(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
4. August 2016 (04.08.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/119967 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B01D 46/52 (2006.01) *B01D 46/24* (2006.01)
B01D 46/54 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/079533

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Dezember 2015 (14.12.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
EP15152784.3 28. Januar 2015 (28.01.2015) EP

(71) Anmelder: **CARL FREUDENBERG KG** [DE/DE]; Höhnerweg 2-4, 69469 Weinheim (DE).

(72) Erfinder: **SCHULZ, Karsten**; Forelenstr. 34, 74924 Neckarbischofsheim (DE). **BECKER, Jürgen**; Bahnhofstr. 34, 67378 Zeiskam (DE). **SIEH, Maik**; Schneidmühlstr. 6, 69207 Sandhausen (DE). **KLAUS, Jürgen**; Graf-Zeppelin-Str. 3, 69502 Hemsbach (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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: FILTER CARTRIDGE

(54) **Bezeichnung** : FILTERPATRONE

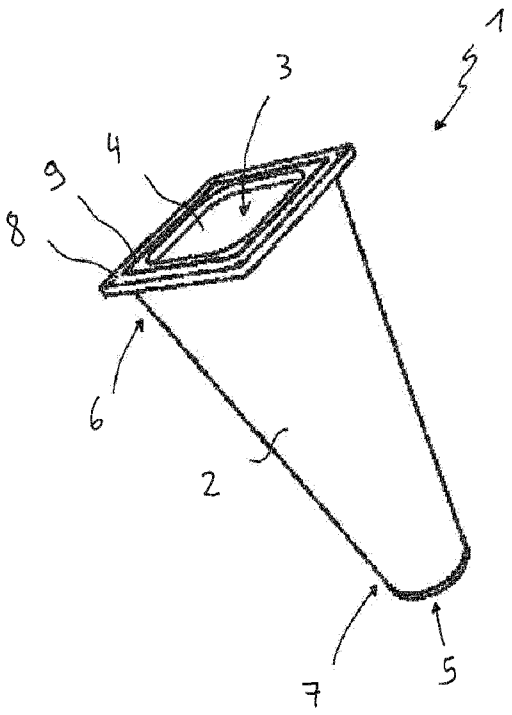


Fig.

(57) **Abstract**: The invention relates to a filter cartridge (1) comprising a filter medium (2) that is formed in such a way that it surrounds a central through-passage (3), wherein the central through-passage (3) has a first opening (4) and ends at a cartridge base (5), and wherein the filter medium (2) extends between the first opening (4) and the cartridge base (5) and thereby forms an elongated filter body, wherein, according to the object of the invention, to provide a filter cartridge which influences the average ascent speed of air and brings about an optimum filtration operation, the filter cartridge is characterised in that the filter medium (2) is rectangular or square-shaped at one end (6) of the filter cartridge (1) and is rounded at the other end (7).

(57) **Zusammenfassung**: Eine Filterpatrone (1), umfassend ein Filtermedium (2), welches derart ausgeformt ist, dass es einen Zentraldurchgang (3) umfängt, wobei der Zentraldurchgang (3) eine erste Öffnung (4) aufweist und an einem Patronenboden (5) endet und wobei sich das Filtermedium (2) zwischen der ersten Öffnung (4) und dem Patronenboden (5) erstreckt und dabei einen länglichen Filterkörper bildet, ist im Hinblick auf die Aufgabe, eine Filterpatrone anzugeben, welche die mittlere Aufstiegsgeschwindigkeit von Luft beeinflusst und einen möglichst optimalen Filtrationsbetrieb bewirkt, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtermedium (2) an einem Ende (6) der Filterpatrone (1) rechteckig oder quadratisch und am anderen Ende (7) rund ausgeformt ist.

WO 2016/119967 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)*

Filterpatrone

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Filterpatrone gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stand der Technik

Die Verwendung von Filterpatronen, insbesondere von runden Filterpatronen, in Entstaubungsanlagen und allgemeinen raumlufttechnischen Anlagen ist bereits bekannt. Vor diesem Hintergrund sind rechteckige oder quadratische Adapter und Flansche an zylindrischen oder ovalen Filterpatronen ebenfalls bekannt geworden.

