

(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
22. Oktober 2015 (22.10.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/158581 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B01D 46/52 (2006.01) **B01D 29/21** (2006.01)

B01D 46/24 (2006.01) **B01D 29/23** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/057568

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. April 2015 (08.04.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 207 252.2
15. April 2014 (15.04.2014) DE

(71) Anmelder: **MAHLE INTERNATIONAL GMBH**
[DE/DE]; Pragstraße 26-46, 70376 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **HARR, Hartmut**; Franziskaweg 10, 71111
Waldenbuch (DE).

(74) Anwalt: **BRP RENAUD UND PARTNER MBB**;
Königstraße 28, 70173 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, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: FILTER ELEMENT

(54) Bezeichnung : FILTERELEMENT

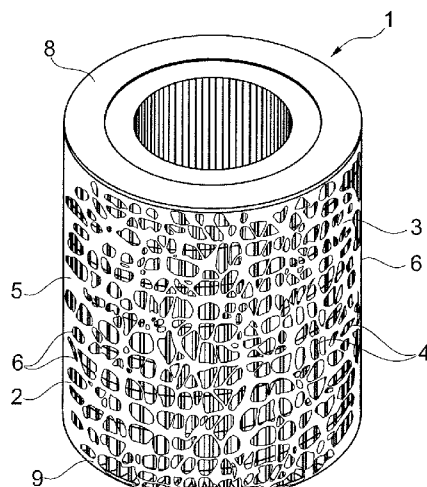


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a filter element (1) for cleaning a fluid, comprising a filter material (2) folded in zig-zag manner. Essential to the invention is the fact that hardened plastics netting (3) used to stabilise the folds is provided with a plurality of non-directional lands (4), the lands (4) extending non-directionally over and between individual fold ridges (5) and being bonded to the filter material (2) at points of contact (6) therewith. As a result, the folds can be stabilised in a greatly simplified and improved manner.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Filterelement (1) zur Reinigung eines Fluides, mit einem zickzackförmig gefalteten Filtermaterial (2). Erfindungswesentlich ist dabei, dass ein zur Faltenstabilisierung dienendes ausgehärtetes Kunststoffnetz (3) mit einer Vielzahl ungerichteter Stege (4) vorgesehen ist, wobei die Stege (4) in ungerichteter Weise über und zwischen einzelnen Faltenrücken (5) verlaufen und an Kontaktpunkten (6) mit dem Filtermaterial (2) mit diesem verklebt sind. Hierdurch kann eine deutlich vereinfachte und zugleich verbesserte Faltenstabilisierung erreicht werden.

Filterelement

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Filterelement zur Reinigung eines Fluides gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung eines faltenstabilisierenden Kunststoffnetzes.

Bei modernen Filterelementen für insbesondere Flüssigfiltration im Automobilbereich herrschen hohe Drücke und Strömungsgeschwindigkeiten, die vom jeweiligen Filterelement aufgenommen werden müssen, bzw. gegen welches das jeweilige Filterelement beständig sein muss. Die hohen Drücke bzw. Strömungsgeschwindigkeiten können beim Filterelement unter anderem zur sogenannten Faltenblockbildung an außen umliegenden Falten führen. Sofern Falten auf Block gestaucht werden, d.h. also direkt aneinander anliegen, gibt es in diesem Bereich keine Durchströmung und damit auch keine Filtration mehr. Hierdurch wird die gesamte Filterleistung deutlich reduziert, wobei zudem die Gefahr der Überdehnung des Filtermaterials besteht, was im schlimmsten Fall zur Zerstörung desselben führen kann.

Aus diesem Grund werden moderne Filterelemente mittels eines Zusatzbauteils insoweit stabilisiert, dass die Falten auf der außenliegenden Seite nicht auf Block zusammengestaucht werden können.

Aus der DE 20 2004 003 326 U1 ist ein erfindungsgemäßes Filterelement zur Reinigung eines Fluides bekannt, bestehend aus einem zickzackförmig gefalteten Filtermaterial und einem Stützgitter, welches mit dem Filtermaterial vollflächig in Kontakt steht. An den Stirnseiten sind dabei Endscheiben vorgesehen, wobei die Verbindung zwischen Endscheibe und Filterelement durch Einschmelzen oder Einschäumen erfolgt. Längs des Umfangs ist dabei zur Faltenstabilisierung ein

