

(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
8. Februar 2007 (08.02.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/014602 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B01D 39/16 (2006.01) *B01D 46/52* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/006172
- (22) Internationales Anmeldedatum:
27. Juni 2006 (27.06.2006)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2005 037 313.5 4. August 2005 (04.08.2005) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CARL FREUDENBERG KG** [DE/DE]; Höhnerweg 2-4, 69469 Weinheim (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PFEUFFER, Peter** [DE/DE]; von-Drais-Str.11, 68775 Ketsch (DE). **VEESER, Klaus** [DE/DE]; Eichenweg 23, 69469 Weinheim (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **CARL FREUDENBERG KG**; Patente und Marken, 69465 Weinheim (DE).

- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

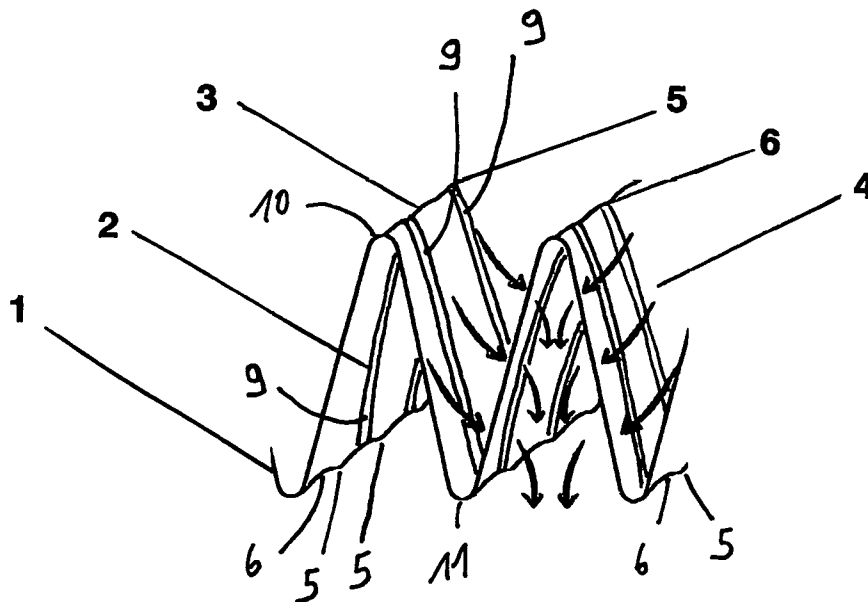
Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FILTER ELEMENT AND A DEVICE

(54) Bezeichnung: FILTERELEMENT UND ANORDNUNG



(57) Abstract: The filter element comprises a non-woven body (1) comprising first fibres (2), wherein said non-woven body (1) is associated with stabilisation means (3). The aim of said invention is to develop a long service life filtering system for efficiently filtering fine particles. For this purpose, the inventive filter element is characterised in that the non-woven body (1) is associated with second fibres (4) whose equivalent diameter is smaller than the diameter of the first fibres (2). A system provided with said filter element is also disclosed.

(57) Zusammenfassung: Ein Filterelement, umfassend einen Vliesstoffkörper (1), welcher

erste Fasern (2) umfasst, wobei dem Vliesstoffkörper (1) Stabilisierungsmittel (3) zugeordnet sind, ist im Hinblick auf die Aufgabe, ein Filtersystem anzugeben, welches eine effektive Filterung feiner Partikel bei langer Betriebsdauer gewährleistet, dadurch gekennzeichnet, dass dem Vliesstoffkörper (1) zweite Fasern (4) zugeordnet sind, welche geringere Äquivalentdurchmesser als die ersten Fasern (2) aufweisen. Des Weiteren ist ein Anordnung angegeben, welche ein solches Filterelement umfasst.

WO 2007/014602 A2



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

Filterelement und Anordnung

Beschreibung

10

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Filterelement, umfassend einen Vliesstoffkörper, welcher erste Fasern umfasst, wobei dem Vliesstoffkörper Stabilisierungsmittel zugeordnet sind. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Anordnung aus solchen Filterelementen.

Stand der Technik

Filterelemente der eingangs genannten Art sind aus dem Stand der Technik bereits bekannt. Insbesondere sind aus der DE 100 16 182 A1 und der DE 196 30 522 A1 Verfahren zur Herstellung plissierfähiger Filtermaterialien aus Vliesstoff bekannt. Bei diesen Verfahren werden einem Vliesstoff Stabilisierungsmittel in Form einer Rillierung zugeordnet. Hierdurch erlangt das Filterelement eine hohe Stabilität und Steifigkeit.

