

(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
31. März 2016 (31.03.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/045926 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B01D 46/42 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/070105

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. September 2015 (03.09.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102014014007.5
25. September 2014 (25.09.2014) DE

(71) Anmelder: **MANN+HUMMEL GMBH** [DE/DE];
Hindenburgstr. 45, 71638 Ludwigsburg (DE).

(72) Erfinder: **KÜMMERLING, Volker**; Wörthstr. 5, 74321
Bietigheim-Bissingen (DE). **SCHEMPP, Julia**; Talstr.
38/1, 74226 Nordheim (DE). **ALEX, Matthias**; Stolzestr.
38, 74074 Heilbronn (DE). **JESSBERGER, Thomas**;
Ernst-Ludwig-Kirchner-Weg 4, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
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, ST,
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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: FILTER SYSTEM HAVING THROUGH-FLOW ACOUSTIC ELEMENT

(54) Bezeichnung : FILTERSYSTEM MIT DURCHSTRÖMBAREM AKUSTIKELEMENT

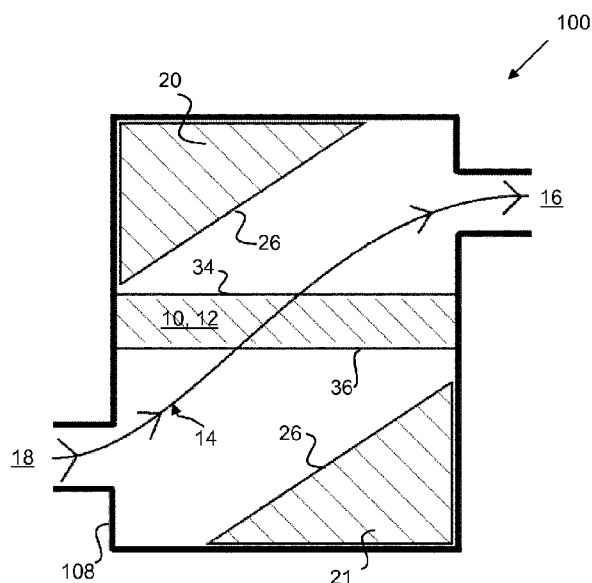


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a filter system (100) for filtering a fluid, in particular of an internal combustion engine, comprising a fluid path (14) between an unfiltered side (18) and a filtered side (16) of the filter system. The filter system (100) comprises at least one filter element (10), which separates the unfiltered side (18) of the filter system from the filtered side (16) using filter bellows (12), and a filter housing (108) in which the filter element (10) is arranged. At least one through-flow acoustic element (20) is arranged along the fluid path (14) before the filter bellows (12) in an upstream direction and/or after the filter bellows (12) in a downstream direction, wherein the through-flow acoustic element (20) has a targeted acoustic influence on the flow of the fluid. The invention also relates to a filter element (10) having a through-flow acoustic element (20) for a filter system (100) of this type. The invention further relates to the use of a filter system (100) of this type as an air filter, in particular as an air filter of an internal combustion engine.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft ein Filtersystem (100) zum Filtern eines Fluids, insbesondere einer Brennkraftmaschine, mit einem Fluidpfad (14) zwischen einer Rohseite (18) und einer Reinseite (16) des Filtersystems. Das Filtersystem (100) umfasst wenigstens ein Filterelement (10), welches mit einem Filterbalg (12) die Rohseite (18) des Filtersystems von der Reinseite (16) trennt, sowie ein Filtergehäuse (108), in dem das Filterelement (10) angeordnet ist. Dabei ist wenigstens ein durchströmbares Akustikelement (20) entlang des Fluidpfads (14) stromaufwärts vor und/oder stromabwärts nach dem Filterbalg (12) angeordnet, wobei das durchströmbare Akustikelement (20) eine gezielte akustische Beeinflussung der Strömung des Fluids bewirkt. Die Erfindung betrifft ferner ein Filterelement (10) mit einem durchströmbaren Akustikelement (20) für ein solches Filtersystem (100). Weiter betrifft die Erfindung die Verwendung eines solchen Filtersystems (100) als Luftfilter, insbesondere als Luftfilter einer Brennkraftmaschine.

Beschreibung

Filtersystem mit durchströmbarem Akustikelement

5 **Technisches Gebiet**

Die Erfindung betrifft ein Filtersystem zum Filtern eines Fluids mit einem darin angeordneten durchströmbaren Akustikelement, insbesondere zur Verwendung als Luftfilter einer Brennkraftmaschine.

10 **Stand der Technik**

Als Luftfilter werden alle Abscheider bezeichnet, die Aerosole bzw. unerwünschte Schwebstoffe wie Krankheitserreger, Pollen, Stäube oder Gase aus der Luft herausfiltern. Genauer handelt es sich dabei meist um filternde Abscheider, die in einem filternden Medium Substanzen aus der Luft entfernen. Als Filtermedium kommen meist Fasern oder Körner zum Einsatz. Es wird in Faserschichtfilter, Schütttschichtfilter und Filter mit festem Medium (seltener, wie Sinterschichten, Keramik) unterschieden. Allen Filtern
15 gemein ist der relativ hohe Luftdurchsatz, der zur Erreichung des Filterziels notwendig ist. Dieser hohe Luftdurchsatz kann im laufenden Einsatz mit einer erheblichen Geräuschentwicklung verbunden sein.

20 Als Filterbalg wird der Teil des Filterelementes bezeichnet, der ein Fluid filtert. Es sind Filterbälge mit einem filternden Medium aus einem gefalteten Zellulosematerial im Einsatz. Ebenso kann ein Filterbalg aber auch aus einem anderen Medium wie einem Vliesmaterial bestehen, wobei auch ungefaltete Medien als Filterbalg bezeichnet werden.
25

Diese Filterart wird auch in der Fahrzeugindustrie verwendet. Es sind papierähnliche ringzylinderförmige oder rechteckig flache Gebilde, die zickzackförmig gefaltetes Gewebe als Filterelement haben. Die Faltung vergrößert die Filterfläche und verringert den
30 Strömungswiderstand bei gleichzeitiger Erhöhung der Standzeit.

In den meisten Fällen eines Ringzylinders wird die kontaminierte Luft außerhalb des Zylinders angesaugt und die gefilterte gesäuberte Luft innerhalb des Ringzylinders wei-

tergeleitet. Als Varianten sind auch flächige Luftfilter gebräuchlich. Hier wird in einem Luftfilterkasten das Filterelement durch eine ebene, in einem Rahmen fixierte und gefaltete Filtermatte dargestellt. Die Luft strömt meist von unten nach oben durch das horizontal ausgerichtete Filterelement. Abgeschiedene größere Fremdkörper können so bei Stillstand des Luftstromes auf den Boden des Filterkastens fallen und behindern den Luftstrom nicht zusätzlich.

Des Weiteren existieren Schaumstoff-Trockenfilter. Es handelt sich dabei um dieselben Konstruktionen wie Papierluftfilter, nur dass anstelle des gefalteten Papiers glatte Schaumstofflagen verwendet werden.

Häufig werden beide Filterarten miteinander kombiniert: Ein Vorfilter aus einem Vliesmaterial und/oder Schaumstoff für Grobschmutz, als Hauptfilter nachgeordnet ein Papierfilter. Insbesondere in Einsatzgebieten mit erhöhtem Schmutz-/Staubanfall wird auf dieses Prinzip zurückgegriffen, z. B. in der Landwirtschaft oder auch beim Rasenmäher, um die Standzeit des Filters zu erhöhen.

Aus der KR 100470775 B1 ist ein Luftfiltersystem für ein Fahrzeug bekannt, das Ansauggeräusche des Luftfiltersystems ohne einen zusätzlichen Resonator reduziert. Das Luftfiltersystem umfasst ein Gehäuse, in dem in einem freien Raum ein Luftfilterelement angeordnet ist. Das Luftfilterelement ist in einen oberen und einen unteren Luftfilter aufgeteilt und weist eine Resonatorkammer auf, die zwischen beiden Luftfiltern ausgebildet ist. Die Resonatorkammer weist eine Öffnung auf, welche auf eine bestimmte Frequenz ausgelegt ist. Geräusche, die durch das Ansaugen der Luft durch einen Einlass entstehen, werden im unteren Bereich des Filtersystems, wo der untere Luftfilter angeordnet ist, zum Teil absorbiert. Der Rest der Geräusche wird in der Resonatorkammer zwischen dem unteren und dem oberen Luftfilter absorbiert. Die Absorptionsfrequenz wird dabei durch die Öffnung der Resonatorkammer abgestimmt. Ein weiter verbleibender Geräuschanteil wird dann im oberen Bereich des Luftfiltersystems, wo der obere Luftfilter angeordnet ist, herausgefiltert.

