



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.10.2003 Patentblatt 2003/41

(51) Int Cl.7: **F02M 35/024, F02M 35/14**

(21) Anmeldenummer: **03005998.4**

(22) Anmeldetag: **18.03.2003**

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

(71) Anmelder: **Dr.Ing. h.c.F. Porsche
Aktiengesellschaft
70435 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Storz, Eberhard
74366 Kirchheim (DE)**
• **Winkel, Jörg
71287 Weissach (DE)**

(30) Priorität: **27.03.2002 DE 10213603
01.02.2003 DE 10304028**

(54) **Luftfilter für eine Brennkraftmaschine**

(57) In einem Luftfiltergehäuse (1) für eine Brennkraftmaschine, welche aus einer Rohluftschale (2) und einer Reinluftschale (3) besteht, ist im Gehäuse eine Öffnung (5) mit Perforierungen vorgesehen, die von ei-

nem luftdurchlässigen Gewebe (8) oder einem Schallelement abgedeckt werden. Durch diese Öffnungen und durch das Gewebe (8) oder dem Schallelement erfolgt eine Luftschallabstrahlung zur Erzielung eines optimierten Außen- und Innengeräusch des Fahrzeugs.

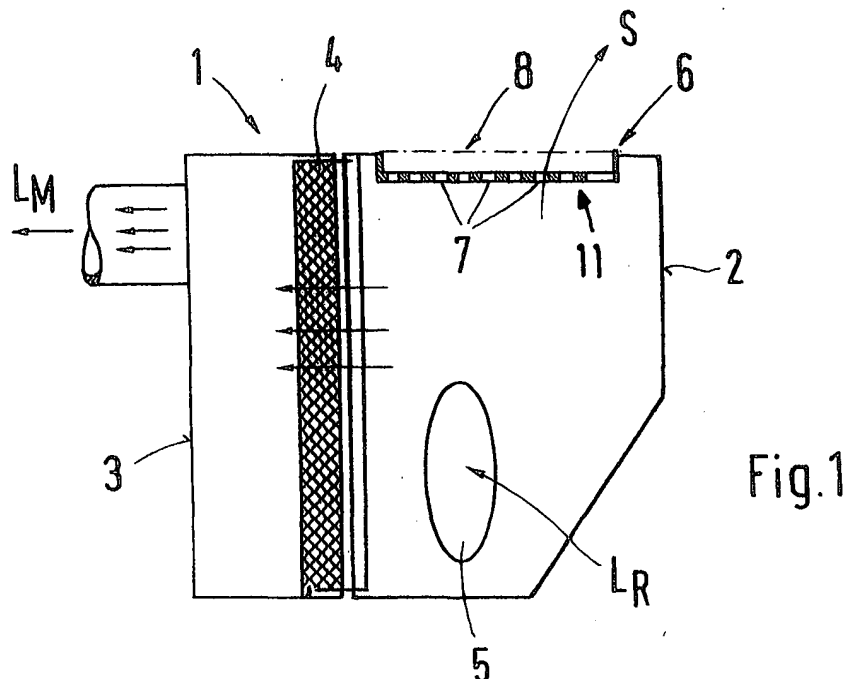


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Luftfilter für eine Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 199 40 610 A1 ist ein Luftfilter für eine Brennkraftmaschine in einem Fahrzeug zur Übertragung von Schall in den Fahrzeuginnenraum bekannt, wozu im Luftfiltergehäuse eine Gehäuseöffnung durch eine schwingende und luftdichte Membran vorgesehen ist. Diese weist ein schallweicherer Material auf als die Gehäusewand, so dass durch Form und Lage der Membran eine gezielte Schallerzeugung- und Ausbreitung vorgenommen wird.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Luftfiltergehäuse in der Weise auszugestalten, dass ein Außen- und Innengeräusch von Fahrzeugen akustisch zu beeinflussen ist und in das Luftfiltergehäuse in einfacher Montageweise eine Schalleinrichtung zu integrieren ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Merkmale beinhalten die Unteransprüche.

[0005] Durch die Erfindung wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass Schallanteile im Ansaugtrakt über die von einem Gewebe oder einem dünnwandigen Schallelement abgedeckten Öffnungen im Luftfiltergehäuse so abgestrahlt werden, dass ein attraktives Außen- und Innengeräusch am Fahrzeug entsteht. Dies wird im wesentlichen dadurch erzielt, indem zur Luftschallabstrahlung in der Rohluft- oder Reinluftschale des Luftfiltergehäuses mindestens eine Perforationen aufweisende Gehäuseöffnung vorgesehen ist, die von einem luftdurchlässigen und feinmaschig strukturiertem Gewebe oder dem dünnwandigen Schallelement abgeschlossen ist. Das Gewebe kann wasserabweisend oder wasserdicht ausgeführt sein. Vorzugsweise sind die Perforationen in einem Einsatzteil vorgesehen, das in die Gehäuseöffnung eingesetzt wird. Das Gewebe oder das Schallelement kann auch zwischen zwei perforierten Einsatzteilen in der Gehäuseöffnung eingespannt sein und die Gehäuseöffnung wird luftdurchlässig verschlossen. Ferner ist auch eine Ausführung denkbar, bei der die Perforationen in die Gehäusewand eingespritzt sind und diese dann vom Gewebe oder dem Schallelement abgedeckt werden.

