung über eine Kleb- oder Schweißverbindung hergestellt werden.

[0014] Zur Vermeidung eines Kollabierens der Membran bei Druckumkehr durch eine Fehlfunktion der Brennkraftmaschine ist die zylinderförmige Membran mit Mitteln zur Innenstabilisierung versehen. Diese Mittel können beispielsweise ein gleichartig geformter, hohler Stützkörper oder eine spezielle geometrische Ausgestaltung der zylinderförmigen Membran erstellen. Bei sämtlichen Arten der Innenstabilisierung, sei es bei der zylinderförmigen Membran oder bei der kugelkalottenförmigen Membran ist es natürlich selbstverständlich, dass diese möglichst wenig wirksame Innenoberfläche der Membran verschließen um so die Schallübertragung über die Membran nicht zu verhindern. Dies bedeutet also, dass die Stützkörper im Wesentlichen gitterförmig aufgebaut sind, um so möglichst viel wirksame Innenoberfläche der Membran frei zu lassen. Falls jedoch der Stützkörper eine nahezu ebensogroße Flexibilität wie die Membran aufweist, und sich dementsprechend gleichermaßen mit der Membran verformen kann, kann auch ein geschlossener Stützkörper verwendet werden.

[0015] Gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung ist außen an dem Luftfiltergehäuse gasdicht mit diesem verbunden eine Schall führende Leitung angeordnet, welche die Durchgangsöffnung umschließt. Diese ist bevorzugt über ein Kleb- oder Schweißverfahren mit dem Luftfiltergehäuse verbunden, kann aber auch über formschlüssige Verbindungsmethoden wie zum Beispiel Schrauben oder Klipsen mit dem Luftfiltergehäuse verbunden sein. Die Leitung weist starre und/oder fle-

xible Teilstücke auf und ist in Richtung des Fahrzeuginnenraumes verlegt. Diese kann dann zum Beispiel kurz vor der Spritzwand, also der Fahrzeugbegrenzung, welche Motorraum und Fahrzeuginnenraum voneinander trennt, enden und so den Schall in Richtung des Fahrzeuginnenraumes abstrahlen. Durch diese Leitung lässt sich der Schall also in die Richtung transportieren, in der er beispielsweise zur Betonung der Sportlichkeit des Fahrzeugs benötigt wird. Die Leitung kann dabei einen runden, eckigen oder sonstigen Querschnitt aufweisen und komplett starr, komplett flexibel oder eine Kombination aus beidem sein.

[0016] Zur speziellen Beeinflussung des Fahrzeuginnenraumes kann die Schall führende Leitung auch direkt durch die Spritzwand in den Fahrzeuginnenraum gelegt werden und zum Beispiel im Bereich des Instrumententrägers auslaufen. Es ist ebenso möglich sich in das bestehende Luftverteilsystem beispielsweise nach dem Innenraumfilter einzuklinken und die dort schon vorhandene Leitung mitzubenutzen.

[0017] Eine alternative Lösung ist darin zu sehen, dass die Mittel zur Schallübertragung nicht direkt im oder am Luftfiltergehäuse angeordnet sind, sondern im Bereich einer schallführenden Leitung. Das Luftfiltergehäuse weist ebenfalls einen Ein- und einen Auslass auf, wobei zwischen Ein- und Auslass ein Filterelement angeordnet ist und der Auslass über wenigstens ein Ansaugrohr korrespondierend mit der Brennkraftmaschine verbunden ist. Im Luftfiltergehäuse ist wenigstens eine Durchgangsöffnung angeordnet, welche gasdicht mit einer ersten schallführenden Leitung verbunden ist, wobei die Verbindung eine Schweiß- oder Klebverbindung ebenso wie eine formschlüssige Verbindung über zum Beispiel ein Schraubverfahren sein kann. Die erste schallführende Leitung kann starr und/oder flexibel sein und diese mündet in eine Schallkammer mit einer größeren Querschnittsfläche als die der ersten schallführenden Leitung. Die Durchmessergeometrien der schallführenden Leitungen der Schallkammer können rund, eckig, oval oder sonstige Formen aufweisen. Von der Schallkammer geht eine zweite schallführende Leitung aus, welche ebenso gasdicht mit der Schallkammer verbunden ist, wie die erste schallführende Leitung. Die zweite schallführende Leitung weist wiederum eine kleinere Querschnittsfläche als die der Schallkammer auf und weist in ihrem Verlauf in Richtung des Fahrzeuginnenraumes. Im Inneren der Schallkammer am zweiten schallführenden Rohr sind diesmal die Mittel zur Schallübertragung und zur gasdichten Trennung der beiden schallführenden Leitungen angeordnet. Das bedeutet, dass im Inneren der ersten schallführenden Leitung das gleiche Druckniveau herrscht, wie im Inneren des Luftfiltergehäuses und die gasdichte Trennung von der Umgebung erst im Anfang der zweiten schallführenden Leitung ausgeführt wird.

