



eine Rahmenwand (3) aufweist, an der zur verbesserten Montage des Filters mindestens ein Führungselement (33) vorgesehen ist, das mit einem Führungselement der Belüftungsanlage in Eingriff bringbar ist. Um einen leistungsverbesserten Filter bereitzustellen, der insbesondere bei ungünstigen Bauraumverhältnissen eine gute Montierbarkeit ermöglicht, ist es vorgesehen, dass die Rahmenwand (3) mindestens zwei Wandbereiche (31, 32) aufweist, in denen unterschiedliche Wandstrukturen ausgebildet sind, wobei ein erster Wandbereich (31) verformbar ausgeführt ist, sodass die Rahmenwand (3) bei einer Montage durch Handkraft biegsam oder knickbar ist, und ein zweiter, steifer Wandbereich (32) im Nahbereich der Führungselemente angeordnet ist.

Filter mit Hybridrahmen

Die Erfindung betrifft einen Filter nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein derartiger Filter ist beispielsweise aus der DE 10 2005 048 841 A1 bekannt. Ein solcher Filter ist für eine Belüftungsanlage eines Fahrzeugs mit einem Filtermedium vorgesehen. Das Filtermedium ist gefaltet, wobei der Faltenbalg die Form eines flachen Grundkörpers aufweist. Entlang des Randes des Grundkörpers ist der Faltenbalg umlaufend von einer Rahmenwand umfasst, an der ein Führungselement vorgesehen ist, das als umlaufend begrenzter Einführschacht gestaltet ist. Das Führungselement ist zur verbesserten Montage und Halterung des Filters mit einem Führungsdorn in Eingriff bringbar, der im Bereich des Einschubschachtes für den Filter am Gehäuse der Belüftungsanlage angeordnet ist. Der Rahmen des Filters ist aus formstabilem Material ausgeführt, in den das gefaltete Filtermedium umlaufend eingeklebt ist. Um eine Einschiebbarkeit des Filters in die Belüftungsanlage trotz angrenzender Bauteiloberflächen zu ermöglichen, ist die Kontur des flachen Grundkörpers abgerundet beschnitten, wodurch jedoch die Filterfläche verringert ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen leistungsverbesserten Filter bereitzustellen, der insbesondere bei ungünstigen Bauraumverhältnissen eine gute Montierbarkeit ermöglicht.

Die Aufgabe wird durch einen Filter mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Dieser Filter ist für eine Belüftungsanlage eines Fahrzeugs vorgesehen.

Der erfindungsgemäße Filter weist ein Filtermedium auf, das im Filter im Wesentlichen in Form eines flachen Grundkörpers angeordnet ist. Der Grundkörper weist dabei zwei einander im Wesentlichen gegenüberliegende Breitseiten auf, welche durch Schmalseiten voneinander beabstandet sind. Dabei begrenzen die Schmalseiten umlaufend die Breitseiten des Grundkörpers. Der Filter wird üblicherweise von einer Breitseite zur

anderen Breitseite hin durchströmt. Entlang einer Schmalseite weist der Filter mindestens bereichsweise mindestens eine Rahmenwand auf, an der zur verbesserten Montage des Filters mindestens ein Führungselement vorgesehen ist, das mit einem Führungselement der Belüftungsanlage in Eingriff bringbar ist. Dadurch wird die Beweglichkeit des Filters bei der Einbringung in die Belüftungsanlage auf eine definierte Montagebewegung, wie beispielsweise eine definierte Einschubbahn des in Einschubrichtung vorderen Endbereichs des Filters, eingeschränkt. Um nun den Filter verbessert in die Belüftungsvorrichtung einführbar zu gestalten ist bei einem erfindungsgemäßen Filter die besagte Rahmenwand derart gestaltet, dass in der Rahmenwand mindestens zwei Wandbereiche mit unterschiedlichen Wandstrukturen ausgebildet sind, wobei ein erster Wandbereich verformbar ausgeführt ist, sodass die Rahmenwand bei einer Montage mittels Handkraft biegsam oder knickbar ist, und ein zweiter, steifer Wandbereich im Nahbereich der Führungselemente angeordnet ist.