[0006] Es wird durch diese Ausführung einer durch das Gewebe oder dem Schallelement abgedeckten Gehäuseöffnung mit Perforationen in vorteilhafter Weise erreicht, dass Schallanteile beispielsweise im Ansaugtrakt über die Gehäuseöffnung abgestrahlt werden. Insbesondere können auf das gewünschte Innen- und Außengeräusch abgestimmte Perforationen in der Gehäusewand angeordnet werden, das heißt, es ist eine bestimmte Anzahl von Öffnungen bzw. eine bestimmte geometrische Form oder auch ein bestimmter Durchmesser der Öffnungen möglich.

[0007] Damit die perforierten Einsatzteile mit zwischenliegendem Gewebe oder Schallelement keine An-

schlaggeräusche des Gewebes oder des Schallelements bei Drucksprüngen übertragen können, können an den Einsatzteilen Anschlagdämpfer vorgesehen werden. Das Gewebe kann auch auf die Perforation aufgeklebt sein.

[0008] Das verwendete Gewebe ist ein sogenanntes technisches Gewebe, welches gegenüber Wasser, Regen und Schmutz usw. abgedichtet sein kann. Insbesondere ist dieses Gewebe feinmaschig derart ausgeführt, dass eine nachteilige Ansaugung von Warmluft aus dem Motorraum beispielsweise bei Warmstarts vermieden wird. Dagegen läßt das Gewebe im Bereich kleiner Luftdurchsätze, wie beispielsweise beim Start, Leerlauf und bei Teillast der Brennkraftmaschine nur eine geringe Durchströmung zu. Im Bereich größerer Luftdurchsätze, wie beispielsweise bei Vollast der Brennkraftmaschine kann das Gewebe aufgrund seiner Strukturierung einen größeren Anteil der angesaugten Luft zulassen. Dies führt zu einer Reduzierung des Druckverhaltens in der Sauganlage und kann zu einer Leistungssteigerung des Motors genutzt werden. Durch die unterschiedliche Luftansaugung in den verschiedenen Betriebszuständen des Motors ist eine gewünschte Warm-/Kalttrennung hinsichtlich der Ansaugluft möglich.

[0009] Nach einer weiteren Ausführung der Erfindung ist an die die Gehäuseöffnung bildende Gehäusewand eine Perforationen aufweisenden Wand eingeformt und zwischen dieser Wand und einem aufgesetzten Perforationen aufweisenden Einsatzteil ist die aus dem Gewebe oder dem dünnwandigen Schallelement bestehende Membran angeordnet.

[0010] Ferner kann die aus dem Gewebe oder dem Schallelement bestehende Membran mit einem Rahmen verbunden sein, der oberhalb oder unterhalb einer Gehäuseöffnung angeordnet und mit dem Gehäuse verbunden ist.

[0011] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

[0012] Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Luftfiltergehäuses mit einer perforierten Luftöffnung in einem Einsatzteil und einer Abdeckung mittels eines technischen Gewebes oder einem Schallelement,

Fig. 2 eine weitere Ausführung mit zwischen zwei perforierten Einsatzteilen angeordneten technischen Gewebes oder einem Schallelement, Fig. 3 eine weitere Ausführung im Schnitt eines mit einem Rahmen verbundenen Gewebes oder Schallelements,

Fig. 4 eine weitere Ausführung im Schnitt, bei der das Gewebe oder das Schallelement mit einer aufgesetzten Schale verbunden ist und

Fig. 5 eine weitere Ausführung im Schnitt, bei der das Gewebe oder Schallelement direkt mit der

Schale verbunden ist.

[0013] Ein Luftfiltergehäuse 1 für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs setzt sich zumindestens aus einer Rohluftschale 2 und einer Reinluftschale 3 zusammen, die dicht miteinander verbunden sind. Zwischen diesen beiden Schalen 2 und 3 ist ein Luftfilter 4 angeordnet. Die Zuführung von Rohluft LR in das Gehäuse 1 erfolgt über einen Schnorchel 20 bzw. über eine Öffnung 5 in der Rohluftschale 2 und dann durch den Luftfilter 4 in die Reinluftschale 3 und von hier aus wird die Reinluft LM über eine Zuführleitung einem Motor zugeleitet.