mit Klebstoff benetzter Faden vorgesehen, wobei der Klebstoff eine Verklebung zwischen den Faltenspitzen und dem Faden bewirkt und wobei sich der Faden von einer Stirnseite zur anderen Stirnseite erstreckt und im Wesentlichen parallel verläuft. Nachteilig dabei ist jedoch, dass sowohl der Faden also auch das Filterelement gegeneinander geführt werden müssen, was für die Herstellung einen erheblichen Koordinationsaufwand bedeutet. Zudem gibt es bei dieser Variante der Faltenstabilisierung nur wenige Kontaktpunkte zwischen der stabilisierenden Kunststoffraupe und den Faltenrücken, welche eine stabilisierende Wirkung haben.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, für ein Filterelement der gattungsgemäßen Art eine Verbesserung oder zumindest eine alternative Ausführungsform anzugeben, die insbesondere einfach und kostengünstig zu fertigen ist und zudem hohe Drücke aushält.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, ein zickzackförmig gefaltetes Filtermaterial eines Filterelements mit einem aushärtbaren Kunststoffnetz zur Faltenstabilisierung zu überziehen, wobei dieses Kunststoffnetz eine Vielzahl ungerichteter Stege aufweist, die über und zwischen einzelnen Faltenrücken des Filtermaterials verlaufen und an Kontaktpunkten mit dem Filtermaterial mit diesem verklebt sind. Im Vergleich zu dem aus dem Stand der Technik bekannten Filterelement, bei welchem aufwendig ein mit Klebstoff benetzter Faden um die Außenmantelfläche des Ringfilterelements geklebt wurde, ist die Herstellung des erfindungsgemäß vorgesehenen Kunststoffnetzes deutlich einfacher möglich, da insbesondere eine aufwendige Führung des Filterelements und

des Fadens gegeneinander nicht mehr erforderlich ist. Durch die völlig ungerichteten Stege des Kunststoffnetzes, welches sich beispielsweise auch in die Zwischenräume der einzelnen Falten erstrecken können, kann eine bezüglich Kraftableitung nahezu homogene Struktur geschaffen werden, die die einzelnen Falten deutlich besser vor einem Kollabieren, d.h. vor einem auf Block schieben, schützt, als dies mit bisher aus dem Stand der Technik bekannten Faltenstabilisierungen möglich war. Das Kunststoffnetz wird dabei beispielsweise mittels einer mit Druckluft beaufschlagten Düse auf die durch die einzelnen Faltenrücken gebildete Ebene aufgesprüht und verklebt beim Aufsprühen mit den Kontaktpunkten mit dem Filtermaterial. Die meisten Kontaktpunkte des Kunststoffnetzes liegen dabei an den Faltenrücken des Filtermaterials, wobei selbstverständlich auch einzelne Kontaktpunkte einzelner Stege in den Zwischenräumen zwischen den einzelnen Falten liegen können, wodurch ein besonders hohes Aussteifungspotenzial erzielbar ist. Generell wird somit eine Struktur, d.h. ein Kunststoffnetz aus Kleber, z.B. Hotmelt oder einem anderen sprühfähigen Kunststoff auf das Filterelement aufgesprüht, wobei sich die dabei entstehende Kunststoffschicht, d.h. das Kunststoffnetz, unkontrolliert und wirr auf das Filterelement legt und dadurch die Faltenrücken des Filterelements bzw. des Filtermaterials miteinander verbindet bzw. stabilisiert. Durch den unkontrollierten Auftrag des Kunststoffs werden viele Kontaktpunkte auch zwischen der zu stabilisierenden Kunststoffschicht und den Faltenrücken erzeugt, wobei diese hohe Anzahl an Kontaktpunkten zu einer deutlichen Erhöhung/Verstärkung der Faltenstabilisierung führt.

Zur Erzeugung des Kunststoffnetzes wird insbesondere ein Einkomponentenkunststoff oder ein Zweikomponentenkunststoff verwendet. Hierunter können insbesondere Polyamide (PA), Polyethersulfone (PES) oder amorphe Polyalphaolefine (APAO) fallen. Amorphe Polyalphaolefine sind im Gegensatz zu anderen Polyolefinen völlig amorph, d.h. nicht kristallisierfähig. Sie werden deshalb insbesondere zur Herstellung von Schmelzklebstoffen (Hotmelts) und Haftschmelzkleb-

