



(10) **DE 10 2010 021 862 B4** 2018.01.11

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 021 862.6**
(22) Anmeldetag: **28.05.2010**
(43) Offenlegungstag: **01.12.2011**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **11.01.2018**

(51) Int Cl.: **B01D 46/42 (2006.01)**
F02M 35/00 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

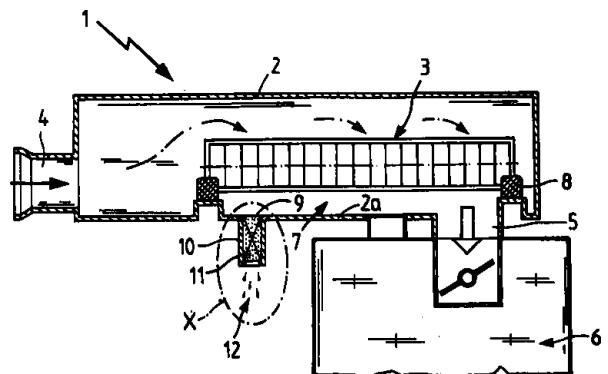
(73) Patentinhaber:
Mann + Hummel GmbH, 71638 Ludwigsburg, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:
DE 199 42 503 A1

(72) Erfinder:
Spannbauer, Helmut, 71696 Möglingen, DE;
Schempp, Julia, 74226 Nordheim, DE

(54) Bezeichnung: **Luftfilter**

(57) Hauptanspruch: Luftfilter mit in einem Gehäuse (2) angeordnetem Filterelement (3), dem über eine Einströmöffnung (4) im Gehäuse (2) Rohluft zuführbar ist, wobei stromab des Filterelements (3) die gereinigte Luft über eine Abströmöffnung (5) aus dem Gehäuse (2) ableitbar, mit einer Wasseraustragsöffnung (9) im Gehäuse (2), wobei dass die Wasseraustragsöffnung (9) von einem flüssigkeitstransportierenden Abdichtteil (11) abgedeckt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Wasseraustragsöffnung (9) mit dem Abdichtteil (11) auf der Reinseite des Filterelements (3) im Gehäuse (2) angeordnet ist.



Beschreibung

Technisches Gebiet

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

Stand der Technik

[0002] Aus der DE 199 42 503 A1 ist ein Luftfilter zur Filterung der Ansaugluft für Brennkraftmaschinen von Kraftfahrzeugen bekannt, bei dem in einem Filtergehäuse ein Filterelement angeordnet ist, welches von der zu filtrierenden Luft durchströmt wird. Zur Abscheidung von Wasser, welches in der zu filtrierenden Luft mitgeführt wird, befindet sich im Gehäuseinneren stromauf des Filterelementes ein Wasserabscheider in Form eines Gitters, das im Filtergehäuse unter einem schrägen Winkel angeordnet ist und an dem Wassertröpfchen abgeschieden und in Richtung eines Wasserablaufs an der Gehäuseunterseite geführt werden. Stromab des Gitters, an dem die Wasserabscheidung erfolgt, wird die Luft durch das Filterelement geleitet.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Luftfilter vielseitig einsetzbar auszubilden. Gemäß eines weiteren Aspekts der Erfindung soll die Geräuschentwicklung bei der Durchströmung des Luftfilters reduziert werden.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche geben zweckmäßige Weiterbildungen an.