Des Weiteren ist eine Filterpatrone mit rechteckigem oder quadratischem Querschnitt aus der DE 10 2012 017 890 A1 bekannt geworden. Diese Filterpatrone findet bevorzugt in Lackieranlagen Verwendung.

Derzeit wird in Lackieranlagen mit Lacknasspartikeln belastete Luft durch einen Staubraum gesogen, in dem sich ein Bett aus Kalksteinmehl befindet. Das Kalksteinmehl soll die Lacknasspartikel binden.

An diesen Staubraum bzw. an dieses Bett schließen sich Filterplatten an. Nach dem Durchtritt durch die Filterplatten soll die Luft möglichst rein sein.

Anstelle von Filterplatten könnten auch die zuvor genannten Filterpatronen eingesetzt werden, da diese eine höhere Filterfläche zeigen. Allerdings müssten die Filterpatronen günstige Strömungsverhältnisse im Staubraum erzeugen, damit dort möglichst viele Lackpartikel vom Kalksteinmehl gebunden werden.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Filterpatrone anzugeben, welche die mittlere Aufstiegsgeschwindigkeit von Luft beeinflusst und einen möglichst optimalen Filtrationsbetrieb bewirkt.

Die vorliegende Erfindung löst die zuvor genannte Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1.

Erfindungsgemäß ist erkannt worden, dass durch das erfindungsgemäße Filterelement eine optimale Raumausnutzung möglich ist, wenn mehrere solcher Filterelemente nebeneinander angeordnet werden. Es kommt zu einer Druckdifferenzverringerung im Gesamtsystem, da eine größere Luftaustrittsfläche auf einer Platte geschaffen wird.

Des Weiteren wird aufgrund der speziellen Geometrie der Filterpatrone und der staubluftseitigen Anordnung in einem Gehäuse eine für den Prozess bessere Strömungssituation im Staubraum erzeugt. Es kommt quasi zu einer Wirbelschichtbildung. Die Verweilzeit des Kalkstaubes zur Lackbindung wird erhöht. Überdies wird die Reinluftqualität durch eine erhöhte Filterfläche verbessert.

Erfindungsgemäß wurde ein Vorurteil der Fachwelt überwunden, dass nämlich eckige Filterpatronen in konventionellen Entstaubungsanlagen eher nachteilig sind. Das Filtermedium ist nämlich an einem Ende der Filterpatrone rechteckig oder quadratisch und am anderen Ende rund ausgeformt.

Die Durchströmungsgeschwindigkeit pro Filterflächeneinheit wird in einer eckigen Filterpatrone verringert. Dies hängt damit zusammen, dass bei einer eckigen Filterpatrone im Vergleich zu einer runden Filterpatrone eines Außendurchmessers von 324 mm und eines Innendurchmessers von 215 mm eine um 18 % größere Luftaustrittsfläche am Kopfbereich zur Verfügung steht. Hieraus resultiert eine geringere Druckdifferenz bei gleichem Volumenstrom.

Der längliche Filterkörper könnte konisch verlaufen, sich nämlich in einer Richtung verjüngen. Hierdurch ist ein besonders günstiges Strömungsprofil in einem Wirbelbett erzeugbar.

Die Filterpatrone könnte eine Breite von 100 bis 500 mm aufweisen.

Die Filterpatrone könnte eine Höhe von 10 mm bis 2500 mm aufweisen.

Das Verhältnis Höhe zu Breite der Filterpatrone könnte 1 zu 1 bis 5 zu 1 betragen. Filterpatronen mit diesem Länge-Breite-Verhältnis können vertikal bzw. hängend angeordnet horizontal angeordnete Filterplatten oder Röhren-Elemente vorteilhaft ersetzen.

Das Filtermedium könnte als Faltenbalg ausgebildet sein, dessen Faltenrücken sich parallel zu seiner Längsachse erstrecken. Hierdurch zeigt die Filterpatrone eine hohe Stabilität gegen ein Stauchen in Längsrichtung.

