

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
7. Februar 2013 (07.02.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/017607 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02M 35/10 (2006.01) *B60K 13/02* (2006.01)
F02M 35/08 (2006.01) *B01D 46/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/064984

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. August 2012 (01.08.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 109 136.3
2. August 2011 (02.08.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **MANN+HUMMEL GMBH** [DE/DE];
Hindenburgstr. 45, 71638 Ludwigsburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HAMMERSCHICK,
Jörg** [DE/DE]; Danziger Str. 10, 71679 Asperg (DE).

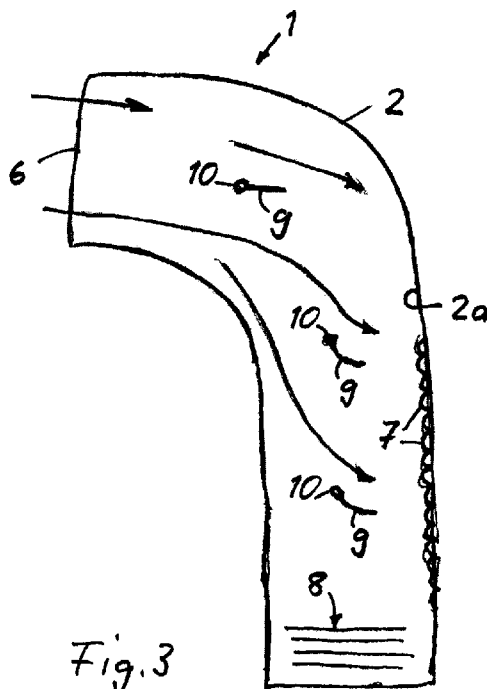
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: AIR-GUIDING DEVICE

(54) Bezeichnung : LUFTFÜHRUNGSVORRICHTUNG



(57) Abstract: An air-guiding device (1) for the combustion air to be
supplied to an internal combustion engine has flow-conducting
elements (9) in a housing (2) for guiding the flow of the air in a
directed manner. At least one flow-conducting element (9) is movably
retained in the housing (2).

(57) Zusammenfassung: Eine Luftführungsvorrichtung (1) für die
einer Brennkraftmaschine zuzuführende Verbrennungsluft weist in
einem Gehäuse (2) Strömungsleitelemente (9) zur gerichteten
Strömungsführung der Luft auf. Mindestens ein
Strömungsleitelement (9) ist beweglich im Gehäuse (2) gehalten.



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Beschreibung**Luftführungsvorrichtung****Technisches Gebiet**

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Luftführungsvorrichtung für die einer Brennkraftmaschine zuzuführende Verbrennungsluft mit Wasserabscheidungsfunktion nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Stand der Technik

10

Aus der DE 198 55 992 A1 ist eine Luftführungsvorrichtung bekannt, die im Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine angeordnet ist und über die den Zylindern der Brennkraftmaschine Verbrennungsluft zuzuführen ist. In die Luftführungsvorrichtung ist ein Wasserabscheider integriert, der dazu dient, Wasser aus dem herangeführten Luftstrom abzu-

15 scheiden. Die Luftführungsvorrichtung weist in einem Gehäuse mehrere parallel angeordnete Abscheidelamellen auf, zwischen denen Strömungskanäle gebildet sind, wobei zur Umlenkung des Luftstroms die Abscheidelamellen mit einem abgekröpften Abschnitt versehen sind, so dass die mit Feuchtigkeit beladene Luft unter einem Winkel auf eine Lamelleninnenwand trifft, an der sich Wassertröpfchen anlagern können. Das abge-

20 schiedene Wasser wird über einen Sammelkanal im unteren Bereich der Luftführungsvorrichtung ausgetragen.

Eine Luftführungsvorrichtung wird auch in der EP 0 541 016 A beschrieben, die zur Luftführung im Gehäuse Luftleitbleche aufweist, die an der Gehäuseinnenwand befestigt

25 sind. Die Luftleitbleche sind gekrümmt ausgeführt und in der Weise zueinander angeordnet, dass die herangeführte Verbrennungsluft mehrfache Umlenkungen erfährt.

Offenbarung der Erfindung

- 30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit einfachen konstruktiven Maßnahmen eine Luftführungsvorrichtung für die einer Brennkraftmaschine zuzuführende Verbrennungsluft so auszubilden, dass eine wirkungsvolle Abscheidung des in der Luft enthaltenen Wasseranteils gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Die Unteransprüche geben zweckmäßige Weiterbildungen an.

