

(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

11. Juni 2015 (11.06.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2015/082444 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B01D 46/00 (2006.01) F02M 35/022 (2006.01)

B01D 46/10 (2006.01) F02M 35/024 (2006.01)

B01D 50/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/076194

(22) Internationales Anmeldedatum:

2. Dezember 2014 (02.12.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2013 018 166.6

5. Dezember 2013 (05.12.2013)

DE

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

(72) Erfinder: HANSELMANN, Markus; Ligusterweg 1,
74348 Lauffen a. N. (DE). STÜRNER, Johannes;
Hinterhagstr. 32, 71134 Aidlingen (DE). WEBER,
Andreas; Schumannstr. 30, 71691 Freiberg a. N. (DE).
HASENFRATZ, Robert; Badstr. 32, 71334 Waiblingen
(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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FILTER SYSTEM WITH WATER OUTLET OPENING

(54) Bezeichnung : FILTERSYSTEM MIT WASSERAUSLASSÖFFNUNG

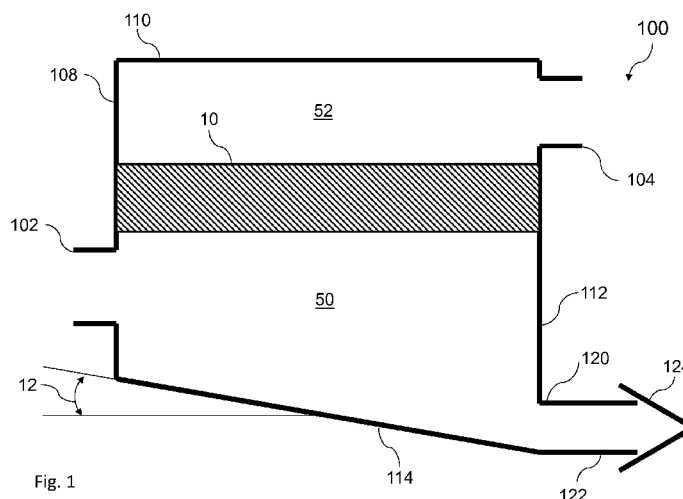


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a filter system (100) which comprises a filter housing (108) with floor area (114) and top (110) and with a housing wall (112) extending between these, an inlet (102) which is arranged on the filter housing (108) and through which a fluid to be filtered, in particular air, is delivered, an outlet (104) which is arranged on the filter housing (108) and through which the filtered fluid is discharged, and at least one filter element (10) which is arranged between inlet (102) and outlet (104) and which separates an unclean side (50) from a clean side (52) of the filter system (100). The filter system (100) further comprises a water outlet opening (120) arranged on the filter housing (108). During normal operation of the filter system (100), the floor area (114) is advantageously inclined by an angle (12) to the horizontal in the direction of the water outlet opening (120), wherein the water outlet opening (120) is arranged on the housing wall (112) near the floor area (114).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2015/082444 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein Filtersystem (100), das ein Filtergehäuse (108) mit Bodenbereich (114) und Deckel (110) und einer sich dazwischen erstreckenden Gehäusewand (112), einen am Filtergehäuse (108) angeordneten Einlass (102) zum Zuführen eines zu filternden Fluids, insbesondere Luft, einen am Filtergehäuse (108) angeordneten Auslass (104) zur Ableitung des gefilterten Fluids, sowie wenigstens ein Filterelement (10), das zwischen Einlass (102) und Auslass (104) angeordnet ist, und das eine Rohseite (50) von einer Reinseite (52) des Filtersystems (100) trennt, umfasst. Weiter umfasst das Filtersystem (100) eine am Filtergehäuse (108) angeordnete Wasserauslassöffnung (120). Vorteilhafterweise ist der Bodenbereich (114) im bestimmungsgemäßen Betrieb des Filtersystems (100) mit einem Winkel (12) zur Waagrechten in Richtung der Wasserauslassöffnung (120) geneigt, wobei die Wasserauslassöffnung (120) nahe dem Bodenbereich (114) an der Gehäusewand (112) angeordnet ist.

Beschreibung

Filtersystem mit Wasserauslassöffnung

5 Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Filtersystem mit einer Wasserauslassöffnung, insbesondere zur Verwendung als Luftfilter einer Brennkraftmaschine.

10 Stand der Technik

Eine Wasserauslassöffnung ist in einem Luftfiltersystem vorgesehen, weil unter bestimmten Umständen z. B. aufgewirbeltes Wasser von der Fahrbahn in den Luftfilter eines Kraftfahrzeuges angesaugt werden kann. Es wird zwar versucht, die Ansaugstelle so zu legen, dass kein Wasser angesaugt wird, aufgrund der Platzbedingungen im Motorraum eines Kraftfahrzeugs ist dies aber nicht immer möglich. Die Menge des angesaugten Wassers wird außerdem durch die Größe der Einlassöffnung des Luftfiltergehäuses und die herrschende Luftgeschwindigkeit aufgrund der Luftansaugung durch die Brennkraftmaschine des Kraftfahrzeugs bestimmt. Durch eine Vergrößerung des Querschnitts der Luftfiltereinlassöffnung kann die Luftgeschwindigkeit reduziert werden, um so zu verhindern, dass Wasser aus der Umgebung mit der Strömung mitgerissen wird. Meist ist die Überdimensionierung der Luftfiltereinlassöffnung aus Platzgründen und auch aus Gründen der Geräuschdämpfung jedoch nicht möglich.

Das angesaugte Wasser sammelt sich am Boden des Luftfiltergehäuses. Wenn sich dort zuviel Wasser ansammelt, kann es durch die Luftfiltermatte gesaugt werden. Dies führt einerseits zu einer Beschädigung der Filtermatte und kann andererseits auch zu einer Beschädigung der Brennkraftmaschine führen. Außerdem kann es zu einer Beschädigung und/oder einer Fehlmessung des Luftmassensensors kommen.

Aus der DE 102 00 673 B4 ist ein Kraftfahrzeug-Luftfilter bekannt, bei dem die Wasserauslassöffnung, die am Boden des Filtergehäuses angeordnet ist, mit einer Wasseraufnahmeverrichtung versehen ist, an deren unterem Ende ein Wasserauslassventil angeordnet ist. In der Wasseraufnahmeverrichtung kann sich das in die Rohseite des Luftfil-

tergehäuses angesaugte Wasser sammeln, ohne dass es durch die Luftströmung auf der Rohseite in die Filtermatte geschleudert wird. Das Wasserauslassventil wird durch den Unterdruck im Filtergehäuse geschlossen gehalten, so dass durch die Wasserauslassöffnung keine Luft angesaugt werden kann, die das in der Wasseraufnahmevorrichtung angesammelte Wasser verwirbeln könnte. Erst wenn sich eine bestimmte Menge Wasser angesammelt hat und die dadurch entstandene Wassersäule einen Druck am Ventil aufgebaut hat, der größer als der Unterdruck im Filtergehäuse ist, öffnet das Ventil und das Wasser kann abfließen. Die Wasseraufnahmevorrichtung muss dabei so dimensioniert sein, dass sich ein ausreichender Wassersäulendruck aufbauen kann.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Filtersystem mit einer Wasserauslassöffnung zu schaffen, bei dem das angesammelte Wasser bauraumtechnisch günstig aus dem Filtersystem zu entsorgen ist.