stoffen eingesetzt. Das Hauptmonomer für diese amorphen Polyalphaolefine ist Polypropylen. APAOs haben dabei gute Klebeeigenschaften insbesondere auch auf unpolaren Oberflächen und sind darüber hinaus resistent gegenüber hohen und tiefen Temperaturen sowie dem Einfluss von Feuchte. Polyamide (PA) hingegen eignen sich aufgrund ihrer hervorragenden Festigkeit und Zähigkeit für die Verwendung in dem zuvor beschriebenen Kunststoffnetz, da sie die für das Kunststoffnetz wichtige Aussteifungsfunktion übernehmen können. Polyamide besitzen darüber hinaus eine gute chemische Beständigkeit gegenüber organischen Lösungsmitteln. Polyethersulfon (PES) ist transparent und chemisch beständig und besitzt insbesondere eine hohe thermische Beständigkeit sowie eine hohe Beständigkeit gegenüber Chemikalien. Selbstverständlich sind dabei die aufgezählten Kunststoffe lediglich rein exemplarisch zu betrachten, so dass selbstverständlich auch andere für diesen Einsatzzweck geeignete Kunststoffe zur Erzeugung des die faltenstabilisierenden Kunststoffnetzes eingesetzt werden können.

Zweckmäßig kann ein Griffbereich vorgesehen sein, in welchem die Stege und damit das Kunststoffnetz dichter sind, als in einem übrigen Bereich. Der Griffbereich kann dabei benachbart zu einer Endscheibe angeordnet sein. Hierdurch kann ein zuverlässiges und zugleich einfaches Greifen des Filterelements, beispielsweise bei einem Austausch erreicht werden.

Der Griffbereich kann vor allem für größere Filterelemente (NKW Luftfilteranwendungen) durch ein dort dickeres/dichteres Aufsprühen des Hotmelts realisiert werden.

Für die Realisierung des Griffbereichs und des übrigen Bereichs sind folgende Parameter relevant: Luftdruck der Sprühdüse, die Viskosität des Hotmelts, welche über die Temperatur beeinflusst wird und die Sprühdauer. Dabei gilt, je höher der Luftdruck und je höher die Temperatur sind, desto feiner werden die Stege. Je

niedriger der Luftdruck bzw. die Temperatur sind, desto dicker werden die Stege.

Dabei ist es vorteilhaft, im Griffbereich die Stege dicker zu gestalten als im übrigen Bereich, der nur zur Faltenstabilisierung dient. Alternativ kann jedoch auch die gleiche Stegstärke verwendet werden, jedoch durch eine längere Sprühdauer dichter auf das Filterelement gesprüht werden und somit der Griffbereich gestärkt werden.

Hergestellt werden können die Filterelemente mit den beiden Bereichen unter anderem mittels folgender Verfahren:

1. Es ist eine Düse mit unterschiedlichem Luftdruck für den Griffbereich und den übrigen Bereich vorgesehen, wobei sich das Filterelement dreht und zudem axial verschoben wird. Alternativ kann selbstverständlich auch die Düse axial verstellt werden.
2. Eine Düse mit gleichbleibendem Luftdruck und Temperatur wird verwendet. Durch eine längere Sprühzeit auf dem Bereich des Griffbereichs wird dieser realisiert.
3. Es sind mehrere Düsen vorgesehen, wobei sich das Filterelement dreht. Die Düsen für den Griffbereich sind nach den obigen Parametern anders eingestellt als die Düsen für die reine Faltenstabilisierung, das heißt den übrigen Bereich.

Die vorliegende Erfindung beruht weiter auf dem allgemeinen Gedanken, ein Verfahren zur Herstellung eines faltenstabilisierenden Kunststoffnetzes auf einem Filterelement anzugeben, wobei bei diesem Verfahren Kunststoff mittels einer mit Druckluft beaufschlagten Düse auf eine durch die einzelnen Faltenrücken gebildete Ebene des zickzackförmig gefalteten Filtermaterials gesprüht wird und dabei an den Kontaktpunkten mit dem Filtermaterial verklebt und anschließend aushär-

tet. Im Vergleich zu dem aus dem Stand der Technik bekannten aufgewickelten und verklebten Faden, ermöglicht das Aufsprühen des Kunststoffnetzes eine deutlich vereinfachte Herstellung und zugleich eine deutlich verbesserte Faltenstabilisierung, da das Netz nicht nur wie der Faden Kräfte entlang seiner Längsrichtung aufnehmen kann, sondern bezüglich der Kraftaufnahme nahezu homogen ausgebildet ist. Durch die deutlich erhöhte Anzahl der Kontakt- und damit auch der Klebepunkte mit dem Filtermaterial, werden die einzelnen Faltenrücken an deutlich mehr Punkten gehalten, wodurch die Faltenstabilität deutlich erhöht werden kann. Dies wird weiter dadurch unterstützt, dass die einzelnen Stege des Kunststoffnetzes auch in die Zwischenräume zwischen den einzelnen Falten reichen und dort mit dem Filtermaterial verklebt sind, wodurch das aufgesprühte Kunststoffnetz nicht nur zweidimensional, sondern tatsächlich dreidimensional ausgebildet ist. Das Aufbringen bzw. Aufsprühen des flüssigen Kunststofffadens zum Kunststoffnetz ist dabei fertigungstechnisch einfach, wobei das anschließend ausgehärtete Kunststoffnetz eine optimale Faltenstabilisierung gewährleistet.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