Die erfindungsgemäße Luftführungsvorrichtung wird in Fahrzeugen mit Brennkraftmaschine eingesetzt und dient dazu, Umgebungsluft in Richtung der Zylinder der Brennkraftmaschine zu leiten und zugleich Wasser in Partikel- oder Gasform, das im Luftstrom mitgeführt wird, in effizienter Weise abzuscheiden. Die Luftführungsvorrichtung weist hierfür in einem Gehäuse Strömungsleitelemente zur gerichteten Strömungsführung der Luft innerhalb des Gehäuses auf. Die Strömungsleitelemente lenken den Luftstrom an eine oder mehrere Abscheidewände, an denen das im Luftstrom enthaltene Wasser abgeschieden wird. Bei den Prallwänden handelt es sich vorzugsweise um die Gehäuseinnenwand; gegebenenfalls kommen aber auch zusätzliche Prallwände in Betracht, die im Gehäuseinnenraum angeordnet sind. Das abgeschiedene Wasser wird im Gehäuse über einen definierten Strömungsweg, der beispielsweise als ein Strömungskanal ausgebildet ist, geführt und aus dem Gehäuse abgeleitet.

Um die Effizienz der Wasserabscheidung zu erhöhen, ist mindestens ein Strömungsleitelement beweglich im Gehäuse gehalten. Das bewegliche Strömungsleitelement beeinflusst die Strömungsführung im Gehäuse und kann den Luftstrom in einer definierten Weise gegen eine Prallwand leiten, an der die Wasserabscheidung stattfindet. So ist es beispielsweise möglich, einen möglichst großen Anteil des Luftstroms auf einen verhältnismäßig kleinen Bereich einer Prallwand, insbesondere an der Innenwand des Gehäuses zu lenken, so dass aufgrund der erhöhten Konzentration ein besserer Abscheidegrad erreicht wird. Über das bewegliche Luftleitelement kann die Luftströmung im Vergleich zu einem unbeweglich angeordneten Luftleitelement in verbesserter Weise auf eine gewünschte Stelle innerhalb des Gehäuses geleitet werden, an der die Abscheidung erfolgen soll.

Grundsätzlich kommen sowohl passive als auch aktive Ausführungen des Luftleitelementes in Betracht. Bei passiven Ausführungen wird auf einen Aktuator zur Verstellung des Luftleitelementes verzichtet; vielmehr wird die Position des Luftleitelementes im Gehäuse allein als Reaktion auf Kräfte eingestellt, die auf das Luftleitelement wirken, insbesondere Strömungskräfte des vorbeigeführten Luftstroms. Es findet somit bei pas-

siven Ausführungen eine gegenseitige Beeinflussung von Luftströmung und Stellung des Luftleitelementes statt.

Bei aktiven Ausführungen ist dem Luftleitelement ein Aktuator zugeordnet, über den die
5 Stellung des Luftleitelementes im Gehäuse einstellbar ist. Der Aktuator kann in an sich
bekannter Weise elektrisch, elektromagnetisch, hydraulisch, pneumatisch oder in sonstiger
Weise ausgebildet sein. Vorteilhafterweise erfolgt die Einstellung des Luftleitelementes
über den Aktuator in einer geregelten Weise, indem über einen Sensor eine
10 Zustandsgröße gemessen wird, die der Positionseinstellung des Luftleitelementes zugrunde
gelegt wird. Bei dem Sensor handelt es sich insbesondere um einen Luftmassenmesser, über
den der Luftmassenstrom gemessen wird, welcher durch das Gehäuse geführt wird. Grundsätzlich
möglich ist aber auch eine unregelte bzw. gesteuerte Einstellung des Luftleitelementes, bei
der auf einen Sensor und eine geregelte Rückführung verzichtet werden kann.

15 Es kommen verschiedene Möglichkeiten für ein bewegliches Strömungsleitelement in Betracht.
Gemäß einer vorteilhaften Ausführung ist das Strömungsleitelement um eine Dreh- bzw.
Schwenkachse schwenkbar im Gehäuse gelagert. Grundsätzlich kommen aber sowohl rotatorische
als auch translatorische bzw. gemischt rotatorisch-
20 translatorische Bewegungen des Strömungsleitelementes im Gehäuse in Betracht.