Die vorgenannte Aufgabe wird nach einem Aspekt der Erfindung gelöst mit einem Filtersystem, das eine am Filtergehäuse angeordnete Wasserauslassöffnung umfasst und bei dem insbesondere der Bodenbereich im bestimmungsgemäßen Betrieb des Filtersystems mit einem Winkel zur Waagrechten in Richtung der Wasserauslassöffnung geneigt ist, wobei die Wasserauslassöffnung nahe dem Bodenbereich an der Gehäusewand angeordnet ist.

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

Offenbarung der Erfindung

Es wird ein Filtersystem vorgeschlagen, das ein Filtergehäuse mit Bodenbereich und Deckel und einer sich dazwischen erstreckenden Gehäusewand, einen am Filtergehäuse angeordneten Einlass zum Zuführen eines zu filternden Fluids, insbesondere Luft, einen am Filtergehäuse angeordneten Auslass zur Ableitung des gefilterten Fluids, sowie wenigstens ein Filterelement, das zwischen Einlass und Auslass angeordnet ist, und das eine Rohseite von einer Reinseite des Filtersystems trennt, umfasst. Weiter umfasst das Filtersystem eine am Filtergehäuse angeordnete Wasserauslassöffnung.

Vorteilhaft ist der Bodenbereich im bestimmungsgemäßen Betrieb des Filtersystems mit einem Winkel zur Waagrechten in Richtung der Wasserauslassöffnung geneigt, wobei die Wasserauslassöffnung nahe dem Bodenbereich an der Gehäusewand angeordnet ist.

5

Unter „Bodenbereich“ wird der Bereich des Bodens des Filtergehäuses verstanden, in dem die Wasserauslassöffnung angeordnet ist. Der Boden und die Gehäusewand können komplexe, im Raum gekrümmte Flächen aufweisen und aus mehreren Teilwänden bestehen, die in der Gesamtheit das Filtergehäuse bilden.

10

Das im Filtersystem abgeschiedene Wasser kann sich im Bodenbereich des Filtersystems sammeln und durch die Neigung des Bodenbereichs im bestimmungsgemäßen Betrieb in Richtung der Wasserauslassöffnung fließen, wo es dann das Filtersystem verlassen kann. Dabei kann der Winkel, mit dem der Bodenbereich im Bereich der Wasserauslassöffnung zur Waagrechten in Richtung der Wasserauslassöffnung geneigt ist, jeden Winkel größer als 0° und kleiner 45° , bevorzugt jedoch typischerweise kleiner als 20° , betragen. Ein Bereich des Bodenbereichs stellt im bestimmungsgemäßen Betrieb je nach Einbaulage den tiefsten Punkt des Filtergehäuses dar. Die Wasserauslassöffnung ist dabei in der Nähe des tiefsten Punktes des Bodenbereichs im bestimmungsgemäßen Betrieb angeordnet und steht mit dieser strömungsmäßig in Verbindung, damit der größte Teil des angesammelten Wassers das Filtersystem verlassen kann. Sollten dabei kleine Restmengen an Wasser im Filtersystem verbleiben, so stört es den ordnungsgemäßen Betrieb des Filtersystems nicht.

Der Vorteil der Anordnung der Wasserauslassöffnung an der Gehäusewand besteht darin, dass etwa eingetragener und abgelagerter Schmutz sich im Bodenbereich des Filtergehäuses sammeln kann. So wird die Gefahr, dass die Wasserauslassöffnung durch Schmutz verstopft wird, der vom abfließenden Wasser mitgerissen wird, reduziert gegenüber einer Anordnung der Wasserauslassöffnung direkt im Bodenbereich des Filtergehäuses. Auf diese Weise kann auch auf ein Schutzgitter an der Wasserauslassöffnung verzichtet werden.

Vorteilhaft kann die Wasserauslassöffnung mit einer Wasseraufnahmevorrichtung versehen sein, an deren unterem Ende ein Wasserauslassventil angeordnet ist, wobei sich das Wasserauslassventil öffnet, wenn sich eine ausreichende Menge Wasser in die Wasseraufnahmevorrichtung angesammelt hat, die einen Wassersäulendruck erzeugt, der größer als ein Unterdruck im Filtergehäuse ist. In der Wasseraufnahmevorrichtung kann sich das in die Rohseite des Filtersystems angesaugte Wasser sammeln, ohne dass es durch die Luftströmung auf der Rohseite in die Filtermatte des Filterelements geschleudert wird. Das Wasserauslassventil wird durch den Unterdruck im Filtergehäuse geschlossen gehalten, so dass durch die Wasserauslassöffnung keine Luft angesaugt werden kann, die das in der Wasseraufnahmevorrichtung angesammelte Wasser verwirbeln könnte. Erst wenn sich eine bestimmte Menge Wasser angesammelt hat und die dadurch entstandene Wassersäule einen Druck am Wasserauslassventil aufgebaut hat, der größer als der Unterdruck im Filtergehäuse ist, öffnet das Wasserauslassventil und das Wasser kann abfließen. Die Wasseraufnahmevorrichtung muss dabei so dimensioniert sein, dass sich ein ausreichender Wassersäulendruck aufbauen kann.

Zweckmäßigerweise kann dazu das Wasserauslassventil als Rückschlagventil ausgebildet sein. Auf diese Weise kann wirksam und einfach verhindert werden, dass durch einen Unterdruck im Filtergehäuse Luft durch die Wasserauslassöffnung angesaugt werden kann, die das in der Wasseraufnahmevorrichtung angesammelte Wasser verwirbeln könnte.

In einer alternativen Ausgestaltung kann das Wasserauslassventil auch als eine Blende mit einer Öffnung ausgebildet sein. Zumindest kann mit dieser sehr kostengünstigen Lösung verhindert werden, dass größere Schmutzteilchen oder sonstige Fremdeile über die Wasseraufnahmevorrichtung in das Filtergehäuse gelangen können. Das angesammelte Wasser kann dagegen ohne Hindernisse austreten, sobald es die Höhe vom Boden der Wasseraufnahmevorrichtung, bzw. vom Boden des Wasserauslassventils zur Öffnung in der Blende übersteigt.