[0018] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist das Mittel zur Schallübertragung eine am Anfang der zweiten schallführenden Leitung gasdicht mit diesem verbunden nach Innen in Richtung der ersten schallfüh-

renden Leitung in die Schallkammer ragende im wesentlichen kugelkalottenförmige Membran. Diese kann die gleichen Eigenschaften wie die weiter oben beschriebene kugelkalottenförmige Membran aufweisen. Sie verschließt die Eingangsöffnung der zweiten schallführenden Leitung mit ihrer Öffnung gasdicht und ragt mit ihrer Kugelform in das Innere der Schallkammer. Auch hier wird der Schalldruck in einem bestimmten Übersetzungsverhältnis von der ersten in die zweite schallführende Leitung übertragen.

[0019] Es ist vorteilhaft die kugelkalottenförmige Membran in ihrem Inneren mit Mitteln zur Formstabilisierung zu versehen um ein Einstülpen der Membran bei Druckumkehr bei einer Fehlfunktion der Brennkraftmaschine zu verhindern. Auch diese Mittel zur Formstabilisierung sind mit den weiter oben beschriebenen gleich zu setzen.

[0020] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung ist das Mittel zur Schallübertragung eine am Anfang der zweiten schallführenden Leitung gasdicht mit dieser verbundenen nach Innen in Richtung der ersten schallführenden Leitung in die Schallkammer ragende im Wesentlichen zylinderförmige Membran. Diese ist an ihrem freien Ende, welches in die Schallkammer ragt, gasdicht verschlossen. Die Ausführung der im Wesentlichen zylinderförmigen Membran ist ebenfalls der Beschreibung weiter oben zu entnehmen.

[0021] Auch hier gibt es zwei alternative Möglichkeiten das in Richtung der ersten gasführenden Leitung ragende, freie Ende, der im Wesentlichen zylinderförmigen Membran, zu verschließen, nämlich einerseits durch ein membranartiges, kreisringförmiges Verschlussstück oder durch ein steifes, kreisringförmiges Verschlussstück. Die jeweiligen Ausgestaltungen sind schon im Text weiter oben ausführlich beschrieben worden.

[0022] Gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung ist die zylinderförmige Membran mit Mitteln zur Innenstabilisierung versehen, derart dass ein Kollabieren der Membran bei Druckumkehr durch eine Fehlfunktion der Brennkraftmaschine ausgeschlossen ist. Die Mittel zur Innenstabilisierung entsprechen analog den oben geführten Mitteln der Innenstabilisierung bei der zylinderförmigen Membran im Luftfiltergehäuse.

[0023] Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und der Zeichnung hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

Zeichnung

[0024] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in der Zeichnung anhand von schematischen Ausführungsbeispielen beschrieben. Hierbei zeigt