Erfindungsgemäß ist unter einer Belüftungsanlage des Fahrzeugs allgemein eine luftführende Einrichtung am Fahrzeug zu verstehen und kann somit beispielsweise eine Kabinenbelüftung, Motorluftzuführung oder eine sonstige Aggregatluftzuführung sein.

Der erste Wandbereich ist erfindungsgemäß durch Verwendung von flexibel verformbarem Material derart nachgiebig ausgeführt, dass beispielsweise beim Einschieben des Filters entlang steifer Konturen von umliegenden Bauteilen eine Verformung des flächigen Grundkörpers durch Aufwendung von Handkraft in dem Rahmen ermöglicht ist, in dem eine Verblockung des Einschubweges des Filters aufgehoben wird. Dadurch ist eine Montage ermöglicht, die bei einem starren Filter in Form des Grundkörpers nicht möglich ist. Dabei kommen für die Rahmenwand vorteilhafterweise Materialien wie beispielsweise Textil, Vlies, Papier, Schaum, Folie oder dünnwandige Pappe zum Einsatz, die vorteilig eine besonders kostengünstige Ausführung des Filters erlauben.

Der zweite Wandbereich ist des Weiteren dafür vorgesehen, mittels der von der Struktur des ersten Wandbereichs abweichenden Struktur sicherzustellen, dass die Führungselemente, die beim Einführen auftretenden Kräfte ohne Beschädigung aufnehmen können. Der im Nahbereich der Führungselemente angeordnete zweite Wandbereich kann als mindestens eine Verstärkung oder Ersetzung der Rahmenwand im Bereich der Führungselemente gestaltet sein, welche das Führungselement im Wesentlichen selber bildet, oder aber, beispielsweise in Form eines Versteifungsstegs,

einen besonders belasteten oder besonders schmal ausgeführten Bereich des Führungselements verstärkt.

Eine Begrenzung der Ausdehnung des zweiten Wandbereichs ist nur durch Vorgaben an die Beweglichkeit des ersten Wandbereichs gegeben, so dass in der Erfindung umfasst ist, dass in einem Extremfall durch den zweiten Wandbereich nur ein abstützendes oder versteifendes Element am Führungselement ausgeführt ist und im zweiten Extremfall der zweite Wandbereich – neben dem Nahbereich des Führungselements – im Wesentlichen die Struktur der Rahmenwand bestimmt, und der erste Wandbereich nur als kleiner verformbarer oder knickbarer Teilbereich der Rahmenwand ausgeführt ist.

Mit der Ausbildung des Filtermediums als flacher Grundkörper ist, wie oben beschrieben, erfindungsgemäß ein Körper mit zwei einander gegenüberliegenden großflächigen Seiten, beziehungsweise Breitseiten, die durch Schmalseiten voneinander beabstandet sind. Somit bedingt die flache Ausführung nicht unbedingt eine ebene Ausführung, sondern kann neben der ebenen Ausführung, mit beispielsweise rechteckiger, abgerundeter, kasten- oder schubladenförmiger Kontur, auch gewölbt, in Zylinder-, Kegel- oder Teilzylinderform ausgeführt sein.

Der flache Grundkörper beschreibt dabei eine äußere, das Filtermedium umfassende, beziehungsweise abgrenzende Kontur und weist zur Anordnung in mindestens einem abgegrenzten Teilströmungsquerschnitts der Belüftungsanlage im Wesentlichen zwei einander gegenüberliegenden Breitseiten auf, die quer zur Durchströmungsrichtung mit ihren Rändern im Wesentlichen der Form des zu durchsetzenden Strömungsquerschnitts der Belüftungsanlage entsprechen, und mit einer oder mehreren umlaufend zwischen den Rändern der Breitseiten angeordneten Schmalseiten des Filters, die durch eben diese Ränder der Breitseiten und die Filterdicke in Durchströmungsrichtung festgelegt sind. Das verwendete Filtermedium kann im flachen Grundkörper je nach Filtertyp beziehungsweise verwendetem Filtermaterial unterschiedlich eingebracht und angeordnet sein. Beispielsweise kann bei Verwendung von Flachmaterial, wie Filtervlies, das Filtermedium im Grundkörper gefaltet angeordnet sein oder bei eingeschäumtem, verklebtem, gesintertem oder gefülltem Schüttgut kastenförmig gehalten sein.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Führungselement als Ausschnitt der Rahmenwand gestaltet, wobei der zweite Wandbereich eine Kante ausbildet, die sich mindestens bereichsweise entlang einer Kante des Ausschnitts erstreckt. Bei einer derartigen Ausführung kann der zweite Wandbereich als Verstärkung des Ausschnitts

besonders bauraumsparend und kostengünstig ausgeformt, beziehungsweise angebracht werden.

