(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
10. August 2017 (10.08.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/134019 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B01D 45/06 (2006.01) *F01M 13/04* (2006.01)
B01D 45/14 (2006.01) *B04B 5/08* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/051959

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Januar 2017 (30.01.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 201 715.2
4. Februar 2016 (04.02.2016) DE

(71) Anmelder: **ELRINGKLINGER AG** [DE/DE]; Max-Eyth-Strasse 2, 72581 Dettingen (DE).

(72) Erfinder: **BUCK, Simon**; Amtäckerstrasse 44, 72555 Metzingen (DE). **BARNER, Sebastian**; Stuttgarter Strasse 76/1, 73230 Kirchheim u. Teck (DE).

(74) Anwalt: **HOEGER, STELLRECHT & PARTNER PATENTANWÄLTE MBB**; Uhlandstrasse 14 C, 70182 Stuttgart (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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: SEPARATING DEVICE

(54) **Bezeichnung** : ABSCHEIDEVORRICHTUNG

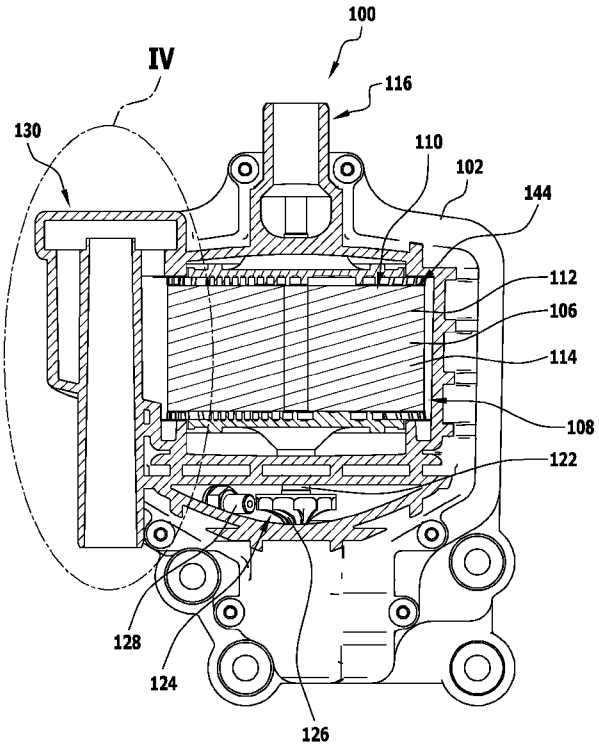

FIG.3

(57) **Abstract**: In order to create a separating device that has a simple design and allows impurities to be eliminated efficiently and reliably, the separating device comprises the following: a housing that surrounds an at least approximately cylindrical separation chamber in the separating device; a rotary separator in the separation chamber to separate impurities, in particular drops of liquid, from the crude gas flow; a feeding unit for feeding a crude gas flow to the rotary separator; and a discharge unit for discharging a purified gas flow from the separation chamber; the discharge unit includes a first discharging section, a second discharging section and a flow deflecting section between the two discharging sections.

(57) **Zusammenfassung**: Um eine Abscheidevorrichtung bereitzustellen, welche einfach aufgebaut ist und eine effiziente Abscheidung von Verunreinigungen ermöglicht, wird vorgeschlagen, dass die Abscheidevorrichtung Folgendes umfasst: ein Gehäuse, welches einen zumindest näherungsweise zylinderförmigen Abscheideraum der Abscheidevorrichtung umgibt; einen in dem Abscheideraum angeordneten Rotationsabscheider zum Abscheiden von Verunreinigungen, insbesondere Flüssigkeitstropfen, aus dem Rohgasstrom; eine Zuführvorrichtung zum Zuführen eines Rohgasstroms zu dem Rotationsabscheider; eine Abführvorrichtung zum Abführen eines Reingasstroms aus dem Abscheideraum, wobei die Abführvorrichtung einen ersten Abführabschnitt, einen zweiten Abführabschnitt und einen zwischen den zwei Abführabschnitten angeordneten Strömungsumlenkabschnitt umfasst.

WO 2017/134019 A1

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)*

Abscheidevorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Abscheidevorrichtung, insbesondere einen Ölabscheider. Eine Abscheidevorrichtung dient insbesondere zum Abscheiden von Verunreinigungen aus einem Rohgasstrom. Beispielsweise kann die Abscheidevorrichtung zum Abscheiden von Öltröpfchen aus einem Öltröpfchen enthaltenden Rohgasstrom dienen.

Abscheidevorrichtungen sind beispielsweise aus der DE 10 2012 104 598 A1, der DE 199 14 166 A1, der DE 699 06 019 T2, der DE 103 50 562 A1 und der DE 10 2013 207 058 A1 bekannt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Abscheidevorrichtung bereitzustellen, welche einfach aufgebaut ist und eine effiziente Abscheidung von Verunreinigungen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Abscheidevorrichtung zum Abscheiden von Verunreinigungen aus einem Rohgasstrom gelöst, wobei die Abscheidevorrichtung Folgendes umfasst:
ein Gehäuse, welches einen zumindest näherungsweise zylinderförmigen Abscheideraum der Abscheidevorrichtung umgibt;
einen in dem Abscheideraum angeordneten Rotationsabscheider zum Abscheiden von Verunreinigungen, insbesondere Flüssigkeitstropfen, aus dem Rohgasstrom;
eine Zuführvorrichtung zum Zuführen eines Rohgasstroms zu dem Rotationsabscheider;
eine Abführvorrichtung zum Abführen eines Reingasstroms aus dem Abscheideraum, wobei die Abführvorrichtung einen ersten Abführabschnitt, einen zweiten Abführabschnitt und einen zwischen den zwei Abführabschnitten angeordneten Strömungsumlenkabschnitt umfasst.

Dadurch, dass die Abscheidevorrichtung einen Strömungsumlenkabschnitt umfasst, ist ein unerwünschter Austrag von Verunreinigungen aus dem Abscheideraum vorzugsweise auf ein Minimum reduzierbar oder ganz vermeidbar.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der erste Abführabschnitt den zweiten Abführabschnitt zumindest abschnittsweise ringförmig oder zylindermantelförmig oder kegelmantelförmig umgibt.

Der erste Abführabschnitt ist vorzugsweise zumindest abschnittsweise ein Ringkanal oder zylindermantelförmiger oder kegelmantelförmiger Kanal, welcher den zweiten Abführabschnitt zumindest abschnittsweise umgibt.

Günstig kann es sein, wenn der zweite Abführabschnitt einen Abführstutzen oder Abführkanal umfasst, welcher in den ersten Abführabschnitt hineinragt.

Ferner kann vorgesehen sein, dass der zweite Abführabschnitt durch einen Abführstutzen oder Abführkanal gebildet ist, welcher in den ersten Abführabschnitt hineinragt.

Der erste Abführabschnitt und der zweite Abführabschnitt weisen vorzugsweise eine gemeinsame Wandung auf, welche insbesondere zumindest näherungsweise zylindermantelförmig oder kegelmantelförmig ist.

Vorteilhaft kann es sein, wenn der erste Abführabschnitt zumindest abschnittsweise durch eine Ausbuchtung in einer den Abscheideraum umgebenden Abscheidewand des Gehäuses gebildet ist.

Bezogen auf eine Rotationsachse des Rotationsabscheiders ist diese Ausbuchtung vorzugsweise radial nach außen gerichtet in der Abscheidewand ausgebildet.

Die Rotationsachse des Rotationsabscheiders ist vorzugsweise auch eine Rotationsachse oder Symmetrieachse des Abscheideraums und der Abscheidewand.

Die Ausbuchtung, welche zumindest einen Teil des ersten Abführabschnitts bildet, ist vorzugsweise eine in der Abscheidewand gebildete Nische.

Günstig kann es sein, wenn die Ausbuchtung sich in radialer Richtung außen an den Rotationsabscheider anschließt.

Vorzugsweise ist die Ausbuchtung zumindest größtenteils auf gleicher Höhe wie der Rotationsabscheider angeordnet, insbesondere bezogen auf eine parallel zur Rotationsachse des Rotationsabscheiders verlaufende Richtung.

Eine den ersten Abführabschnitt in einer Schwerkraftrichtung nach unten begrenzende Bodenwandung umfasst vorzugsweise eine Ablaufschräge oder ist als eine Ablaufschräge ausgebildet.

Die Ablaufschräge mündet vorzugsweise in den Abscheideraum. Dies bedeutet insbesondere, dass eine auf der Ablaufschräge ablaufende Flüssigkeit direkt in den Abscheideraum fließt. Auf diese Weise kann insbesondere eine abgeschiedene Flüssigkeit im Abscheideraum gehalten oder in diesen zurückgeführt werden, um ein unerwünschtes Austreten über den Abführabschnitt zu vermeiden.

Vorteilhaft kann es sein, wenn das Gehäuse zwei Gehäusehälften umfasst.

Der erste Abführabschnitt, der zweite Abführabschnitt und/oder der Strömungsumlenkabschnitt sind vorzugsweise durch eine einzige der beiden Gehäusehälften gebildet und/oder einstückig mit der Gehäusehälfte ausgebildet.

Ferner kann vorgesehen sein, dass zumindest ein Teil des ersten Abführabschnitts, zumindest ein Teil des zweiten Abführabschnitts und/oder zumindest ein Teil des Strömungsumlenkabschnitts durch eine einzige der Gehäusehälften gebildet ist oder einstückig mit einer Gehäusehälfte ausgebildet ist.