- Figur 1 einen Teilausschnitt eines erfindungsgemäßen Luftfiltergehäuses im Schnitt,
- Figur 2 eine alternative Lösung des erfinderischen Luftfiltergehäuses im Schnitt,
- Figur 3 eine weitere alternative Lösung des erfindungsgemäßen Luftfiltergehäuses im Schnitt
- Figur 4 eine weitere Lösung dargestellt im Leitungsbereich im Schnitt und
- Figur 5 eine Alternative dazu ebenfalls dargestellte im Leitungsbereich im Schnitt.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0025] Figur 1 zeigt einen Teil eines Luftfiltergehäuses 10 im Schnitt. Das Luftfiltergehäuse 10 weist Luftfiltergehäusewandungen 11 auf, welche mit Membranen 12 verschlossene Durchgangsöffnungen 13 aufweist. Die Durchgangsöffnungen 13 können dabei direkt im Fertigungsprozess oder nachträglich in das Luftfiltergehäuse 10 eingebracht worden sein. Bevorzugt ist die Membran 12 über so genannte 2K-Technik an die Luftfiltergehäusewandung 11 angespritzt, sie kann aber auch über herkömmliche Schweiß- oder Klebverfahren mit dem Luftfiltergehäuse 10 verbunden sein. Die hier waagerecht liegende Membran 12 ist in einen Ausschnitt der Luftfiltergehäusewandung 11 eingespritzt und die senkrecht liegenden Membranen 12 sind direkt in die Durchgangsöffnungen 13 eingespritzt. Zwei der Durchgangsöffnungen 13 weisen Hohlzylinder 14 auf, welche einstückig mit der Luftfiltergehäusewandung 11 verbunden sind. Die Hohlzylinder umschließen die Durchgangsöffnung 13 vollständig gasdicht, so dass deren Inhalt bei Luftpulsation über die Membran 12 mit der außerhalb des Luftfiltergehäuses 10 liegenden Umgebung kommunizieren kann. Über die Länge der Hohlzylinder 14 lässt sich der zu übertragende Frequenzbereich definieren. Die geometrische Form der Durchgangsöffnungen 13 und der Hohlzylinder 14 kann dabei rund, oval oder eckig sein, es sollen hier keinerlei Einschränkungen gelten. Bevorzugt ist hierbei das Luftfiltergehäuse aus einem thermoplastischen Kunststoff, wie zum Beispiel Polyamid oder Polypropylen und die Membrane aus einem TPE (thermoplastischen Elastomer).

[0026] Die Figur 2 zeigt eine alternative Ausgestaltung des Luftfiltergehäuses 10. Der Figur 1 entsprechende Bauteile sind mit dem gleichen Bezugszeichen versehen. Figur 2 zeigt ein Luftfiltergehäuse 10 mit Luftfiltergehäusewandungen 11, einem Lufteinlass 15 und einem Luftauslass 16, wobei zwischen Einlass 15 und Auslass 16 ein Filterelement 17 angeordnet ist. In der Reinseite des Luftfiltergehäuses 10 ist eine Durchgangsöffnung 13 angeordnet, welche über eine Kugelmembran 18, welche in das Innere des Luftfiltergehäuses 10 ragt, gasdicht verschlossen ist. Die Kugelmembran 18 ist weiterhin mit

einer schallführenden Leitung 19 gasdicht verbunden, welche in Richtung des hier nicht dargestellten Fahrzeuginnenraumes des Kraftfahrzeuges weist. Die schallführende Leitung 19 kann hierbei über ein Schweiß- oder ein Klebverfahren mit der Gehäusewandung 11 gasdicht verbunden werden. Die Kugelmembran 18, welche ebenfalls beispielsweise aus einem TPE bestehen kann, ist entweder mit der schallführenden Leitung 19 oder mit der Luftfiltergehäusewandung 11 gasdicht verbunden. Sie dient der Trennung der Reinseite des Luftfiltergehäuses 10 von der Umgebung, um so im normalen Betrieb keinerlei ungereinigte Luft in das Ansaugsystem einsaugen zu lassen. Kugelmembran 18 und schallführende Leitung 19 bzw. Luftfiltergehäusewandung 11 können dabei ebenfalls über ein Schweiß- oder Klebverfahren miteinander verbunden sein. Es ist hier ebenfalls möglich die 2K-Technologie anzuwenden und die Kugelmembran an eins der beiden Teile anzuspritzen. Es sei vermerkt, dass die Lage der Durchgangsöffnung 13 nicht zwangsläufig auf der Reinseite des Luftfiltergehäuses 10 sein muss, die Durchgangsöffnung 13 kann ebenso gut auf der Rohseite angeordnet sein.