Bei schwenkbeweglicher Lagerung kann es zweckmäßig sein, die Schwenkachse des
Strömungsleitelementes als einen Zuganker auszuführen, der sich zwischen beabstandeten
Gehäusewandungen des Gehäuses erstreckt und diese miteinander
25 verbindet. In dieser Ausführung stabilisiert der Zuganker das Gehäuse und erlaubt zugleich
die Schwenkbewegung des Strömungsleitelementes. Der Zuganker ist hierbei zweckmäßigerweise
fest im Gehäuse angeordnet, wobei das Strömungsleitelement um den gehäusefesten Zuganker
verschwenken kann. Möglich sind aber auch eine drehbare Lagerung des Zugankers im Gehäuse
und eine feste Verbindung zwischen dem
30 Strömungsleitelement und dem Zuganker.

Das Strömungsleitelement kann in sich starr ausgebildet und in vorbeschriebener Weise
gegenüber dem Gehäuse beweglich gelagert sein. Zusätzlich oder alternativ kommt aber
auch eine verformbare Ausführung des Strömungsleitelementes in Betracht, indem

das Strömungsleitelement zumindest teilweise aus einem nachgiebigen Material mit hoher Biegsamkeit besteht, beispielsweise aus Gummi, und sich unter der Einwirkung äußerer Kräfte verformt. Die Verformung kann sowohl plastisch als auch elastisch sein. Derartige biegsame Strömungsleitelemente eignen sich insbesondere für passive Ausführungen, wobei auch Strömungsleitelemente in Betracht kommen, deren Position über einen Aktuator eingestellt wird. Bei passiven Ausführungen genügt es, das Strömungsleitelement gehäusefest anzuordnen und die Bewegung allein über die Biegsamkeit des Strömungsleitelementes zu ermöglichen. Darüber hinaus sind auch Ausführungen möglich, bei denen biegsame Strömungsleitelemente zusätzlich beweglich im Gehäuse gehalten sind, beispielsweise um eine Schwenkachse zu verschwenken sind.

Gemäß weiterer zweckmäßiger Ausführung sind mehrere, bewegliche Strömungsleitelemente im Gehäuse angeordnet, die zueinander beabstandet sind und es dadurch ermöglichen, eine zielgerichtete Strömung über eine definierte Wegstrecke innerhalb des Gehäuses einzustellen. Möglich sind Ausführungen, bei denen sämtliche Strömungsleitelemente im Gehäuse beweglich bzw. verstellbar gehalten sind als auch Ausführungen, bei denen nur ein Teil der Strömungsleitelemente beweglich bzw. verstellbar ausgeführt ist.

Sofern mehrere beweglich gehaltene Strömungsleitelemente vorgesehen sind, die eine kinematische Bewegung ausführen, beispielsweise um eine Schwenkachse im Gehäuse gelagert sind, kommen sowohl Ausführungen in Betracht, bei denen die Strömungsleitelemente kinematisch gekoppelt sind als auch Ausführungen, bei denen die Strömungsleitelemente unabhängig voneinander verstellbar sind. Bei kinematischer Kopplung sind sowohl passive als auch aktive Ausführungen möglich.

Das bewegliche Strömungselement kann sowohl innerhalb des Gehäuses mit Abstand zur Anströmseite angeordnet sein als auch Teil eines Eintrittsgitters bilden, das im Bereich der Anströmseite des Gehäuses angeordnet ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

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

Fig. 1 in perspektivischer Darstellung eine Luftführungsvorrichtung, über die Luft aus der Umgebung einer Brennkraftmaschine zugeführt wird, wobei die Luftführungsvorrichtung mit einer Wasserabscheidefunktion versehen ist,

5

Fig. 2 die Luftführungsvorrichtung in einer Ansicht von vorne,

Fig. 3 einen Schnitt durch die Luftführungsvorrichtung, mit mehreren im Gehäuse beweglich gehaltenen Strömungsleitelementen,

10

Fig. 4 einen Schnitt durch das Gehäuse der Luftführungsvorrichtung in einer weiteren Ebene,

Fig. 5 bis 7 in schematischer Darstellung das Gehäuse der Luftführungsvorrichtung mit einer Reihe von Strömungsleitelementen, die schwenkbeweglich im Gehäuse gehalten sind.