Um vorteilig eine ebenfalls besonders kostengünstige Ausführung zu ermöglichen, weisen der erste und der zweite Wandbereich unterschiedliche Wandstärken auf, welche im Wesentlichen die Verformbarkeit des ersten Wandbereichs und die Versteifungsbeziehungsweise Abstützeigenschaften des zweiten Wandbereichs bestimmen. Es ist beispielsweise eine Herstellung im Spritzgussverfahren möglich, wobei der erste Wandbereich mindestens abschnittsweise folienartig dünn ausgeführt sein kann und der zweite Wandbereich eine auf die beim Einschieben auftretenden Führungskräfte abgestimmte versteifende Wanddicke aufweist.

Um eine besonders sichere Führung des Filters bei der Montage zu ermöglichen, ist bei einer Ausführungsform eine Wanddicke des zweiten Wandbereichs so abgestimmt, dass Führungskonturen des Führungselements bei den während der Montage auftretenden Kräften schadensfrei stabil und insbesondere derart formsteif ausgeführt sind, dass die vorgesehene Führungsfunktion gegeben ist, also die Führungselemente des Filters bei gegebenem Eingriff nicht von den Führungselementen der Belüftungsanlage abrutschen können. Dadurch ergibt sich eine besonders gute Lagesicherung und Abstützung des Filters während des Einschiebens. Die Abstimmung erfolgt durch Feststellung oder Erfassung der auftretenden Kräfte, Festlegung von Grenzverformungen und davon abgeleitete Bestimmung der notwendigen Wanddicken.

Bei einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist der erste Wandbereich linienförmig als Knickkante ausgebildet. Dadurch kann erreicht werden, dass eine im Wesentlichen formsteife Rahmenwand eine definierte Beweglichkeit in Form einer Knickbarkeit entlang einer oder mehrerer Kanten aufweist. Die dadurch erreichte Festlegung der Verformbarkeit des Filters kann beispielsweise eine Beschädigung des Filters durch undefinierte Verformungen vermieden.

Um besonders kostengünstige Ausführungen des Filters zu ermöglichen, weisen bei einer vorteilhaften Ausführungsform der erste und der zweite Wandbereich unterschiedliche Materialien auf, welche im Wesentlichen die Verformungseigenschaften des ersten Wandbereichs und die Versteifungsbeziehungsweise Abstützeigenschaften des zweiten Wandbereichs im Wesentlichen bestimmen. So kann beispielsweise an einem ersten Wandbereich in Form eines Vlies- oder Papierrahmens ein zweiter, das Führungselement

umgreifender, beziehungsweise ausbildender Wandbereich mit Kunststoffspritzguss angespritzt oder ein entsprechendes Element schablonenförmig aufgeklebt werden.

Eine vorteilhaft besonders kostengünstige Ausführungsform des Filters ergibt sich aus der Verwendung von besonders kostengünstigen, flexiblen Materialien, wie beispielsweise vliesartigen, textilen, schaumartigen oder papierartigen Materialien für den ersten Wandbereich. Besonders vorteilhaft kostengünstig ist eine derartige Ausführung, wenn der zweite Wandbereich durch bereichsweises Tränken des Materials mit aushärtendem Kunststoff oder Kleber herstellbar ist.

Eine vorteilhafte Ausführung der Erfindung weist einen zweiten Wandbereich auf, der angespritzt ist. Diese Ausführung kann besonders kostengünstig hergestellt und flexibel gestaltet werden. So kann das Werkzeug zum Anspritzen für die Herstellung unterschiedlichen Filtertypen einheitlich genutzt werden, sofern der zweite Wandbereich jeweils gleich ausgestaltet wurde.