Offenbarung der Erfindung

Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Filtersystem zum Filtern eines Fluids zu schaffen, das es erlaubt, die durch das strömende Fluid induzierten und/oder durch das strömende Fluid übertragenen akustischen Eigenschaften günstig zu beeinflussen.

- 5 Eine weitere Aufgabe ist die Schaffung eines Filterelements zum Einsatz in einem solchen Filtersystem.

Die vorgenannten Aufgaben werden gelöst von einem Filtersystem zum Filtern eines Fluids, insbesondere einer Brennkraftmaschine, mit einem Fluidpfad zwischen einer
10 Rohseite des Filtersystems und einer Reinseite des Filtersystems. Das Filtersystem umfasst dabei wenigstens ein Filterelement, welches mit einem Filterbalg die Rohseite des Filtersystems von der Reinseite trennt, sowie ein Filtergehäuse, in dem das Filterelement angeordnet ist.

- 15 Das erfindungsgemäße Filtersystem kann sowohl bei Filtersystemen mit Flachfilterelementen in Rechteckform als auch bei Filtersystemen mit ringzylinderförmigen Runderlementen zum Einsatz kommen.

Günstige Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren
20 Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung.

Es wird ein Filtersystem zum Filtern eines Fluids, insbesondere einer Brennkraftmaschine, beispielsweise eines Kraftfahrzeugs, mit einem Fluidpfad zwischen einer Rohseite des Filtersystems und einer Reinseite des Filtersystems vorgeschlagen. Das
25 Filtersystem umfasst dabei wenigstens ein Filterelement, welches mit einem Filterbalg die Rohseite des Filtersystems von der Reinseite trennt, sowie ein Filtergehäuse, in dem das Filterelement angeordnet ist. Dabei ist wenigstens ein durchströmbares Akustikelement entlang des Fluidpfads stromaufwärts vor und/oder stromabwärts nach dem Filterbalg angeordnet, wobei das durchströmbare Akustikelement eine gezielte akustische
30 Beeinflussung der Strömung des Fluids bewirkt. Insbesondere kann als zu filterndes Fluid Luft eingesetzt werden, wie es insbesondere für einen Luftfilter einer Brennkraftmaschine der Fall ist.

Durch den Einsatz eines Vliesmediums oder eines anderen Mediums anstelle eines Papiermediums als Filtermedium des Filterbalgs eines Filterelements kann die akustische Wirksamkeit eines Filterelements verbessert werden.

- 5 Um die akustische Wirksamkeit weiter zu steigern, ist es möglich, ein dreidimensionales durchströmbares Akustikelement aus Vliesmedium, Schaum, und/oder anderen akustisch wirksamen Medien dem Filterbalg entlang des Fluidpfads vor- und/oder nachzuschalten. Durch eine jeweilig angepasste dreidimensionale Gestalt des durchströmbar-
10 Fluid und von anderen Geräuschquellen einer Brennkraftmaschine sowie eine Störung von Akustikmoden im Filtersystem bewirkt werden. Dabei geht es insbesondere um die akustische Wirkung zur Dämpfung von Schallwellen, die z. B. bei dem Verbrennungsprozess bzw. in dem Turbolader, dem Kompressor oder ähnlichen Aggregaten einer Brennkraftmaschine entstehen. Dies kann durch eine Veränderung der akustischen
15 Systemcharakteristik des Filtersystems erreicht werden.

- Ein weiterer Vorteil kann sich beispielsweise ergeben, wenn eine Innenwand eines Filtergehäuses mit einem durchströmbar Akustikelement aus einem akustisch wirksamen Medium ausgekleidet wird. Dabei können auch die Flächen des durchströmbar-
20 Akustikelements eine dreidimensionale Gestalt aufweisen, um stehende Wellen oder bestimmte Frequenzen des strömenden Fluids zu reduzieren oder gar zu eliminieren, die sich im Betrieb des Filterelements bzw. Filtersystems ausbilden. Dies kann z. B. mittels üblichen Modellrechnungen simuliert werden, um eine günstige dreidimensionale Gestalt für ein gegebenes System zu bestimmen. Zusätzlich können dadurch Lamb-
25 da/4-Rohre, Helmholtz-Resonatoren oder weitere akustische Maßnahmen, welche üblicherweise als geräuschkämpfende Maßnahmen in Luftfiltersystemen eingesetzt werden, entfallen. Des Weiteren kann schnell und einfach das zu absorbierende Frequenzband geändert werden, indem die dreidimensionale Gestalt des durchströmbar Akustikelements verändert wird. Die dreidimensionale Gestalt des durchströmbar Akustikelements erlaubt außerdem die Ausnutzung einer zusätzlichen Filterleistung des Fil-
30 tersystems.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung können über eine dreidimensionale Formgebung

des durchströmbareren Akustikelements Geräusche und/oder Akustikmoden des Filtersystems gezielt bedämpfbar sein. So können Geräusche im Fluid sowie von an und/oder in der Brennkraftmaschine befindlichen Geräuschquellen bedämpft werden und/oder Akustikmoden des Filtersystems gestört werden. Akustikmoden zeichnen sich
5 durch stehende Wellen der Schalldruckwellen im Filtergehäuse aus, deren Resonanzknoten in ihrer räumlichen Lage durch die dreidimensionale Gestalt des Strömungskörpers entscheidend beeinflusst werden kann. Auch wird durch die dreidimensionale Gestalt eines Strömungskörpers im freien Raum des Filtergehäuses der Frequenzgang des Filtergehäuses verändert, sodass dadurch auch die frequenzabhängige Lage von
10 Akustikmoden im Filtergehäuse beeinflusst werden kann.

Günstigerweise kann das durchströmbarere Akustikelement eine oder mehrere Materialerhebungen aufweisen, welche in Bereichen von verstärkt auftretenden fluidströmungsinduzierten und/oder durch das strömende Fluid übertragenen Geräuschen und/oder
15 Akustikmoden des Filtersystems angeordnet sind. Dadurch lassen sich Geräusche und/oder Akustikmoden durch die räumliche Lage von Materialanhäufungen des durchströmbareren Akustikelements an dem Ort von Resonanzknoten diese gezielt bedämpfen und so deren akustische Auswirkung reduzieren oder gar eliminieren.

So kann beispielsweise über das durchströmbarere Akustikelement eine akustische Dämpfung der Strömung des Fluids des Filtersystems ab einer Frequenz von 500 Hz von 0,5 dB bis 5 dB, bevorzugt bis 10 dB, bewirkbar sein. Diese akustische Dämpfung kann durch Auswahl der als durchströmbares Akustikelement eingesetzten Materialien entscheidend beeinflusst werden. Gerade im Filtereinsatz häufig verwendete Materialien wie Vliese oder verschiedenste Schaumstoffe können solche Dämpfungseffekte
25 günstig bewirken.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das durchströmbarere Akustikelement in unterschiedlichen Winkeln zur Fluidströmung angeordnete Reflexionsflächen umfassen.
30 Durch eine solche Anordnung des durchströmbareren Akustikelements kann sowohl eine akustische Beeinflussung als auch eine gezielte Richtwirkung der Strömung des zu filternden Fluids günstig bewirkt werden.