Das Gehäuse ist vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial gebildet oder umfasst ein Kunststoffmaterial.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Gehäuse zwei Gehäusehälften umfasst, welche als Spritzgussbauteile ausgebildet sind.

Die zwei Gehäusehälften sind insbesondere Kunststoff-Spritzgussbauteile.

Es kann vorgesehen sein, dass der Reingasstrom im ersten Abführabschnitt entgegen der Schwerkraftrichtung nach oben führbar ist, insbesondere bis über eine Oberkante des Rotationsabscheiders.

Im zweiten Abführabschnitt ist der Reingasstrom vorzugsweise in der Schwerkraftrichtung nach unten führbar.

Günstig kann es sein, wenn der Reingasstrom mittels des Strömungsumlenkabschnitts um zumindest näherungsweise 180° umlenkbar ist.

Vorteilhaft kann es sein, wenn der Reingasstrom im ersten Abführabschnitt im Wesentlichen ringförmig oder zylindermantelförmig oder kegelmantelförmig führbar oder geführt ist.

Der Reingasstrom ist im zweiten Abführabschnitt vorzugsweise im Wesentlichen zylinderförmig oder kegelförmig führbar oder geführt.

Vorteilhaft kann es sein, wenn der Reingasstrom mittels des Strömungsumlenkabschnitts aus einem ringförmigen oder zylindermantelförmigen oder kegelmantelförmigen Strom im ersten Abführabschnitt in einen

zylinderförmigen oder kegelförmigen Strom im zweiten Abführabschnitt überführbar ist.

Der Strömungsumlenkabschnitt ist vorzugsweise abschnittsweise aus einer Gehäusehälfte und abschnittsweise aus einem an der Gehäusehälfte festgelegten oder festlegbaren Deckelelement gebildet.

Das Deckelelement kann beispielsweise an der Gehäusehälfte formschlüssig und/oder kraftschlüssig festgelegt sein, beispielsweise mittels einer Clipsverbindung, einer Schweißverbindung und/oder einer Schnapphakenverbindung.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Strömungsumlenkabschnitt ein Druckregelventil umfasst.

Mittels eines solchen Druckregelventils ist insbesondere eine Fluidverbindung zwischen dem ersten Abführabschnitt und dem zweiten Abführabschnitt wahlweise freigebbar oder sperrbar, insbesondere abhängig von vorherrschenden Druckverhältnissen im ersten Abführabschnitt, im zweiten Abführabschnitt und/oder in einer Umgebung der Abscheidevorrichtung.

Ein Druckregelventil kann insbesondere dann vorgesehen sein, wenn die Abscheidevorrichtung in oder an einer Motorvorrichtung mit geschlossener Kurbelgehäuseentlüftung zum Einsatz kommt. Ein Druckregelventil kann vorzugsweise entbehrlich sein, wenn die Abscheidevorrichtung in oder an einer Motorvorrichtung mit (zur Umgebung hin) offener Kurbelgehäuseentlüftung zum Einsatz kommt.

Vorteilhaft kann es sein, wenn der erste Abführabschnitt und/oder der zweite Abführabschnitt und/oder der Strömungsumlenkabschnitt ein oder mehrere Füllelemente und/oder Abscheideelemente umfassen.

Ein Füllelement und/oder ein Abscheideelement kann beispielsweise ein Vlies, ein Filterelement oder ein sonstiges durchströmbares Element sein.

Ein Abscheideelement kann ferner beispielsweise ein Prallelement oder ein sonstiges Strömungsablenkelement sein.

Mittels eines oder mehrerer Abstandshalter ist vorzugsweise ein Abstand zwischen dem einen oder den mehreren Füllelementen und/oder dem einen oder den mehreren Abscheideelementen einerseits und einer oder mehreren den ersten Abführabschnitt und/oder den zweiten Abführabschnitt bildenden Wandungen andererseits herstellbar.

Ein Füllelement und/oder ein Abscheideelement ist insbesondere ein Koaleszenzelement, beispielsweise aus einem Koaleszenzmedium, in welchem im Gasstrom mitgerissene Verunreinigungen, insbesondere Flüssigkeitstropfen, abgeschieden werden.

Vorteilhaft kann es sein, wenn eine dem abzuführenden Reingasstrom zugewandte Oberfläche des ersten Abführabschnitts, des Umlenkabschnitts und/oder des zweiten Abführabschnitts eine Beschichtung oder eine sonstige Oberflächenbearbeitung aufweist. Insbesondere kann eine haftreduzierende Beschichtung und/oder Oberflächenbearbeitung vorgesehen sein, um ein Ablaufen von Verunreinigungen, insbesondere Flüssigkeiten, zu begünstigen.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Abscheidevorrichtung eine den Abscheideraum umgebende Abscheidewand umfasst, welche mindestens eine Ablaufkante zur Unterbrechung einer im Übrigen im Wesentlichen kreiszylindrischen Innenfläche der Abscheidewand umfasst.

Die Ablaufkante bildet vorzugsweise ein Hindernis für eine bezüglich der Rotationsachse des Rotationsabscheiders in Umfangsrichtung umlaufende Umfangsströmung, welche insbesondere aufgrund der Rotation des Rotationsabscheiders und der hierdurch erzeugten Gasströmung entsteht.

Die Ablaufkante verläuft vorzugsweise im Wesentlichen schräg zur Umfangsrichtung und/oder schräg zur Rotationsachse.

Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Ablaufkante parallel zur Rotationsachse und/oder senkrecht zur Umfangsrichtung verläuft.

Die Abscheidewand, welche den Abscheideraum umgibt, ist vorzugsweise zumindest näherungsweise zylindermantelförmig, insbesondere abgesehen von einer zumindest einen Teil des ersten Abführabschnitts bildenden Ausbuchtung und/oder abgesehen von der mindestens einen Ablaufkante.

Aufgrund der Ablaufkante ergibt sich vorzugsweise eine lokale Anhäufung von Verunreinigungen, insbesondere Flüssigkeit, längs der Umfangsrichtung der Abscheidewand, wodurch ein Abfließen in der Schwerkraftrichtung nach unten erleichtert wird.

Der erste Abführabschnitt und/oder der zweite Abführabschnitt sind vorzugsweise zumindest abschnittsweise geringfügig konisch ausgebildet, insbesondere um eine Entformung bei der Herstellung im Spritzgussprozess zu erleichtern.

Die Abscheidevorrichtung ist vorzugsweise eine Ölabscheidevorrichtung zum Abscheiden von Ölnebel aus einem ölnebelhaltigen Gasstrom.

Weitere bevorzugte Merkmale und/oder Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbeispielen.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische perspektivische Darstellung einer Abscheidevorrichtung;

Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf eine Oberseite der Abscheidevorrichtung aus Fig. 1;

Fig. 3 einen schematischen Schnitt durch die Abscheidevorrichtung aus Fig. 1 längs der Linie 3-3 in Fig. 2;

Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs IV in Fig. 3;

Fig. 5 eine schematische perspektivische Darstellung einer Gehäusehälfte eines Gehäuses der Abscheidevorrichtung aus Fig. 1;

Fig. 6 eine weitere schematische perspektivische Darstellung der Gehäusehälfte aus Fig. 5;

Fig. 7 eine schematische perspektivische Darstellung einer weiteren Gehäusehälfte des Gehäuses der Abscheidevorrichtung aus Fig. 1;

Fig. 8 einen schematischen Längsschnitt durch die Abscheidevorrichtung aus Fig. 1 längs der Linie 8-8 in Fig. 2;

Fig. 9 eine der Fig. 4 entsprechende schematische Darstellung einer alternativen Ausführungsform einer Abführvorrichtung der Abscheidevorrichtung aus Fig. 1; und

Fig. 10 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs X in Fig. 9.

Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in sämtlichen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

Eine in den Fig. 1 bis 8 dargestellte erste Ausführungsform einer als Ganzes mit 100 bezeichneten Abscheidevorrichtung ist beispielsweise eine Ölab-

scheidevorrichtung und dient der Entfernung von Ölnebel aus einem ölnebelhaltigen Rohgasstrom.

Die Abscheidevorrichtung 100 umfasst ein Gehäuse 102, welches insbesondere aus zwei Gehäusehälften 104 gebildet ist.

Das Gehäuse 102 umgibt einen Innenraum 106, welcher insbesondere in mehrere Teile unterteilt ist.

Ein Teil des Innenraums 106 ist insbesondere ein Abscheideraum 108, in welchem im montierten Zustand der Abscheidevorrichtung 100 ein Rotationsabscheider 110 drehbar angeordnet, insbesondere gelagert, ist.

Der Rotationsabscheider 110 umfasst insbesondere einen Stapel 112 aus Strömungselementen 114.

Über eine Zuführvorrichtung 116 der Abscheidevorrichtung 100 ist dem Rotationsabscheider 110 vorzugsweise ein Verunreinigungen enthaltender Rohgasstrom zuführbar.

Insbesondere ist der Rohgasstrom längs einer Rotationsachse 118 (siehe insbesondere Fig. 8) zentral in den Stapel 112 aus Strömungselementen 114 einleitbar.