Dabei zeigen, jeweils schematisch,

- Fig. 1 eine mögliche Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Filterelements,
- Fig. 2 eine Detaildarstellung einer Außenmantelfläche des Filterelements gemäß der Figur 1,
- Fig. 3 eine Detaildarstellung des gemäß der Figur 2 dargestellten Kunststoffnetzes,
- Fig. 4 eine Darstellung wie in Fig. 1, jedoch mit einem zusätzlichen Griffbereich.

Entsprechend den Figuren 1 bis 4, weist ein erfindungsgemäßes Filterelement 1, welches im vorliegenden Fall als Ringfilterelement ausgebildet ist, jedoch ebenso gut auch eine andere Form aufweisen kann, ein zickzackförmig gefaltetes Filtermaterial 2 auf. Zur Faltenstabilisierung ist dabei an einer Außenmantelfläche des Filterelements 1 ein ausgehärtetes Kunststoffnetz 3 mit einer Vielzahl ungerichteter Stege 4 aufgebracht, wobei die Stege 4 in ungerichteter Weise über und zwischen einzelnen Faltenrücken 5 verlaufen und über Kontaktpunkte 6 mit dem Filtermaterial 2 verklebt sind. Die Faltenrücken 5 und die Kontaktpunkte 6 sind zwar in der Figur 1 eingezeichnet, jedoch deutlich besser in den Figuren 2 und 3 erkennbar.

Das Kunststoffnetz 3 erstreckt sich dabei im Wesentlichen über eine durch die einzelnen Faltenrücken 5 gebildete Ebene, die bei einer Ausbildung des Filterelements 1 als Ringfilterelement eine gekrümmte Ebene darstellt. Einzelne Stege 4

des Kunststoffnetzes 3 können dabei auch in Zwischenräume 7 der einzelnen Falten, d.h. zwischen die einzelnen Faltenrücken 5 reichen und dort mit dem Filtermaterial 2 verklebt sein. Hierdurch ist insbesondere eine sogar dreidimensionale Aussteifung möglich. Für das Kunststoffnetz 3 werden insbesondere Einkomponenten- und Zweikomponentenkunststoffe verwendet, insbesondere beispielsweise Polyamid (PA), Polyethersulfon (PES) oder ein amorphes Polyalphaolefin (APAO).

Betrachtet man nochmals das Filterelement 1 gemäß der Figur 1, so kann man erkennen, dass dies in gewohnter Weise aufgebaut ist und zwei Endscheiben 8, 9 aufweist, die das Filtermaterial 2 stirnseitig abschließen, indem sie mit dem Filtermaterial 2 stirnseitig verklebt oder das Filtermaterial 2 in die Endscheiben 8, 9 eingeschäumt ist.

Durch den ungerichteten Auftrag des Kunststoffs in Form des ungerichteten Kunststoffnetzes 3 kann eine im Vergleich zu bisher aus dem Stand der Technik bekannten Faltenstabilisierungen deutlich verbesserte Aussteifung der einzelnen Faltenrücken 5 gegeneinander erreicht werden, wodurch insbesondere das Risiko eines auf Block Zusammenschiebens der einzelnen Faltenrücken 5 und damit eine Reduzierung der Filterleistung reduziert werden kann.

Betrachtet man die Fig. 4, so kann man erkennen, dass zusätzlich ein Griffbereich 10 vorgesehen ist, in welchem die Stege 4 und damit das Kunststoffnetz 3 dichter sind, als in einem übrigen Bereich 11. Der Griffbereich 10 kann dabei benachbart zu einer Endscheibe 8 angeordnet sein. Hierdurch kann ein zuverlässiges und zugleich einfaches Greifen des Filterelements 1, beispielsweise bei einem Austausch erreicht werden. Der Griffbereich 10 kann vor allem für größere Filterelemente (NKW Luftfilteranwendungen) durch ein dort dickeres/dichteres Aufsprühen des Hotmelts realisiert werden.