Zweckmäßigerweise kann dazu das durchströmbare Akustikelement vom Fluid durchströmbare sein, insbesondere ein Fasermaterial oder Vliesmaterial aufweisen. Besonders günstig ist es, wenn das Material des durchströmbaren Akustikelements dabei porös und/oder offenporig ausgebildet ist. Offenzelliger Schaum kann günstig eingesetzt werden. Vorteilhaft ist es, wenn die Struktur des Materials weich ist, wie es beispielsweise bei einem akustischen Vlies, das Schall absorbieren kann, der Fall ist. Ein solches durchströmbare Akustikelement kann eine zusätzliche Filterwirkung gegenüber dem durchströmenden Fluid aufweisen, sodass dadurch die Filterwirkung des eigentlichen Filterbalgs günstig unterstützt wird.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das durchströmbare Akustikelement ein gerichtetes Strömungsverhalten des Fluids bewirken. Durch den Einsatz des durchströmbaren Akustikelements kann so eine günstige Anströmung eines Luftmassensensors des Ansaugtrakts einer Brennkraftmaschine eingestellt werden. Ein solcher Sensor stellt ein in der Regelungs- und Messtechnik einer Brennkraftmaschine, insbesondere im Fahrzeugbereich, häufig eingesetzter Durchflusssensor dar, der die Masse der pro Zeiteinheit durchströmenden Luft, also den Massenstrom, bestimmt. In der Fahrzeugtechnik werden dazu üblicherweise Heißfilmluftmassenmesser (HFM) verwendet. In einer alternativen besonderen Ausgestaltung kann ein gerichtetes Strömungsverhalten auch unabhängig von einer gezielten akustischen Wirkung eines durchströmbaren Elements vorgesehen sein, das abströmseitig und/oder anströmseitig auf einem Filterbalg angeordnet ist.

Vorteilhaft ist es dabei, wenn das durchströmbare Akustikelement einen Strömungskanal zur Erzielung einer gerichteten Strömung des Fluids aufweist. Der Strömungskanal kann dabei günstig so ausgerichtet sein, dass damit eine zentrale Anströmung des Luftmassensensors eingestellt werden kann. Durch die Wahl des Ortes des Strömungskanals kann außerdem eine Fläche auf dem Filterbalg ausgewählt werden, in der weniger Staub oder Schmutzpartikel anfallen, oder in der ein strömungsberuhigter Bereich vorliegt, um so einen Luftmassensensor möglichst günstig und gleichmäßig anströmen zu können. Auf diese Weise kann auch einem vorzeitigen Ausfall des Luftmassensensors durch Schmutz- und/oder Feuchtigkeitsanlagerung vorgebeugt werden. In alternativer besonderer Ausgestaltung kann der Strömungskanal auch unabhängig von

einer gezielten akustischen Wirkung eines durchströmbaren Elements vorgesehen sein, das abströmseitig und/oder anströmseitig auf einem Filterbalg angeordnet ist.

Weiter ist es günstig, wenn eine Wand des Strömungskanals mit einer turbulenzreduzierenden, beispielsweise glatten, Oberfläche versehen ist, um ein turbulenzarmes Strömungsverhalten zu bewirken. Wird beispielsweise ein Schaumelement oder Vlieselement als durchströmbares Akustikelement oder durchströmbares Element eingesetzt, ist es möglich, die Wand des Strömungskanals beim Herstellungsprozess, beispielsweise eines Schaumelements, selbst zu glätten oder aber nach der Herstellung anzuschmelzen und damit zu glätten, um so die Kanalwirkung noch zu verstärken und eine bessere Luftführung zu gewährleisten. Auch wenn die dreidimensionale Gestalt des durchströmbaren Akustikelements oder durchströmbaren Elements durch Staub, Schmutz oder Wasser zugesetzt ist, kann so über den integrierten Strömungskanal ein Luftmassensensor wie beispielsweise ein HFM günstig angeströmt werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Filterelement vorgeschlagen, das wenigstens einen von einem Fluid durchströmbaren Filterbalg, wenigstens ein durchströmbares Akustikelement und eine Dichtung umfasst. Dabei kann das Filterelement auswechselbar in einem beschriebenen Filtersystem angeordnet sein. Das durchströmbare Akustikelement kann dabei direkt mit dem Filterelement verbunden und/oder integriert, sein. Günstig kann es sich darstellen, wenn das durchströmbare Akustikelement mit dem Filterelement verschweißt oder verklebt ist. Alternativ kann es jedoch auch an das Filterelement an- oder aufgesteckt sein oder beispielsweise bei der Montage des Filterelements in dem Filtersystem an dem Filterelement angeordnet sein. Die Dichtung des Filterelements dient der strömungsmäßigen und/oder fluiddichten Trennung von Roh- zu Reinseite des Filtersystems.

Vorteilhaft kann das wenigstens eine durchströmbare Akustikelement des Filterelements rohluftseitig an einer Anströmfläche oder reinluftseitig an einer Abströmfläche des Filterbalgs angeordnet sein. Akustische Geräusche können sowohl auf der Anströmseite des Filterbalgs als auch auf der Abströmseite entstehen. Deshalb ist es durchaus sinnvoll, ein solches durchströmbares Akustikelement für die Rohseite und/oder für die Reinseite des Filterbalgs vorzusehen. Die gezielte Richtung des Flu-

idstroms auf einen Luftmassensensor wird günstiger beeinflusst werden können, wenn das durchströmbare Akustikelement auf der Reinseite des Filterbalgs angebracht ist.

Günstigerweise kann das wenigstens eine durchströmbare Akustikelement des Filterelements eine dreidimensionale Formgebung aufweisen, mit der gezielt Geräusche und/oder Akustikmoden der Strömung des Fluids gezielt bedämpfbar sind. Akustikmoden zeichnen sich durch stehende Wellen des Fluids im Filtergehäuse aus, deren Resonanzknoten in ihrer räumlichen Lage durch die dreidimensionale Gestalt des Strömungskörpers entscheidend beeinflusst werden kann. Auch wird durch die dreidimensionale Gestalt eines durchströmbaren Akustikelements im freien Raum des Filtergehäuses der Frequenzgang des Filtergehäuses verändert, sodass dadurch auch die frequenzabhängige Lage von Resonanzknoten im Filtergehäuse beeinflusst werden kann. So lassen sich Akustikmoden der Strömung des Fluids durch die dreidimensionale Gestalt des durchströmbaren Akustikelements gezielt bedämpfen.

Vorteilhaft kann das wenigstens eine durchströmbare Akustikelement des Filterelements eine oder mehrere Materialerhebungen aufweisen, welche Bereichen von fluidströmungsinduzierten und/oder durch das strömende Fluid übertragenen Geräuschen und/oder Akustikmoden entsprechen. Dadurch lassen sich Geräusche und/oder Akustikmoden durch die räumliche Lage von Materialanhäufungen des durchströmbaren Akustikelements an dem Ort von Resonanzknoten diese gezielt bedämpfen und so deren akustische Auswirkung reduzieren oder gar eliminieren.

Zweckmäßigerweise kann das durchströmbare Akustikelement des Filterelements einen Strömungskanal zur gerichteten Strömung des Fluids aufweisen, insbesondere einen Strömungskanal mit turbulenzreduzierenden, beispielsweise glatten, Wänden. Durch den Einsatz des durchströmbaren Akustikelements mit Strömungskanal kann eine günstige Anströmung eines Luftmassensensors des Ansaugtrakts einer Brennkraftmaschine eingestellt werden. Durch die turbulenzreduzierenden Wände des Strömungskanals, beispielsweise auf Grund des Herstellungsprozesses im Fall eines Schaumelements oder durch Anschmelzen von Kunststoffmaterialien in der Wand des Strömungskanals zum Glätten der Wand, lässt sich so die Kanalwirkung noch verstärken und eine bessere Luftführung gewährleisten.

Nach einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung die Verwendung des Filterelements als Luftfilter, insbesondere als Luftfilter einer Brennkraftmaschine.

5 **Kurze Beschreibung der Zeichnungen**

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu
10 sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen beispielhaft

- Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch ein Filtersystem mit durchström-
baren Akustikelementen nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- 15 Fig. 2 eine isometrische Darstellung eines Filtersystems mit durchström-
baren Akustikelementen nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfin-
dung;
- Fig. 3 eine isometrische Darstellung eines Filterelements mit einem durchström-
baren Akustikelement nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- 20 Fig. 4 eine isometrische Darstellung eines Filterelements mit einem durchström-
baren Akustikelement nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfin-
dung;
- Fig. 5 eine isometrische Darstellung eines Filterelements mit einem durchström-
baren Akustikelement mit mehreren Materialerhebungen nach einem an-
25 deren Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 6 eine isometrische Darstellung eines Filterelements mit einem durchström-
baren Akustikelement mit mehreren Materialerhebungen nach einem wei-
teren Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 7 eine isometrische Darstellung eines Filterelements mit einem durchström-
baren Akustikelement mit Strömungskanal nach einem weiteren Ausfüh-
30 rungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 8 einen Querschnitt durch das Filterelement nach dem Ausführungsbeispiel
in Fig. 7; und

Fig. 9 einen Querschnitt durch das Filterelement nach dem Ausführungsbeispiel in Fig. 7 mit einem unterschiedlich verlaufenden Strömungskanal.