In radialer Richtung nach außen kann der Rohgasstrom durch den Stapel 112 aus Strömungselementen 114 strömen, wobei in dem Rohgasstrom enthaltene Verunreinigungen sich an den Strömungselementen 114 und/oder an einer den Abscheideraum 108 umgebenden Abscheidewand 120 anlagern und somit aus dem Gasstrom abgeschieden werden.

Der von Verunreinigungen befreite Rohgasstrom ist dann ein Reingasstrom.

Der Rotationsabscheider 110 ist insbesondere auf einer Welle 122 gelagert oder mit einer Welle 122 versehen.

Ebenfalls an der Welle 122 angeordnet ist vorzugsweise ein Antriebselement 124, beispielsweise ein Turbinenelement 126.

Mittels einer Düse 128 ist vorzugsweise ein Fluidstrahl, insbesondere ein Ölstrahl, auf das Antriebselement 124 richtbar, um das Antriebselement 124 zusammen mit der Welle 122 und dem Stapel 112 aus Strömungselementen 114 in Rotation zu versetzen.

Das Antriebselement 124 ist dabei vorzugsweise außerhalb des Abscheideraums 108 angeordnet, insbesondere um eine unerwünschte Verunreinigung des gereinigten Gasstroms mit dem Fluid aus der Düse 128 zu vermeiden.

Wie insbesondere den Fig. 3 und 4 zu entnehmen ist, umfasst die Abscheidevorrichtung 100 vorzugsweise eine Abführvorrichtung 130 zum Abführen von gereinigtem Gas (Reingas), insbesondere zum Abführen des Reingasstroms, aus dem Abscheideraum 108.

Die Abführvorrichtung 130 ist dabei insbesondere an den Abscheideraum 108 angrenzend angeordnet und/oder ausgebildet.

Insbesondere umfasst die Abführvorrichtung 130 einen ersten Abführabschnitt 132, welcher beispielsweise durch eine Ausbuchtung 134 in der den Abscheideraum 108 umgebenden Abscheidewand 120 gebildet ist.

Der erste Abführabschnitt 132 ist dabei abschnittsweise ringförmig oder zylindermantelförmig oder kegelmantelförmig ausgebildet und bezüglich der Schwerkraftrichtung g nach unten hin durch eine Ablaufschräge 136 begrenzt.

Die Ablaufschräge 136 ist insbesondere so ausgebildet und/oder angeordnet, dass über diese Ablaufschräge 136 abfließende Flüssigkeit direkt in den Abscheideraum 108 zurückfließt.

Die Abführvorrichtung 130 umfasst ferner einen zweiten Abführabschnitt 138.

Der zweite Abführabschnitt 138 umfasst insbesondere einen Abführstutzen 140 oder Abführkanal 142, welcher in den ersten Abführabschnitt 132 hineinragt und/oder von dem ersten Abführabschnitt 132 umgeben ist.

Der erste Abführabschnitt 132 ist vorzugsweise derart an den Abscheideraum 108 angrenzend angeordnet, dass aus dem Abscheideraum 108 abgeführtes Gas in radialer Richtung nach außen von dem Rotationsabscheider 110 wegströmen und in den ersten Abführabschnitt 132 einströmen kann.

Mittels des ersten Abführabschnitts 132 wird der abgeführte Reingasstrom vorzugsweise zumindest abschnittsweise entgegen der Schwerkraftrichtung g nach oben geleitet.

Der erste Abführabschnitt 132 endet vorzugsweise oberhalb einer Oberkante 144 des Stapels 112 aus Strömungselementen 114.

Der zweite Abführabschnitt 138 beginnt vorzugsweise oberhalb der Oberkante 144 des Stapels 112 aus Strömungselementen 114.

Insbesondere sind vorzugsweise eine Auslassöffnung 146 des ersten Abführabschnitts 132 sowie eine Einlassöffnung 148 des zweiten Abführabschnitts 138 oberhalb der Oberkante 144 des Stapels 112 aus Strömungselementen 114 angeordnet.

Der erste Abführabschnitt 132 und der zweite Abführabschnitt 138 sind vorzugsweise mittels eines Strömungsumlenkabschnitts 150 strömungstechnisch miteinander verbunden.

Insbesondere kann mittels des Strömungsumlenkabschnitts 150 der im ersten Abführabschnitt 132 entgegen der Schwerkraftrichtung g nach oben geführte Reingasstrom umgelenkt und in der Schwerkraftrichtung g nach unten in den zweiten Abführabschnitt 138 eingeleitet werden.

Mittels des Strömungsumlenkabschnitts 150 ist somit insbesondere eine Strömungsumlenkung um 180° möglich.

Ferner wird mittels des Strömungsumlenkabschnitts 150 vorzugsweise der zunächst ringförmige oder zylindermantelförmige oder kegelmantelförmige Reingasstrom im ersten Abführabschnitt 132 zentral zusammengeführt und als ein zylinderförmiger oder kegelförmiger Gasstrom durch den zweiten Abführabschnitt 138 abgeführt.

Der zweite Abführabschnitt 138 ist vorzugsweise näherungsweise hohlzylindrisch ausgebildet, wobei insbesondere zur Ermöglichung einer vereinfachten Herstellung eine leicht konische Innenform und/oder Außenform vorgesehen sein kann.

An dem der Einlassöffnung 148 gegenüberliegenden Ende des zweiten Abführabschnitts 138 liegt die Auslassöffnung 152 des zweiten Abführabschnitts 138, über welche der Reingasstrom einer weiteren Verwendung oder Reinigung zugeführt oder aber an die Umgebung der Abscheidevorrichtung 100 abgegeben werden kann.

Die Gehäusehälften 104 des Gehäuses 102 der Abscheidevorrichtung 100 sind insbesondere als einstückige Kunststoff-Spritzgussbauteile ausgebildet.

Der erste Abführabschnitt 132, der zweite Abführabschnitt 138 und zumindest ein Teil des Strömungsumlenkabschnitts 150 sind dabei vorzugsweise Bestandteil einer einstückigen Gehäusehälfte 104.

Zur Vervollständigung des Strömungsumlenkabschnitts 150 kann beispielsweise ein Deckelelement 154 vorgesehen sein.

Dieses Deckelelement 154 wird insbesondere auf den ersten Abführabschnitt 132 und den zweiten Abführabschnitt 138 aufgesetzt und deckt somit den ersten Abführabschnitt 132 und den zweiten Abführabschnitt 138 insbesondere entgegen der Schwerkraftrichtung g ab.

Wie insbesondere den Fig. 5 bis 7 zu entnehmen ist, umfassen eine oder beide Gehäusehälften 104 vorzugsweise jeweils mindestens eine, insbesondere jeweils zwei, Ablaufkanten 156.

Die Ablaufkanten 156 sind insbesondere an der den Abscheideraum 108 umgebenden Abscheidewand 120 ausgebildet.

Die Ablaufkanten 156 bilden dabei ein schräg oder senkrecht zu einer Umfangsrichtung des Abscheideraums 108 verlaufendes Hindernis.

Mittels der Ablaufkante 156 kann dabei bewirkt werden, dass eine Umlaufströmung aus Verunreinigungen, insbesondere Flüssigkeit, beispielsweise Öl, welche sich aufgrund der Rotation des Rotationsabscheiders 110 im Abscheideraum 108 längs der Abscheidewand 120 ergibt, lokal unterbrochen wird. Die sich dabei im Bereich der Ablaufkante 156 jeweils ansammelnde Flüssigkeit kann dann einfacher in der Schwerkraftrichtung g nach unten ablaufen.

Insbesondere kann mittels der einen oder der mehreren Ablaufkanten 156 verhindert werden, dass Flüssigkeit, insbesondere Öl in die Abführvorrichtung 130, insbesondere in den ersten Abführabschnitt 132, fließt.

Eine in den Fig. 9 und 10 dargestellte alternative Ausführungsform der Abführvorrichtung 130 unterscheidet sich von der in den Fig. 1 bis 8 dargestellten

ersten Ausführungsform im Wesentlichen ausschließlich durch die Verwendung von zusätzlichen Bauteilen und/oder Elementen.

Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass der Strömungsumlenkabschnitt 150 der Abführvorrichtung 130 eine Aufnahme 158 für ein Ventil, beispielsweise ein Druckregelventil 160, bildet oder umfasst.

Der Strömungsumlenkabschnitt 150 kann somit mittels des Ventils, insbesondere des Druckregelventils 160, wahlweise eine Fluidverbindung zwischen dem ersten Abführabschnitt 132 und dem zweiten Abführabschnitt 138 freigeben oder verschließen.

Das Druckregelventil 160 kann dabei insbesondere durch geeignete Fluidverbindung zu einer Umgebung der Abscheidevorrichtung 100 hin unerwünschte Rückströmungen oder Querströmungen in der Abscheidevorrichtung 100 verhindern.

Die Abführvorrichtung 130 kann ferner beispielsweise ein Füllelement 162, insbesondere ein Vlies, umfassen.

Das Füllelement 162 kann beispielsweise im ersten Abführabschnitt 132 und/oder im Strömungsumlenkabschnitt 150 angeordnet sein und der zusätzlichen Abscheidung von Verunreinigungen dienen.

Das Füllelement 162 füllt dabei beispielsweise den ersten Abführabschnitt 132 abschnittsweise auf.

Das Füllelement 162 ist insbesondere mit dem Reingasstrom durchströmbar.