In einer anderen alternativen Ausgestaltung kann die Wasserauslassöffnung auch höher als der tiefste Punkt des Bodenbereichs im bestimmungsgemäßen Betrieb des Filtersystems angeordnet sein. Dabei bleibt im Normalfall zwar eine kleine Restmenge an

Wasser im Filtergehäuse, dies stört den ungehinderten Betrieb des Filtersystems nicht weiter, sofern das vorhandene Wasser nicht aufgewirbelt und in die Filtermatte geschleudert wird.

- 5 Vorteilhaft kann die Wasseraufnahmevorrichtung einstückig mit der Gehäusewand ausgebildet sein. Filtergehäuse sind typischerweise Kunststoffspritzgussteile, sodass die Wasseraufnahmevorrichtung günstigerweise gleich mit angespritzt wird. Auf diese Weise gestaltet sich der gesamte Fertigungsprozess des Filtergehäuses mit Wasseraufnahmevorrichtung sehr kostengünstig, da auch die Montagetechnik sehr vereinfacht
10 wird und Abdichtungsprobleme bei der Verbindung der beiden Bauteile wegfallen.

Gleichermaßen günstig kann die Wasseraufnahmevorrichtung einstückig mit dem Wasserauslassventil ausgebildet sein. Auch hier kann möglicherweise die Herstellung der Wasseraufnahmevorrichtung und des Wasserauslassventils aus einem Teil sehr günstig
15 sein. Fertigungstechnisch kann die einstückige Fertigung der beiden Teile mit vertretbarem Aufwand dargestellt werden, während die Montage des Filtersystems vereinfacht wird, und Abdichtungsprobleme bei der Verbindung der beiden Bauteile wegfallen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann der Bodenbereich auf seiner Innenseite mit
20 wenigstens einer Rippe zur Turbulenzminderung des einströmenden Fluids versehen sein, wobei die Rippe mit Durchbrüchen zum Abfließen des abgeschiedenen Wassers zu der Wasserauslassöffnung versehen ist. Rippen können einen strömungsmäßig beruhigten Bereich für das durch den Einlass strömende Luft-Wasser-Gemisch darstellen. Dadurch wird die Abscheidung von Wasser aus dem Luft-Wasser-Gemisch erleichtert.
25 Durchbrüche in den Rippen ermöglichen, dass das Wasser trotzdem in Richtung der Wasserauslassöffnung abströmen kann.

In vorteilhafter Weiterbildung kann die Rohseite mit einem schräg zum Einlass angeordneten Strömungsleitelement versehen sein. Durch ein solches Strömungsleitelement
30 kann zusätzlich ein Beruhigen der Strömung des einströmenden Fluids stattfinden. Durch die Schrägstellung zum Einlass kann ein Teil des einströmenden Fluids in Richtung des Filterelements umgeleitet werden, während hinter dem Strömungsleitelement

ein stark beruhigter Bereich entsteht, aus dem auch die Wasserabscheidung erleichtert wird.

5 Günstigerweise kann das Strömungsleitelement eine perforierte Zwischenwand umfassen. Dadurch wird das Beruhigen der Strömung des einströmenden Fluids erleichtert, da ein Teil des auf die perforierte Zwischenwand auftreffenden Fluids durch die Öffnungen in der Zwischenwand hindurchtritt, während ein anderer Teil in Richtung des Filterelements abgelenkt wird. Typische Anstellwinkel hängen von der genauen Geometrie des Filtersystems ab und können im Bereich 10° bis 45° zu der Richtung des einströmenden Fluids liegen.

Vorteilhaft kann die Wasseraufnahmevorrichtung rohrförmig ausgebildet sein, beispielsweise in Form eines Stutzens oder Schlauchs. Sie kann dabei einstückig mit Gehäusewand des Filtergehäuses ausgebildet sein oder auch einstückig mit dem Wasser-
15 auslassventil und auf einen kurzen Stutzen am Filtergehäuse aufgesteckt oder in ähnlicher Weise befestigt sein.

Zweckmäßigerweise kann das Filtersystem als Luftfilter, insbesondere als Luftfilter einer Brennkraftmaschine verwendet werden. Der sichere Betrieb von Brennkraftmaschinen
20 beruht auch auf einer sicheren und günstigen Filterung der Ansaugluft für den Verbrennungsbetrieb. Das beschriebene Filtersystem stellt dafür eine wirtschaftliche Möglichkeit dar.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

25 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
30 sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen beispielhaft:

Fig. 1 eine schematische Anordnung eines Filtersystems mit einer Wasserauslassöffnung nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 eine schematische Anordnung eines Filtersystems mit einer höher gelegten Wasserauslassöffnung nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 3 eine schematische Anordnung eines Filtersystems mit einer nach unten gerichteten Wasseraufnahmevorrichtung nach einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 4 eine schematische Anordnung eines Filtersystems mit Rippen an der Innenseite des Bodenbereichs zur Turbulenzminderung des einströmenden Fluids nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung; und

Fig. 5 eine schematische Anordnung eines Filtersystems mit einem Strömungsleitelement in Form einer perforierten Zwischenwand auf der Rohseite nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Ausführungsformen der Erfindung

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

Die Darstellungen in den folgenden Figuren stellen schematische Prinzipdarstellungen eines erfindungsgemäßen Filtersystems 100 dar. Sie sollen dabei die wesentlichen Merkmale in schematischer Form eines erfindungsgemäßen Filtersystems wiedergeben.

Figur 1 zeigt eine schematische Anordnung eines Filtersystems 100 mit einer Wasserauslassöffnung 120 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Das Filtersystem 100 umfasst dabei ein Filtergehäuse 108 mit Bodenbereich 114 und Deckel 110 und