Das bekannte Filterelement ist jedoch im Hinblick auf seine Abscheideleistung gegenüber Feinststäuben oder Partikeln, die eine sehr geringe Ausdehnung aufweisen, nicht zufriedenstellend ausgerüstet. Des Weiteren sind die gattungsbildenden Filterelemente im Hinblick auf deren Regenerierbarkeit nur unzureichend ausgebildet. Dabei ist insbesondere problematisch, dass ein Filterelement, welches eine geraume Zeit im Einsatz ist, Verschmutzungen

aufweisen kann, die eine Regenerierbarkeit des Vliesstoffmaterials unmöglich machen. Die Folgen hiervon sind eine Verkürzung der Lebensdauer der Filterelemente und eine stark verschlechterte Filterleistung.

5

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Filtersystem anzugeben, welches eine effektive Filterung feiner Partikel bei langer Betriebsdauer gewährleistet.

10

Die vorliegende Erfindung löst die zuvor genannte Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1. Danach ist ein Filterelement der eingangs genannten Art dadurch gekennzeichnet, dass dem Vliesstoffkörper zweite Fasern zugeordnet sind, welche geringere Äquivalentdurchmesser als die ersten

15

Fasern aufweisen.

Erfindungsgemäß ist in einem ersten Schritt erkannt worden, dass eine Faserfraktion aus ersten Fasern, welche als Matrixfasern fungieren, problemlos mit einem Stabilisierungsmittel versehen werden können, um einem

20

Filterelement eine besondere Steifigkeit zu verleihen. Hierdurch wird die Betriebstauglichkeit des Filterelements realisiert. Die Steifigkeit des Filterelements bewirkt, dass dieses bei Anströmvorgängen durch zu filternde Fluide keiner starken Deformierung unterworfen wird, wodurch dessen Lebensdauer stark erhöht wird. Erfindungsgemäß ist des Weiteren erkannt

25

worden, dass die Zuordnung von zweiten Fasern, welche geringere Äquivalentdurchmesser als die ersten Fasern aufweisen, die Tauglichkeit des Filterelements erhöhen, feinere Partikel zu filtern. Schließlich ist erkannt

30

worden, dass die Vorkehrung einer zweiten Faserfraktion die Anwendungsbreite der gattungsbildenden Filterelemente erhöht. Insoweit ist durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung ein kombinatorischer Effekt realisiert, nämlich eine gesteigerte Filterleistung gegenüber feinen Partikeln bei gleichzeitiger Erhöhung der Lebensdauer des Filterelements.

Folglich ist die eingangs genannte Aufgabe gelöst.

In einer konstruktiv besonders günstigen Ausgestaltung könnten zweite Fasern
5 auf dem Vliesstoffkörper zumindest bereichsweise als Beschichtung
aufgebracht sein. Diese konkrete Ausgestaltung ist für eine Anwendung des
Filterelements in der Oberflächenfiltration von Vorteil, weil ein zu filterndes Fluid
zunächst durch die Matrixfasern, nämlich den ersten Fasern, gefiltert werden
kann und sodann durch die zweiten Fasern die im Fluid verbliebenen
10 Feinstpartikel an der Oberfläche des Filterelements abgeschieden werden
können.

Die Beschichtung könnte als Membran fungieren. Dabei ist denkbar, dass die
Membran anströmseitig dem Vliesstoffkörper zugeordnet ist. Hierdurch werden
15 aus einem zu filternden Fluid sofort die Feinstpartikel abgeschieden. Bei dieser
konkreten Ausgestaltung könnten die Matrixfasern Aktivkohlefasern umfassen,
so dass nach Abscheidung von Feinstpartikeln zusätzlich unangenehme
Gerüche aus einem Fluid absorbiert werden können.

20 Die zweiten Fasern könnten innerhalb des Vliesstoffkörpers eingebunden sein.
Durch diese Ausgestaltung ist eine homogene Verteilung der zweiten Fasern
innerhalb der Matrixfasern möglich. Hierbei ist denkbar, dass die Konzentration
der zweiten Fasern und die Konzentration der ersten Fasern innerhalb des
Vliesstoffkörpers in allen Raumrichtungen konstant ausgebildet ist. Diese
25 konkrete Ausgestaltung erlaubt eine problemlose Fertigung des
Vliesstoffkörpers und eine gleichmäßige Elastizität und Stabilität. Bei der
Deformierung des Vliesstoffkörpers sind in soweit Beschädigungen aufgrund
von Materialschwachstellen nahezu ausgeschlossen.

30 Denkbar ist aber auch, dass der Vliesstoffkörper einen progressiven Aufbau
zeigt, dass nämlich die Konzentration der zweiten Fasern innerhalb des
Vliesstoffkörpers durch einen Gradienten beschrieben werden kann.