Die Herstellung des faltenstabilisierenden Kunststoffnetzes 3 auf dem Filterelement 1 erfolgt dabei wie folgt: Zunächst wird das Filterelement 1 in gewohnter Weise hergestellt, wobei dieses an einer Innenmantelfläche beispielsweise eine nicht näher beschriebene aber seit langem bekannte Innenzarge aufweisen kann. Auf der Außenmantelfläche wird nun mittels einer mit Druckluft beaufschlagten Düse Kunststoff (Hotmelt) aufgesprüht, der sich in eine durch die einzelnen Faltenrücken 5 gebildete Ebene des zickzackförmig gefalteten Filtermaterials 2 legt und dabei an den zuvor beschriebenen Kontaktpunkten 6 mit dem Filtermaterial 2 verklebt und aushärtet. Nach dem Aushärten des Kunststoffs ist eine effektive und homogene Aussteifung in Form eines Kunststoffnetzes 3 an der Außenmantelfläche des Filterelements 1 gegeben. Zur Herstellung des Kunststoffnetzes 3 muss dabei das Filterelement 1 lediglich vor der entsprechenden Düse gedreht werden, wodurch der Fertigungsprozess im Vergleich zu dem aus dem Stand der Technik bekannten faltenstabilisierenden Faden deutlich vereinfacht werden kann.

Der Griffbereich 10 kann vor allem für größere Filterelemente (NKW Luftfilteranwendungen) durch ein dort dickeres/dichteres Aufsprühen des Hotmelts realisiert werden. Für die Realisierung des Griffbereichs 10 und des übrigen Bereichs 11 sind folgende Parameter relevant: Luftdruck der Sprühdüse, die Viskosität des Hotmelts, welche über die Temperatur beeinflusst wird und die Sprühdauer. Dabei gilt, je höher der Luftdruck und je höher die Temperatur sind, desto feiner werden die Stege 4. Je niedriger der Luftdruck bzw. die Temperatur sind, desto dicker werden die Stege 4. Im Griffbereich 10 können zu dessen Realisierung die Stege 4 dicker gestaltet sein als im übrigen Bereich 11, der nur zur Faltenstabilisierung dient. Alternativ kann jedoch auch die gleiche Stegstärke verwendet werden, jedoch durch eine längere Sprühdauer dichter auf das Filterelement 1 gesprüht werden und somit der Griffbereich 10 gestärkt werden.

Hergestellt werden können die Filterelemente 1 mit den beiden Bereichen 10, 11 unter anderem mittels folgender Verfahren:

1. Es ist eine Düse mit unterschiedlichem Luftdruck für den Griffbereich 10 und den übrigen Bereich 11 vorgesehen, wobei sich das Filterelement 1 dreht und zudem axial verschoben wird. Alternativ kann selbstverständlich auch die Düse axial verstellt werden.
2. Eine Düse mit gleichbleibendem Luftdruck und Temperatur wird verwendet. Durch eine längere Sprühzeit auf dem Bereich des Griffbereichs 10 wird dieser realisiert.
3. Es sind mehrere Düsen vorgesehen, wobei sich das Filterelement 1 dreht. Die Düsen für den Griffbereich 10 sind nach den obigen Parametern anders eingestellt als die Düsen für die reine Faltenstabilisierung, das heißt den übrigen Bereich 11.

Mit dem erfindungsgemäßen Kunststoffnetz 3, welches mit seinen ungerichteten Stegen 4 eine Aussteifung der einzelnen Falten des Filtermaterials 2 bewirkt, kann insbesondere auch bei hohen Drücken gewährleistet werden, dass das Filtermaterial 2 nicht zusammengeschoben und dadurch dessen Filterleistung reduziert wird.

Ansprüche

1. Filterelement (1) zur Reinigung eines Fluides, mit einem zickzackförmig gefalteten Filtermaterial (2),
dadurch gekennzeichnet,
dass ein zur Faltenstabilisierung dienendes ausgehärtetes Kunststoffnetz (3) mit einer Vielzahl ungerichteter Stege (4) vorgesehen ist, wobei die Stege (4) in ungerichteter Weise über und zwischen einzelnen Faltenrücken (5) verlaufen und an Kontaktpunkten (6) mit dem Filtermaterial (2) mit diesem verklebt sind.
2. Filterelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich das Kunststoffnetz (3) im Wesentlichen über eine durch die einzelnen Faltenrücken (5) gebildete Ebene erstreckt.
3. Filterelement nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass einzelne Stege (4) des Kunststoffnetzes (3) in Zwischenräume (7) der Falten reichen und dort mit dem Filtermaterial (2) verklebt sind.
4. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der für das Kunststoffnetz (3) verwendete Kunststoff ein Einkomponenten-Kunststoff oder ein Zweikomponenten-Kunststoff ist.
5. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,

dass der für das Kunststoffnetz (3) verwendete Kunststoff ein Polyamid (PA), ein Polyethersulfon (PES) oder ein amorphes Polyalphaolefin (APAO) ist.

6. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Filterelement (1) ein Ringfilterelement mit zwei Endscheiben (8,9) ist
und sich das Kunststoffnetz (3) über die Mantelfläche erstreckt.
7. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Griffbereich (10) vorgesehen ist, in welchem die Stege (4) und damit
das Kunststoffnetz (3) dichter sind, als in einem übrigen Bereich (11).
8. Filterelement nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Griffbereich (10) benachbart zu einer Endscheibe (8) angeordnet ist,
und/oder
dass der Griffbereich (10) sich über maximal ein Drittel der Mantelfläche des
Filterelements (1) erstreckt.
9. Verfahren zur Herstellung eines faltenstabilisierenden Kunststoffnetzes (3) auf
einem Filterelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
Kunststoff mittels einer mit Druckluft beaufschlagten Düse auf eine durch die
einzelnen Faltenrücken (5) gebildete Ebene des zickzackförmig gefalteten Fil-
termaterials (2) gesprüht wird und dabei an Kontaktpunkten (6) mit dem Filter-
material (2) verklebt und aushärtet.
10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,

dass zur Erzeugung des faltenstabilisierenden Kunststoffnetzes (3) ein Ein-komponenten-Kunststoff oder ein Zweikomponenten-Kunststoff auf die durch die einzelnen Faltenrücken (5) gebildete Ebene des zickzackförmig gefalteten Filtermaterials (2) gesprüht wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass zur Erzeugung des faltenstabilisierenden Kunststoffnetzes (3) ein Polyamid (PA), ein Polyethersulfon (PES) oder ein amorphes Polyalphaolefin (APAO) auf die durch die einzelnen Faltenrücken (5) gebildete Ebene des zickzackförmig gefalteten Filtermaterials (2) gesprüht wird.