Der Faltenbalg könnte endlos umlaufend ausgestaltet sein. So werden Schnittkanten und Klebestellen minimiert.

Die Tiefe der Falten des Faltenbalgs könnte 15 bis 50 mm betragen. Hierdurch ist eine gleichmäßige und homogene Verteilung der Strömungsgeschwindigkeiten realisiert.

Dem Faltenbalg könnten Stützbänder zugeordnet sein. Dem Faltenbalg könnten vorzugsweise horizontal angeordnete Stützbänder zugeordnet sein. Hierdurch wird der Faltenabstand dauerhaft eingehalten.

Der Faltenbalg könnte an einem Deckel in Polyurethan vergossen sein. Der Faltenbalg könnte am Deckel und/ oder Boden in Polyurethan vergossen sein. Hierdurch werden Leckagen am Boden und/ oder Deckel vermieden.

Das Filtermedium könnte einen Stützkorb umgeben, der in Polyurethan vergossen ist. Hierdurch wird ein Kollabieren des Faltenbalgs verhindert.

Der Stützkorb könnte am Deckel und/ oder Boden in Polyurethan vergossen sein. So wird der Stützkorb dauerhaft fixiert.

Auf einem Deckel könnte eine umlaufende Dichtung aufgebracht sein. Auf dem Deckel und/ oder auf dem Boden könnte eine vorzugsweise silikonfreie Dichtung aufgebracht sein. So kann eine dichte Anlage des Deckels und/ oder Bodens an einem Flansch sicher gestellt werden.

Die Filterpatrone könnte silikonfrei sein.

Das Filtermedium könnte mehrlagig ausgebildet sein, eine Nanofaserschicht aufweisen und antistatisch ausgestaltet sein. Hierdurch können sehr feine Schmutzpartikel gefiltert werden. Durch die elektrisch antistatische Ausrüstung wird ein Anhaften von feinen Schmutzpartikeln verringert.

Das Filtermedium ist mit Druckluft abreinigbar.

Eine Anordnung könnte ein Filtergehäuse mit einem Staubraum und mindestens eine Filterpatrone der hier beschriebenen Art umfassen, wobei die Filterpatrone in den Staubraum hineinragt.

Die hier beschriebene Filterpatrone eignet sich zur Verwendung in einem Verfahren, bei dem in Nasslackierprozessen ein übliches Nass-Auswaschungs-System, welches Wasser einsetzt, durch ein trockenes, mit Filterelementen arbeitendes System ersetzt wird.

Um das Verkleben der Filterelemente mit Lack zu verhindern, wird ein inertes Filterhilfsmittel, nämlich Kalksteinmehl, im Überschuss verwendet, welches nasse Lackpartikel aus einem Overspray im Luftstrom oder auf einer Filteroberfläche bindet. In den bekannten Systemen werden Filterplatten und Röhren-Filterelemente verwendet, die horizontal in die Filtergehäuse eingebaut werden.

Durch die hier beschriebene Filterpatrone wird im Staubraum eine bessere Strömungssituation geschaffen. Es erfolgt quasi eine Wirbelschichtbildung. Dies hängt mit der Geometrie der Filterpatrone sowie deren staubluftseitiger Anordnung im Filtergehäuse zusammen. Die Verweilzeit des Kalksteinmehls zur Lackbindung wird erhöht.

Mit der hier beschriebenen Filterpatrone ist eine gleichmäßige und homogene Verteilung der Strömungsgeschwindigkeiten durch Ausbildung von äquidistanten Filterpatronenabständen realisierbar.

Durch geeignete Auslegung der Abstände, lässt sich der Bereich zwischen den Filterpatronen als quasi-stationäre Wirbelschicht betreiben. Gleichzeitig kann in

vergleichbarem Bauraum, der durch den Durchmesser einer runden Filterpatrone bestimmt wird, mehr Filtermedium bei gleichem Faltenabstand untergebracht werden.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die Ausbildung des Kopfes der Filterpatrone in einer neuartigen Form oder der Art der Befestigung auszuführen.