Wie insbesondere Fig. 10 zu entnehmen ist, kann es vorgesehen sein, dass das Füllelement 162 mittels Abstandshaltern 164 von einer radial äußeren Außenwand 166 des ersten Abführabschnitts 132 beabstandet gehalten ist.

Hierdurch kann insbesondere ein Spalt 168 zwischen dem Füllelement 162 und der Außenwand 166 hergestellt und/oder aufrechterhalten werden. Dieser Spalt 168 ermöglicht insbesondere ein Abfließen von mittels des Füllelements 162 oder oberhalb des Füllelements 162 abgeschiedenen Flüssigkeiten und ein Zurückfließen derselben in den Abscheideraum 108.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die Abführvorrichtung 130 ein oder mehrere Prallelemente 170 umfasst.

Solche Prallelemente 170 dienen insbesondere der Beeinflussung der Strömung innerhalb der Abführvorrichtung 130, um letztlich einen unerwünschten Austrag von Verunreinigungen, insbesondere Flüssigkeit, über die Abführvorrichtung 130 an die Umgebung der Abscheidevorrichtung 100 zu verhindern.

Sämtliche mit Hinblick auf die Fig. 9 und 10 dargestellten und beschriebenen Elemente können einzeln oder in beliebiger Kombination miteinander vorgesehen sein, um die in den Fig. 1 bis 8 dargestellte Ausführungsform einer Abscheidevorrichtung 100 weiterzubilden.

Patentansprüche

1. Abscheidevorrichtung (100) zum Abscheiden von Verunreinigungen aus einem Rohgasstrom, umfassend:
   - ein Gehäuse (102), welches einen zumindest näherungsweise zylinderförmigen Abscheideraum (108) der Abscheidevorrichtung (100) umgibt;
   - einen in dem Abscheideraum (100) angeordneten Rotationsabscheider (110) zum Abscheiden von Verunreinigungen, insbesondere Flüssigkeitstropfen, aus dem Rohgasstrom;
   - eine Zuführvorrichtung (116) zum Zuführen eines Rohgasstroms zu dem Rotationsabscheider (110);
   - eine Abführvorrichtung (130) zum Abführen eines Reingasstroms aus dem Abscheideraum (108), wobei die Abführvorrichtung (130) einen ersten Abführabschnitt (132), einen zweiten Abführabschnitt (138) und einen zwischen den zwei Abführabschnitten (132, 138) angeordneten Strömungsumlenkabschnitt (150) umfasst.

2. Abscheidevorrichtung (100) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Abführabschnitt (132) den zweiten Abführabschnitt (138) zumindest abschnittsweise ringförmig oder zylindermantelförmig oder kegelmantelförmig umgibt.

3. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Abführabschnitt (138) durch einen Abführstutzen (140) oder Abführkanal (142) gebildet ist, welcher in den ersten Abführabschnitt (132) hineinragt.

4. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Abführabschnitt (132) zumindest abschnittsweise durch eine Ausbuchtung (134) in einer den Abscheideraum (108) umgebenden Abscheidewand (120) gebildet ist.

5. Abscheidevorrichtung (100) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine den ersten Abführabschnitt (132) in einer Schwerkraftrichtung (g) nach unten begrenzende Bodenwandung eine Ablaufschräge (136) umfasst oder als eine Ablaufschräge (136) ausgebildet ist, wobei die Ablaufschräge (136) in den Abscheideraum (108) mündet.

6. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (102) zwei Gehäusehälften (104) umfasst, wobei der erste Abführabschnitt (132), der zweite Abführabschnitt (138) und/oder der Strömungsumlenkabschnitt (150) durch eine einzige der Gehäusehälften (104) gebildet ist.

7. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (102) aus einem Kunststoffmaterial gebildet ist.

8. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (102) zwei Gehäusehälften (104) umfasst, welche als Spritzgussbauteile ausgebildet sind.

9. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Reingasstrom im ersten Abführabschnitt (132) entgegen einer Schwerkraftrichtung (g) nach oben führbar ist, insbesondere bis über eine Oberkante (144) des Rotationsabscheiders (110).

10. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Reingasstrom mittels des Strömungsumlenkabschnitts (150) um zumindest näherungsweise 180° umlenkbar ist.

11. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Reingasstrom im ersten Abführabschnitt (132) im Wesentlichen ringförmig oder zylindermantelförmig

oder kegelmantelförmig führbar oder geführt ist, dass der Reingasstrom im zweiten Abführabschnitt (138) im Wesentlichen ringförmig oder zylinderförmig oder kegelförmig führbar oder geführt ist und dass der Reingasstrom mittels des Strömungsumlenkabschnitts (150) aus einem ringförmigen oder zylindermantelförmigen oder kegelmantelförmigen Strom im ersten Abführabschnitt (132) in einen zylinderförmigen oder kegelförmigen Strom im zweiten Abführabschnitt (138) überführbar ist.

12. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungsumlenkabschnitt (150) abschnittsweise aus einer Gehäusehälfte (104) und abschnittsweise aus einem an der Gehäusehälfte (104) festgelegten oder festlegbaren Deckelelement (154) gebildet ist.

13. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungsumlenkabschnitt (150) ein Druckregelventil (160) umfasst.

14. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Abführabschnitt (132) und/oder der zweite Abführabschnitt (138) und/oder der Strömungsumlenk-abschnitt (150) ein oder mehrere Füllelemente (162) und/oder Abscheideelemente umfasst.

15. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine den Abscheideraum (108) umgebende Abscheidewand (120) mindestens eine Ablaufkante (156) zur Unterbrechung einer im Übrigen im Wesentlichen kreiszylindrischen Innenfläche der Abscheidewand (120) umfasst.