[0014] In der Rohluftschale 2 oder in der Reinluftschale 3 des Luftfiltergehäuses 1 ist beispielsweise obenseitig des Gehäuses oder an einem anderen Ort des Gehäuses eine Luftöffnung 6 vorgesehen, die Perforationen 7 aufweist. Die Öffnung ist exemplarisch nur in der Rohluftschale 2 gezeigt; sie kann auch in der Reinluftschale 3 vorgesehen sein. Diese Perforationen 7 sind nach außen hin mit einem technischen Gewebe 8 abgedeckt, das feinmaschig strukturiert ausgeführt ist und gegen Wasser, Schmutz, Regen und dgl. abdichtet. Es kann auch ein dünnwandiges Schallelement verwendet werden, das die gleichen Eigenschaften aufweist, wie ein Gewebe. Dagegen kann Luft von außen angesogen werden und Schallanteile werden im Ansaugtrakt über das Gehäuse derart abgestrahlt, dass ein Außen- und Innengeräusch abstimbar ist. Entsprechendes gilt auch für die Reinluftschale 3. Das Gewebe oder das Schallelement kann schwingend angeordnet sein.

[0015] In einer ersten Ausführung gem. Fig. 1 ist die Öffnung 6 in der Rohluftschale 2 des Gehäuses 1 mit Perforationen in einem Einsatzteil 11 versehen, das mit Löchern bestimmter Anzahl, Form und Durchmesser versehen ist, die von dem technischen Gewebe 8 oder dem Schallelement abgedeckt sind. Das Einsatzteil 11 kann entweder in die Gehäusewand eingeformt bzw. mitgespritzt worden sein oder es ist ein befestigbares separates Teil. Nach einer weiteren Ausführung gem. Fig. 2 ist in der Rohluftschale 2 zwischen zwei mit Perforationen 7 versehenen Einsatzteilen 10 und 11 das technische Gewebe 8 oder das Schallelement angeordnet.

[0016] Mit den Einsatzteilen 10 und 11 sind innenseitig zueinander gerichtete Anschlagdämpfer 12, 13 verbunden, die zueinander beabstandet oder anliegend sind und zwischen denen das technische Gewebe 8 oder das Schallelement angeordnet ist. Diese Anschlagdämpfer 12, 13 bestehen vorzugsweise aus einem Dämpfungswerkstoff wie beispielsweise aus Schaumstoff, so dass bei möglichen Drucksprüngen keine unerwünschten Geräusche, wie beispielsweise sog. "Ploppgeräusche" entstehen können.

[0017] Das technische Gewebe 8 oder das Schallelement kann eine solche Struktur aufweisen, dass im Bereich kleiner Luftdurchsätze, wie beim Start, Leerlauf und bei Teillast des Motors nur eine geringe Luftdurch-

strömung zugelassen wird; dagegen im Bereich größerer Luftdurchsätze, wie bei Vollast, wird ein größerer Anteil der angesaugten Luft zugelassen.

[0018] Durch die Ausbildung der Rohluftschale 2 mit der Luftöffnung 6 wird eine bestimmte Akustik durch Schallabstrahlung erzielt um das Außen- und Innengeräusch des Fahrzeugs zu optimieren.

[0019] Die Rohluftschale 2 kann mit dem sogenannten Luftschnorchel 20 versehen sein, indem statt oder in Kombination mit der Luftöffnung 6 eine Öffnung 6a mit Perforationen vorgesehen ist. Diese ist dann entsprechend mit dem technischen Gewebe 8 oder dem Schallelement abgedeckt, so dass eine Schallabstrahlung auch von diesem Ort aus möglich ist. Desweiteren kann die Öffnung 6 auch seitlich oder an einem anderen Ort der Rohluft- oder Reinluftschale 2 oder 3 angeordnet sein.

[0020] Die Perforationen 7 können auch in die Gehäusewand der Rohluftschale 2 mit eingespritzt sein und dann über das Gewebe 8 oder das Schallelement abgedeckt werden. Die Öffnung 6 mit den Perforationen 7 und dem Gewebe 8 oder dem Schallelement kann in jedem Bereich der Luftführung zum Motor angeordnet werden.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausführungsform nach Fig. 3 ist das technische Gewebe 8 oder das gleichwirkende Schallelement an einem Rahmen 14 befestigt, der mit der Rohluftschale 2 des Gehäuses 1 verbunden ist und die Luftöffnung 6 im Gehäuse 1 abdeckt. Dieser Rahmen 14 kann auch eine Öffnung in der Reinluftschale 3 abdecken.

[0022] Nach der weiteren Ausführung gem. Fig. 4 ist die Öffnung 6 in der Rohluftschale 2 durch eine mit Perforationen 7 versehene Gehäusewand 15 verbunden, an die sich ein Kanal 16 anschließt, welcher von dem Gewebe 8 oder dem Schallelement abgeschlossen ist. Eine Abdeckung nach außen hin erfolgt über eine Schale 17, die ebenfalls Perforationen 7 aufweist.