Eine spezielle Ausbildung der Filterpatrone ermöglicht es, eine oder mehrere Filterpatronen einfach und sicher mit Hilfe von Schnellverschlüssen rohgasseitig zu montieren. Eine Befestigung kann über einen Bajonettverschluß oder Klickverschluß erfolgen. Denkbar ist auch eine Mehrfachmontage von bis zu vier Filterpatronen in Reihe mittels eines Montagegestänges.

Das hier beschriebene Filterelement wird bevorzugt zur Trockenabscheidung in einem Nasslackier-Verfahren verwendet. Des Weiteren sind Verwendungen in der industriellen Luftfiltration und in der Lackabscheidung, insbesondere in der Automobilindustrie, denkbar.

Konkret ist eine Verwendung in der Luftfiltration denkbar, bei welcher Partikeln und/ oder Aerosole in größeren Mengen in einer Precoatschicht oder Wirbelschicht abgeschieden werden.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

In der Zeichnung zeigt die einzige

Fig. eine perspektivische Ansicht einer Filterpatrone.

Ausführung der Erfindung

Die einzige Fig. zeigt eine Filterpatrone 1, umfassend ein Filtermedium 2, welches derart ausgeformt ist, dass es einen Zentraldurchgang 3 umfängt, wobei der Zentraldurchgang 3 eine erste Öffnung 4 aufweist und an einem geschlossenen Patronenboden 5 endet und wobei sich das Filtermedium 2 zwischen der ersten Öffnung 4 und dem Patronenboden 5 erstreckt und dabei einen länglichen Filterkörper bildet.

Das Filtermedium 2 ist an einem Ende 6 der Filterpatrone 1 rechteckig oder quadratisch und am anderen Ende 7 rund ausgeformt.

Der längliche Filterkörper verläuft konisch, verjüngt sich nämlich in einer Richtung. Der Filterkörper verjüngt sich in Richtung des Patronenbodens 5.

Die Filterpatrone 1 weist eine Breite von 100 bis 500 mm und eine Höhe von 1 mm bis 2500 mm auf. Das Verhältnis Höhe zu Breite der Filterpatrone1 beträgt 1 zu 1 bis 5 zu 1.

Das Filtermedium 2 ist als Faltenbalg ausgebildet, dessen Faltenrücken sich parallel zu seiner Längsachse erstrecken. Der Faltenbalg ist endlos umlaufend ausgestaltet. Die Tiefe der Falten des Faltenbalgs beträgt 15 bis 50 mm beträgt.

Dem Faltenbalg sind Stützbänder zugeordnet. Der Faltenbalg ist an einem Deckel in Polyurethan vergossen. Das Filtermedium 2 umgibt einen Stützkorb, der in Polyurethan vergossen ist.

Auf einem Deckel 8 ist eine umlaufende Dichtung 9 aufgebracht.

Das Filtermedium 2 ist mehrlagig ausgebildet, weist eine Nanofaserschicht auf und ist antistatisch ausgestaltet.

5

Patentansprüche

1. Filterpatrone (1), umfassend ein Filtermedium (2), welches derart ausgeformt ist, dass es einen Zentraldurchgang (3) umfängt, wobei der Zentraldurchgang (3) eine erste Öffnung (4) aufweist und an einem Patronenboden (5) endet und wobei sich das Filtermedium (2) zwischen der ersten Öffnung (4) und dem Patronenboden (5) erstreckt und dabei einen länglichen Filterkörper bildet,
dadurch gekennzeichnet, dass das Filtermedium (2) an einem Ende (6) der Filterpatrone (1) rechteckig oder quadratisch und am anderen Ende (7) rund ausgeformt ist.

2. Filterpatrone nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der längliche Filterkörper konisch verläuft, sich nämlich in einer Richtung verjüngt.

3. Filterpatrone nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Breite von 100 bis 500 mm.

4. Filterpatrone nach einem der voranstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Höhe von 10 mm bis 2500 mm.

5. Filterpatrone nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis Höhe zu Breite der Filterpatrone (1) 1 zu 1 bis 5 zu 1 beträgt.

6. Filterpatrone nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtermedium (2) als Faltenbalg ausgebildet ist, dessen Faltenrücken sich parallel zu seiner Längsachse erstrecken.