einer sich dazwischen erstreckenden Gehäusewand 112, einen am Filtergehäuse 108 angeordneten Einlass 102 zum Zuführen eines zu filternden Fluids, insbesondere Luft, einen am Filtergehäuse 108 angeordneten Auslass 104 zur Ableitung des gefilterten Fluids, sowie wenigstens ein Filterelement 10, das zwischen Einlass 102 und Auslass 104 angeordnet ist, und das eine Rohseite 50 von einer Reinseite 52 des Filtersystems 100 trennt. Weiter weist das Filtersystem 100 eine am Filtergehäuse 108 angeordnete Wasserauslassöffnung 120 auf. Dabei ist der Bodenbereich 114 im bestimmungsgemäßen Betrieb des Filtersystems 100 mit einem Winkel 12 zur Waagrechten in Richtung der Wasserauslassöffnung 120 geneigt, wobei die Wasserauslassöffnung 120 nahe dem Bodenbereich 114 an der Gehäusewand 112 angeordnet ist. Dabei kann der Winkel 12, mit dem der Bodenbereich 114 zur Waagrechten in Richtung der Wasserauslassöffnung 120 geneigt ist, jeden Winkel größer als 0° und kleiner 45°, bevorzugt jedoch typischerweise kleiner als 20°, betragen. Die Wasserauslassöffnung 120 ist mit einer im Wesentlichen waagrecht liegenden Wasseraufnahmevorrichtung 122 versehen, an deren hinterem Ende ein Wasserauslassventil 124 angeordnet ist, wobei sich das Wasserauslassventil 124 öffnet, wenn sich eine ausreichende Menge Wasser in der Wasseraufnahmevorrichtung 122 und im unteren Teil des Bodenbereichs 114 angesammelt hat, die einen Wassersäulendruck erzeugt, der größer als ein Unterdruck im Filtergehäuse ist. Die Wasseraufnahmevorrichtung 122 selbst kann gekrümmt sein und/oder einen sich verändernden Querschnitt aufweisen. Das Wasserauslassventil 124 ist typischerweise als Rückschlagventil ausgebildet. Auf diese Weise kann wirksam und einfach verhindert werden, dass durch einen Unterdruck im Filtergehäuse 108 Luft durch die Wasserauslassöffnung 120 angesaugt werden kann, die das in der Wasseraufnahmevorrichtung 122 angesammelte Wasser verwirbeln könnte. Alternativ kann das Wasserauslassventil 124 auch als eine Blende mit einer Öffnung ausgebildet sein.

Es ist möglich, die Wasseraufnahmevorrichtung 122, die bevorzugt rohrförmig ausgebildet sein kann, einstückig mit der Gehäusewand 112 auszubilden. Filtergehäuse sind typischerweise Kunststoffspritzgussteile, sodass die Wasseraufnahmevorrichtung 122 günstigerweise gleich mit angespritzt wird. Auf diese Weise gestaltet sich der gesamte Fertigungsprozess des Filtergehäuses 108 mit Wasseraufnahmevorrichtung 122 sehr kostengünstig, da auch die Montagetechnik sehr vereinfacht wird und Abdichtungsprobleme bei der Verbindung der beiden Bauteile wegfallen. Weiter kann die Wasserauf-

nahmevorrichtung 122 ebenfalls einstückig mit dem Wasserauslassventil 124 ausgebildet sein. Auch hier kann möglicherweise die Herstellung der Wasseraufnahmevorrichtung 122 und des Wasserauslassventils 124 aus einem Teil sehr günstig sein. Spritzgusstechnisch kann die einstückige Fertigung der beiden Kunststoffteile 122, 124 mit
5 vertretbarem Aufwand dargestellt werden, während die Montage des Filtersystems 100 vereinfacht wird, und Abdichtungsprobleme bei der Verbindung der beiden Bauteile 122, 124 wegfallen.

In Figur 2 ist eine schematische Anordnung eines Filtersystems 100 mit einer höher
10 gelegten Wasserauslassöffnung 120 nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Dabei ist die Wasserauslassöffnung 120 höher als der tiefste Punkt des Bodenbereichs 114 im bestimmungsgemäßen Betrieb des Filtersystems 100 angeordnet. Da das abfließende Wasser erst den Absatz 130 übersteigen muss, um zur Wasserauslassöffnung zu gelangen, bleibt im Normalfall zwar eine kleine Restmenge
15 an Wasser im Filtergehäuse 108, dies stört den ungehinderten Betrieb des Filtersystems 100 nicht weiter, sofern das vorhandene Wasser nicht aufgewirbelt und in die Filtermatte des Filterelements 10 geschleudert wird.

Figur 3 zeigt eine schematische Anordnung eines Filtersystems 100 mit einer nach unten gerichteten Wasseraufnahmevorrichtung 122 nach einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung. Dabei kann das abfließende Wasser sich in der nach unten gerichteten Wasseraufnahmevorrichtung 122 sammeln und dann durch den dabei auftretenden hydrostatischen Druck bei Überschreiten eines definierten Grenzdrucks des Wasserauslassventils 124 und des im Filtersystem 100 möglicherweise herrschenden Unterdrucks das Wasserauslassventil 124 öffnen, sodass es in die Umgebung abfließen
25 kann.

In Figur 4 ist eine schematische Anordnung eines Filtersystems 100 mit Rippen 126 an der Innenseite 116 des Bodenbereichs 114 zur Turbulenzminderung des einströmenden
30 Fluids nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Der Bodenbereich 114 ist auf seiner Innenseite 116 mit den Rippen 126 zur Turbulenzminderung des einströmenden Fluids versehen, wobei die Rippen 126 Durchbrüche (nicht sichtbar), beispielsweise Öffnungen, Bohrungen oder Aussparungen in den Rippen 126,

zum Abfließen des abgeschiedenen Wassers zu der Wasserauslassöffnung 120 aufweisen.