Eine weitere vorteilhaft besonders kostengünstig herstellbare Ausführung des Filters weist einen zweiten Wandbereich auf, der mit einem an- oder aufgeklebten Wandelement versehen ist.

Um eine vorteilhafte Ausgestaltung des Filters zu erreichen, weist der erste Wandbereich eine wesentlich größere Fläche auf, als der zweite Wandbereich. Durch die Verformbarkeit des Filters in einem größeren Bereich wird vermieden, dass der Filter durch bereichsweise hohe Verformungsgrade geschädigt wird.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Filters sind in den Figuren gezeigt. Dabei zeigen:

- Fig. 1 Einen Filter in perspektivischer Darstellung mit einsatzartiger Gestaltung des zweiten Wandbereichs, und
- Fig. 2 einen Filter in perspektivischer Darstellung mit rahmenartiger Gestaltung des zweiten Wandbereichs.

Fig.1 zeigt eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Filters 1. Dieser weist ein Filtermedium 2 auf, das im Filter 1 im Wesentlichen in Form eines flachen Grundkörpers 4 angeordnet ist. Der Grundkörper 4 ist kastenförmig, beziehungsweise in Form eines flachen Quaders gestaltet, wobei die beiden großflächigen Stirnseiten des

flachen Quaders zwei einander gegenüberliegende Breitseiten 45 bilden. Diese sind durch vier Schmalseiten 41 bis 44 voneinander beabstandet und umlaufend begrenzt. Der Filter durchsetzt im montierten Zustand einen Strömungsquerschnitt einer Belüftungsanlage eines Kraftfahrzeugs, wobei er umlaufend mit den Schmalseiten 41 bis 44 am Gehäuse der Belüftungsanlage und gegebenenfalls an einem Deckel eines Einschubschachtes für den Filter gedichtet anliegt. Dabei wird der Filter 1 von einer Breitseite 45 zur gegenüberliegenden Breitseite hin durchströmt. Das Filtermedium 2 ist beim dargestellten Filter 1 als gefaltetes Filtervlies ausgeführt und bildet mit den Knickkanten 21 die Breitseiten 45 des Grundkörpers 4.

An der in Sichtrichtung der gezeichneten Ansicht vorderen Schmalseite 41 weist der Filter 1 eine Rahmenwand 3 auf. Diese ist im Wesentlichen aus einem vliesartigen, flexiblen Material gestaltet, das einen ersten, bei Montage mittels Handkraft verformbaren Wandbereich 31 der Rahmenwand 3 bildet. Dadurch ist die Rahmenwand 3 in ihrer Struktur verformbar und erlaubt, dass der Filter 1 bei der Montage eingedrückt werden kann, um das Einschieben in eine Montageöffnung der Belüftungsvorrichtung zu ermöglichen, die durch umliegend angeordnete, den Einschubweg verblockende Bauteile für einen starren Filter versperrt ist.

Zur verbesserten und erleichterten Montage des Filters 1 sind an der Rahmenwand zwei Führungselemente 33 vorgesehen, die mit einem Führungselement der Belüftungsanlage in Eingriff bringbar sind. Dabei richten sich die Anordnung und Ausführung der Führungselemente 33 je nach zweckmäßiger Gestaltung im jeweiligen Bauraum. Die Führungselemente können sowohl als Aufnahmen für Führungsschienen oder Führungsdorne oder auch in positiver Ausgestaltung beispielsweise als Rutschhaken oder Ähnliches gestaltet sein.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Führungselemente 33 als Ausschnitte der Rahmenwand 3 gestaltet, die zu einer Kante 35 der Rahmenwand 3 hin offen und bezogen auf die Kante 35 hinterschnitten ausgeführt sind, so dass sie zur erleichterten Montage in eine L-förmige Schiene der Belüftungsanlage eingehängt werden können. Dadurch kann die Beweglichkeit des in Einschubrichtung vorderen Endbereichs Filters 1 bei der Einbringung in die Belüftungsanlage auf eine definierte Montagebewegung entlang der Schiene eingeschränkt werden. Das Filtermedium 2 des Filters 1 ist dabei mit seiner Faltung so ausgerichtet, dass die Faltungskanten 21 parallel zur Einschieberichtung liegen, und dadurch die Schiene platzsparend zwischen den Falten des Filtermediums 2 verlaufen kann.