15

In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

20 Ausführungsform(en) der Erfindung

In Fig. 1 und 2 ist eine Luftführungsvorrichtung 1 dargestellt, über die Umgebungsluft in einen Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine geführt wird, wobei in der Luftführungsvorrichtung 1 auch Wasser abgeschieden wird, das im herangeführten Luftstrom enthalten ist. Die Luftführungsvorrichtung 1 befindet sich an einem Fahrzeug, beispielsweise im seitlichen Bereich eines Nutzfahrzeugs. Die Fahrtrichtung ist mit „F“ gekennzeichnet, die Anströmung der Luftführungsvorrichtung an der Anströmseite 6 erfolgt in diesem Beispiel entgegengesetzt zur Fahrtrichtung F. Die Anströmung der Luftführungsvorrichtung kann alternativ gleichgerichtet oder in einem beliebigen Winkel, beispielsweise in einem Winkel von 90°, zur Fahrtrichtung F erfolgen.

30

Die Luftführungsvorrichtung 1 weist in einem Gehäuse 2 an der Anströmseite 6 ein Eintrittsgitter mit einer Mehrzahl übereinander angeordneter Abscheidelamellen 3 auf, zwischen denen Strömungskanäle für das Heranführen der Verbrennungsluft gebildet sind.

Teil des Gehäuses 2 ist ein rechteckiger Rahmen 4, in welchem die Abscheidelamellen 3 gelagert sind. Die Abscheidelamellen weisen, wie Fig. 2 zu entnehmen, gegenüber einer Vertikalen bzw. Lotrechten, die mit dem Gewichtskraftsvektor übereinstimmt, einen Neigungswinkel α auf, der in einem Winkelbereich zwischen 30° und 60° liegt und insbesondere zumindest annähernd 45° beträgt. Zweckmäßigerweise besitzen sämtliche Abscheidelamellen 3 innerhalb des Rahmens 4 des Gehäuses 2 den gleichen Neigungswinkel α .

Die Abscheidelamellen 3 können zusätzlich unter einem Anstell- bzw. Öffnungswinkel im Rahmen 4 des Gehäuses 2 gehalten sein und an der Anströmseite nach außen abfallen. Der umlaufende Rahmen 4 weist Längsseiten auf, die zumindest annähernd parallel liegen.

Der Neigungswinkel α , unter dem die Abscheidelamellen 3 im Gehäuse 2 gehalten sind, ist fest vorgegeben und kann nicht verändert werden. Der Anstell- bzw. Öffnungswinkel kann dagegen gegebenenfalls einstellbar ausgeführt sein, indem die Abscheidelamellen 3 entlang einer Achse verschwenkbar sind, die parallel zur Lamellenlängsachse verläuft. Zum Einstellen des gewünschten Anstell- bzw. Öffnungswinkels können Aktuatoren vorgesehen sein, wobei gegebenenfalls ein gemeinsamer Aktuator für die gemeinsame Einstellung des Öffnungs- bzw. Anstellwinkels sämtlicher Abscheidelamellen dient.

Wie Fig. 3 zu entnehmen, erstreckt sich der Strömungsweg im Gehäuse 2 nach Art eines knieförmigen Rohres über einen 90° -Winkel, wobei die Anströmseite 6 in einer lotrechten Ebene liegt und die über die Anströmseite 6 einströmende Luft in einem 90° -Winkel nach unten gelenkt wird. Die Innenwand 2a des Gehäuses 2 dient als Prallwand zur Abscheidung von Wasser, welches im Luftstrom mitgeführt wird. Die abgeschiedenen Wassertröpfchen 7 strömen entlang der Innenwand 2a nach unten ab und werden über einen als Schälkragen ausgebildeten Austrittsbereich 8 ausgeleitet.

Um die Strömungsführung der in das Gehäuse 2 eingeleiteten Luft zu beeinflussen, sind im Inneren des Gehäuses 2 mehrere Strömungsleitelemente 9 angeordnet. Die Strömungsleitelemente 9 sind beweglich im Inneren des Gehäuses 2 gehalten, wobei sich die Position der Strömungsleitelemente in Abhängigkeit der Strömungsverhältnisse