Ausführungsformen der Erfindung

5 In den Figuren sind gleiche oder gleichartige Komponenten mit gleichen Bezugszeichen beziffert. Die Figuren zeigen lediglich Beispiele und sind nicht beschränkend zu verstehen.

Figur 1 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Filtersystem 100 mit durch-
10 strömbar Akustikelementen 20, 21 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Das Filtersystem 100 zum Filtern eines Fluids, insbesondere als Luftfilter einer Brennkraftmaschine, mit einem Fluidpfad 14 von einer Rohseite 18 des Filtersystems 100 auf eine Reinseite 16 des Filtersystems, umfasst ein Filterelement 10, welches mit einem Filterbalg 12 die Rohseite 18 des Filtersystems von der Reinseite 16 trennt, sowie ein
15 Filtergehäuse 108, in dem das Filterelement 10 angeordnet ist. Das zu filternde Fluid strömt dabei entlang des Fluidpfads 14 von einer Rohseite 18 in das Filtergehäuse 108 durch das Filterelement 10 und damit den Filterbalg 12 auf die Reinseite 16. In dem Filtergehäuse 108 ist weiter ein durchströmbares Akustikelement 20 entlang des Fluidpfads 14 stromaufwärts vor und ein durchströmbares Akustikelement 21 stromabwärts
20 nach dem Filterbalg 12 angeordnet, wobei die durchströmbar Akustikelemente 20, 21 eine gezielte akustische Beeinflussung des Filtersystems 100 bewirken können. Das durchströmbar Akustikelement 20, ebenso wie das durchströmbar Akustikelement 21, umfasst in unterschiedlichen Winkeln zur Fluidströmung angeordnete Reflexionsflächen 26. An diesen Reflexionsflächen 26 kann das Fluid günstig entlang geleitet und geführt
25 werden. Die durchströmbar Akustikelemente 20, 21 können vom Fluid durchströmbar sein und insbesondere ein Fasermaterial oder Vliesmaterial aufweisen. Über die durchströmbar Akustikelemente 20, 21 kann eine akustische Dämpfung der Strömung des Fluids des Filtersystems ab einer Frequenzbereich von 500 Hz von 0,5 dB bis 5 dB, bevorzugt bis 10 dB bewirkbar sein.

30

Figur 2 zeigt eine isometrische Darstellung eines Filtersystems 100 mit durchströmbar Akustikelementen 20, 21 nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung. Das Filtergehäuse 108 stellt in dem gezeigten Ausführungsbeispiel einen Hohlzylinder

dar, der von einer Stirnseite der Rohseite 18 mit einem Fluid angeströmt wird. Das Fluid strömt dann entlang des Fluidpfads 14 durch das Filtergehäuse 108 und verlässt es wieder durch die gegenüber liegende Stirnseite der Reinseite 16. In dem Filtergehäuse ist aus Übersichtlichkeitsgründen kein Filterelement 10 eingezeichnet, es könnte jedoch
5 beispielsweise den Hohlzylinder des Filtergehäuses 108 als Zwischenboden zwischen Rohseite 18 und Reinseite 16 trennen, sodass der Filterbalg 12 zwangsläufig von dem Fluid durchströmt würde. Die Innenwand des Filtergehäuses 108 kann mit einem durchströmbaren Akustikelement 21 ausgekleidet sein, um die Fluidströmung akustisch und strömungsmäßig günstig zu beeinflussen. Weiter kann auch eine Stirnseite des Filter-
10 gehäuses mit einem durchströmbaren Akustikelement 20 verkleidet sein, um so eine zusätzliche akustische Dämpfung des Fluidstroms zu erreichen.

Figur 3 zeigt in einer isometrischen Darstellung eines Filterelements 10 mit einem durchströmbaren Akustikelement 20 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung.
15 Das Filterelement 10, das als Flachfilterelement ausgeführt ist und eine Rohseite 18 von einer Reinseite 16 des Filtersystems 100 trennt, umfasst einen von dem Fluid durchströmbaren quaderförmigen Filterbalg 12, der mit einer umlaufenden Dichtung 28 versehen ist. Auf einem Teil der Abströmseite 36 des Filterbalgs 12 ist ein pyramidenförmiges durchströmbares Akustikelement 20 angeordnet, das eine Materialerhebung
20 32 aufweist. Über die dreidimensionale Formgebung des durchströmbaren Akustikelements 20 können Geräusche und/oder Akustikmoden der Strömung des Fluids des Filtersystems 100 gezielt bedämpfbar sein. Die Materialerhebung 32 kann günstigerweise in Bereichen von fluidströmungsinduzierten und/oder durch das strömende Fluid übertragenen Geräuschen und/oder Akustikmoden des Filtersystems angeordnet sein, die
25 auf diese Weise wirksam bedämpft oder gar eliminiert werden können.

In Figur 4 ist eine isometrische Darstellung eines Filterelements 10 mit einem durchströmbaren Akustikelement 20 nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung zu erkennen. Die dreidimensionale Gestalt des Strömungskörpers 20 weist in Figur 4
30 eine völlig andere Formgebung auf. Statt einer zentralen Materialerhebung, weist die Materialerhebung 32 in Figur 4 einen weitgehend linearen Verlauf entlang einer Kante des Filterbalgs 12 auf.

Figur 5 zeigt eine isometrische Darstellung eines Filterelements 10 mit einem durchström-
baren Akustikelement 20 mit mehreren Materialerhebungen 32 nach einem ande-
ren Ausführungsbeispiel der Erfindung. Das durchström-
bare Akustikelement 20 in Figur
5 entspricht in seinem Querschnitt entlang einer Längskante des Filterelements 10 einer
wellenförmigen Form mit zwei Materialerhebungen 32.

Figur 6 weist dagegen in einer isometrischen Darstellung eines Filterelements 10 mit
einem durchström-
baren Akustikelement 20 mit mehreren Materialerhebungen 32 nach
einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung eine Formgebung des durchström-
baren Akustikelements 20 als vier separate Materialerhebungen 32 jeweils in Gestalt
einer Pyramidenform auf. Diese vier Materialerhebungen könnten beispielsweise an
Orten von akustischen Resonanzknoten im Inneren eines Filtergehäuses 108 angeord-
net sein, um diese so wirksam zu bedämpfen, indem die akustische Energie des ström-
enden Fluids absorbiert wird.

Figur 7 zeigt eine isometrische Darstellung eines Filterelements 10 mit einem durch-
ström-
baren Akustikelement 20 mit Strömungskanal 22 nach einem weiteren Ausfüh-
rungsbeispiel der Erfindung. Das Filterelement 10 kann so von der Anströmseite 34 des
Filterbalgs 12 angeströmt und durchströmt werden. Das durch den Filterbalg 12 durch-
geströmte Fluid kann dann durch das durchström-
bare Akustikelement 20 strömen,
wenn dieses aus durchström-
barem Material ausgebildet ist. Außerdem wird eine Teil-
strömung des Fluids jedoch durch den im Inneren des durchström-
baren Akustikele-
ments 20 zur Erzielung einer gerichteten Strömung des Fluids angeordneten Ström-
ungskanal 22 strömen, der so ein gerichtetes Strömungsverhalten einer Teilströmung
des Fluids bewirken kann. Auf diese Weise lässt sich erreichen, dass beispielsweise ein
vor dem Austritt des Strömungskanals 22 angeordneter Luftmassensensor 30 direkt von
dem aus dem Strömungskanal 22 austretenden Fluid angeströmt wird. Durch die Wahl
des Ortes des Strömungskanals 22 kann eine Fläche auf dem Filterbalg 12 ausgewählt
werden, in der weniger Staub oder Schmutzpartikel anfallen, oder in der ein strömungs-
beruhigter Bereich vorliegt, um so einen Luftmassensensor 30 möglichst günstig an-
strömen zu können. Auf diese Weise kann auch einem vorzeitigen Ausfall des Luftmas-
sensensors 30 durch Schmutz- und/oder Feuchtigkeitsanlagerung vorgebeugt werden.
In alternativer besonderer Ausgestaltung kann der Strömungskanal 22 auch unabhän-

gig von einer gezielten akustischen Wirkung eines durchströmbaren Elements 20 vorgesehen sein, das abströmseitig und/oder anströmseitig auf einem Filterbalg 12 angeordnet ist.