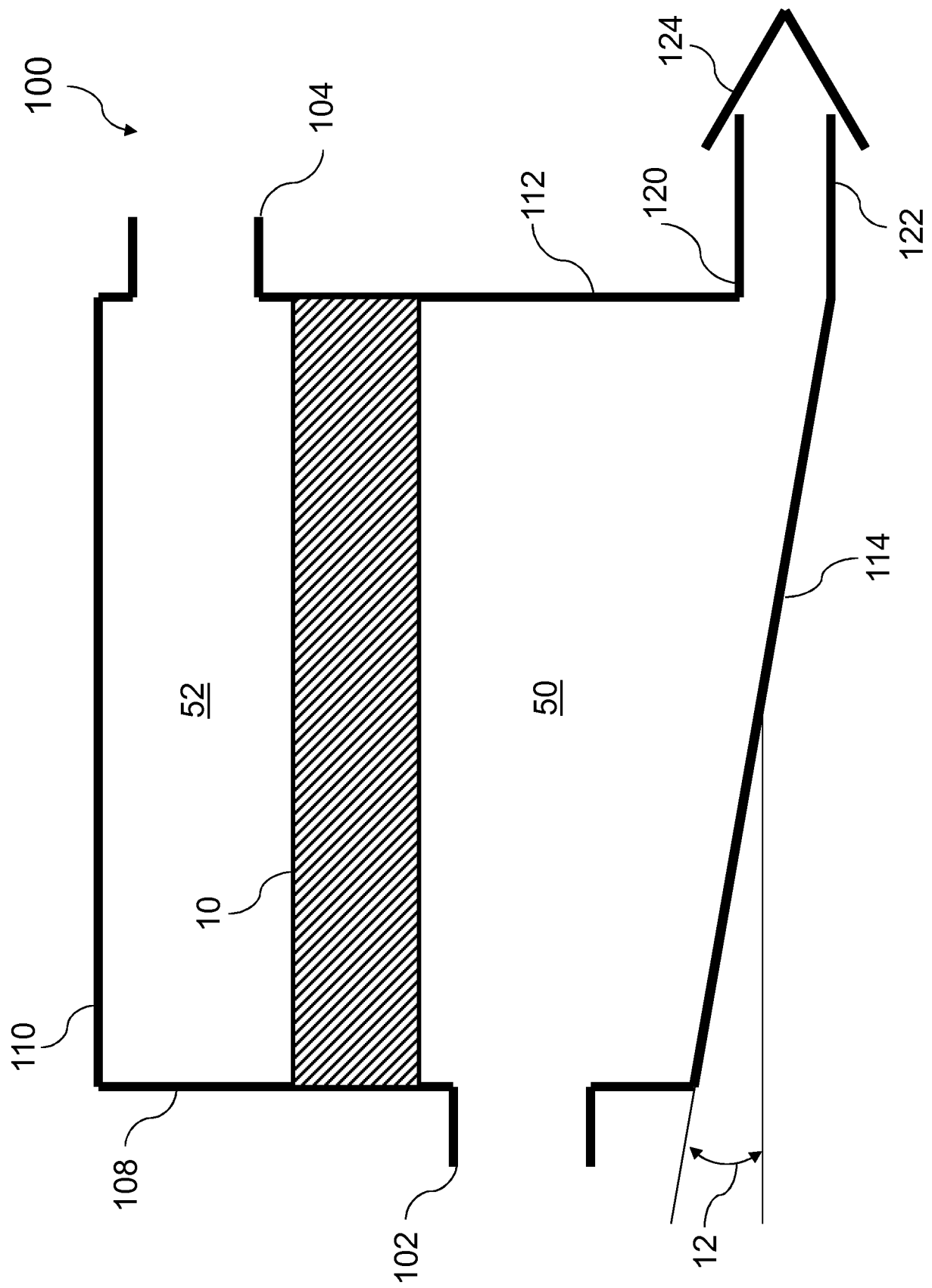
Figur 5 zeigt eine schematische Anordnung eines Filtersystems 100 mit einem Strömungsleitelement 128 in Form einer perforierten Zwischenwand auf der Rohseite 50 des Filtersystems 100 nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Rohseite 50 ist dabei mit einem schräg zum Einlass 102 angeordneten Strömungsleitelement 128 versehen. Durch ein solches Strömungsleitelement 128 kann zusätzlich ein Beruhigen der Strömung des einströmenden Fluids stattfinden. Durch die Schrägstellung zum Einlass kann ein Teil des einströmenden Fluids in Richtung des Filterelements 10 umgeleitet werden, während auf der der Strömung abgewandten Seite des Strömungsleitelementes 128 ein stark beruhigter Bereich entsteht, aus dem auch die Wasserabscheidung erleichtert wird. Günstigerweise kann das Strömungsleitelement 128 eine perforierte Zwischenwand umfassen. Dadurch wird das Beruhigen der Strömung des einströmenden Fluids erleichtert, da ein Teil des auf die perforierte Zwischenwand auftreffenden Fluids durch die Öffnungen in der Zwischenwand hindurchtritt, während ein anderer Teil in Richtung des Filterelements 10 abgelenkt wird. Typische Anstellwinkel hängen von der genauen Geometrie des Filtersystems 100 ab und können im Bereich 10° bis 45° zu der Richtung des einströmenden Fluids liegen. Das Strömungsleitelement 128 kann zur verbesserten Strömungsführung gekrümmt sein.

Ansprüche

1. Filtersystem (100) umfassend
 - 5 - ein Filtergehäuse (108) mit Bodenbereich (114) und Deckel (110) und einer sich dazwischen erstreckenden Gehäusewand (112),
 - einen am Filtergehäuse (108) angeordneten Einlass (102) zum Zuführen eines zu filternden Fluids, insbesondere Luft,
 - einen am Filtergehäuse (108) angeordneten Auslass (104) zur Ableitung
10 des gefilterten Fluids,
 - wenigstens ein Filterelement (10), das zwischen Einlass (102) und Auslass (104) angeordnet ist, und das eine Rohseite (50) von einer Reinseite (52) des Filtersystems (100) trennt,
 - eine am Filtergehäuse (108) angeordnete Wasserauslassöffnung (120),
15 wobei insbesondere der Bodenbereich (114) im bestimmungsgemäßen Betrieb des Filtersystems (100) mit einem Winkel (12) zur Waagrechten in Richtung der Wasserauslassöffnung (120) geneigt ist, wobei die Wasserauslassöffnung (120) nahe dem Bodenbereich (114) an der Gehäusewand (112) angeordnet ist.
- 20 2. Filtersystem nach Anspruch 1, wobei die Wasserauslassöffnung (120) mit einer Wasseraufnahmevorrichtung (122) versehen ist, an deren unterem Ende ein Wasserauslassventil (124) angeordnet ist, wobei sich das Wasserauslassventil (124) öffnet, wenn sich eine ausreichende Menge Wasser in der Wasseraufnahmevorrichtung (122) angesammelt hat, die einen Wassersäulendruck erzeugt,
25 der größer als ein Unterdruck im Filtergehäuse ist.
3. Filtersystem nach Anspruch 2, wobei das Wasserauslassventil (124) als Rückschlagventil ausgebildet ist.
- 30 4. Filtersystem nach Anspruch 2, wobei das Wasserauslassventil (124) als eine Blende mit einer Öffnung ausgebildet ist.
5. Filtersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wasseraus-

lassöffnung (120) höher als der tiefste Punkt des Bodenbereichs (114) im bestimmungsgemäßen Betrieb des Filtersystems (100) angeordnet ist.

- 5 6. Filtersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wasseraufnahmevorrichtung (122) einstückig mit der Gehäusewand (112) ausgebildet ist.
7. Filtersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Wasseraufnahmevorrichtung (122) einstückig mit dem Wasserauslassventil (124) ausgebildet ist.
- 10 8. Filtersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Bodenbereich (114) auf seiner Innenseite (116) mit wenigstens einer Rippe (126) zur Turbulenzminderung des einströmenden Fluids versehen ist, wobei die Rippe (126) mit Durchbrüchen zum Abfließen des abgeschiedenen Wassers zu der Wasserauslassöffnung (120) versehen ist.
- 15 9. Filtersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Rohseite (50) mit einem schräg zum Einlass (102) angeordneten Strömungsleitelement (128) versehen ist.
- 20 10. Filtersystem nach Anspruch 9, wobei das Strömungsleitelement (128) eine perforierte Zwischenwand umfasst.
11. Filtersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wasseraufnahmevorrichtung (122) rohrförmig ausgebildet ist.
- 25 12. Filterelement, trennend eine Rohseite (50) und eine Reinseite (52), wobei das Filterelement (10) angeordnet ist zwischen Einlass (102) und Auslass (104) eines Filtersystems (100) nach einem der vorherigen Ansprüche.