Die Führungselemente 33 weisen einen zungenförmigen schmalen Bereich auf, der einen Großteil der Abstützfunktion beim Führen des Filters mittels der Schiene übernimmt. Um diese Führungsfunktion sicherzustellen weist nunmehr erfindungsgemäß die Rahmenwand 3 im Nahbereich der Führungselemente einen zweiten Wandbereich 32 auf, in dem auf das flexible vliesartige Material, das auch im ersten Wandbereich 31 Verwendung findet, eine Verstärkung aus thermoplastischem Kunststoff aufgespritzt ist. Diese Verstärkung ist derart im Nahbereich der Führungselemente 33 angeordnet, dass dieser zweite Wandbereich 32 die tragenden Kanten des Führungselements 33, also des Ausschnitts der Rahmenwand 3 ausbildet. Die von der Wandstruktur des ersten Wandbereichs 31 abweichende Wandstruktur des zweiten Wandbereichs 32 kann mit gleichem Effekt beispielsweise auch durch eine an- oder aufgeklebte oder eine an- oder aufgeschweißte Verstärkung gebildet werden. Dabei können beispielsweise Materialien wie verstärkende Pappen, Kunststoffe oder Metalle zum Einsatz kommen. Des Weiteren denkbar sind aber auch weitere Befestigungsarten, wie beispielsweise Aufpressen oder Aufspannen von verformbaren Verstärkungen, oder weitere Arten von Verstärkungen, wie beispielsweise das Tränken flexiblen Materials mit thermisch oder chemisch aushärtendem Material.

Der zweite Wandbereich 32 ist bei der vorliegenden Ausführung in seiner flächigen Ausdehnung besonders kompakt ausgeführt und nur in einem Bereich ausgebildet, der die Führungselemente 33 unmittelbar umgibt. Durch die flächig maximale Ausführung des ersten Wandbereichs 31 wird sichergestellt, dass ein besonders großer Bereich der Rahmenwand 3 flexibel gestaltet ist und sich verformen kann, so dass am Filter 1 bei der Montage lokal nur geringe Verformungsgrade auftreten und eine Beschädigung des Filters 1 vermieden wird.

Der in Fig. 2 dargestellte Filter 1 weist ebenfalls ein gefaltetes Filtermedium 2 auf, welches in diesem Fall mit seinen Faltungskanten 21 quer zu einer Einschieberichtung des Filters 1 ausgerichtet ist. Das Filtermedium 2 ist in einem entlang der Schmalseiten 41 bis 44 des Grundkörpers 4 umlaufenden Rahmen eingebracht, dessen Rahmenwände 3 im ersten Wandbereich 31 aus einem vliesartigen flexiblen Material hergestellt sind und dadurch in diesem Bereich weitgehend einfach verformbar sind.

Durch die Ausrichtung der Faltung quer zur Einschieberichtung ist bedingt, dass die Führungselemente 33 außerhalb des Bereiches der Schmalseite 41 liegt, in dem das Filtermedium 2 angeordnet ist, da zugeordnete schienenartige Führungselemente der

Belüftungsanlage diesen Bereich nach der Montage durchsetzen. Insofern ist in diesem Fall das Führungselement 33 des Filters 1 auf die durch die Dicke des Filtermediums 2 in Durchströmungsrichtung vorgegebene Breite der Schmalseite 41 zusätzlich aufgesetzt. Das Führungselement 33 kann dabei, wie hier dargestellt, als Freisparung gestaltet sein, die auf eine entsprechende Führungsschiene greifen kann. Ebenso kann das Führungselement 33, quasi in kinematischer, beziehungsweise geometrischer Umkehr der gezeichneten Ausführung, als eine Art hinterschnittener flacher Zapfen, beispielsweise mit einer T- oder L-Kontur ausgeführt sein, der in einer zugehörigen, umgreifenden Schiene einhängbar ist.