- 5 In Figur 8 ist dazu ein Querschnitt durch das Filterelement 10 nach dem Ausführungsbeispiel in Figur 7 dargestellt. Der Luftmassensensor 30 kann so direkt über den Strömungskanal 22 von dem gefilterten Fluid angeströmt werden. Zusätzlich kann eine Wand 24 des Strömungskanals 22 mit einer turbulenzreduzierenden, beispielsweise glatten, Oberfläche versehen sein, um ein turbulenzarmes Strömungsverhalten des gefilterten Fluids zu bewirken. Durch die glatten Wände des Strömungskanals 22, beispielsweise im Herstellungsprozess bei Schaumelementen direkt erzielt oder durch Anschmelzen von Kunststoffmaterialien in der Wand des Strömungskanals 22, lässt sich so die Kanalwirkung noch verstärken und eine bessere Luftführung gewährleisten.
- 10
- 15 Figur 9 zeigt einen Querschnitt durch das Filterelement 10 nach dem Ausführungsbeispiel in Figur 7 mit einem unterschiedlich verlaufenden Strömungskanal 22 in dem durchströmbaren Akustikelement 20. In diesem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Eintritt für das durch den Filterbalg 12 durchgetretene Fluid in den Strömungskanal 22 zentral in dem Filterbalg 12 angeordnet, sodass dadurch eine mehr symmetrische Anströmung durch das gefilterte Fluid erreicht werden kann.
- 20

Ansprüche

1. Filtersystem (100) zum Filtern eines Fluids, insbesondere einer Brennkraftmaschine, mit einem Fluidpfad (14) zwischen einer Rohseite (18) und einer Reinseite (16) des Filtersystems, umfassend wenigstens ein Filterelement (10), welches mit einem Filterbalg (12) die Rohseite (18) des Filtersystems von der Reinseite (16) trennt, ein Filtergehäuse (108), in dem das Filterelement (10) angeordnet ist, wobei wenigstens ein durchströmbares Akustikelement (20) entlang des Fluidpfads (14) stromaufwärts vor und/oder stromabwärts nach dem Filterbalg (12) angeordnet ist, und wobei das durchströmbare Akustikelement (20) eine gezielte akustische Beeinflussung der Strömung des Fluids bewirkt.
2. Filtersystem nach Anspruch 1, wobei über eine dreidimensionale Formgebung des durchströmbar Akustikelements (20) Geräusche und/oder Akustikmoden des Filtersystems gezielt bedämpfbar sind.
3. Filtersystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei das durchströmbare Akustikelement (20) eine oder mehrere Materialerhebungen (32) aufweist, welche Bereichen von fluidströmungsinduzierten und/oder durch das strömende Fluid übertragenen Geräuschen und/oder Akustikmoden des Filtersystems, entsprechen.
4. Filtersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei über das durchströmbare Akustikelement (20) eine akustische Dämpfung der Strömung des Fluids des Filtersystems ab einer Frequenz von 500 Hz von 0,5 dB bis 5 dB, bevorzugt bis 10 dB bewirkbar ist.
5. Filtersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das durchströmbare Akustikelement (20) in unterschiedlichen Winkeln zur Fluidströmung angeordnete Reflexionsflächen (26) umfasst.
6. Filtersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das durchströmbare Akustikelement (20) vom Fluid durchströmbar ist, insbesondere ein Fasermaterial oder Vliesmaterial aufweist.
7. Filtersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das durch-

strömbare Akustikelement (20) ein gerichtetes Strömungsverhalten des Fluids bewirkt.

5 8. Filtersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das durchströmbare Akustikelement (20) einen Strömungskanal (22) zur Erzielung einer gerichteten Strömung des Fluids aufweist.

10 9. Filtersystem nach Anspruch 8, wobei eine Wand (24) des Strömungskanals (22) mit einer turbulenzreduzierenden Oberfläche versehen ist, die ein turbulenzarmes Strömungsverhalten bewirkt.

15 10. Filterelement (10), umfassend wenigstens einen von einem Fluid durchströmbaren Filterbalg (12), wenigstens ein durchströmbares Akustikelement (20) und eine Dichtung (28), wobei das Filterelement auswechselbar in einem Filtersystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 angeordnet ist.

20 11. Filterelement nach Anspruch 10, wobei das wenigstens eine durchströmbare Akustikelement (20) rohluftseitig an einer Anströmfläche (34) oder reinluftseitig an einer Abströmfläche (36) des Filterbalgs (12) angeordnet ist.

25 12. Filterelement nach Anspruch 10 oder 11, wobei das wenigstens eine durchströmbare Akustikelement (20) eine dreidimensionale Formgebung aufweist, mit der gezielt Geräusche und/oder Akustikmoden der Strömung des Fluids gezielt bedämpfbar sind.

30 13. Filterelement nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei das wenigstens eine durchströmbare Akustikelement (20) eine oder mehrere Materialerhebungen (32) aufweist, welche Bereichen von fluidströmungsinduzierten und/oder durch das strömende Fluid übertragenen Geräuschen und/oder Akustikmoden entsprechen.

14. Filterelement nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei das durchströmbare Akustikelement (20) einen Strömungskanal (22) zur gerichteten Strömung des Fluids aufweist, insbesondere einen Strömungskanal (22) mit turbulenzreduzierenden Wänden.

15. Verwendung eines Filtersystems nach einem der Ansprüche 1 bis 9 als Luftfilter, insbesondere als Luftfilter einer Brennkraftmaschine.