Insbesondere ist denkbar, dass die Konzentration der zweiten Fasern in mindestens einer Raumrichtung kontinuierlich zu- oder abnimmt. Diese Ausgestaltungen des Filterelements sind für eine Anwendung in der Tiefen- oder Speicherfiltration von Vorteil. Bei diesen Filtrationsprozessen wird darauf Wert gelegt, dass ein zu filterndes Fluid das Filterelement durchströmt und
5 möglichst in allen Bereichen innerhalb des Vliesstoffkörpers gleichmäßig gefiltert wird. Bei einem progressiven Aufbau werden definierte Bereiche festgelegt, in denen das zu filternde Fluid je nach abzuscheidenden Partikelgrößen besonders effektiv gefiltert wird.

10

Die zweiten Fasern könnten Äquivalentdurchmesser von höchstens einem μm aufweisen. Zwar unterliegen sowohl die Matrixfasern, nämlich die ersten Fasern, als auch die zweiten Fasern, einer Verteilung, jedoch weisen die ersten Fasern Äquivalentdurchmesser zwischen 5 und 50 μm auf und die zweiten
15 Fasern Äquivalentdurchmesser, welche höchstens 1 μm oder deutlich weniger betragen. Insoweit unterscheiden sich die Äquivalentdurchmesser zwischen den ersten und zweiten Fasern erheblich. Hierdurch ist sichergestellt, dass die ersten Fasern eine völlig andere Filterfunktion wahrnehmen als die zweiten Fasern. Durch die Dimensionierung der zweiten Fasern können auch feinste
20 Partikel, welche deutlich kleiner als 1 μm sind, erfolgreich abgeschieden werden. Die zweiten Fasern könnten vor diesem Hintergrund durch Elektrospinnverfahren oder Melt-blown-Verfahren gefertigt sein. Durch Elektrospinnverfahren können sogar Fasern im Nanometerbereich hergestellt werden, so dass auch Partikel mit dieser Dimensionierung effektiv
25 abgeschieden werden können.

Dem Vliesstoffkörper könnte eine Beschichtung aus Polytetrafluorethylen zugeordnet sein. Die Vorkehrung einer solchen Beschichtung verleiht dem Filterelement eine antiadhäsive Eigenschaft, welche die Regenerierung des
30 Filterelements erleichtert und damit eine Beeinträchtigung dessen Filterleistung wirksam verhindert. Üblicherweise wird eine solche Beschichtung durch Recken einer Polytetrafluorethylenfolie erzeugt, welche nach einem definiert geführten

Reckprozess mit dem Filterelement verbunden wird. Der Reckprozess umfasst das Strecken der Folie, so dass auf der Folie Risszentren entstehen, in denen die Materialstruktur der Folie selektiv geschwächt wird.

- 5 Die ersten und zweiten Fasern könnten synthetische Fasern umfassen beziehungsweise die ersten und zweiten Fasern könnten als synthetische Fasern ausgestaltet sein. Diese konkrete Ausgestaltung erlaubt eine chemisch beständige Ausgestaltung des Vliesstoffkörpers. Mit einem solchen Vliesstoffkörper sind aggressive Lösungsmittel beziehungsweise aggressive
- 10 Gase über einen langen Zeitraum hinweg problemlos filterbar. Verschleißerscheinungen sind bei einem Vliesstoffkörper aus synthetischen Fasern deutlich geringer ausgeprägt als bei einem natürlichen Fasern umfassenden Vliesstoffkörper. Des Weiteren sind synthetische Fasern leichter chemisch modifizierbar als natürliche Fasern. Insbesondere ist vor diesem
- 15 Hintergrund denkbar, dass die synthetischen Fasern mit einer Beschichtung versehen werden können.

Die ersten und/oder die zweiten Fasern könnten Fasern aus einem thermoplastischen Material umfassen. Hierbei ist denkbar, dass die Fasern aus

20 Polypropylen oder Polyester gefertigt sind. Die Verwendung von Thermoplasten ist von Vorteil, da die Materialeigenschaften dieser Stoffe gut bekannt sind und insoweit eine nahezu fehlerfreie Produktion ermöglicht ist.

Die zweiten Fasern könnten aus Polymeren bestehen, die besonders für einen

25 elektrostatischen Spinnprozess oder ein Melt-Blown-Verfahren geeignet sind. Die Polymere könnten Polyamid oder Polycarbonat umfassen.