[0005] Der Luftfilter weist in einem Filtergehäuse ein Filterelement auf, welches von der zu filtrierenden Luft durchströmt wird. In das Gehäuse ist eine Einströmöffnung eingebracht, um die Rohluft in das Gehäuseinnere mit dem darin angeordneten Filterelement zu leiten. Stromab des Filterelementes befindet sich im Gehäuse eine Abströmöffnung, um die gereinigte Luft abzuleiten. Des Weiteren ist das Gehäuse mit einer Wasseraustragsöffnung versehen, über die abgeschiedenes Wasser, welches im Luftstrom mitgeführt wird, aus dem Gehäuse abgeführt werden kann. Diese Wasseraustragsöffnung ist erfindungsgemäß von einem flüssigkeitstransportierenden Abdichtteil abgedeckt. Dadurch ist zum einen sichergestellt, dass über die Wasseraustragsöffnung keine oder zumindest nur eine geringe Menge an Luft unmittelbar in das Gehäuseinnere angesaugt wird, so dass auch die Druckverhältnisse zwischen Rohluft- und Reinluftseite des Filterelementes nicht beeinflusst werden. Auf Grund der flüssigkeitstransportierenden Eigenschaft des Abdichtteils ist zugleich ein Wasseraustrag sichergestellt.

[0006] Die Wasseraustragsöffnung ist mit dem Abdichtteil auf der Reinseite des Filterelementes in die Wandung des Filtergehäuses angeordnet. Das Abdichtteil stellt sicher, dass keine ungereinigte Luft von außen zur Reinseite des Filterelementes gelangt. Der Austrag abgeschiedenen Wassers erfolgt über die Wasseraustragsöffnung und durch das flüssigkeitstransportierende Abdichtteil hindurch.

[0007] Ein weiterer Vorteil liegt in der Geräuschdämpfung, die über das Abdichtteil erzielt wird. Es entfallen Strömungsgeräusche, die ohne, das Abdichtteil durch das Ansaugen von Luft über die Wasseraustragsöffnung entstehen können.

[0008] Durch das erfindungsgemäße, flüssigkeitstransportierende Abdichtteil ergeben sich somit zusätzliche Möglichkeiten im Hinblick auf die Positionierung der Wasseraustragsöffnung im Luftfiltergehäuse. Diese größere Variabilität geht mit einer Reduzierung von Strömungsgeräuschen einher.

[0009] Gemäß weiterer zweckmäßiger Ausführung sind die Wasseraustragsöffnung und die Abströmöffnung in die gleiche Wandung des Gehäuses des Luftfilters eingebracht.

[0010] Gemäß weiterer vorteilhafter Ausführung ist vorgesehen, dass die Wasseraustragsöffnung, welche mit dem Abdichtteil versehen ist, in die Wandung eines Luftsammelraums eingebracht ist, der sich zwischen dem Filterelement und der Abströmöffnung befindet. Bei der Anordnung der Wasseraustragsöffnung auf der Reinseite des Filterelementes dient der Luftsammelraum zum Verteilen der gereinigten Luft auf die verschiedenen Lufteinlasskanäle der Brennkraftmaschine.

[0011] Des Weiteren ist es vorteilhaft, dass sich der Luftsammelraum in regulärer Einbaulage des Luftfilters unterhalb des Filterelementes befindet und die Wasseraustragsöffnung mit dem Abdichtteil in die unten liegende Wandseite des Filtergehäuses eingebracht ist. Das abgeschiedene Wasser sammelt sich durch seine Schwerkraft an der Unterseite des Gehäuses und kann über die Wasseraustragsöffnung durch das Abdichtteil abströmen.

[0012] Die Wasseraustragsmenge kann über die Dimensionierung des Abdichtteils reguliert werden. Das Abdichtteil ist beispielsweise als ein Docht ausgebildet, der in einen Stutzen eingesetzt ist, welcher die Wasseraustragsöffnung bildet bzw. der mit der Wasseraustragsöffnung kommuniziert, beispielsweise dergestalt, dass die Wasseraustragsöffnung eine stirnseitige Öffnung des Stutzens bildet. Hierbei kann es vorteilhaft sein, die Länge des Stutzens und damit auch des in den Stutzen eingesetzten Dochtes größer als den Durchmesser auszuführen, wodurch man einen verhältnismäßig langen Strömungsweg durch

den Docht erhält, was zu einer Reduzierung von in Gegenrichtung zur abzuleitenden Flüssigkeit angesaugter Rohluft führt.