1/5

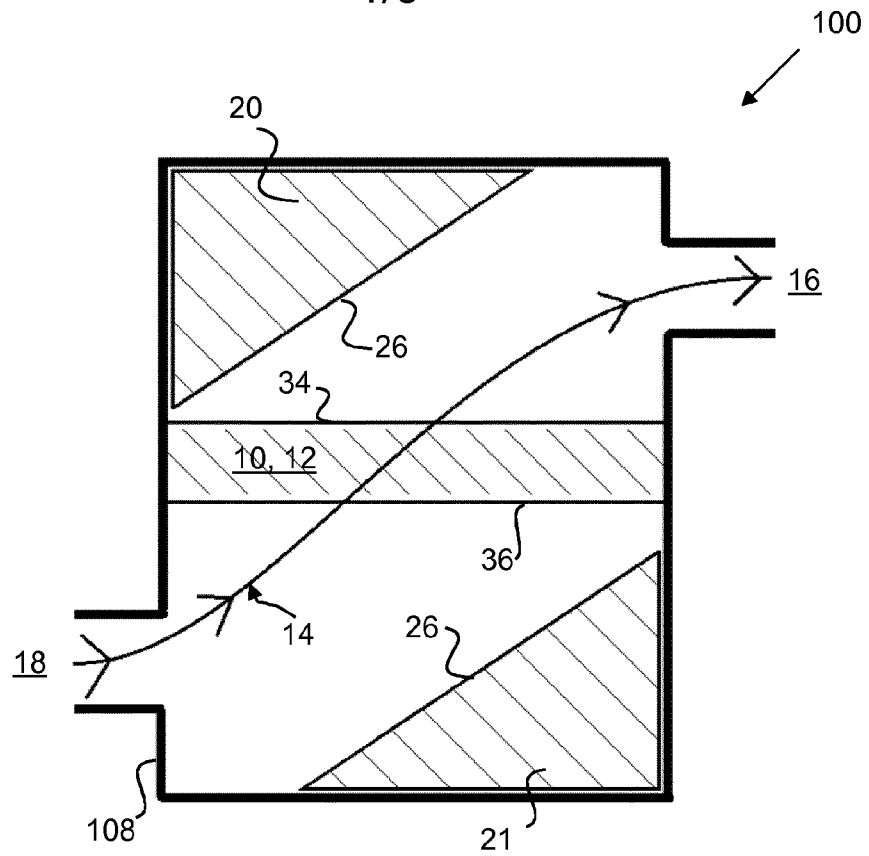


Fig. 1

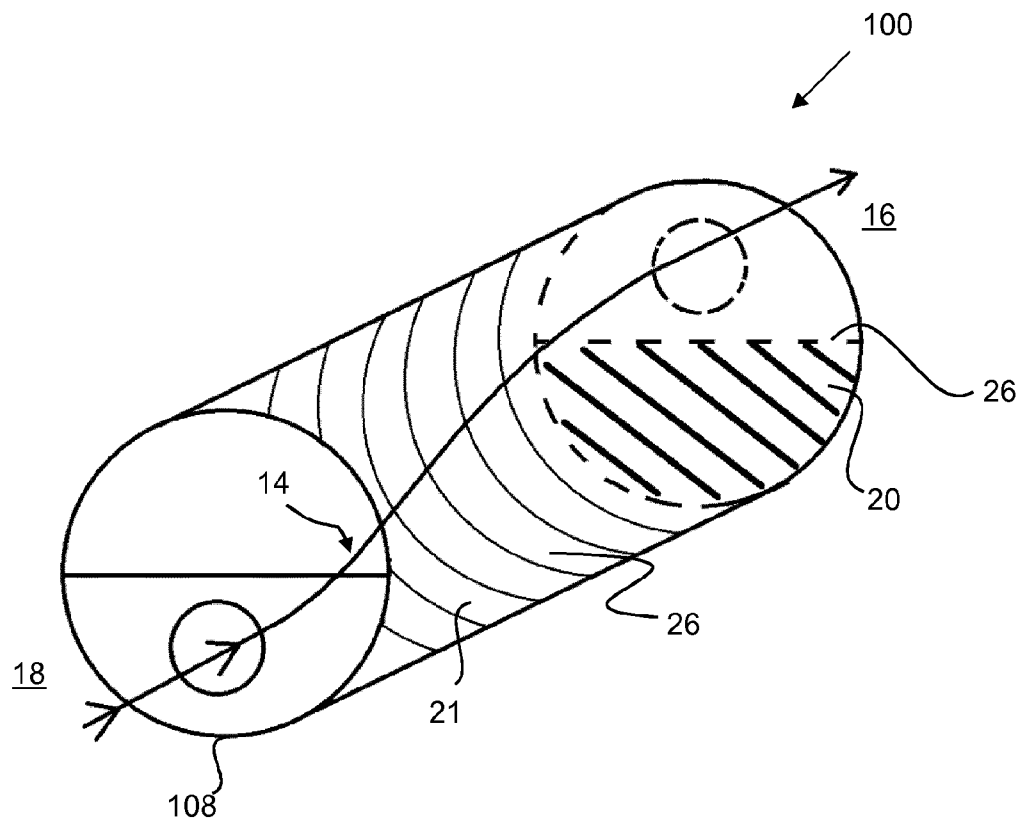


Fig. 2

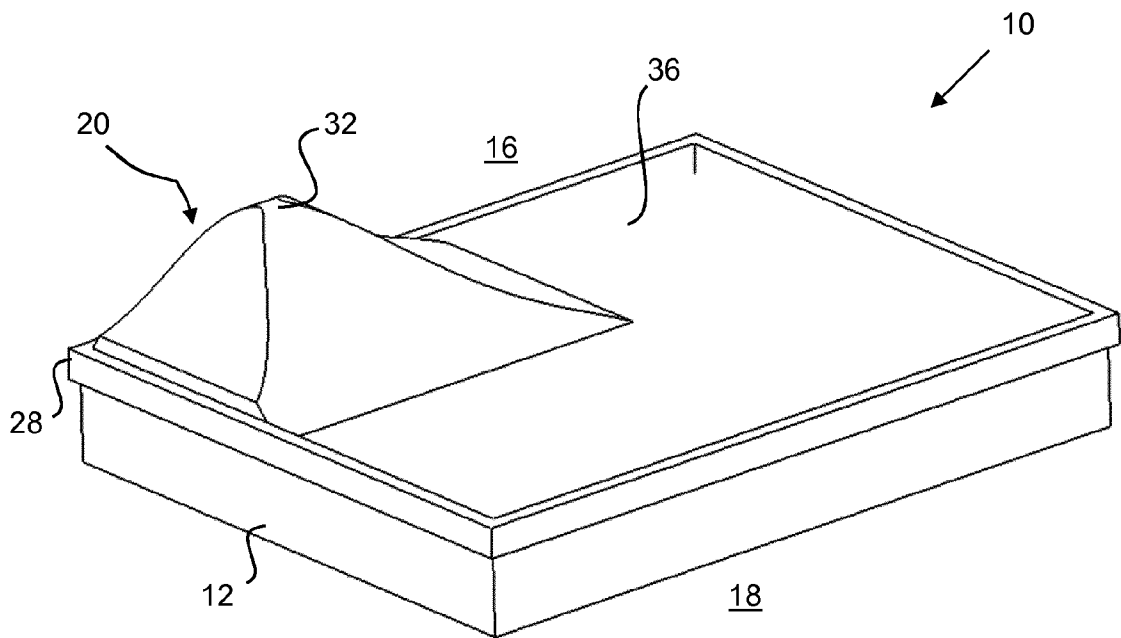


Fig. 3

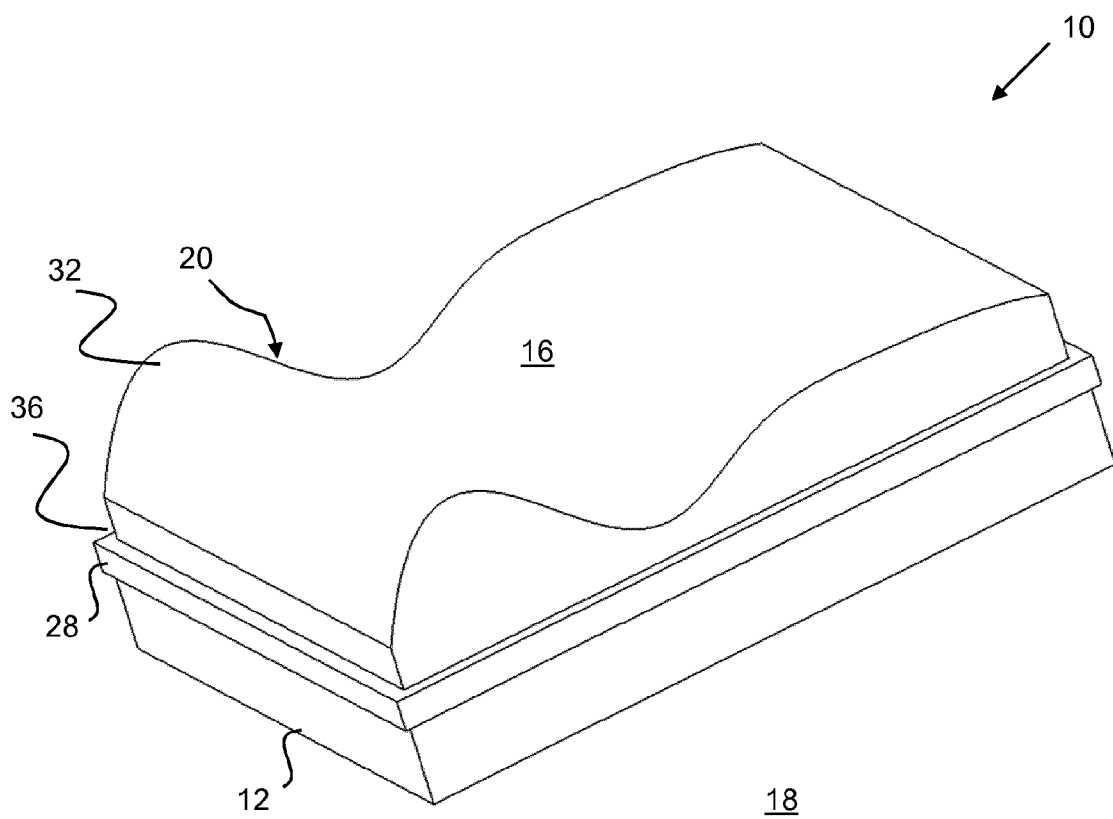


Fig. 4

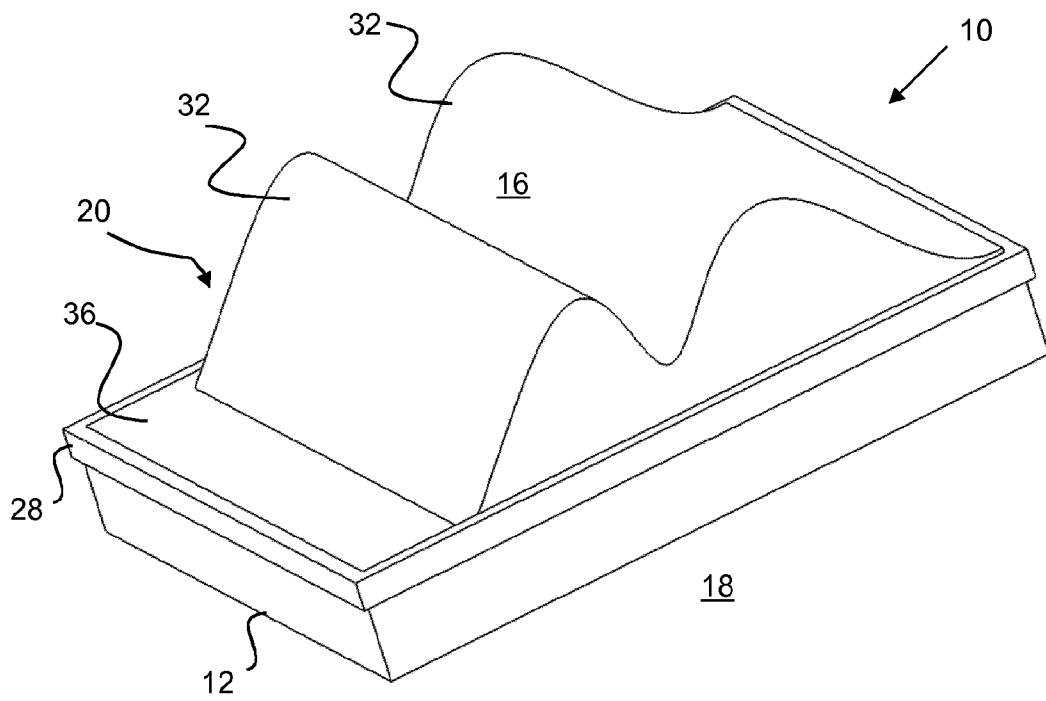


Fig. 5

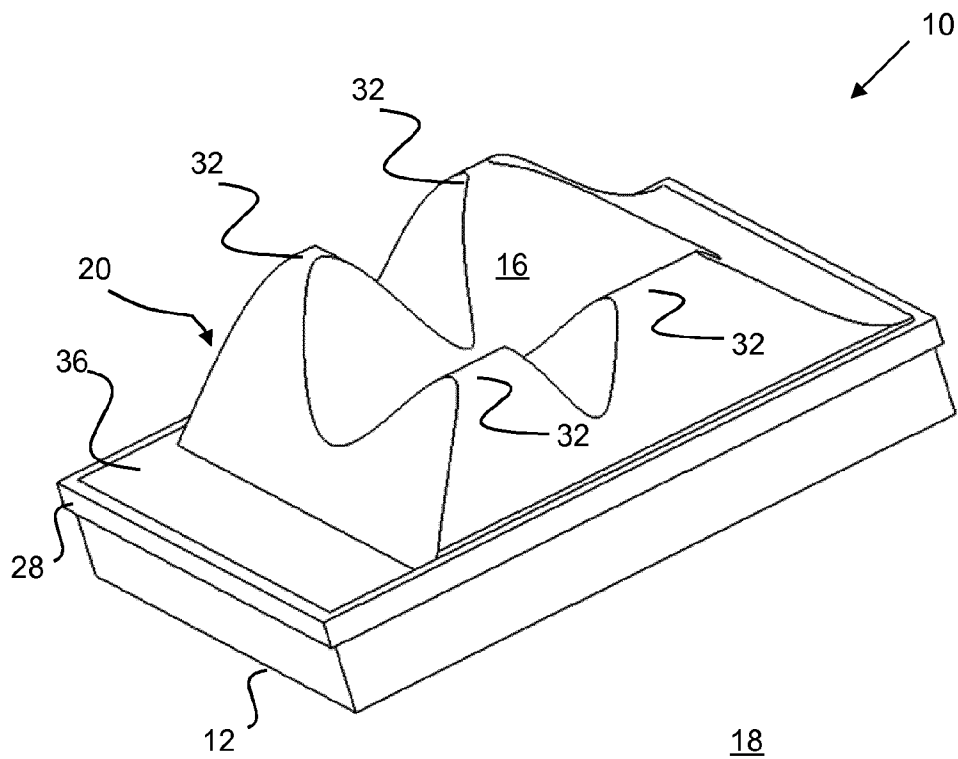


Fig. 6

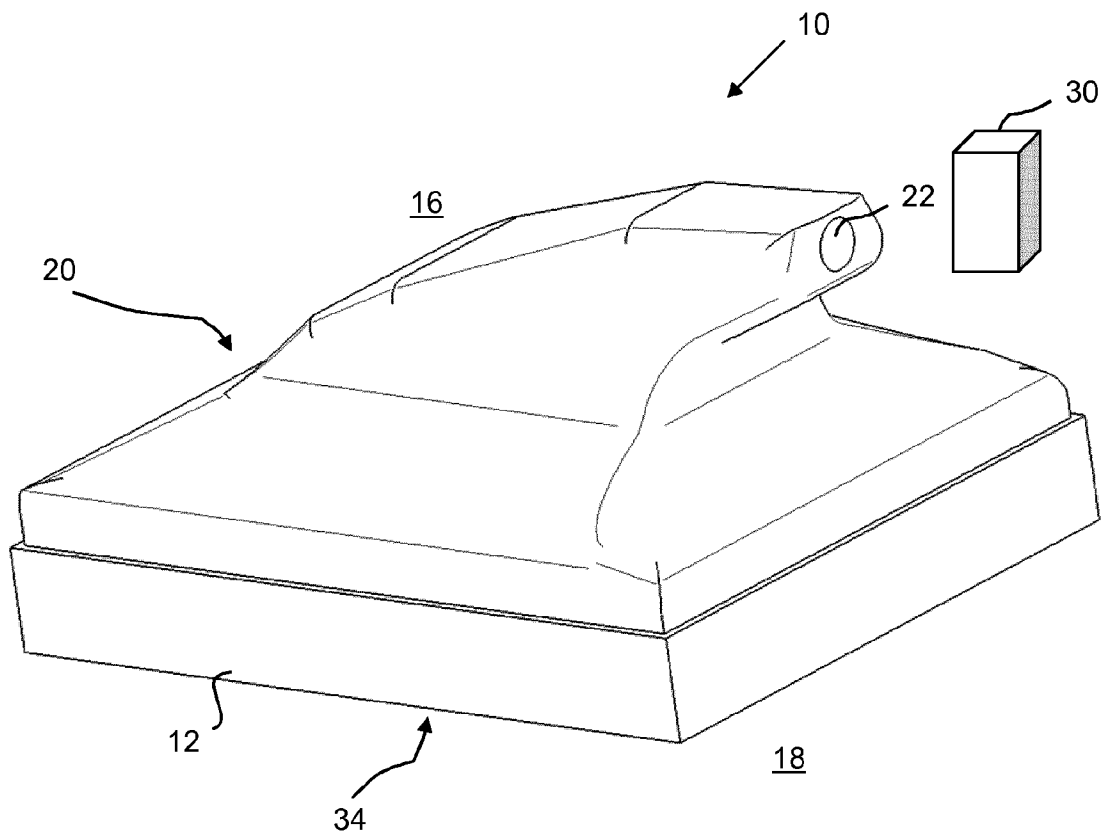


Fig. 7

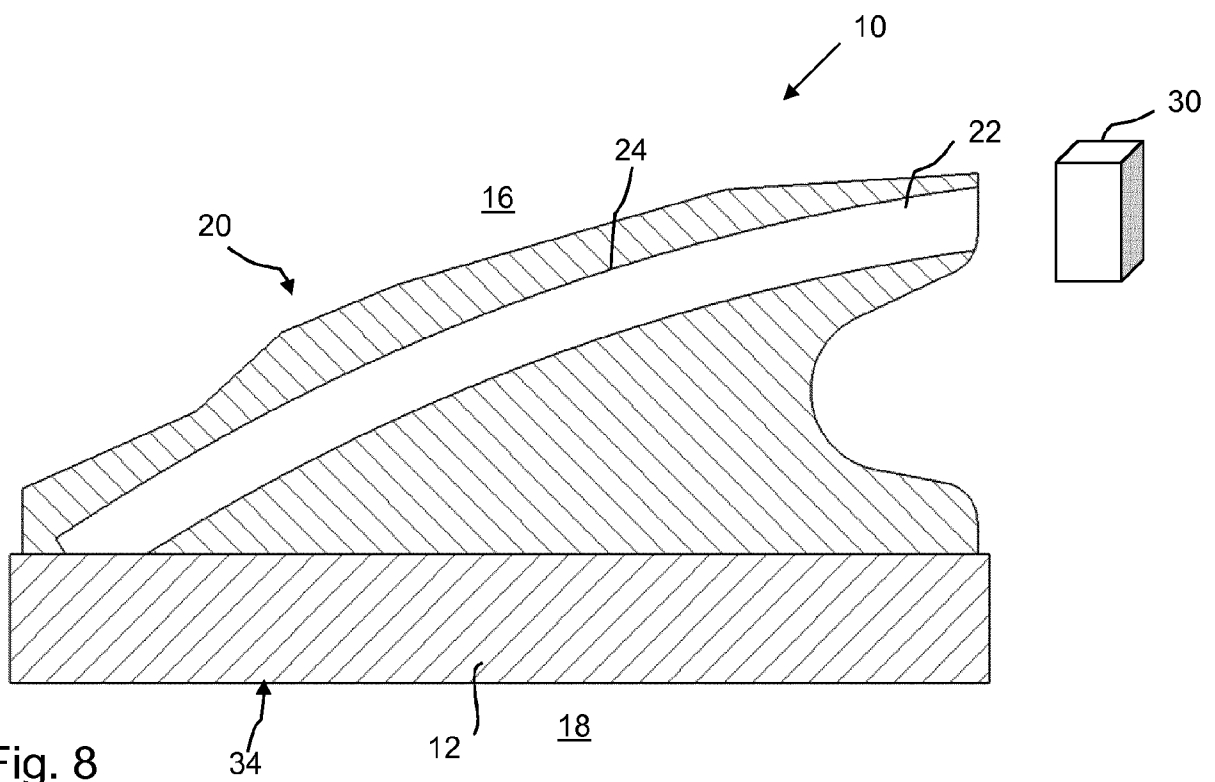


Fig. 8

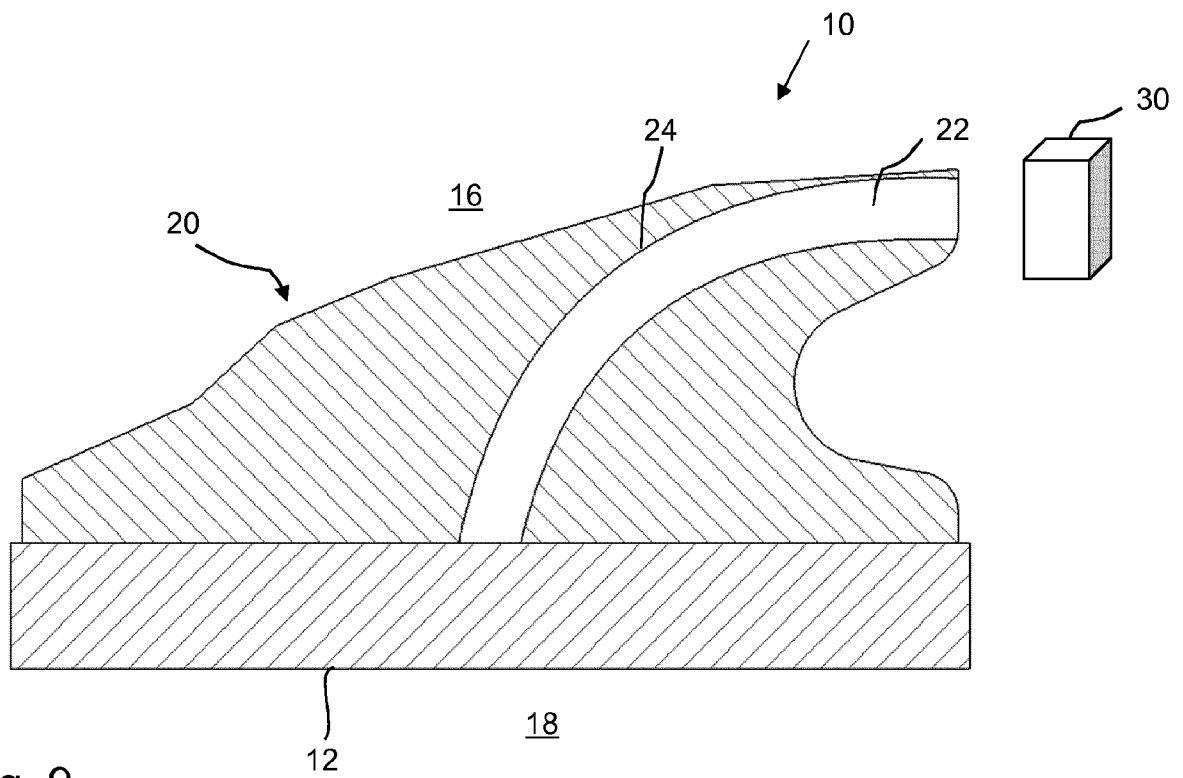


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/070105

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01D46/42
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

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	JP 2007 177706 A (DENSO CORP) 12 July 2007 (2007-07-12) abstract; figures 2,3 -----	1-3,5,6, 10-13,15
X	DE 34 29 633 A1 (HENGST WALTER GMBH & CO KG [DE]) 20 February 1986 (1986-02-20) abstract; claim 8; figures 1,2 -----	1,2,5-8, 10-12, 14,15
X	DE 100 47 068 A1 (BEHR GMBH & CO [DE]) 18 April 2002 (2002-04-18) abstract; figures 2,3 paragraphs [0008], [0021] -----	1-3,5,6, 10-13,15