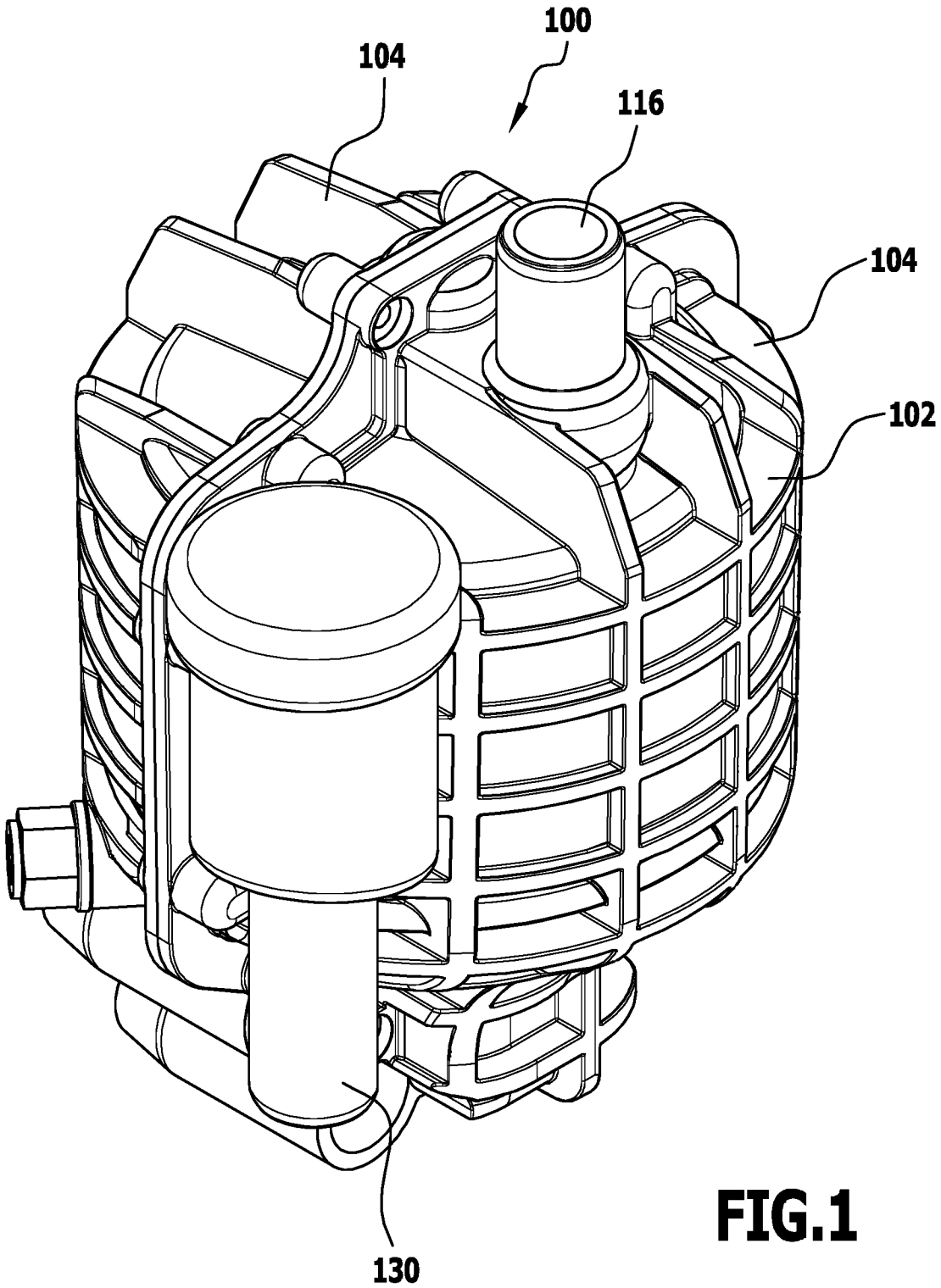

FIG.1

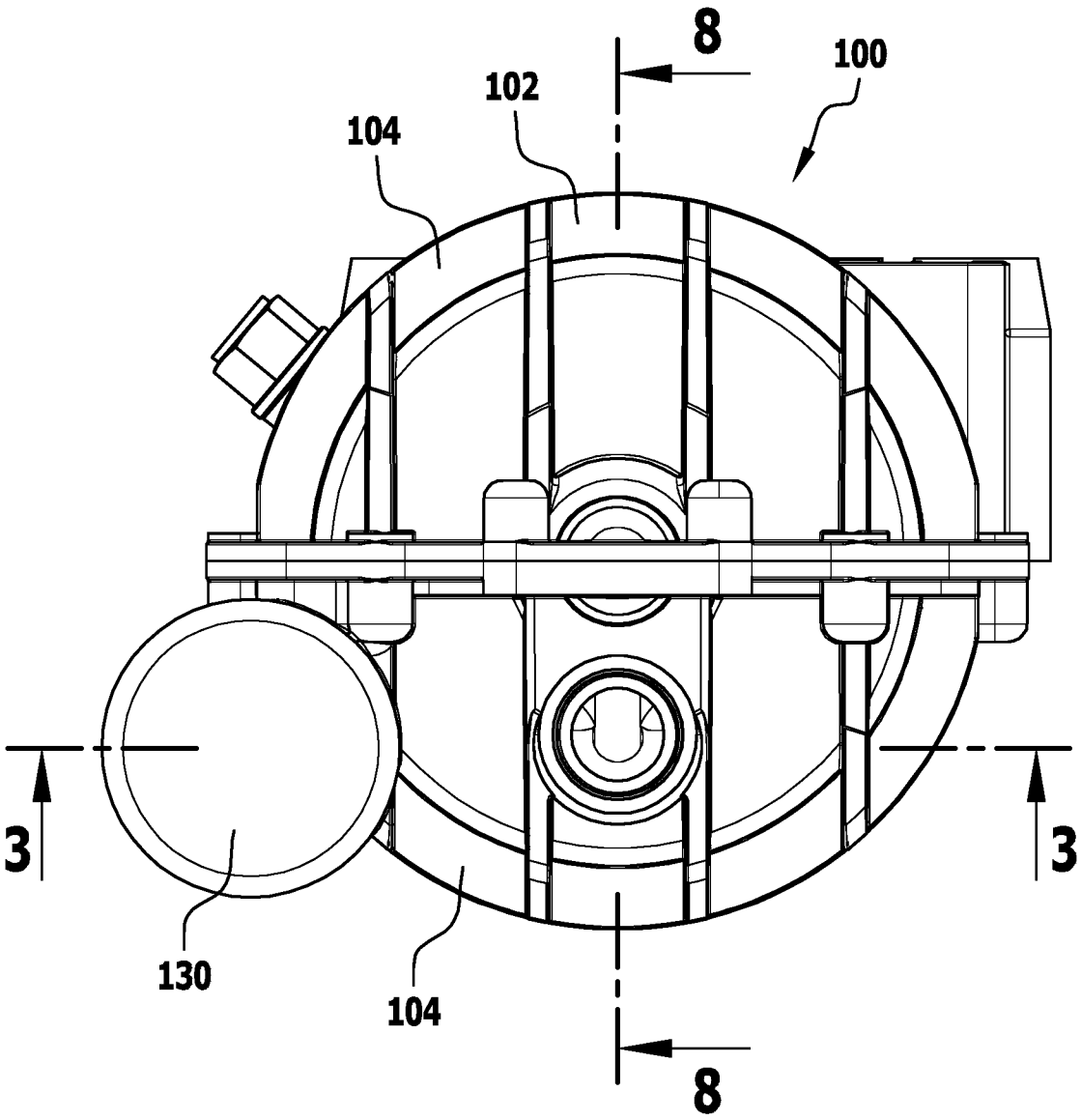

FIG.2

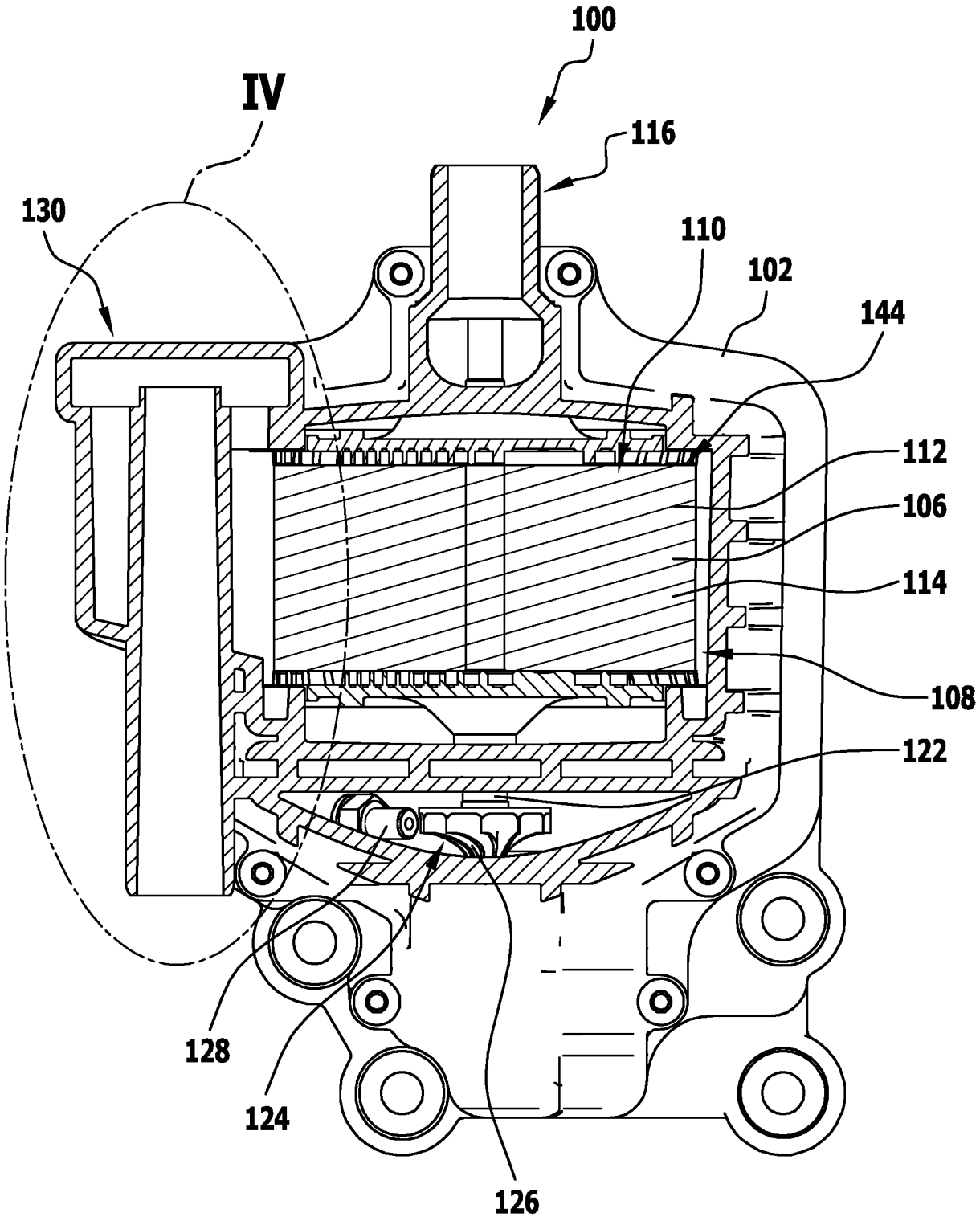

FIG.3

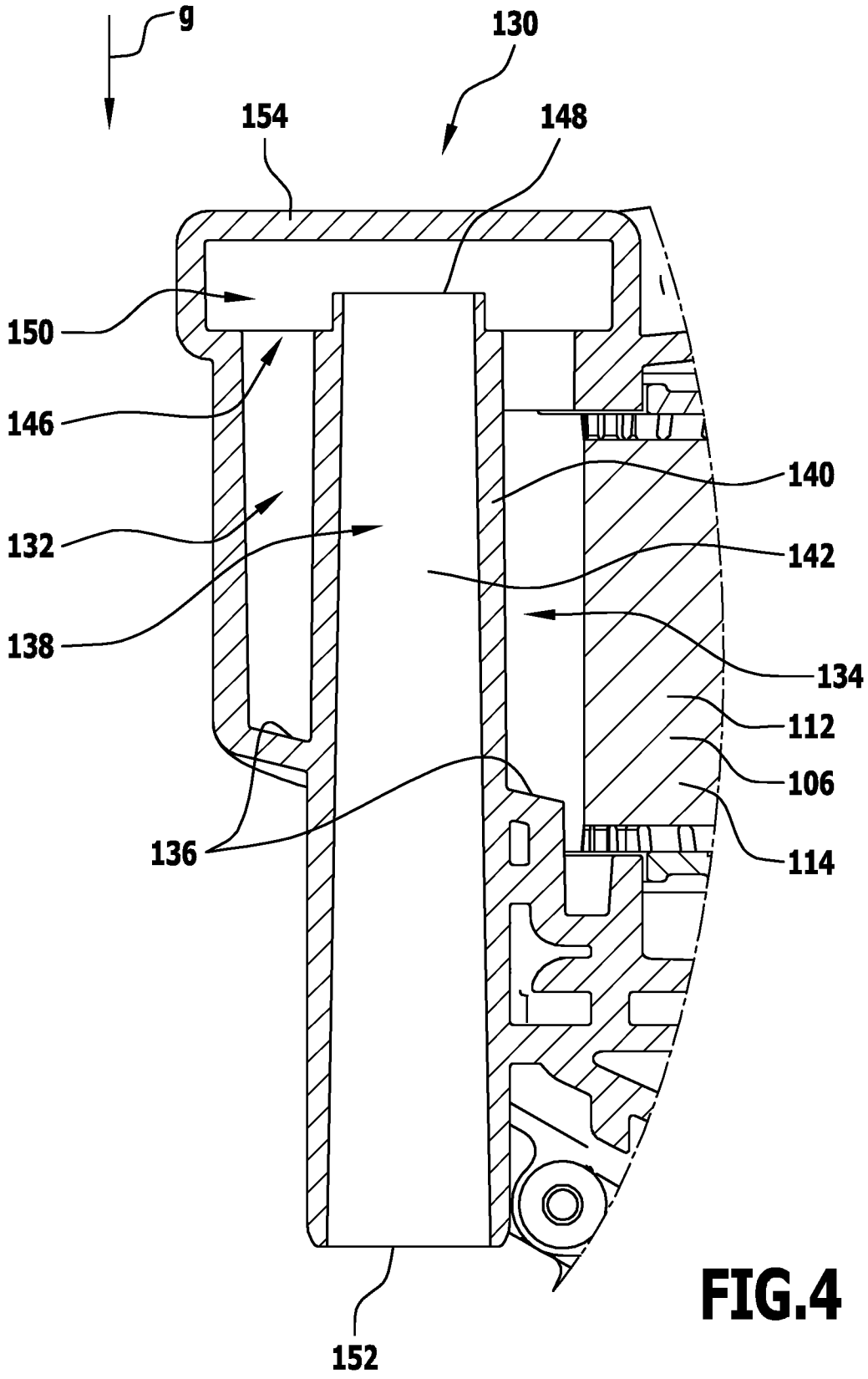

FIG.4

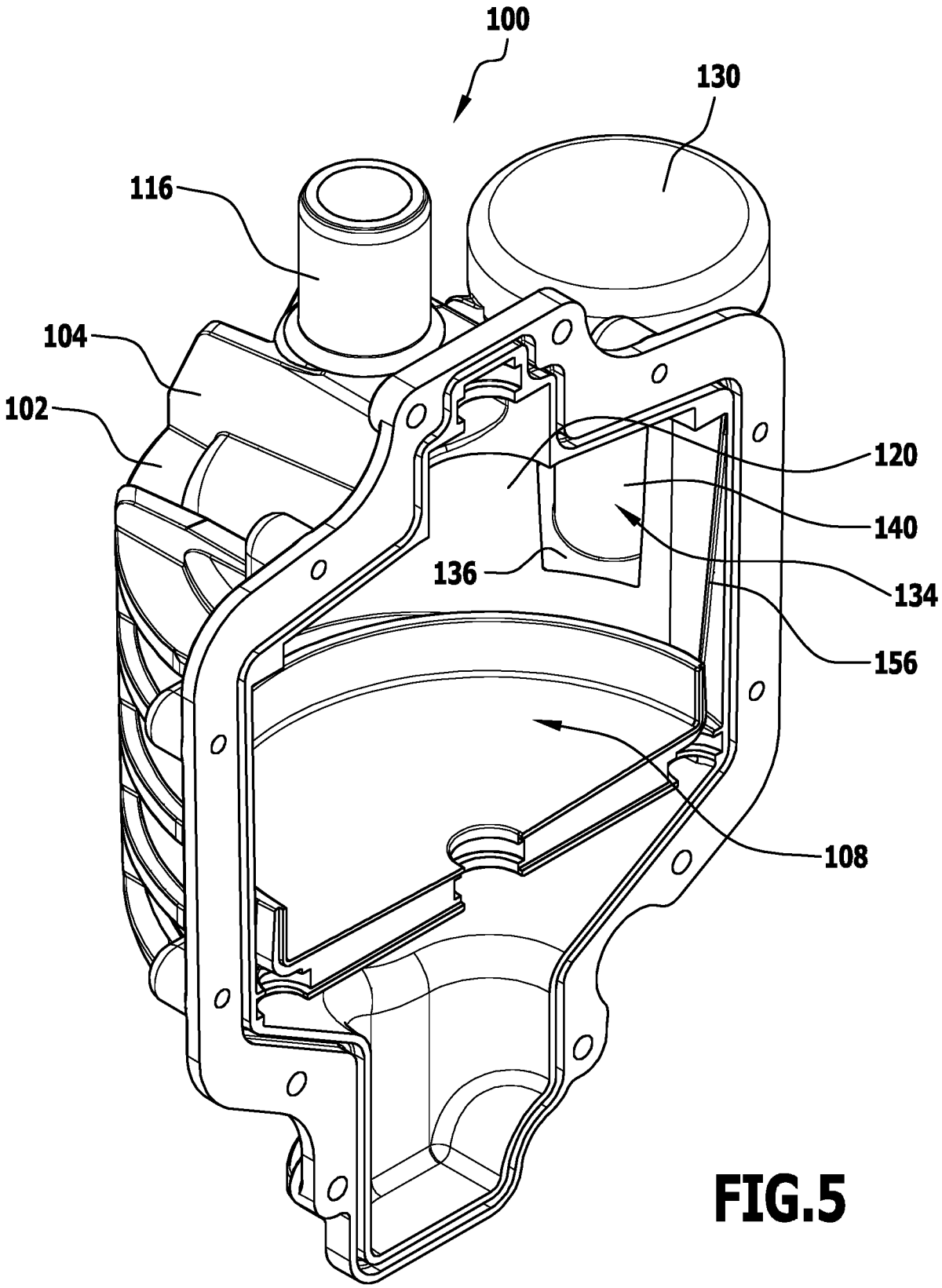

FIG.5

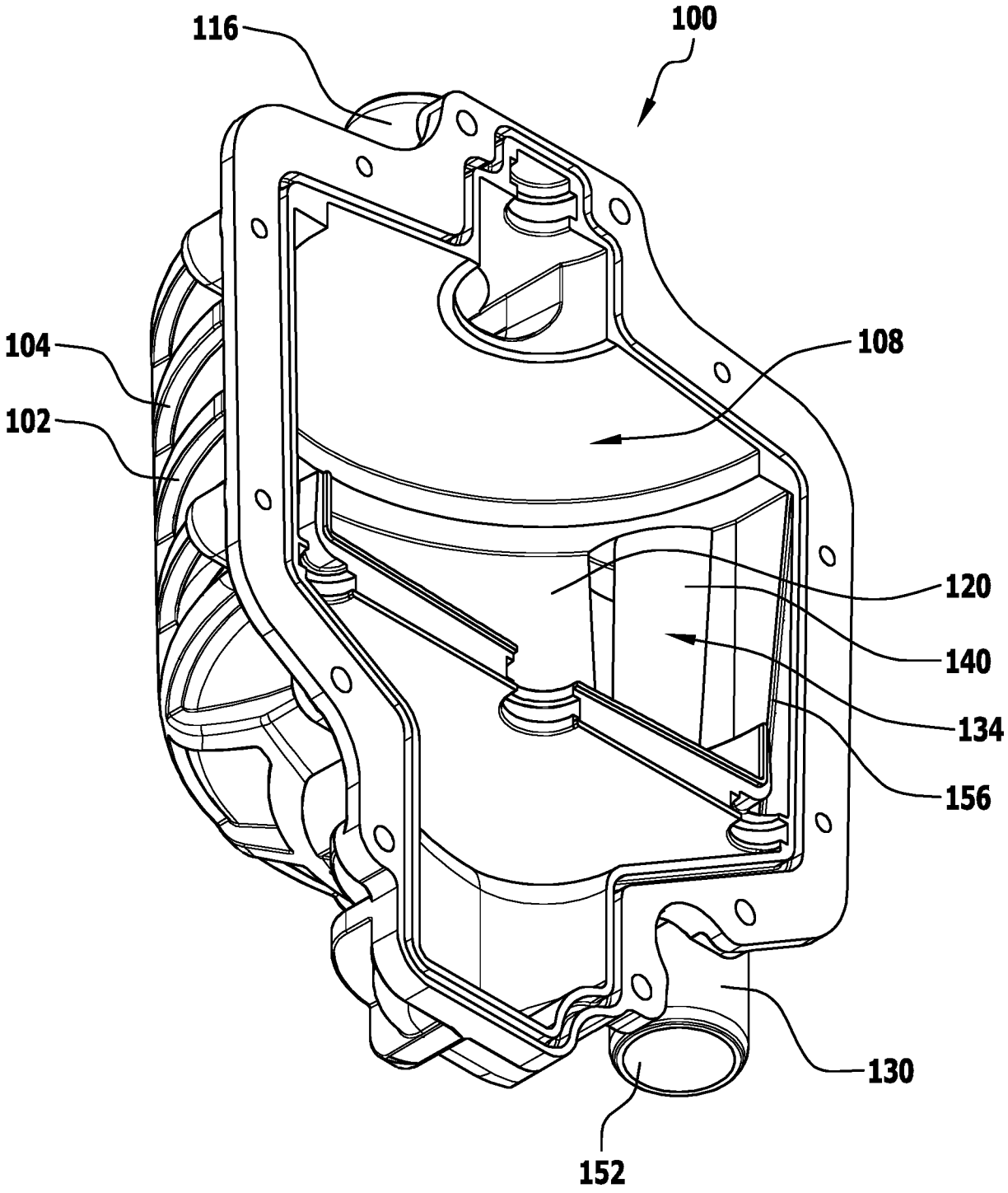

FIG.6

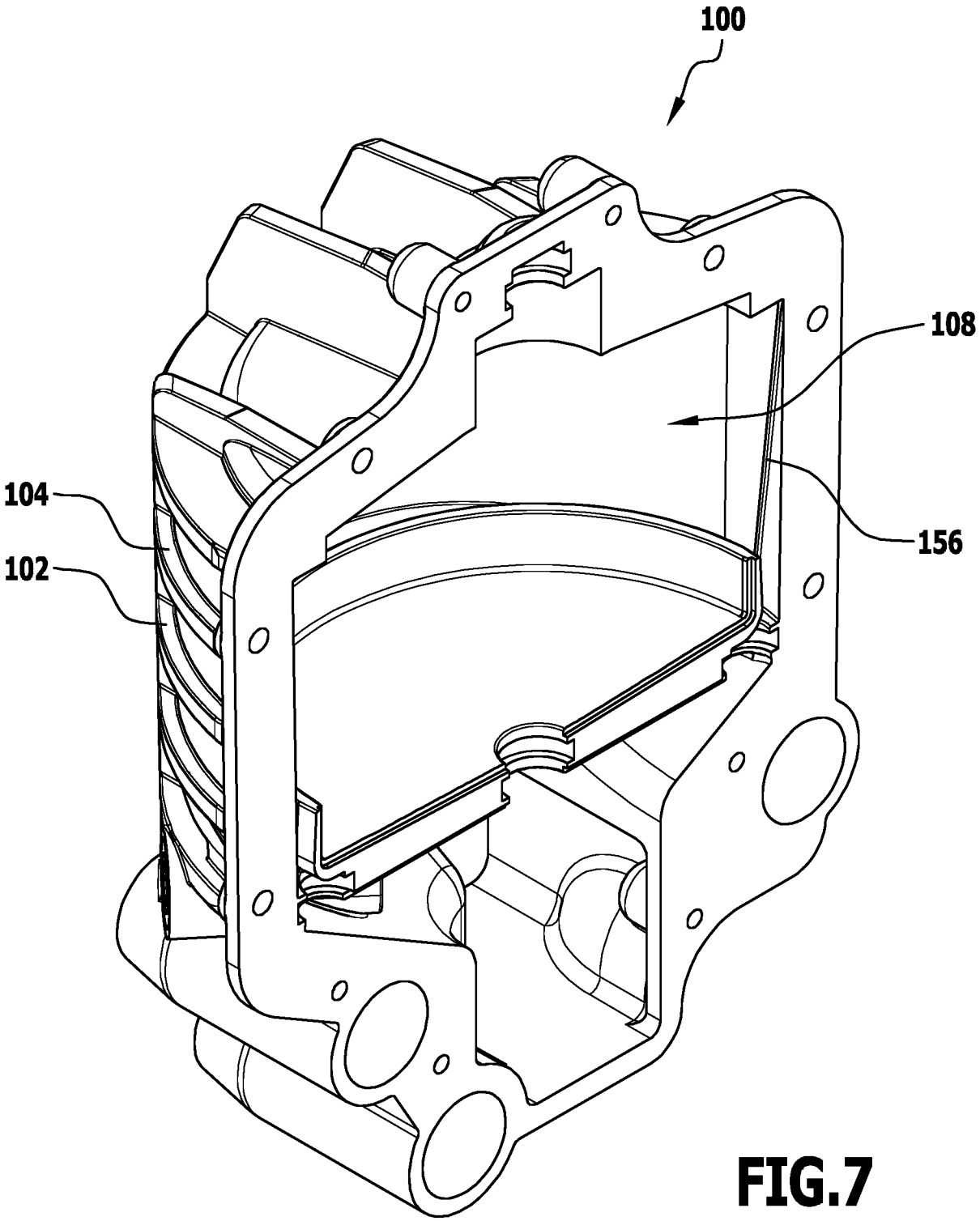

FIG.7

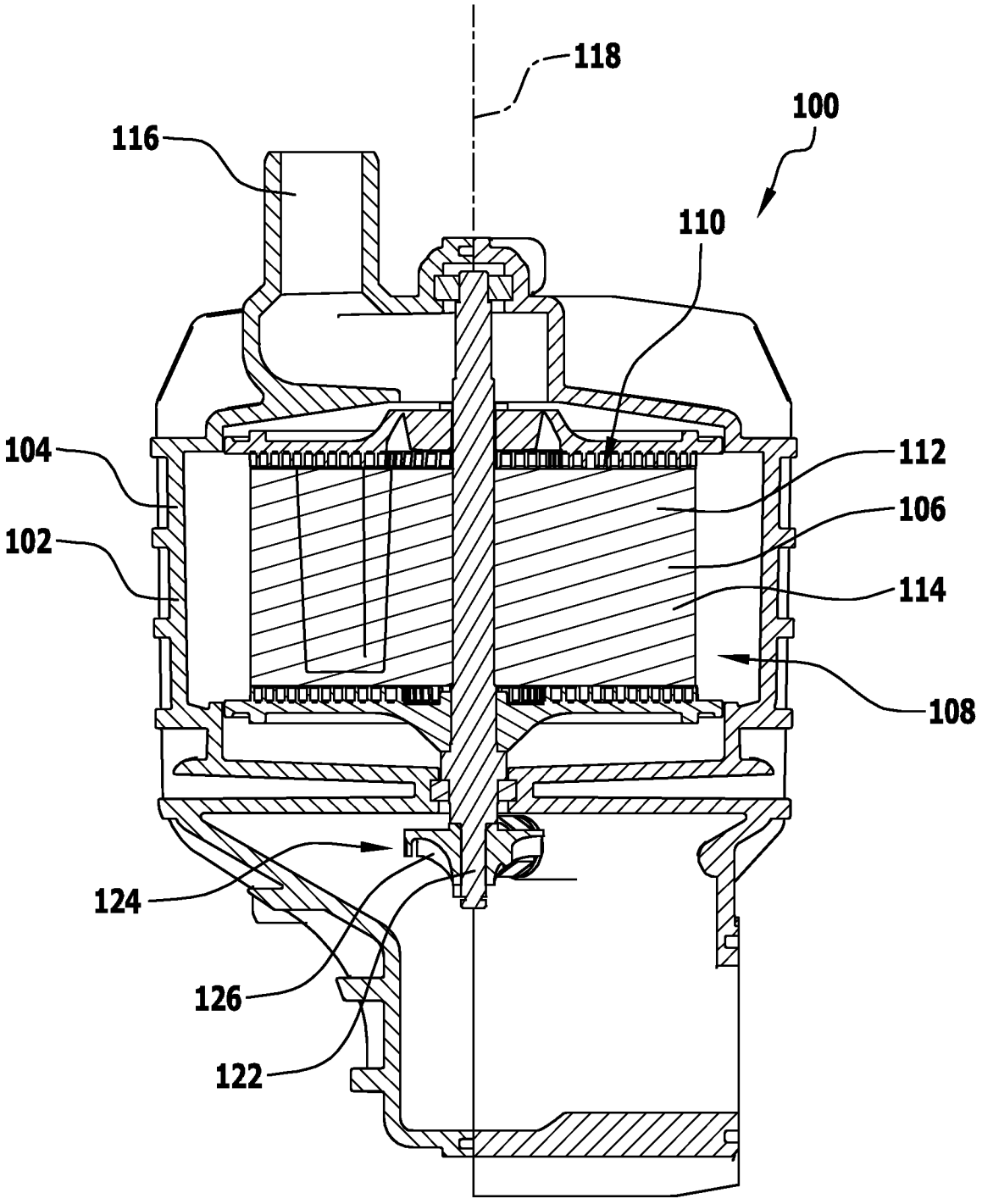

FIG.8

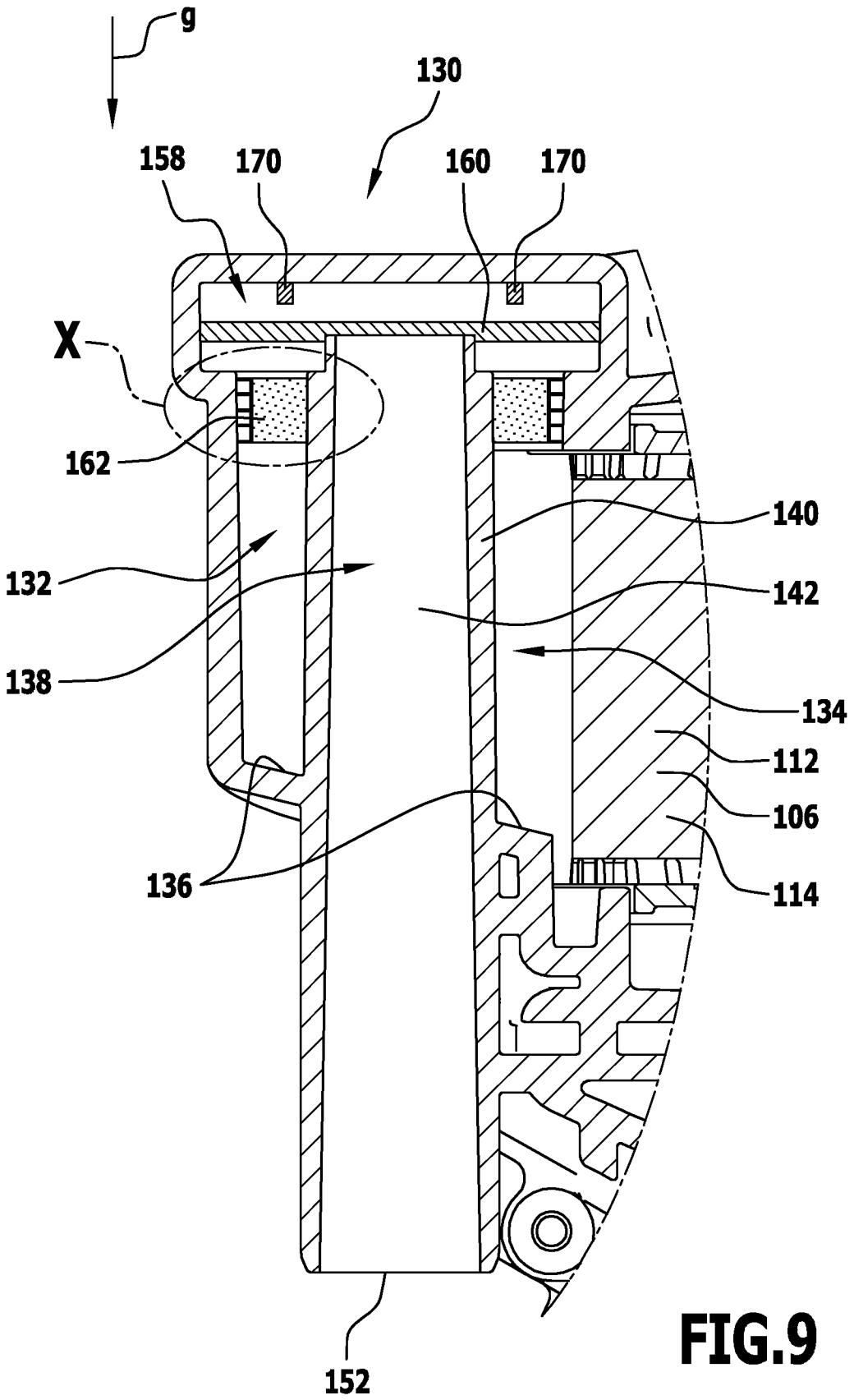
g
130
158
170
160
170
X
162
140
132
142
138
134
112
106
136
114
152

FIG.9

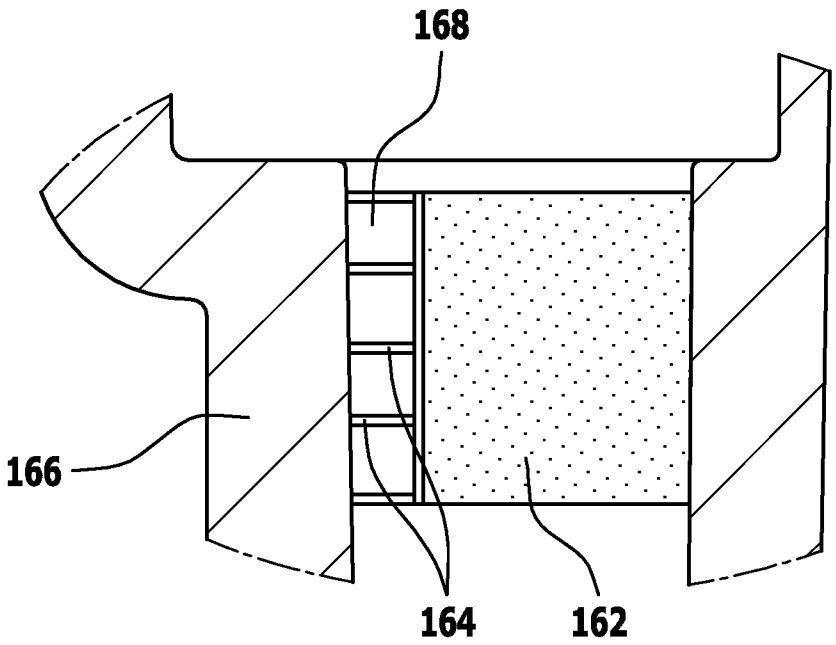

FIG.10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/051959

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01D45/06 B01D45/14 F01M13/04 B04B5/08
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 F01M B04B

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 Y	DE 20 2007 009913 U1 (HENGST GMBH & CO KG [DE]) 20 November 2008 (2008-11-20) abstract; figure 3 paragraph [0022]	1-3,6-13 15
Y	US 3 289 397 A (SCHONEWALD ROGER L ET AL) 6 December 1966 (1966-12-06) figures 1,3 column 2, lines 30-35 column 3, lines 23-27	15
X	US 2011/247309 A1 (SMITH BRADLEY A [US] ET AL) 13 October 2011 (2011-10-13) abstract; figures 2,8	1-3,6, 10,11,14