[0027] Die Figur 3 zeigt eine alternative Ausgestaltung des Luftfiltergehäuses. Den vorherigen Figuren entsprechende Bauteile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen. In diesem Fall ist die Durchgangsöffnung 13 mit einer zylinderförmigen Membran 20, welche an ihrem freien Ende mit einem Verschlusssteil 21 gasdicht verschlossen ist, versehen. Die zylinderförmige Membran 20 kann hierbei ebenfalls mit der schallführenden Leitung 19 oder mit der Luftfiltergehäusewandung 11 gasdicht verbunden sein, wobei die Verbindung ebenfalls über 2K-Technik, Kleb- oder Schweißverfahren erfolgen kann. Auch ein mechanisches, formschlüssiges Verbinden der Teile ist denkbar aber in der Realisierung aufwendig. Die Kugelmembran 18 und/oder die zylinderförmige Membran 20 können zusätzlich mit hier nicht dargestellten Mitteln zur Formstabilisierung in ihrem Inneren ausgestattet sein um bei einer Druckumkehr bei einer Fehlfunktion der Brennkraftmaschine ein kollabieren der beiden Membranarten zu verhindern. Dies kann beispielsweise über ein im Inneren angebrachtes Gitter oder Stützrohr, sowie über Versteifungsrippen erfolgen. Auch im Falle der zylinderförmigen Membran 20 kann die Durchgangsöffnung auf der Roh- oder auf der Reinseite des Luftfiltergehäuses 10 angeordnet sein.

[0028] Figur 4 zeigt eine weitere Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Schallübertragung. Den vorherigen Figuren entsprechende Bauteile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen. In diesem Fall ist das Mittel zur Geräuschübertragung in die schallführende Leitung 19 integriert. Ausgehend von einer nicht verschlossenen Durchgangsöffnung 13 eines hier nicht dargestellten Luftfiltergehäuses 10, unabhängig von Roh- oder Reinseite, weist die schallführende Leitung 19 eine erste schallführende Leitung 19a, welche in eine Schallkammer 22 mündet auf, von der eine zweite schallführende Leitung 19b weiter in Richtung des Innenraums

des Fahrzeuges weist. Die zweite schallführende Leitung 19b ist hierbei gasdicht durch eine zylinderförmige Membran 20 von der ersten schallführenden Leitung 19a und der Schallkammer 22 getrennt. Die zylinderförmige Membran 20 ist hierbei an ihrem freien Ende, welches in das Innere der Schallkammer 22 ragt durch ein Verschlusssteil 21 ebenfalls gasdicht verschlossen. Das Verschlusssteil 21 kann dabei aus demselben Material wie die zylinderförmige Membran 20 oder aus einem steifen den Luftfiltergehäusewandungen 11 entsprechendem Material gearbeitet sein. Bevorzugt weisen die schallführenden Leitungen 19a und 19b im Wesentlichen den gleichen Durchmesser auf, wo hingegen die Schallkammer 22 einen größeren Durchmesser als die schallführenden Leitungen 19 aufweist. Die zylinderförmige Membran 20 verschließt jedoch den Durchmesser der zweiten schallführenden Leitung 19b und ist nicht abhängig von dem Durchmesser der Schallkammer 22. Die Verbindungen von der zylinderförmigen Membran 20 mit der zweiten schallführenden Leitung 19b sind entsprechend den oben angeführten Beispielen auszuführen. Das Material der Schallkammer 22 entspricht bevorzugt dem Material der schallführenden Leitungen 19a, 19b, welche vorzugsweise aus einem thermoplastischen Kunststoff zum Beispiel Polypropylen bestehen. Die Schallkammer 22 und die schallführenden Leitungen 19 können dem entsprechend über Schweiß- oder Klebverfahren miteinander verbunden werden.