einstellt. Die Strömungsleitelemente 9 weisen jeweils eine Schwenkachse 10 auf, über die die Strömungsleitelemente am Gehäuse 2 gelagert sind. Es kommen sowohl Ausführungen in Betracht, bei denen die Strömungsleitelemente 9 um ihre Schwenkachse 10 im Gehäuse 2 verschwenkbar sind bzw. gemeinsam mit der Schwenkachse 10 gegenüber dem Gehäuse 2 rotieren können, als auch Ausführungen, bei denen das Strömungsleitelement 9 aus einem weichen Material mit hoher Biegsamkeit besteht, beispielsweise aus Gummi, und sich unter der Wirkung der Luftströmung biegt. Des Weiteren sind Kombinationen von schwenkbeweglichen Lagerungen der Strömungsleitelemente mit einer Ausführung aus weichem, biegsamem Material möglich. Die Strömungsleitelemente sind passiv ausgebildet, sie stellen ihre Position allein aufgrund der auf sie wirkenden Kräfte ein, also der Gewichtskraft und der aus den Strömungsverhältnissen resultierenden Kräfte. Die Strömungsleitelemente 9 bewirken, dass die Luftströmung auf einen definierten, begrenzten Bereich an der Innenwand 2a mit hoher Konzentration auftritt, wodurch der Wasserabscheidegrad verbessert wird.

Alternativ zu einer passiven Ausführung der Strömungsleitelemente 9 kommt auch eine aktive Ausführung in Betracht, bei der die Strömungsleitelemente um ihre Schwenkachsen 10 mittels eines Aktuators verstellt werden. Sowohl bei aktiver als auch bei passiver Ausführung mit schwenkbeweglicher Lagerung ist es möglich, mehrere Strömungsleitelemente 9 kinematisch zu koppeln, so dass die kinematisch gekoppelten Strömungsleitelemente eine gemeinsame Stellbewegung ausführen. In Betracht kommt aber auch eine voneinander unabhängige Einzellagerung der Strömungsleitelemente 9.

Wie Fig. 4 zu entnehmen, können die Schwenkachsen 10 der Strömungsleitelemente als Zuganker ausgebildet sein, der sich zwischen gegenüberliegenden Gehäusewandungen des Gehäuses 2 erstreckt und diese miteinander verbindet.

In den Fig. 5 bis 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Luftführungsvorrichtung 1 dargestellt. Im Bereich der Anströmseite 6 befindet sich am Gehäuse 2 ein Eintrittsgitter mit einer Mehrzahl übereinander angeordneter Strömungsleitelemente 9, die jeweils um eine Schwenkachse 10 schwenkbar im Gehäuse 2 gelagert sind. Die Strömungsleitelemente 9 sind in sich starr ausgebildet und können, wie ein Vergleich der Fig. 5 und 6 zu entnehmen, um die jeweilige Schwenkachse 10 verschwenkt werden. Möglich ist sowohl eine gekoppelte Verstellung sämtlicher Strömungsleitelemente 9, so wie dies in

den Fig. 5 und 6 dargestellt ist, als auch eine teilweise Verstellung bzw. unterschiedliche Einstellung von Strömungsleitelementen 9 (Fig. 7).

Ansprüche

1. Luftführungsvorrichtung für die einer Brennkraftmaschine zuzuführende Verbrennungsluft mit Wasserabscheidungsfunktion, mit einem Gehäuse (2), in welchem Strömungsleitelemente (9) zur gerichteten Strömungsführung der Luft angeordnet
5 sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Strömungsleitelement (9) beweglich im Gehäuse (2) gehalten ist.
2. Luftführungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strömungsleitelement (9) schwenkbar im Gehäuse (2) gelagert ist.
10
3. Luftführungsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strömungsleitelement (9) eine in der Gehäusewandung gelagerte Schwenkachse (10) aufweist.
- 15 4. Luftführungsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkachse (10) als Zuganker ausgeführt ist, der sich zwischen beabstandeten Gehäusewandungen erstreckt.
5. Luftführungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strömungsleitelement (9) als passives Bauteil ausgeführt ist,
20 dessen Position im Gehäuse (2) sich als Reaktion auf die vorbeiströmende Luft ändert.
6. Luftführungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strömungsleitelement (9) aus einem Material mit hoher Biegsamkeit besteht, beispielsweise aus Gummi.
25
7. Luftführungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strömungsleitelement (9) als aktives Bauteil ausgeführt ist, das
30 mittels eines Aktuators in eine gewünschte Position verstellbar ist.
8. Luftführungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere beweglich gehaltene Strömungsleitelemente (9) vorgesehen sind.

9. Luftführungsvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsleitelemente (9) kinematisch gekoppelt sind.
- 5 10. Luftführungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strömungsleitelement (9) innerhalb des Gehäuses (2) mit Abstand zur Anströmseite (6) angeordnet ist.
- 10 11. Luftführungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strömungsleitelement (9) Teil eines Eintrittsgitters im Bereich der Anströmseite (6) des Gehäuses (2) ist.

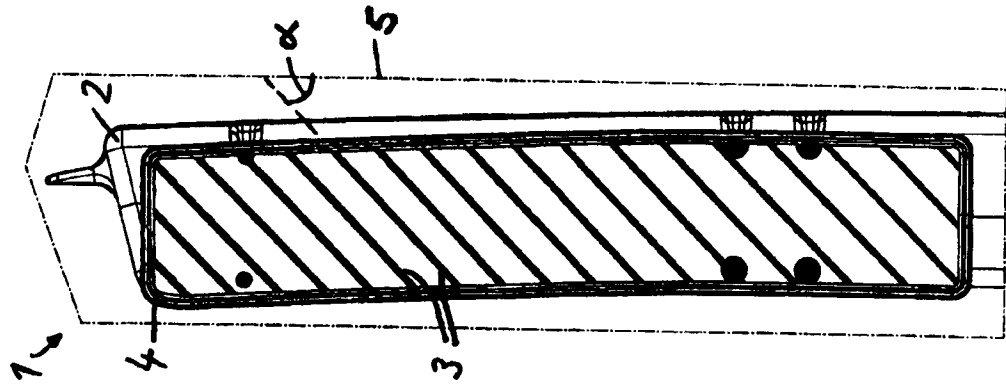


Fig. 2

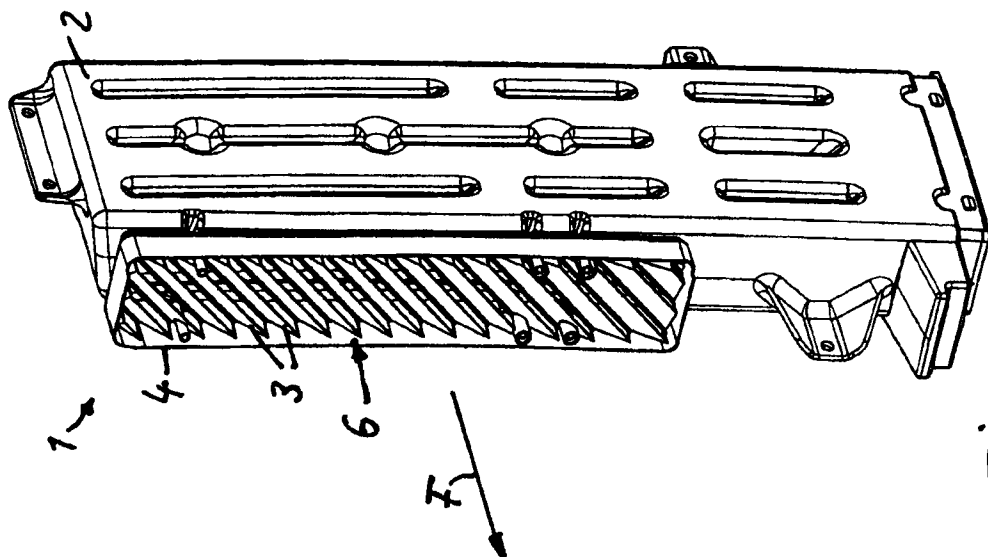


Fig. 1

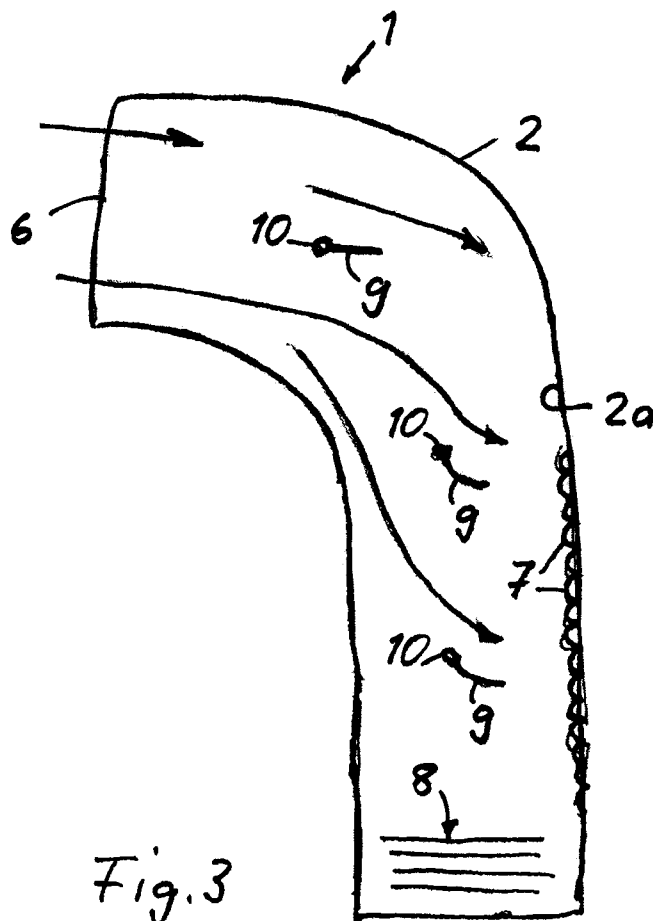


Fig. 3

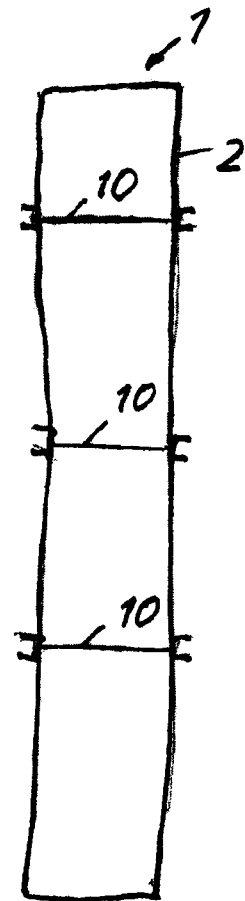


Fig. 4

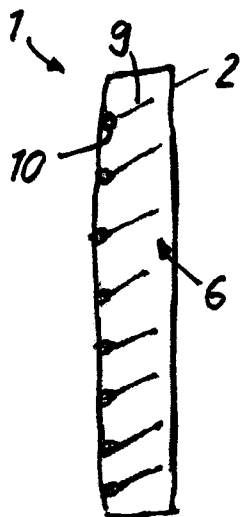


Fig. 5

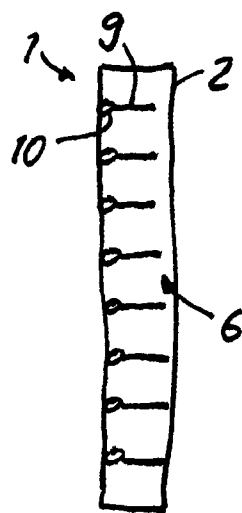


Fig. 6

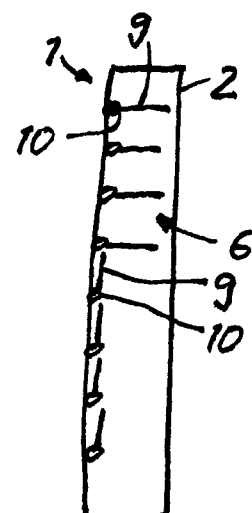


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/064984

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02M35/10 F02M35/08 B60K13/02 B01D46/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02M B60K B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2005/040593 A1 (DONALDSON CO INC [US]; XU JIAN [US]; GIESEKE STEVEN SCOTT [US]; BARRIS) 6 May 2005 (2005-05-06) the whole document	1-6,8-11
X	GB 237 895 A (ARTHUR ALBERT BULL) 26 November 1925 (1925-11-26) page 1, lines 10-29 page 1, line 69 - page 2, line 50; figures	1,7-9
A	GB 752 380 A (BAYER AG; TITAN GMBH) 11 July 1956 (1956-07-11) the whole document	1,5,6,8, 10
A	JP 8 225021 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 3 September 1996 (1996-09-03) abstract; figure 4	2-4,7-10
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 November 2012

Date of mailing of the international search report

12/12/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dorfstätter, Markus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/064984