File 1

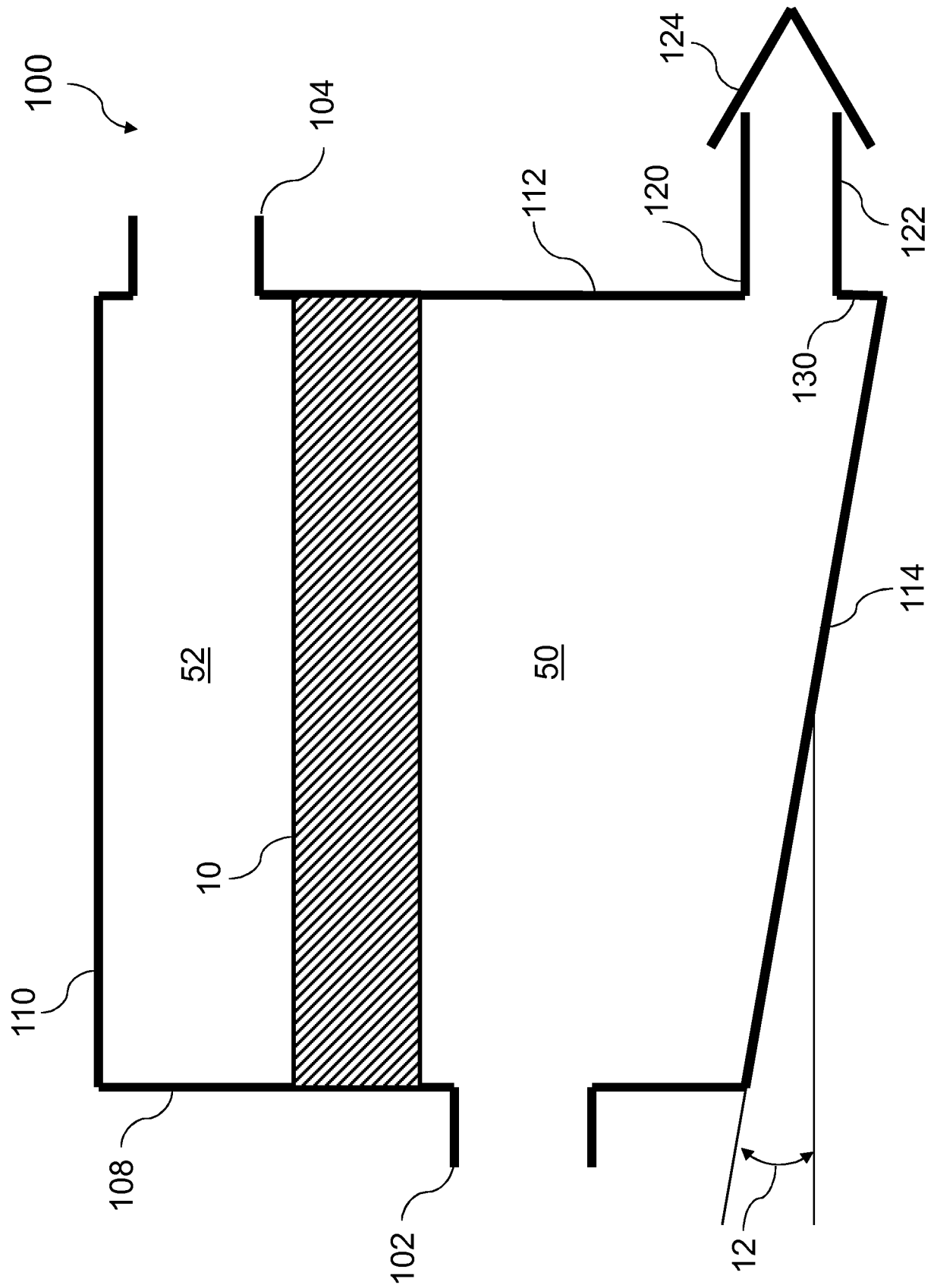


Fig. 2

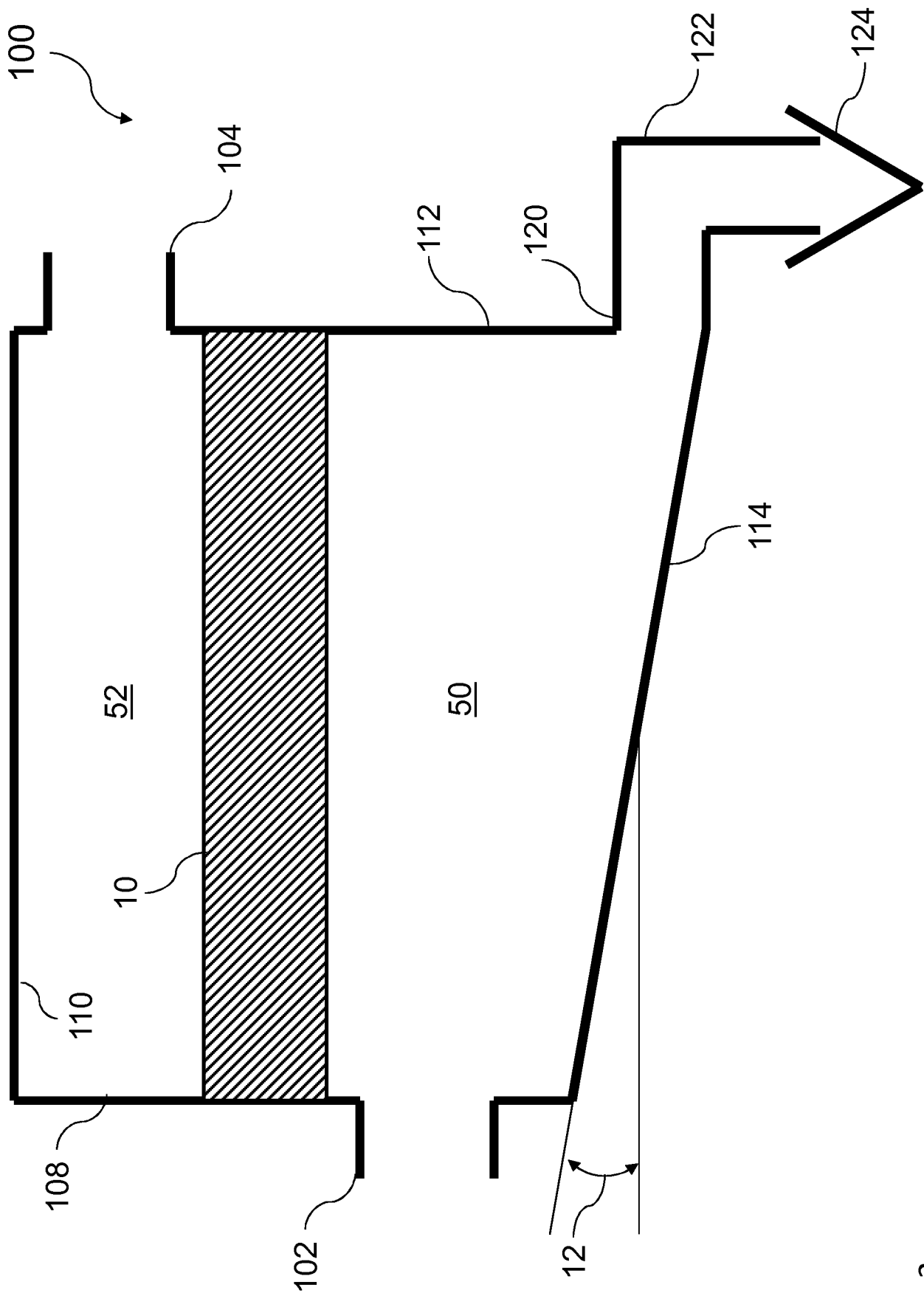


Fig. 3

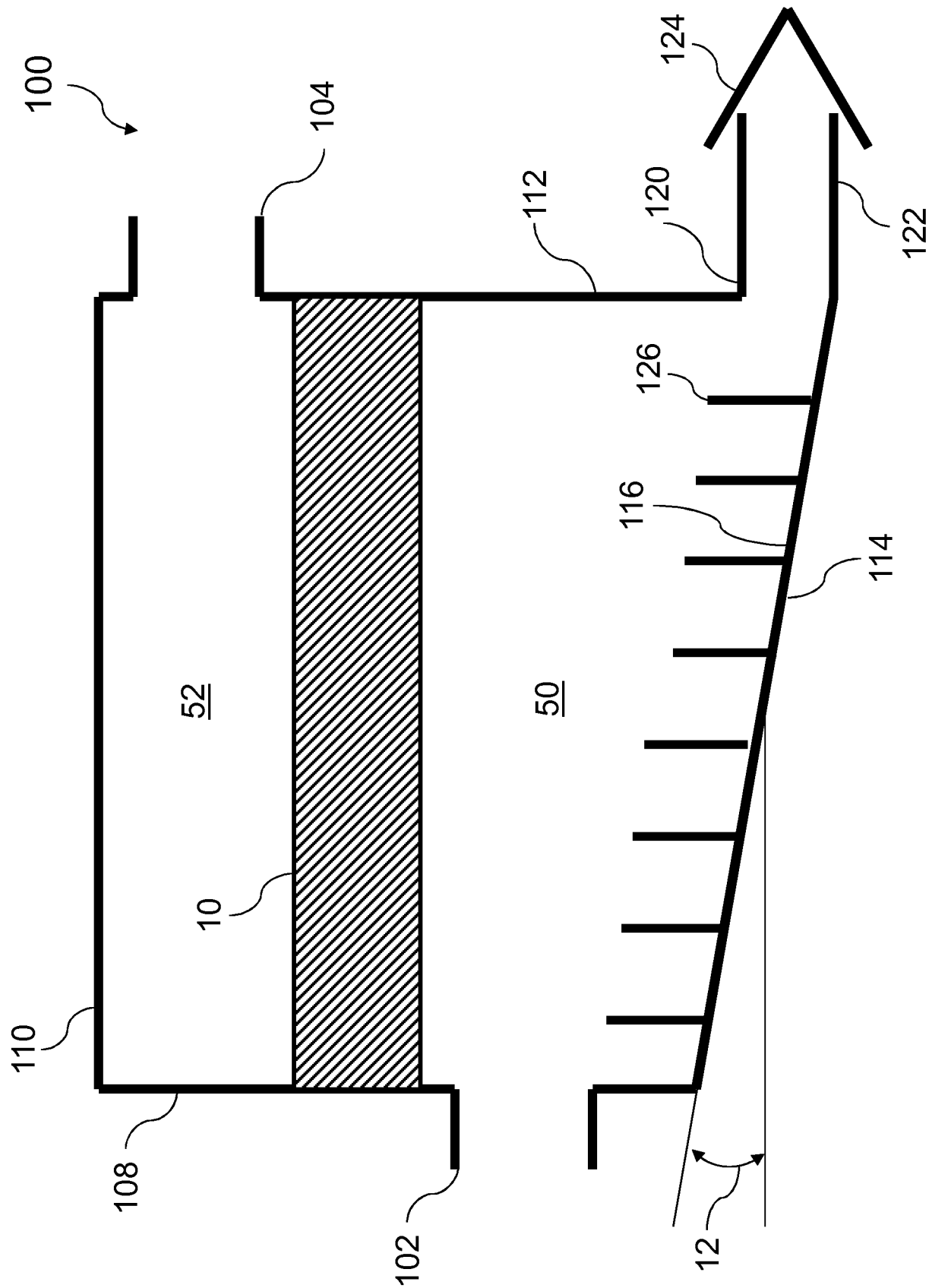


Fig. 4

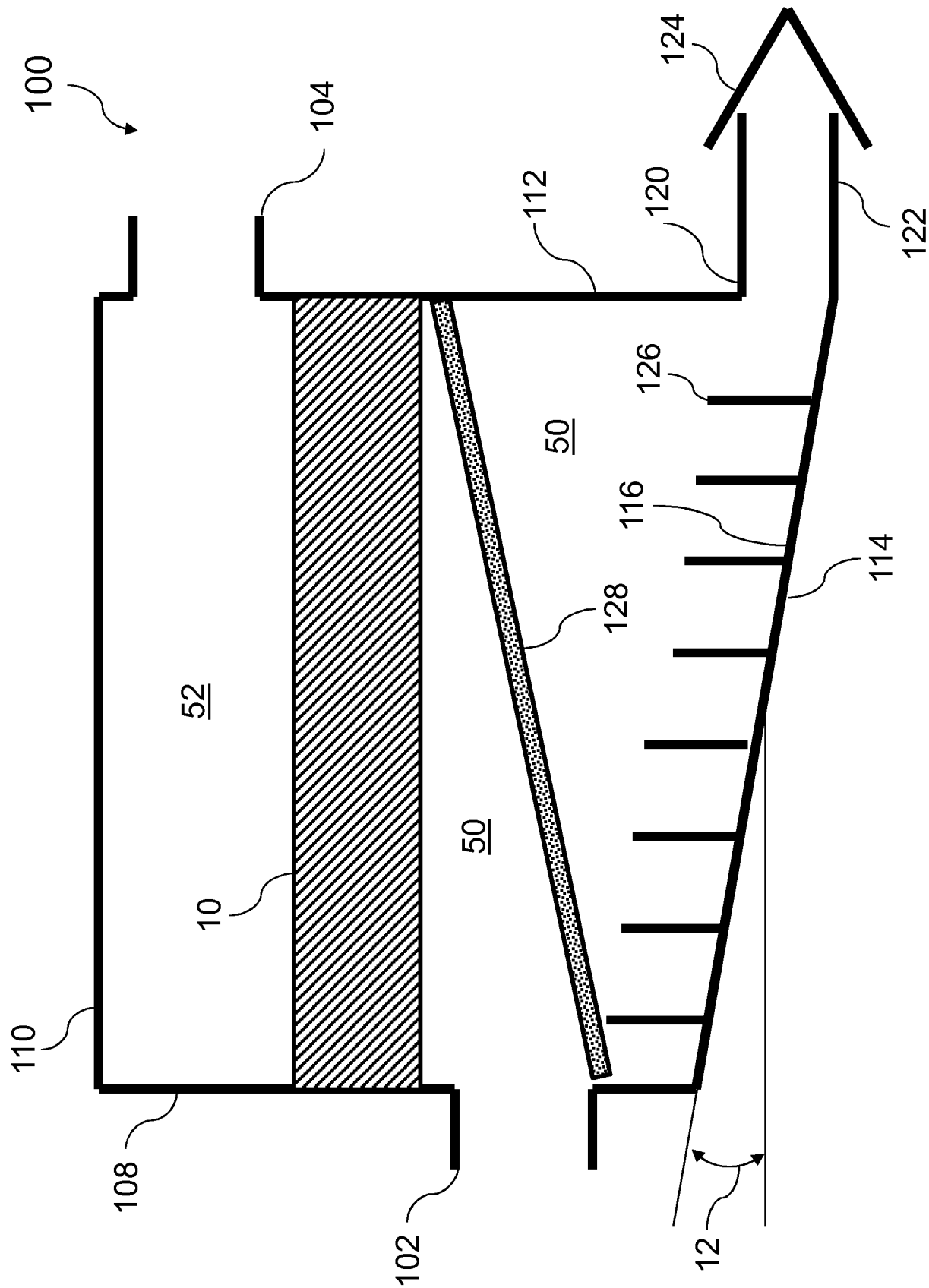


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/076194

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01D46/00 B01D46/10 B01D50/00 F02M35/022 F02M35/024
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 F02M

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, PAJ, 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	FR 2 905 425 A1 (COUTIER MOULAGE GEN IND [FR]) 7 March 2008 (2008-03-07) figure 6	1-12
A	DE 10 2007 056852 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 28 May 2009 (2009-05-28) figures 1,2	1-12
A	DE 102 00 673 A1 (SIEMENS AG [DE]) 31 July 2003 (2003-07-31) the whole document	1-12
A	DE 199 42 503 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 8 March 2001 (2001-03-08) the whole document	1-12
	-/-	



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

29 January 2015

Date of mailing of the international search report

09/02/2015

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

Skowronski, Maik

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/076194

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 815 335 A (BARNEBEY H) 11 June 1974 (1974-06-11) the whole document -----	1-12
A	FR 2 921 845 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 10 April 2009 (2009-04-10) the whole document -----	1-12