[0013] Das Abdichtteil ist ggf. unmittelbar in die Wasseraustragsöffnung eingesetzt, wobei in diesem Fall auf eine Ausführung der Wasseraustragsöffnung als Stutzen auch verzichtet werden kann. Ist die Wasseraustragsöffnung lediglich als Ausnehmung in der Gehäusewandung ausgebildet, so überdeckt das Abdichtteil diese Ausnehmung im Gehäuse. Das Abdichtteil ist in diesem Fall beispielsweise als Abdichtmatte ausgeführt.

[0014] Als Material für das Abdichtteil kommen alle Werkstoffe in Betracht, welche ausreichend gute flüssigkeitsleitende Eigenschaften aufweisen und zugleich einen erheblichen Strömungswiderstand gegen die unerwünschte Ansaugung von Luft entgegen der Strömungsrichtung des Wassers gewährleisten. Beispielsweise ist das Abdichtteil aus einem Vlies gefertigt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015] Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungen sind den weiteren Ansprüchen, der Figurenbeschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen. Es zeigen:

[0016] Fig. 1 einen Schnitt durch einen Luftfilter, mit einem Filtergehäuse, in welchem ein Filtergehäuse angeordnet ist, wobei stromab des Filterelementes ein Luftsammelraum im Filtergehäuse mit einer Abströmöffnung und einer Wasseraustragsöffnung in Form eines Stutzens ausgebildet und in den Stutzen ein Docht aus flüssigkeitstransportierendem Material eingesetzt ist,

[0017] Fig. 2 die Wasseraustragsöffnung mit dem Stutzen und dem darin eingesetzten Docht in einer vergrößerten Einzeldarstellung gemäß Ausschnitt „x“ der Fig. 1.

[0018] In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Ausführungsformen der Erfindung

[0019] Der in Fig. 1 dargestellte Luftfilter 1 weist in einem Filtergehäuse 2, das aus Kunststoff besteht, ein plattenförmiges Filterelement 3 auf, welches von der zu filtrierenden Rohluft durchströmt wird. Die Rohluft wird über eine Einströmöffnung 4 in das Gehäuseinnere geleitet, über eine Abströmöffnung 5 im Gehäuse wird die gereinigte Luft den Zylindereinlässen einer Brennkraftmaschine 6 zugeführt. Auf der Reinseite des Filterelementes 3 befindet sich im Filtergehäuse 2 ein Luftsammelraum 7, über den die gereinigte Luft in die Abströmöffnung 5 strömt. Üblicher-

weise wird, die gereinigte Luft zu einer Drosselklappe geleitet und über einen Luftverteiler auf die Zylindereinlässe verteilt. Alternativ sind mehrere, der Anzahl der Zylindereinlässe entsprechende Abströmöffnungen 5 in das Filtergehäuse eingebracht. Das Filterelement 3 ist über ein umlaufendes Dichtungselement 8 strömungsdicht gegenüber dem Luftsammelraum 7 auf der Reinseite separiert.

[0020] Wie Fig. 1 in Verbindung mit der vergrößerten Darstellung gemäß Fig. 2 zu entnehmen, ist in die Wandung des Filtergehäuses 2, welche den Luftsammelraum 7 begrenzt, eine Wasseraustragsöffnung 9 eingebracht, an die einteilig ein Stutzen 10 angeschlossen ist. Der Stutzen 10 ist beispielsweise zylindrisch ausgeführt. Die Wandung 2a des Filtergehäuses 2, in die die Wasseraustragsöffnung 9 eingebracht ist, stellt die Unterseite des Filtergehäuses dar, in die auch die Abströmöffnung 5 für die Reinluft eingebracht ist. Der Luftsammelraum 7 befindet sich zwischen der Reinseite des Filterelementes 3 und der Wandung 2a des Filtergehäuses.