[0029] Die Figur 5 zeigt eine zweite Variante der Ausführung der erfindungsgemäßen schallführenden Leitung. Den vorherigen Figuren entsprechende Bauteile werden mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Auch hier mündet eine erste schallführende Leitung 19a, welche von einer Durchgangsöffnung 13 des Luftfiltergehäuses 10 ausgeht in eine Schallkammer 22 von der eine zweite schallführende Leitung 19b in Richtung des Fahrzeuginnenraums weist. Die zweite schallführende Leitung 19b ist wiederum gasdicht von der ersten schallführenden Leitung 19a und von der Schallkammer 22 getrennt. Die Gasdichttrennung erfolgt durch eine Kugelmembran 18, welche mit der zweiten schallführenden Leitung 19b oder dem Ausgang der Schallkammer 22 gasdicht verbunden ist. Sie ragt in das Innere der Schallkammer hinein und wird über die gleichen Mechanismen wie oben beschrieben mit der Schallkammer 22 oder der zweiten schallführenden Leitung 19b verbunden. Entsprechend den oberen Beispielen können die zylinderförmige Membran 20 oder die Kugelmembran 18 auch mit Mitteln zur Innenstabilisierung bzw. Formstabilisierung versehen sein, um einem kollabieren bei Druckumkehr entgegen zu wirken. Die zweiten schallführenden Leitungen 19b aus den Figuren 4 und 5 können entsprechend der einen schallführenden Leitung 19 aus den vorherigen Figuren, im Motorraum, im Wasserkasten oder im Innenraum münden, je nachdem an welcher Stelle eine Geräuschbeeinflussung gewünscht ist. Wesentlicher Zweck der Membran ist eine gasdichte Trennung vom Luftfiltergehäuseinnenraum um so zu verhindern,

dass über das System keine Fremdluft angesaugt wird und somit die Mündung auch in den Fahrzeuginnenraum verlegt werden kann. Ebenfalls ist es äußerst vorteilhaft eine möglichst große Membranfläche auf möglichst geringem Raum unter zu bringen, um so ein gewisses Schallübersetzungsverhältnis zu erzeugen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Geräuschübertragung vom Ansaugbereich einer Brennkraftmaschine zu dem den Ansaugtrakt umgebenden Bereich, insbesondere den Fahrgastraum eines Fahrzeuges, im speziellen eines Personenkraftwagens, aufweisend einen Luftfilter mit einem Einlass und einem Auslass und einem zwischen Ein- und Auslass angeordnetem Filterelement, wobei der Auslass über wenigstens ein Ansaugrohr korrespondierend mit der Brennkraftmaschine verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Luftfiltergehäuse Mittel zur Schallübertragung nach Außen aus dem Luftfiltergehäuse angeordnet sind, wobei im Betrieb eine Druckdifferenz zwischen dem Inneren des Luftfiltergehäuses und dem Äußeren des Luftfiltergehäuses herrscht und Inneres und Äußeres im Bereich der Mittel zur Schallübertragung im wesentlichen gasdicht voneinander getrennt sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Schallübertragung im Luftfiltergehäuse angeordnete Durchgangsöffnungen sind, wobei diese mit einer flexiblen Membran verschlossen sind, wobei die Membran fest mit dem Luftfiltergehäuse verbunden ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Durchgangsöffnung mit nach Innen ragenden Hohlzylindern verbunden sind, wobei die Durchmesser der Durchgangsöffnungen und der Hohlzylinder sowie die Längen der Hohlzylinder variabel sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran an das Luftfiltergehäuse angespritzt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zur Schallübertragung eine im Luftfiltergehäuse angeordnete Durchgangsöffnung ist, wobei im Inneren des Luftfiltergehäuses eine nach Innen geöffnete im wesentlichen kugelförmige Membran angeordnet ist, welche die Öffnung einfasst und so mit einem bestimmten Übersetzungsverhältnis den Schalldruck von Innen nach Außen überträgt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass die kugelkalottenförmige Membran in ihrem Inneren mit Mitteln zur Formstabilisierung versehen ist, derart, dass ein Einstülpen der Membran bei Druckumkehr verhindert wird.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zur Schallübertragung eine im Luftfiltergehäuse angeordnete Durchgangsöffnung ist, wobei im Inneren des Luftfiltergehäuses eine die Durchgangsöffnung umschließende nach Innen ragende im wesentlichen zylinderförmige Membran angeordnet ist, welche an ihrem Ende gasdicht verschlossen ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zylinderförmige Membran an ihrem Ende durch ein membranartiges kreisringförmiges Verschlussstück gasdicht verschlossen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zylinderförmige Membran an ihrem Ende durch ein steifes kreisringförmiges Verschlussstück verschlossen ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zylinderförmige Membran mit Mitteln zur Innenstabilisierung versehen ist, derart, dass ein Kollabieren der Membran bei Druckumkehr verhindert wird.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Außen am Luftfiltergehäuse gasdicht eine schallführende Leitung angeordnet ist, welche die Durchgangsöffnung umschließt und mit dem Luftfiltergehäuse verbunden ist, wobei die Leitung starre und/oder flexible Leitungsteilstücke aufweist und in Richtung des Fahrzeuginnenraums weist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schallführende Leitung in den Fahrzeuginnenraum ragt.
13. Vorrichtung zur Geräuschübertragung vom Ansaugbereich einer Brennkraftmaschine zum den Ansaugtrakt umgebenden Bereich, insbesondere den Fahrgastraum eines Fahrzeuges, im speziellen eines Personenkraftwagens, aufweisend einen Luftfilter mit einem Einlass und einem Auslass und einem zwischen Ein- und Auslass angeordnetem Filterelement, wobei der Auslass über wenigstens ein Ansaugrohr korrespondierend mit der Brennkraftmaschine verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Luftfiltergehäuse wenigstens eine Durchgangsöffnung angeordnet ist, welche gasdicht mit einer ersten schallführenden Leitung verbunden ist welche in eine Schallkammer mit einer größeren Querschnittsfläche als die der ersten schallführenden