A	EP 1 526 273 A2 (YAMAHA MOTOR CO LTD [JP]) 27 April 2005 (2005-04-27) the whole document -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/076194

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2905425 A1	07-03-2008	FR 2905425 A1	07-03-2008
		WO 2008029022 A1	13-03-2008
DE 102007056852 A1	28-05-2009	CN 101444689 A	03-06-2009
		DE 102007056852 A1	28-05-2009
		US 2009133371 A1	28-05-2009
DE 10200673 A1	31-07-2003	NONE	
DE 19942503 A1	08-03-2001	DE 19942503 A1	08-03-2001
		EP 1131550 A1	12-09-2001
		JP 2003508678 A	04-03-2003
		US 6521008 B1	18-02-2003
		WO 0118379 A1	15-03-2001
US 3815335 A	11-06-1974	NONE	
FR 2921845 A1	10-04-2009	AR 068289 A1	11-11-2009
		DE 112008002514 A5	26-08-2010
		FR 2921845 A1	10-04-2009
		WO 2009043723 A1	09-04-2009
EP 1526273 A2	27-04-2005	AT 481563 T	15-10-2010
		CN 1608937 A	27-04-2005
		EP 1526273 A2	27-04-2005
		ES 2350448 T3	24-01-2011
		JP 4333985 B2	16-09-2009
		JP 2005125827 A	19-05-2005
		TW I251566 B	21-03-2006

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B01D46/00 B01D46/10 B01D50/00 F02M35/022 F02M35/024
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B01D F02M

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, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 905 425 A1 (COUTIER MOULAGE GEN IND [FR]) 7. März 2008 (2008-03-07) Abbildung 6	1-12
A	DE 10 2007 056852 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 28. Mai 2009 (2009-05-28) Abbildungen 1,2	1-12
A	DE 102 00 673 A1 (SIEMENS AG [DE]) 31. Juli 2003 (2003-07-31) das ganze Dokument	1-12