[0021] In den Stutzen 10 ist ein Abdichtteil 11 in Form eines Dochtes eingesetzt, das den Innenraum des Stutzens 10 vollständig ausfüllt. Das Abdichtteil 11 besteht aus einem flüssigkeitstransportierendem Material, beispielsweise einem Vlies. Das sich an der Wasseraustragsöffnung 9 sammelnde, abgeschiedene Wasser 12 kann über den Stutzen 10 durch die Wirkung seiner Gewichtskraft über das Abdichtteil 11 abströmen. Zugleich verhindert das Abdichtteil 11, dass von außen Rohluft über den Stutzen 10 und die Wasseraustragsöffnung 9 angesaugt wird. Hierbei ist es vorteilhaft, dass der Stutzen 10 bzw. das in den Stutzen eingesetzte Abdichtteil 11 eine axiale Länge aufweist, die den Durchmesser übersteigt. Im Ausführungsbeispiel ist die axiale Länge annähernd fünfmal so groß wie der Durchmesser.

[0022] Die Wasseraustragsöffnung 9 mit dem Stutzen 10 befindet sich seitlich neben der Abströmöffnung 5. Der Stutzen 10 ist vorzugsweise einteilig mit der Gehäusewandung des Filtergehäuses 2 ausgebildet, wobei grundsätzlich auch eine Ausführung als separates Bauteil in Betracht kommt, das im Bereich der Wasseraustragsöffnung 9 an die Wandung 2a des Filtergehäuses 2 angeschlossen wird.

[0023] Anstelle eines hohlzylindrischen Stutzens 10 mit einem darin eingesetzten, dochtförmigen Abdichtteil 11 kann es auch zweckmäßig sein, auf den Stutzen 10 vollständig zu verzichten und stattdessen ein Abdichtteil an der Innenseite oder der Außenseite des Gehäuses 2 vorzusehen, das die Wasseraustragsöffnung 9 in der Gehäusewandung überdeckt. Auch in diesem Fall ist auf Grund der flüssigkeitstransportierenden Eigenschaften des Abdichtteils gewährleistet, dass das Wasser durch das Abdichtteil hindurchtreten kann und aus dem Luftsammelraum 7 abgeleitet

wird. Zugleich wird verhindert oder zumindest die Gefahr reduziert, dass Rohluft von außen über die Wasseraustragsöffnung **9** angesaugt wird.

Patentansprüche

1. Luftfilter mit in einem Gehäuse **(2)** angeordneten Filterelement **(3)**, dem über eine Einströmöffnung **(4)** im Gehäuse **(2)** Rohluft zuführbar ist, wobei stromab des Filterelements **(3)** die gereinigte Luft über eine Abströmöffnung **(5)** aus dem Gehäuse **(2)** ableitbar, mit einer Wasseraustragsöffnung **(9)** im Gehäuse **(2)**, wobei dass die Wasseraustragsöffnung **(9)** von einem flüssigkeitstransportierenden Abdichtteil **(11)** abgedeckt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wasseraustragsöffnung **(9)** mit dem Abdichtteil **(11)** auf der Reinseite des Filterelements **(3)** im Gehäuse **(2)** angeordnet ist.

2. Luftfilter nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wasseraustragsöffnung **(9)** und die Abströmöffnung **(5)** in die gleiche Wandung **(2a)** des Gehäuses **(2)** eingebracht sind.

3. Luftfilter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wasseraustragsöffnung **(9)** mit dem Abdichtteil **(11)** in die Wandung eines Luftsammelraums **(7)** eingebracht ist, der sich zwischen dem Filterelement **(3)** und der Abströmöffnung **(4, 5)** befindet.

4. Luftfilter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die die Wasseraustragsöffnung **(9)** enthaltende Wandung **(2a)** die Unterseite des Luftsammelraums **(7)** bildet.

5. Luftfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wasseraustragsöffnung **(9)** als Stutzen **(10)** ausgebildet und das Abdichtteil **(11)** als in den Stutzen **(10)** eingesetzter Docht ausgeführt ist.