den Leitung mündet, wobei von der Schallkammer eine zweite schallführende Leitung ausgeht welche wiederum eine kleinere Querschnittsfläche als die der Schallkammer aufweist und in Richtung des Fahrzeuginnenraumes weist, wobei im Inneren der Schallkammer am zweiten schallführenden Rohr Mittel zur Schallübertragung und zur gasdichten Trennung der beiden schallführenden Leitungen angeordnet sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zur Schallübertragung eine am Anfang der zweiten schallführenden Leitung gasdicht mit diesem verbundene nach Innen in Richtung der ersten schallführenden Leitung in die Schallkammer ragende im wesentlichen kugelkalottenförmige Membran ist, welche die Eingangsöffnung der zweiten schallführenden Leitung mit ihrer Öffnung gasdicht abschließt und so mit einen bestimmten Übersetzungsverhältnis den Schalldruck von der ersten in die zweite schallführende Leitung überträgt.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kugelkalottenförmige Membran in ihrem Inneren mit Mitteln zur Formstabilisierung versehen ist, derart, dass ein Einstülpen der Membran bei Druckumkehr verhindert wird.
16. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zur Schallübertragung eine am Anfang der zweiten schallführenden Leitung gasdicht mit dieser verbundene nach Innen in Richtung der ersten schallführenden Leitung in die Schallkammer ragende im wesentlichen zylinderförmige Membran ist, welche an ihrem freien Ende gasdicht verschlossen ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zylinderförmige Membran an ihrem Ende durch ein membranartiges kreisringförmiges Verschlussstück verschlossen ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zylinderförmige Membran an ihrem Ende durch ein steifes kreisringförmiges Verschlussstück verschlossen ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zylinderförmige Membran mit Mitteln zur Innenstabilisierung versehen ist, derart, dass ein Kollabieren der Membran bei Druckumkehr verhindert wird.