X	US 2010/126480 A1 (SHIEH TENGHUA TOM [US]) 27 May 2010 (2010-05-27) abstract; figures 2,6-8	1,2,6, 9-11

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
24 March 2017	03/04/2017

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Sembritzki, Thorsten

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/051959

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/264251 A1 (SZEPESSY STEFAN [SE]) 30 October 2008 (2008-10-30) paragraph [0043]; figure 3 -----	1,10

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/051959

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 202007009913 U1	20-11-2008	DE 102007054922 A1	15-01-2009
		DE 202007009913 U1	20-11-2008
		EP 2167235 A2	31-03-2010
		US 2010180854 A1	22-07-2010
		WO 2009010248 A2	22-01-2009
US 3289397	A 06-12-1966	NONE	
US 2011247309	A1 13-10-2011	CN 102971062 A	13-03-2013
		DE 112011103115 T5	01-08-2013
		US 2011247309 A1	13-10-2011
		WO 2012036796 A1	22-03-2012
US 2010126480	A1 27-05-2010	JP 5043917 B2	10-10-2012
		JP 2010127284 A	10-06-2010
		US 2010126480 A1	27-05-2010
US 2008264251	A1 30-10-2008	BR PI0511580 A	02-01-2008
		CN 1961139 A	09-05-2007
		EP 1756401 A1	28-02-2007
		JP 4885127 B2	29-02-2012
		JP 2008501505 A	24-01-2008
		KR 20070020268 A	20-02-2007
		KR 20130036363 A	11-04-2013
		US 2008264251 A1	30-10-2008
		WO 2005119020 A1	15-12-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/051959

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B01D45/06 B01D45/14 F01M13/04 B04B5/08
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B01D F01M B04B

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 Y	DE 20 2007 009913 U1 (HENGST GMBH & CO KG [DE]) 20. November 2008 (2008-11-20) Zusammenfassung; Abbildung 3 Absatz [0022] -----	1-3,6-13 15
Y	US 3 289 397 A (SCHONEWALD ROGER L ET AL) 6. Dezember 1966 (1966-12-06) Abbildungen 1,3 Spalte 2, Zeilen 30-35 Spalte 3, Zeilen 23-27 -----	15
X	US 2011/247309 A1 (SMITH BRADLEY A [US] ET AL) 13. Oktober 2011 (2011-10-13) Zusammenfassung; Abbildungen 2,8 -----	1-3,6, 10,11,14
X	US 2010/126480 A1 (SHIEH TENGHUA TOM [US]) 27. Mai 2010 (2010-05-27) Zusammenfassung; Abbildungen 2,6-8 -----	1,2,6, 9-11
	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