X	EP 2 551 509 A1 (NISSAN MOTOR MFG UK LTD [GB]) 30 January 2013 (2013-01-30) abstract; figures 2,3 -----	10,12,13



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

23 October 2015

Date of mailing of the international search report

05/11/2015

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

Sembritzki, Thorsten

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/070105

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2007177706 A	12-07-2007	JP 4577571 B2 JP 2007177706 A	10-11-2010 12-07-2007
DE 3429633 A1	20-02-1986	NONE	
DE 10047068 A1	18-04-2002	NONE	
EP 2551509 A1	30-01-2013	EP 2551509 A1 GB 2493509 A	30-01-2013 13-02-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B01D46/42
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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	JP 2007 177706 A (DENSO CORP) 12. Juli 2007 (2007-07-12) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 -----	1-3,5,6, 10-13,15
X	DE 34 29 633 A1 (HENGST WALTER GMBH & CO KG [DE]) 20. Februar 1986 (1986-02-20) Zusammenfassung; Anspruch 8; Abbildungen 1,2 -----	1,2,5-8, 10-12, 14,15
X	DE 100 47 068 A1 (BEHR GMBH & CO [DE]) 18. April 2002 (2002-04-18) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 Absätze [0008], [0021] -----	1-3,5,6, 10-13,15
X	EP 2 551 509 A1 (NISSAN MOTOR MFG UK LTD [GB]) 30. Januar 2013 (2013-01-30) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 -----	10,12,13



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

23. Oktober 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/11/2015

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

Sembritzki, Thorsten

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/070105

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2007177706 A	12-07-2007	JP 4577571 B2	10-11-2010
		JP 2007177706 A	12-07-2007
DE 3429633 A1	20-02-1986	KEINE	
DE 10047068 A1	18-04-2002	KEINE	
EP 2551509 A1	30-01-2013	EP 2551509 A1	30-01-2013
		GB 2493509 A	13-02-2013