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A,P	WO 2011/094334 A1 (DONALDSON CO INC [US]; BASEOTTO MICHEL [BE]) 4 August 2011 (2011-08-04) the whole document -----	1-11
A	DE 102 00 100 A1 (MANN & HUMMEL FILTER [DE]) 14 August 2003 (2003-08-14) the whole document -----	1-11
A	US 1 855 038 A (HIRAM WALKER) 19 April 1932 (1932-04-19) figure 2 -----	1
A	EP 0 541 016 A1 (IVECO MAGIRUS [DE]) 12 May 1993 (1993-05-12) cited in the application abstract; figure 4 -----	1
A	DE 198 55 992 A1 (MAN B & W DIESEL AS [DK] MAN B & W DIESEL AS KOPENHAGEN [DK]) 15 June 2000 (2000-06-15) cited in the application the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/064984

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005040593 A1	06-05-2005	US 2007137152 A1 US 2007234903 A1 WO 2005040593 A1	21-06-2007 11-10-2007 06-05-2005
GB 237895 A	26-11-1925	NONE	
GB 752380 A	11-07-1956	NONE	
JP 8225021 A	03-09-1996	NONE	
WO 2011094334 A1	04-08-2011	CN 102741537 A WO 2011094334 A1	17-10-2012 04-08-2011
DE 10200100 A1	14-08-2003	NONE	
US 1855038 A	19-04-1932	NONE	
EP 0541016 A1	12-05-1993	DE 4205425 A1 EP 0541016 A1 ES 2089341 T3	06-05-1993 12-05-1993 01-10-1996
DE 19855992 A1	15-06-2000	DE 19855992 A1 JP 3770762 B2 JP 2000170539 A KR 20000047914 A	15-06-2000 26-04-2006 20-06-2000 25-07-2000

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F02M35/10 F02M35/08 B60K13/02 B01D46/00
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F02M B60K B01D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2005/040593 A1 (DONALDSON CO INC [US]; XU JIAN [US]; GIESEKE STEVEN SCOTT [US]; BARRIS) 6. Mai 2005 (2005-05-06) das ganze Dokument -----	1-6,8-11
X	GB 237 895 A (ARTHUR ALBERT BULL) 26. November 1925 (1925-11-26) Seite 1, Zeilen 10-29 Seite 1, Zeile 69 - Seite 2, Zeile 50; Abbildungen -----	1,7-9
A	GB 752 380 A (BAYER AG; TITAN GMBH) 11. Juli 1956 (1956-07-11) das ganze Dokument -----	1,5,6,8, 10
A	JP 8 225021 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 3. September 1996 (1996-09-03) Zusammenfassung; Abbildung 4 -----	2-4,7-10
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. November 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/12/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dorfstätter, Markus

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A,P	WO 2011/094334 A1 (DONALDSON CO INC [US]; BASEOTTO MICHEL [BE]) 4. August 2011 (2011-08-04) das ganze Dokument -----	1-11
A	DE 102 00 100 A1 (MANN & HUMMEL FILTER [DE]) 14. August 2003 (2003-08-14) das ganze Dokument -----	1-11
A	US 1 855 038 A (HIRAM WALKER) 19. April 1932 (1932-04-19) Abbildung 2 -----	1
A	EP 0 541 016 A1 (IVECO MAGIRUS [DE]) 12. Mai 1993 (1993-05-12) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 4 -----	1
A	DE 198 55 992 A1 (MAN B & W DIESEL AS [DK] MAN B & W DIESEL AS KOPENHAGEN [DK]) 15. Juni 2000 (2000-06-15) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/064984

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
WO 2005040593	A1	06-05-2005	US	2007137152	A1	21-06-2007
			US	2007234903	A1	11-10-2007
			WO	2005040593	A1	06-05-2005

GB 237895	A	26-11-1925	KEINE			

GB 752380	A	11-07-1956	KEINE			

JP 8225021	A	03-09-1996	KEINE			

WO 2011094334	A1	04-08-2011	CN	102741537	A	17-10-2012
			WO	2011094334	A1	04-08-2011

DE 10200100	A1	14-08-2003	KEINE			

US 1855038	A	19-04-1932	KEINE			

EP 0541016	A1	12-05-1993	DE	4205425	A1	06-05-1993
			EP	0541016	A1	12-05-1993
			ES	2089341	T3	01-10-1996

DE 19855992	A1	15-06-2000	DE	19855992	A1	15-06-2000
			JP	3770762	B2	26-04-2006
			JP	2000170539	A	20-06-2000
			KR	200000047914	A	25-07-2000