24. März 2017	03/04/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Sembritzki, Thorsten

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/051959

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2008/264251 A1 (SZEPESSY STEFAN [SE]) 30. Oktober 2008 (2008-10-30) Absatz [0043]; Abbildung 3 -----	1,10

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/051959

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202007009913 U1	20-11-2008	DE 102007054922 A1	15-01-2009
		DE 202007009913 U1	20-11-2008
		EP 2167235 A2	31-03-2010
		US 2010180854 A1	22-07-2010
		WO 2009010248 A2	22-01-2009
US 3289397 A	06-12-1966	KEINE	
US 2011247309 A1	13-10-2011	CN 102971062 A	13-03-2013
		DE 112011103115 T5	01-08-2013
		US 2011247309 A1	13-10-2011
		WO 2012036796 A1	22-03-2012
US 2010126480 A1	27-05-2010	JP 5043917 B2	10-10-2012
		JP 2010127284 A	10-06-2010
		US 2010126480 A1	27-05-2010
US 2008264251 A1	30-10-2008	BR PI0511580 A	02-01-2008
		CN 1961139 A	09-05-2007
		EP 1756401 A1	28-02-2007
		JP 4885127 B2	29-02-2012
		JP 2008501505 A	24-01-2008
		KR 20070020268 A	20-02-2007
		KR 20130036363 A	11-04-2013
		US 2008264251 A1	30-10-2008
		WO 2005119020 A1	15-12-2005