6. Luftfilter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Länge des Stutzens **(10)** größer ist als der Stutzendurchmesser.

7. Luftfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abdichtteil **(11)** in die Wasseraustragsöffnung **(9)** eingesetzt ist.

8. Luftfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abdichtteil **(11)** aus einem Vlies gefertigt ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

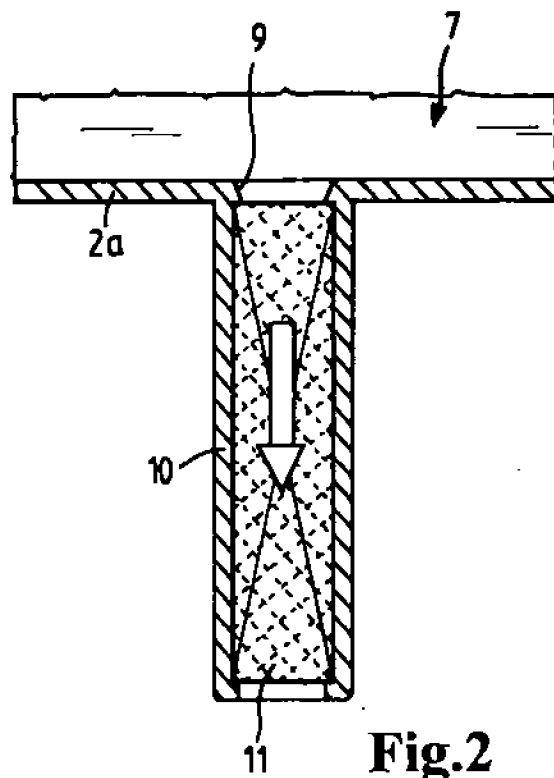
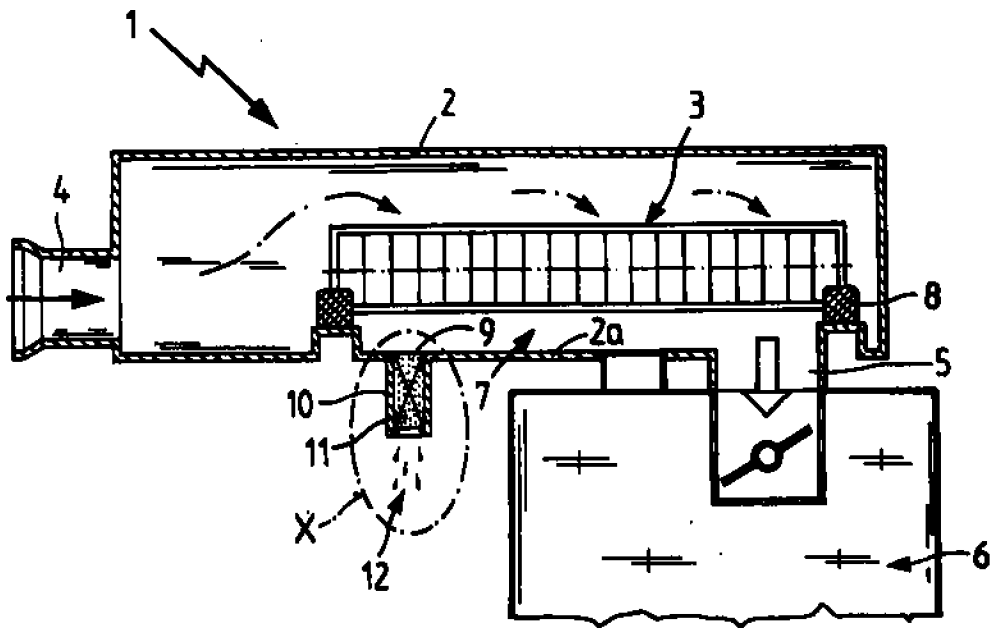


Fig.2