Im gezeichneten Ausführungsbeispiel ist auf einer Seite umlaufend auf den ersten Wandbereich 31 ein schmaler Rahmen aus Spritzgusskunststoff angebracht, der durch seine formsteifen Eigenschaften eine belastungsstabile Ausführung der Führungselemente 33 mit geringen notwendigen Formdicken der hinterschnittenen Bereiche des Führungselements 33 ermöglicht, so dass eine besonders kompakte Bauform des Filters 1 geschaffen ist.

Dieser schmale Rahmen bildet mit dem vom Material des ersten Wandbereichs 31 abweichenden Material somit den zweiten Wandbereich 32 der Rahmenwand 3 aus und ist dabei im Bereich der Führungselemente 33 durch seine Stoffeigenschaften bezogen auf die bei der Montage durch die Führungselemente der Belüftungsanlage auftretenden Kräfte formstabil. Durch die Gestaltung als Rahmen, aus schmalen leistenartigen Elementen ist dieser Rahmen in gewissen Grenzen dabei jedoch noch so flexibel, dass durch diese Verformbarkeit zusammen mit der Verformbarkeit des restlichen noch stärker verformbaren Teils des Filters 1 ein Einschieben des Filters 1 verbessert möglich ist.

Patentansprüche

1. Filter (1) für eine Belüftungsanlage eines Fahrzeugs mit einem Filtermedium (2), das im Filter (1) im Wesentlichen in Form eines flachen Grundkörpers (4) angeordnet ist, wobei der Filter (1) entlang einer Schmalseite (41) des Grundkörpers (4) mindestens bereichsweise mindestens eine Rahmenwand (3) aufweist, an der zur verbesserten Montage des Filters mindestens ein Führungselement (33) vorgesehen ist, das mit einem Führungselement der Belüftungsanlage in Eingriff bringbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Rahmenwand (3) mindestens zwei Wandbereiche (31, 32) aufweist, in denen unterschiedliche Wandstrukturen ausgebildet sind, wobei ein erster Wandbereich (31) verformbar ausgeführt ist, sodass die Rahmenwand (3) bei einer Montage durch Handkraft biegebar oder knickbar ist, und ein zweiter, steifer Wandbereich (32) im Nahbereich der Führungselemente angeordnet ist.
2. Filter für eine Belüftungsanlage dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (33) als Ausschnitt der Rahmenwand (3) gestaltet ist, wobei der zweite Wandbereich (32) eine Kante ausbildet, die sich mindestens bereichsweise entlang einer Kante des Ausschnitts (33) erstreckt.
3. Filter für eine Belüftungsanlage dadurch gekennzeichnet, dass der erste (31) und der zweite Wandbereich (32) unterschiedliche Wandstärken aufweisen.

4. Filter für eine Belüftungsanlage
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Wanddicke des zweiten Wandbereichs (32) so abgestimmt ist, dass
Führungskonturen des Führungselements (33) bei Montage formsteif sind.
5. Filter für eine Belüftungsanlage
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Wandbereich (31) linienförmig als Knickkante ausgebildet ist.
6. Filter für eine Belüftungsanlage
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste (31) und der zweite Wandbereich (32) unterschiedliche Materialien
aufweisen.
7. Filter für eine Belüftungsanlage
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Wandbereich (31) aus flexiblem, insbesondere einem vliesartigen, textilen,
schaumartigen oder papierartigen Material hergestellt ist.
8. Filter für eine Belüftungsanlage
dadurch gekennzeichnet, dass
der zweite Wandbereich (32) angespritzt ist.
9. Filter für eine Belüftungsanlage
dadurch gekennzeichnet, dass
der zweite Wandbereich (32) ein an- oder aufgeklebtes und/oder ein an- oder
aufgeschweißtes Element aufweist.
10. Filter für eine Belüftungsanlage
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Wandbereich (31) eine wesentlich größere Fläche aufweist, als der zweite
Wandbereich (32).