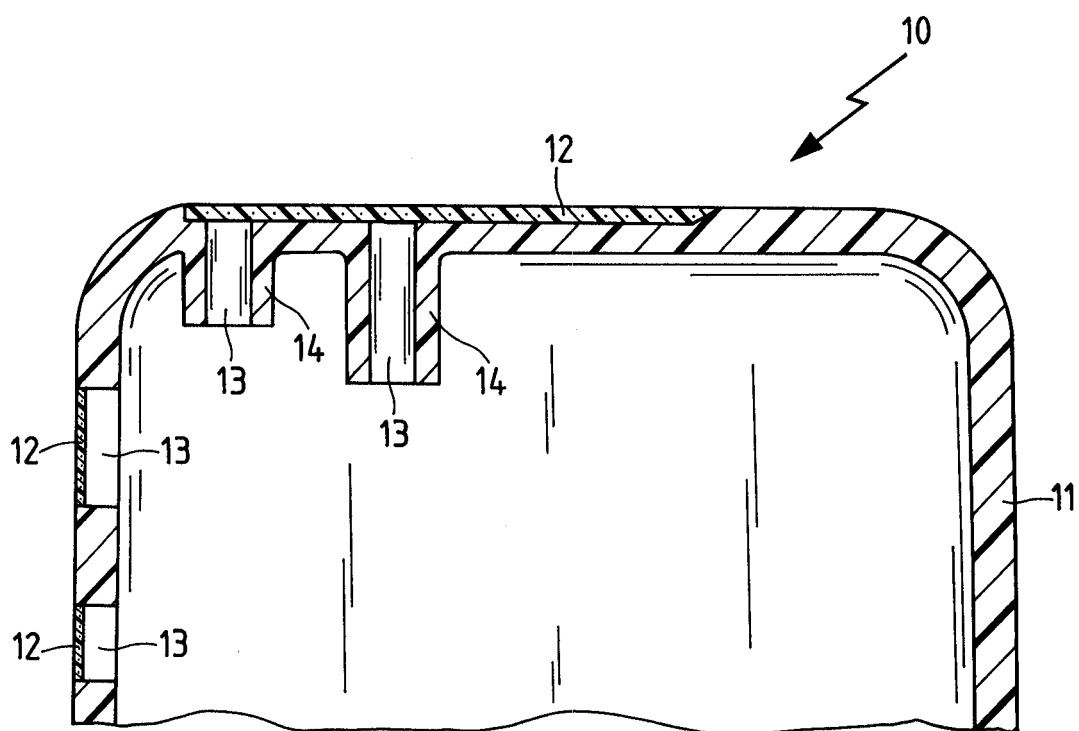


Fig.1

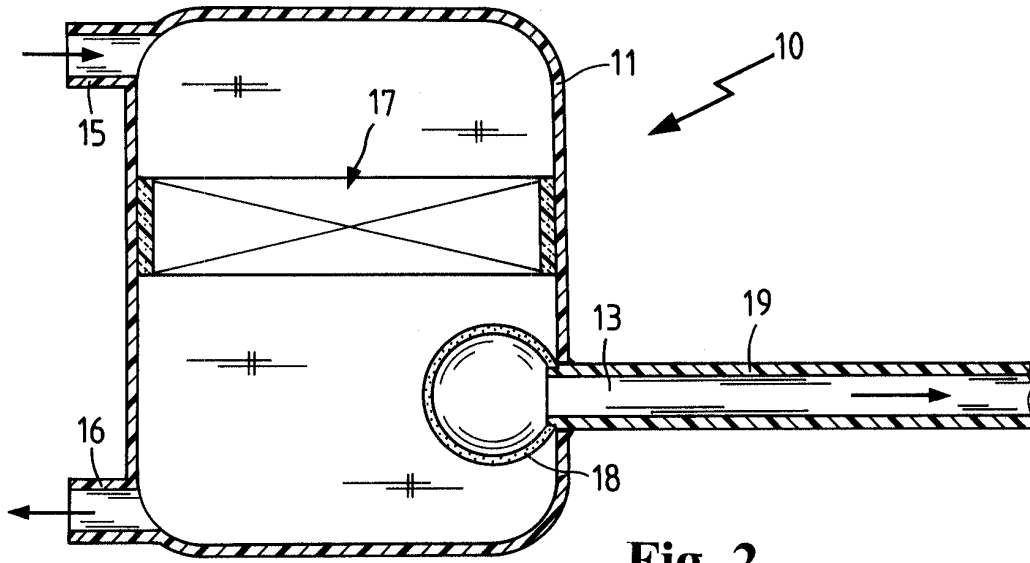


Fig. 2

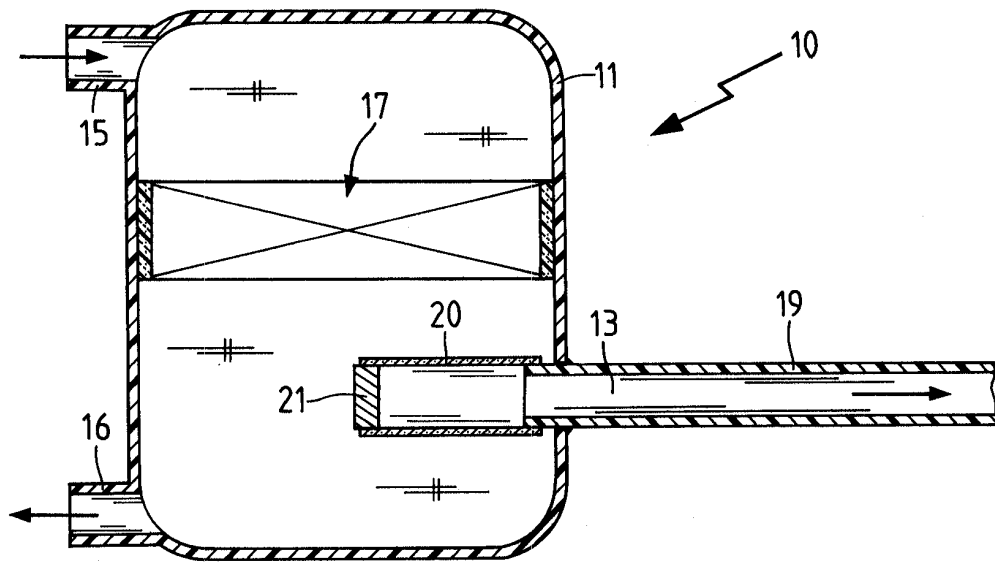


Fig. 3

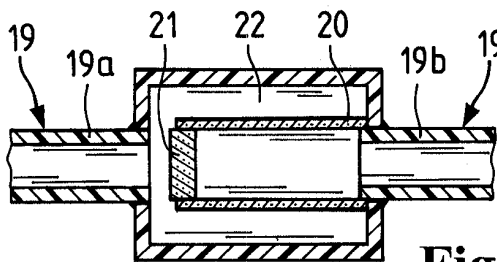


Fig. 4

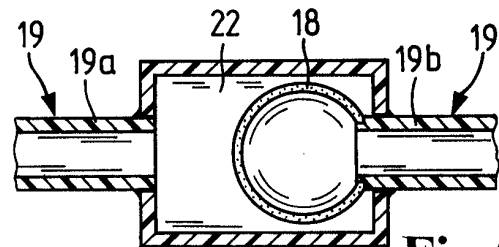


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 10 6330

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 101 16 169 A1 (MAHLE FILTERSYSTEME GMBH) 17. Oktober 2002 (2002-10-17) * Absatz [0041]; Abbildung 6 *	1,11,12	G10K9/04 B60Q5/00
X	DE 197 47 271 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG, 80809 MUENCHEN, DE) 29. April 1999 (1999-04-29) * Spalte 1, letzter Absatz - Spalte 2, Absatz 39; Abbildung 1 *	1	
X	DE 44 35 296 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG, 80809 MUENCHEN, DE; BAYERISCHE MOTOREN WE) 4. April 1996 (1996-04-04) * Spalte 2, Zeilen 15-17 * * Spalte 3, Zeilen 27-34; Abbildungen 1,2 *	13	
X	EP 1 111 228 A (MAHLE FILTERSYSTEME GMBH) 27. Juni 2001 (2001-06-27) * Absätze [0038], [0039]; Abbildung 15 *	4	
A	GB 2 354 986 A (* ROVER GROUP LIMITED; * BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 11. April 2001 (2001-04-11) * Zusammenfassung *	11,12	RECHERCHIERTESACHGEBIETE (Int.Cl.7) G10K B60Q B60R F01N F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 29. September 2005	Prüfer Petersson, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 10 6330

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-09-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10116169	A1	17-10-2002	KEINE		
DE 19747271	A1	29-04-1999	KEINE		
DE 4435296	A1	04-04-1996	KEINE		
EP 1111228	A	27-06-2001	DE	19962888 A1	28-06-2001
GB 2354986	A	11-04-2001	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82