Patentansprüche

1. Luftfilter für eine Brennkraftmaschine mit einem Gehäuse, in dem ein Luftfilterelement angeordnet ist, welches zwischen einem Rohlufteinlaß in einer Rohluftschale und einem Reinluftauslaß in einer Reinluftschale angeordnet ist und im Gehäuse eine Öffnung vorgesehen ist, die von einer Membran abgedeckt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Luftschallabstrahlung in der Rohluftschale (2) oder der Reinluftschale (3) des Luftfiltergehäuses (1) mindestens eine Perforationen (7) aufweisende Gehäuseöffnung (6) vorgesehen ist, die von einem luftdurchlässigen und feinmaschig strukturierten Gewebe (8) oder einem dünnwandigen Schallelement abgedeckt ist.
2. Luftfilter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**

- net, dass** die Perforationen (7) in mindestens einem Einsatzteil (11) vorgesehen sind, das in der Gehäuseöffnung (6) eingesetzt gehalten wird und von dem Gewebe (8) oder dem Schallelement abgedeckt ist.
- 5
3. Luftfilter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einsatzteil (11) in die Gehäusewand der Rohluftschaale (2) oder der Reinluftschaale (3) eingesetzt ist.
- 10
4. Luftfilter nach den Ansprüchen 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei in die Gehäuseöffnung (6) eingesetzten perforierten Einsatzteilen (10 und 11) das Gewebe (8) oder das Schallelement eingespannt ist und die Gehäuseöffnung (6) luftdurchlässig verschließbar ist.
- 15
5. Luftfilter nach den Ansprüchen 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einsatzteile (10, 11) gegenüberstehende Anschlagdämpfer (12, 13) aufweisen und zwischen diesen das Gewebe (8) oder das Schallelement angeordnet ist.
- 20
6. Luftfilter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlagdämpfer (12, 13) aus einem Dämpfungswerkstoff bestehen.
- 25
7. Luftfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an die die Gehäuseöffnung (6) bildende Gehäusewand eine Perforation (7) aufweisende Wand angeformt ist und zwischen dieser Wand und einem aufgesetzten Perforationen aufweisenden Einsatzteil (17) ist die aus dem Gewebe (8) oder dem dünnwandigen Schallelement bestehenden Membran angeordnet.
- 30
- 35
8. Luftfilter für eine Brennkraftmaschine mit einem Gehäuse, in dem ein Luftfilterelement angeordnet ist, welche zwischen einem Rohlufteinlaß in einer Rohluftschaale und einem Reinluftauslass in einer Reinluftschaale angeordnet ist und im Gehäuse eine Öffnung vorgesehen ist, die von einer Membran abdeckbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aus dem Gewebe (8) oder dem Schallelement bestehende Membran mit einem Rahmen (14) verbunden ist, der ober- oder unterhalb der Gehäuseöffnung (6) angeordnet und mit dem Luftfiltergehäuse (1) verbindbar ist.
- 40
- 45
- 50
9. Luftfilter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gewebe (8) oder das Schallelement eine derartige Luftdurchlässigkeit aufweist, dass bei Teillast der Brennkraftmaschine ein geringerer Luftdurchsatz als bei Vollast der Brennkraftmaschine eintritt.
- 55
10. Luftfilter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseöffnung (6) an einer Oberseite (15) oder an einer Seitenwand der Rohluftschaale (2) vorgesehen ist.
11. Luftfilter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Öffnung (6a) mit Perforationen (7) in einem Luftschornochel (20) der Rohluftschaale (2) vorgesehen ist, die von dem Gewebe (8) oder dem Schallelement abgedeckt wird.
12. Luftfilter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Perforationen (7) in eine Wandung der Rohluftschaale (2) mit eingespritzt und vom Gewebe (8) oder dem Schallelement abgedeckt sind.
13. Luftfilter für eine Brennkraftmaschine mit einem Gehäuse, in dem ein Luftfilterelement angeordnet ist, welches zwischen einem Rohlufteinlass in einer Rohluftschaale und einem Reinluftauslass in einer Reinluftschaale angeordnet ist, und dass zur Luftschallabstrahlung im Luftfiltergehäuse mindestens eine Perforationen aufweisende Gehäuseöffnung vorgesehen ist, die von einem luftdurchlässigen und feinmaschig strukturierten Gewebe oder einem dünnwandigen Schallelement abgedeckt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Perforationen (7) aufweisende Öffnung (6) mit einer Gewebe- oder Schallelementabdeckung zur Luftschallabstrahlung wenigstens in einem Bereich einer Luftführung vom Schornochel (20) bis zu einer Drosselklappe des Motors angeordnet ist.