A	DE 199 42 503 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 8. März 2001 (2001-03-08) das ganze Dokument	1-12
	-/-	



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

29. Januar 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/02/2015

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

Skowronski, Maik

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 815 335 A (BARNEBEY H) 11. Juni 1974 (1974-06-11) das ganze Dokument -----	1-12
A	FR 2 921 845 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 10. April 2009 (2009-04-10) das ganze Dokument -----	1-12
A	EP 1 526 273 A2 (YAMAHA MOTOR CO LTD [JP]) 27. April 2005 (2005-04-27) das ganze Dokument -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/076194

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2905425 A1	07-03-2008	FR 2905425 A1	07-03-2008
		WO 2008029022 A1	13-03-2008
DE 102007056852 A1	28-05-2009	CN 101444689 A	03-06-2009
		DE 102007056852 A1	28-05-2009
		US 2009133371 A1	28-05-2009
DE 10200673 A1	31-07-2003	KEINE	
DE 19942503 A1	08-03-2001	DE 19942503 A1	08-03-2001
		EP 1131550 A1	12-09-2001
		JP 2003508678 A	04-03-2003
		US 6521008 B1	18-02-2003
		WO 0118379 A1	15-03-2001
US 3815335 A	11-06-1974	KEINE	
FR 2921845 A1	10-04-2009	AR 068289 A1	11-11-2009
		DE 112008002514 A5	26-08-2010
		FR 2921845 A1	10-04-2009
		WO 2009043723 A1	09-04-2009
EP 1526273 A2	27-04-2005	AT 481563 T	15-10-2010
		CN 1608937 A	27-04-2005
		EP 1526273 A2	27-04-2005
		ES 2350448 T3	24-01-2011
		JP 4333985 B2	16-09-2009
		JP 2005125827 A	19-05-2005
		TW I251566 B	21-03-2006