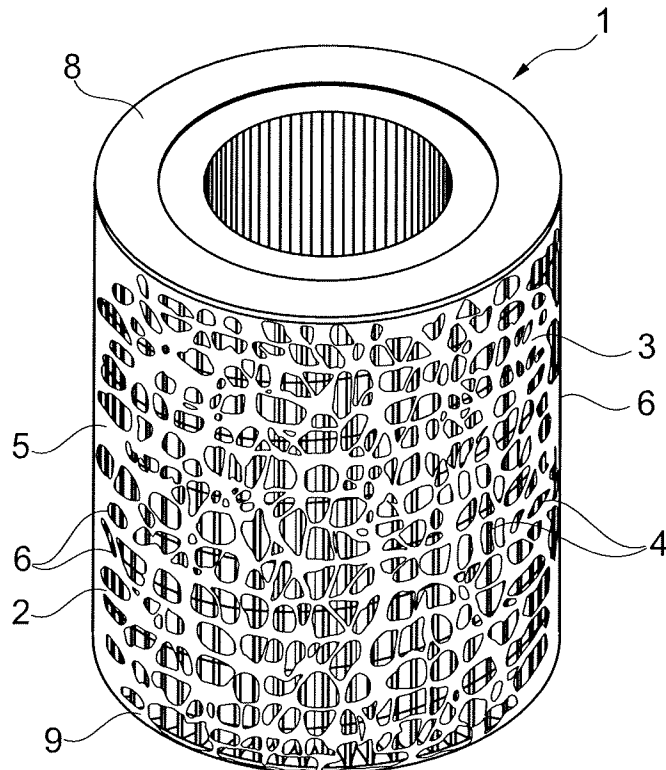


Fig. 1

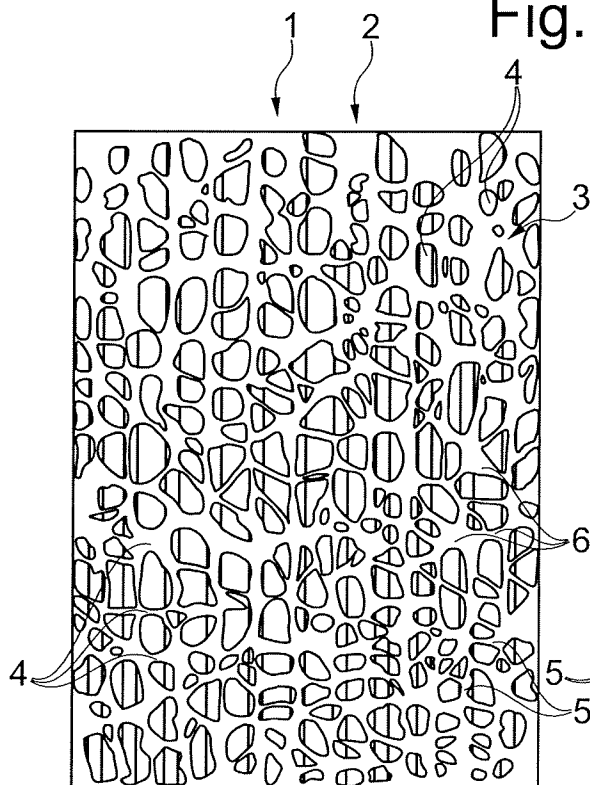


Fig. 2

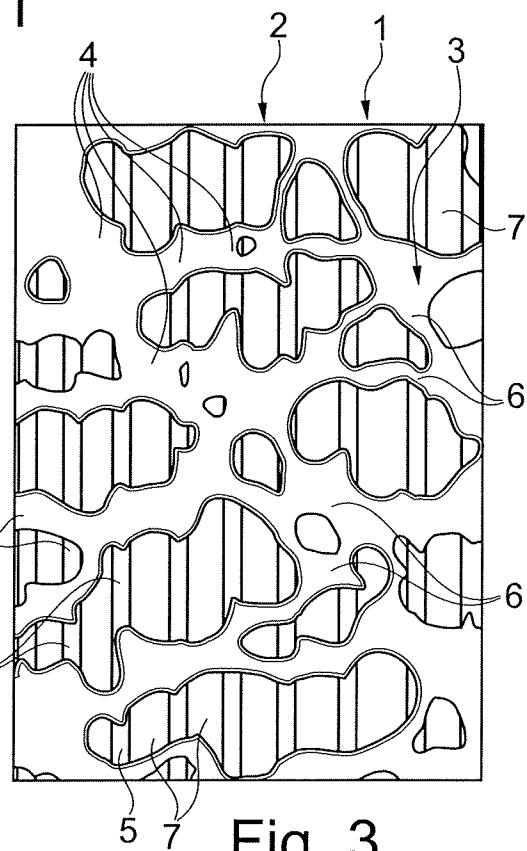


Fig. 3

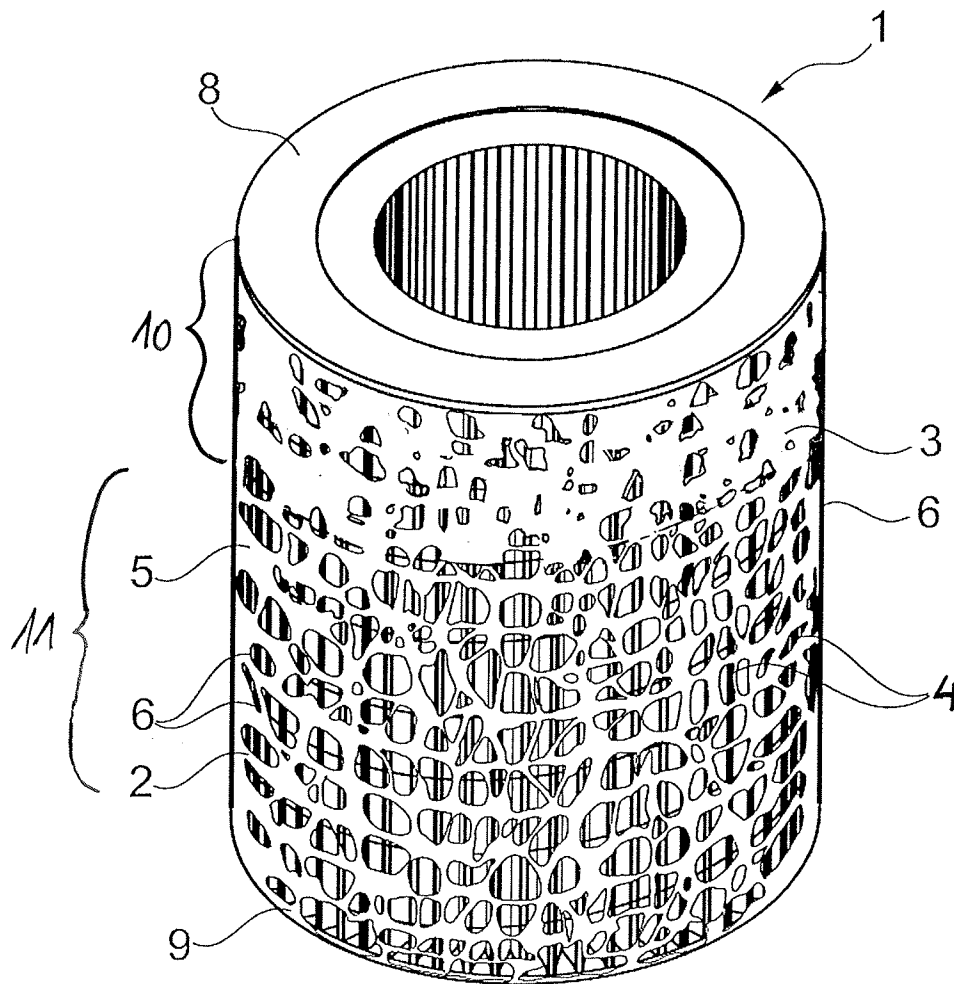


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/057568

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B01D46/52 B01D46/24 B01D29/21 B01D29/23
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	US 5 814 219 A (FRIEDMANN FRANCIS A [US] ET AL) 29 September 1998 (1998-09-29)	1,2,4-6
Y	abstract; figures 1,3b column 2, lines 10-29 column 3, lines 39-58 column 4, lines 20-26	7,8
Y	----- EP 1 862 206 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 5 December 2007 (2007-12-05) abstract; figure 1 paragraphs [0007], [0008]	7,8
A	----- US 2008/016836 A1 (POULSEN JORGEN [DK] POULSEN JOERGEN [DK]) 24 January 2008 (2008-01-24) abstract; figures 1-3 ----- -/-	1-11



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

2 June 2015

Date of mailing of the international search report

17/06/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sembritzki, Thorsten

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/057568

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 2004/163372 A1 (NGUYEN LEDU Q [US]) 26 August 2004 (2004-08-26) abstract; figures 2-8 -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/057568

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5814219	A	29-09-1998	AU 715109 B2 20-01-2000
		AU 5485996 A	07-11-1996
		BR 9608151 A	09-02-1999
		CA 2215992 A1	24-10-1996
		CN 1181714 A	13-05-1998
		EP 0821613 A1	04-02-1998
		JP H11503963 A	06-04-1999
		US 5814219 A	29-09-1998
		WO 9633001 A1	24-10-1996
		ZA 9603076 A	18-11-1997
EP 1862206	A1	05-12-2007	BR PI0702587 A 19-02-2008
		DE 202006008596 U1	11-10-2007
		EP 1862206 A1	05-12-2007
		US 2007277488 A1	06-12-2007
US 2008016836	A1	24-01-2008	AT 432122 T 15-06-2009
		DK 176097 B1	06-06-2006
		EP 1740288 A1	10-01-2007