7. Filterpatrone nach dem voranstehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Faltenbalg endlos umlaufend ausgestaltet ist.

8. Filterpatrone nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe der Falten des Faltenbalgs 15 bis 50 mm beträgt.

9. Filterpatrone nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Faltenbalg Stützbänder zugeordnet sind.

10. Filterpatrone nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Faltenbalg an einem Deckel (8) in Polyurethan vergossen ist.

11. Filterpatrone nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtermedium (2) einen Stützkorb umgibt, der in Polyurethan vergossen ist.

12. Filterpatrone nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf einem Deckel (8) eine umlaufende Dichtung (9) aufgebracht ist.

13. Filterpatrone nach einem der voranstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Silikonfreiheit.

14. Filterpatrone nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtermedium (2) mehrlagig ausgebildet ist, eine Nanofaserschicht aufweist und antistatisch ausgestaltet ist.

15. Anordnung, umfassend ein Filtergehäuse mit einem Staubraum und mindestens eine Filterpatrone (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Filterpatrone (1) in den Staubraum hineinragt.

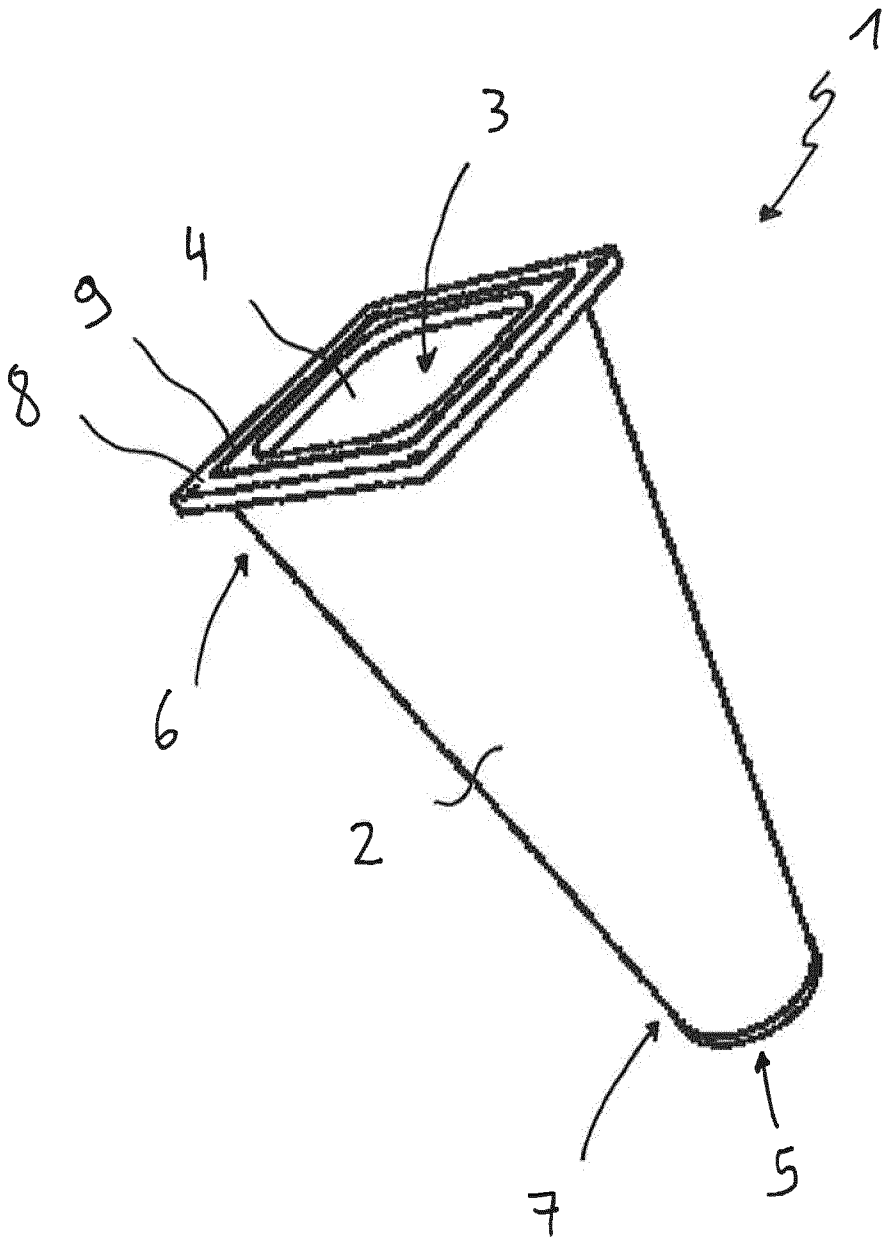


Fig.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/079533

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01D46/52 B01D46/54 B01D46/24
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 Y	US 2003/167743 A1 (BLAIS JEAN-PIERRE [CA]) 11 September 2003 (2003-09-11) abstract; figures 3-6	1-5 6-15
Y	DE 42 11 752 A1 (KNECHT FILTERWERKE GMBH [DE]) 14 October 1993 (1993-10-14) abstract; figures 1-3	6,7,9,12
Y	WO 2007/097973 A1 (DONALDSON CO INC [US]; SPORRE TIMOTHY D [US]; JOHNSON STEVEN A [US]; J) 30 August 2007 (2007-08-30) abstract; figures 1-6	6,7,12
Y	DE 10 2012 017890 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 13 March 2014 (2014-03-13) cited in the application paragraphs [0015], [0020] - [0027], [0029]	6-15

-/--

[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
29 February 2016	14/03/2016

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/EP2015/079533