1/2

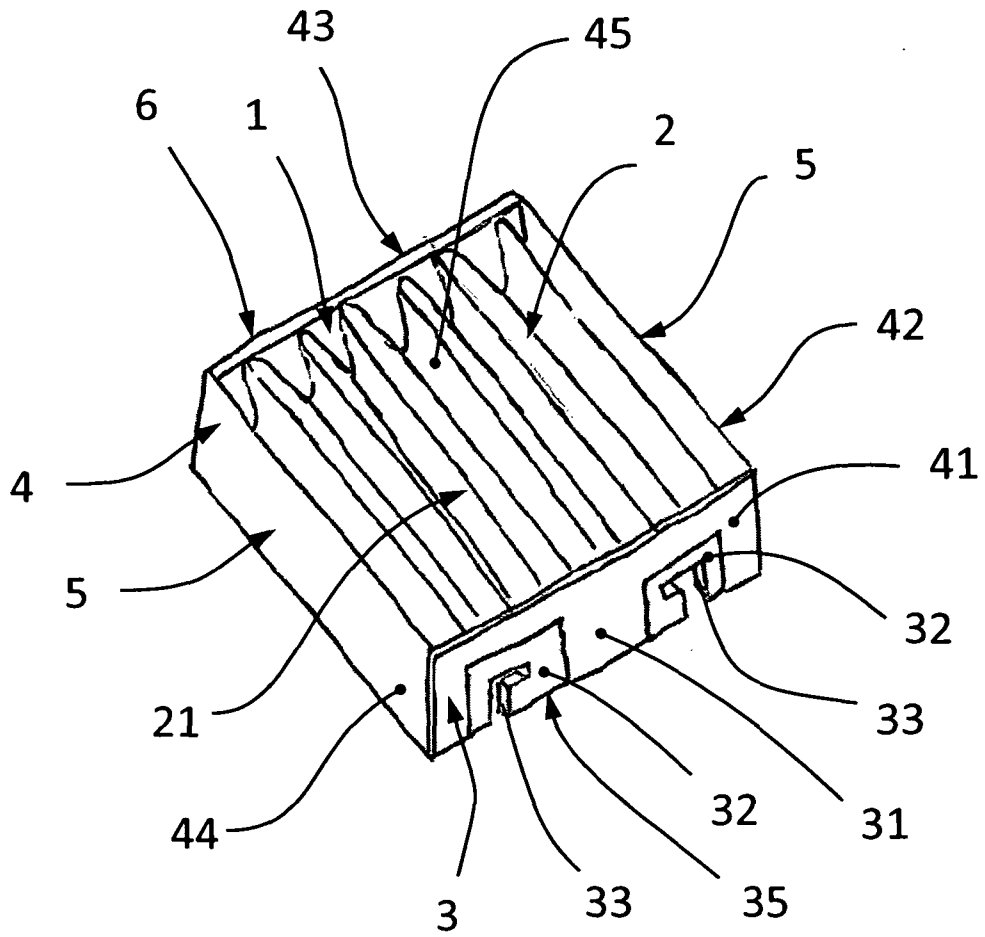


Fig.1

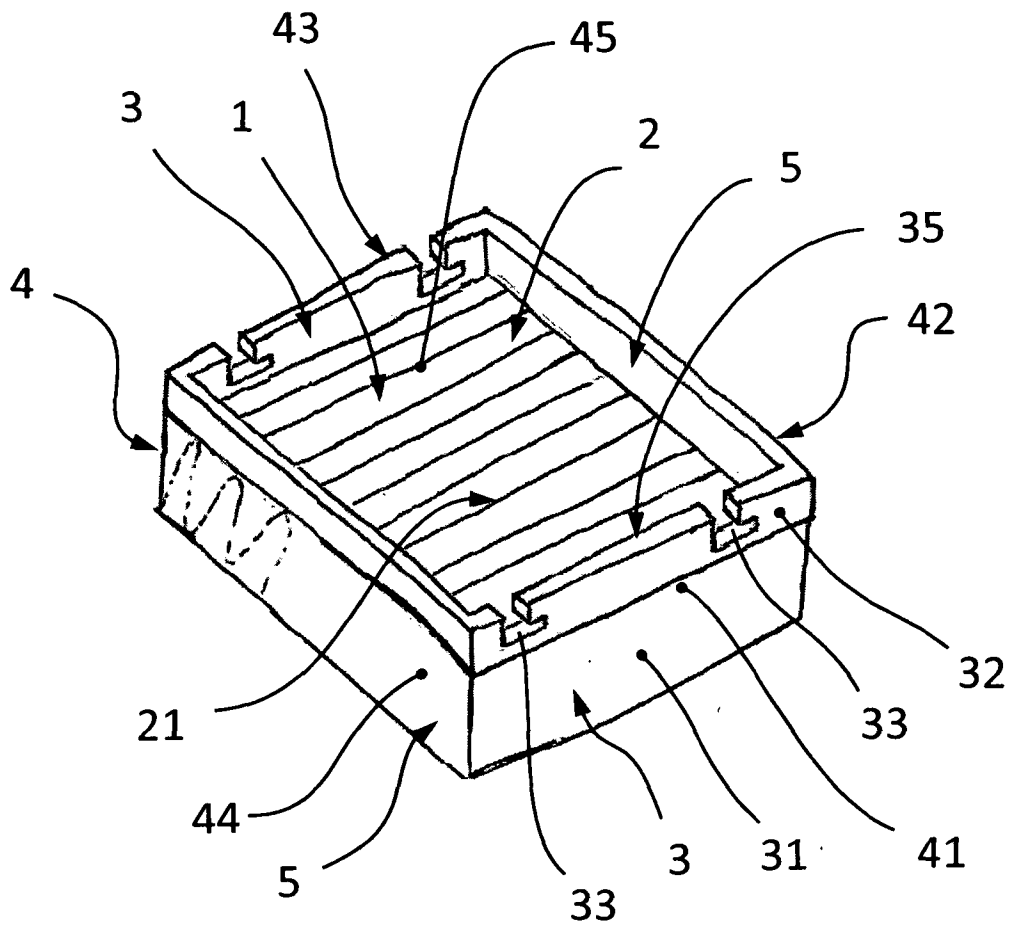


Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/000688

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B01D46/00 B60H3/06
 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)
 B01D B60H

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.
A	DE 10 2012 005188 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 27 December 2012 (2012-12-27) paragraph [0055]; figure 1 -----	1-10
A	EP 2 463 009 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 13 June 2012 (2012-06-13) paragraphs [0045] - [0049]; figures 4,5 -----	1-10
A	DE 101 11 118 A1 (VALEO [FR]) 8 November 2001 (2001-11-08) the whole document -----	1-10



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

27 July 2015

Date of mailing of the international search report

31/08/2015

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

Gumbel, Andreas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/000688

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102012005188 A1	27-12-2012	CN 102836595 A	26-12-2012
		DE 102012005188 A1	27-12-2012
		DE 202012012812 U1	16-12-2013
		FR 2976820 A1	28-12-2012
		US 2012324851 A1	27-12-2012

EP 2463009 A1	13-06-2012	CN 102580424 A	18-07-2012
		DE 102010053758 A1	14-06-2012
		EP 2463009 A1	13-06-2012

DE 10111118 A1	08-11-2001	DE 10111118 A1	08-11-2001
		FR 2806319 A1	21-09-2001