		US 2008016836 A1	24-01-2008
		WO 2005087347 A1	22-09-2005
US 2004163372	A1	26-08-2004	US 2004163372 A1 26-08-2004
		WO 2004076028 A1	10-09-2004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B01D46/52 B01D46/24 B01D29/21 B01D29/23 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 5 814 219 A (FRIEDMANN FRANCIS A [US] ET AL) 29. September 1998 (1998-09-29)	1,2,4-6
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1,3b Spalte 2, Zeilen 10-29 Spalte 3, Zeilen 39-58 Spalte 4, Zeilen 20-26	7,8
Y	----- EP 1 862 206 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 5. Dezember 2007 (2007-12-05) Zusammenfassung; Abbildung 1 Absätze [0007], [0008]	7,8
A	----- US 2008/016836 A1 (POULSEN JORGEN [DK] POULSEN JOERGEN [DK]) 24. Januar 2008 (2008-01-24) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 ----- -/-	1-11
☒ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
2. Juni 2015		17/06/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Sembritzki, Thorsten

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2004/163372 A1 (NGUYEN LEDU Q [US]) 26. August 2004 (2004-08-26) Zusammenfassung; Abbildungen 2-8 -----	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/057568

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5814219	A	29-09-1998	AU	715109 B2	20-01-2000
			AU	5485996 A	07-11-1996
			BR	9608151 A	09-02-1999
			CA	2215992 A1	24-10-1996
			CN	1181714 A	13-05-1998
			EP	0821613 A1	04-02-1998
			JP	H11503963 A	06-04-1999
			US	5814219 A	29-09-1998
			WO	9633001 A1	24-10-1996
			ZA	9603076 A	18-11-1997

EP 1862206	A1	05-12-2007	BR	PI0702587 A	19-02-2008
			DE	202006008596 U1	11-10-2007
			EP	1862206 A1	05-12-2007
			US	2007277488 A1	06-12-2007

US 2008016836	A1	24-01-2008	AT	432122 T	15-06-2009
			DK	176097 B1	06-06-2006
			EP	1740288 A1	10-01-2007
			US	2008016836 A1	24-01-2008
			WO	2005087347 A1	22-09-2005

US 2004163372	A1	26-08-2004	US	2004163372 A1	26-08-2004
			WO	2004076028 A1	10-09-2004