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 493 601 A (ALBERT STRACK [FR]) 14 August 1919 (1919-08-14) page 1, lines 29-34; figures 1-4 -----	1

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2015/079533

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003167743 A1	11-09-2003	CA 2374028 A1	25-08-2003
		US 2003167743 A1	11-09-2003
DE 4211752 A1	14-10-1993	DE 4211752 A1	14-10-1993
		IT 1263880 B	04-09-1996
WO 2007097973 A1	30-08-2007	US 2008092501 A1	24-04-2008
		WO 2007097973 A1	30-08-2007
DE 102012017890 A1	13-03-2014	CN 103657293 A	26-03-2014
		DE 102012017890 A1	13-03-2014
		EP 2705890 A1	12-03-2014
		US 2014069068 A1	13-03-2014
FR 493601 A	14-08-1919	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/079533

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B01D46/52 B01D46/54 B01D46/24
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	US 2003/167743 A1 (BLAIS JEAN-PIERRE [CA]) 11. September 2003 (2003-09-11)	1-5
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 3-6	6-15

Y	DE 42 11 752 A1 (KNECHT FILTERWERKE GMBH [DE]) 14. Oktober 1993 (1993-10-14) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3	6,7,9,12

Y	WO 2007/097973 A1 (DONALDSON CO INC [US]; SPORRE TIMOTHY D [US]; JOHNSON STEVEN A [US]; J) 30. August 2007 (2007-08-30) Zusammenfassung; Abbildungen 1-6	6,7,12

Y	DE 10 2012 017890 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 13. März 2014 (2014-03-13) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0015], [0020] - [0027], [0029]	6-15

	-/--	

[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
29. Februar 2016	14/03/2016

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/EP2015/079533

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 493 601 A (ALBERT STRACK [FR]) 14. August 1919 (1919-08-14) Seite 1, Zeilen 29-34; Abbildungen 1-4 -----	1

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/079533

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003167743 A1	11-09-2003	CA 2374028 A1	25-08-2003
		US 2003167743 A1	11-09-2003
DE 4211752 A1	14-10-1993	DE 4211752 A1	14-10-1993
		IT 1263880 B	04-09-1996
WO 2007097973 A1	30-08-2007	US 2008092501 A1	24-04-2008
		WO 2007097973 A1	30-08-2007
DE 102012017890 A1	13-03-2014	CN 103657293 A	26-03-2014
		DE 102012017890 A1	13-03-2014
		EP 2705890 A1	12-03-2014
		US 2014069068 A1	13-03-2014
FR 493601 A	14-08-1919	KEINE	