		IT RM20010132 A1	16-09-2002
		JP 4621305 B2	26-01-2011
		JP 2001293318 A	23-10-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B01D46/00 B60H3/06
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B01D B60H

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.
A	DE 10 2012 005188 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 27. Dezember 2012 (2012-12-27) Absatz [0055]; Abbildung 1 -----	1-10
A	EP 2 463 009 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 13. Juni 2012 (2012-06-13) Absätze [0045] - [0049]; Abbildungen 4,5 -----	1-10
A	DE 101 11 118 A1 (VALEO [FR]) 8. November 2001 (2001-11-08) das ganze Dokument -----	1-10



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

27. Juli 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/08/2015

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

Gumbel, Andreas

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/000688

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012005188 A1	27-12-2012	CN 102836595 A	26-12-2012
		DE 102012005188 A1	27-12-2012
		DE 202012012812 U1	16-12-2013
		FR 2976820 A1	28-12-2012
		US 2012324851 A1	27-12-2012

EP 2463009 A1	13-06-2012	CN 102580424 A	18-07-2012
		DE 102010053758 A1	14-06-2012
		EP 2463009 A1	13-06-2012

DE 10111118 A1	08-11-2001	DE 10111118 A1	08-11-2001
		FR 2806319 A1	21-09-2001
		IT RM20010132 A1	16-09-2002
		JP 4621305 B2	26-01-2011
		JP 2001293318 A	23-10-2001