Die Stabilisierungsmittel könnten zumindest eine Stabilisierungsstruktur umfassen. Eine Stabilisierungsstruktur ist von Vorteil, da sie dem

30 Vliesstoffkörper direkt zugeordnet sein kann. Sie ist insoweit als intrinsische und integrale Ausbildung eines Stabilisierungsmittels aufzufassen, welche vom Vliesstoffkörper nicht getrennt werden kann. Hierdurch ist es möglich, einem

Vliesstoffkörper eine besondere Steifigkeit zu verleihen, die Deformationen des Vliesstoffkörpers bei Anströmprozessen verhindert. Durch die Verhinderung von Deformierungsvorgängen wird sicher gestellt, dass die gesamte Filterfläche für den Filtrationsvorgang zur Verfügung steht und nicht
5 Teile der Fläche durch deren gegenseitiges Berühren unwirksam werden.

Die Stabilisierungsstruktur könnte als Rillierung mit Bergen und Tälern ausgebildet sein. Eine solche Stabilisierungsstruktur kann durch zwei gegenläufige Walzen aufgebracht werden, welche Erhebungen und Senkungen
10 aufweisen, die miteinander korrespondieren. Eine Rillierung mit Bergen und Tälern erhöht zudem die effektive Filterfläche eines Filterelements.

Die Stabilisierungsstruktur könnte als Prägung ausgebildet sein. Unter Prägung ist das Aufbringen einer Struktur auf den Vliesstoffkörper zu verstehen. Dabei
15 ist denkbar, dass punktuelle Einprägungen, linienförmige Einprägungen, Schriftzüge oder Symbole oder geometrische Formen aufgeprägt werden. Die Prägung kann während eines Kalandrierprozesses oder durch thermische Verfahren vorgenommen werden. Jegliche Prägung verleiht dem Vliesstoffkörper eine Biegesteifigkeit, wodurch dessen Lebensdauer erhöht
20 wird.

Vor diesem Hintergrund könnte die Stabilisierungsstruktur auch als Krümmung ausgebildet sein. Dabei ist denkbar, dass der Vliesstoffkörper als Ganzes eine Verdrehung oder Verdrillung aufweist, die ihm eine besondere Biegesteifigkeit
25 verleiht. Ein bereits vorgekrümmtes Element ist entgegen seiner Krümmung besonders biege- oder deformierungsresistent.

Der Vliesstoffkörper könnte eine Dicke zwischen 0,2 und 5 mm aufweisen. Die Wahl dieses Dickenbereichs erlaubt vorteilhaft eine ausreichende
30 Deformierbarkeit des Filterelements bei zufriedenstellender Filterleistung.

Die Stabilisierungsmittel könnten zumindest ein Anschlusselement umfassen. Vor diesem Hintergrund ist denkbar, dass dem Vliesstoffkörper separate Elemente wie Streifen, Drähte oder Kordeln zugeordnet sind, die mit dem Vliesstoffkörper in irgendeiner Form mechanisch, chemisch oder thermisch verbunden sind. Denkbar ist vor diesem Hintergrund, dass die Anschlusselemente mit dem Vliesstoffkörper verschweißt oder verklebt sind. Die Anschlusselemente können aufgrund ihrer Eigensteifigkeit oder im Zusammenspiel mit dem Vliesstoffkörper dem Filterelement insgesamt eine hohe Biegesteifigkeit verleihen.

10

Zumindest ein Anschlussmittel könnte als Strang ausgebildet sein. Der Strang könnte sich über die Filterfläche des Vliesstoffkörpers erstrecken. Die Vorkehrung eines Stranges erlaubt eine Stabilisierung der gesamten Filterfläche. Ganz konkret ist es denkbar, dass ein gefalteter Vliesstoffkörper mit einem oder mehreren Strängen versehen ist, welche sich über die Faltenberge und Faltentäler erstrecken. Diese konkrete Ausgestaltung erlaubt nicht nur eine Stabilisierung einer gefalteten Struktur sondern auch eine sichere Beabstandung der einzelnen Faltenspitzen bzw. Faltenrücken. Hierdurch ist sicher gestellt, dass eine hohe effektive Filterfläche auch bei starken Anströmungen und Differenzdrücken gewährleistet ist. Vor diesem Hintergrund ist denkbar, dass ein Strang sowohl anström- als auch abströmseitig bzw. sowohl roh- als auch reingasseitig auf dem Vliesstoffkörper angeordnet ist. Diese Ausgestaltung realisiert eine besonders hohe Stabilität des Vliesstoffkörpers. Hierbei ist denkbar, dass zwei Stränge einander gegenüberliegend auf beiden Seiten des Vliesstoffkörpers angeordnet sind. Hierbei ist von Vorteil, dass die Stränge das Material des Vliesstoffkörpers durchdringen können und miteinander einen Verbund ausbilden können.

20

25

30

Der Strang oder die Stränge könnten aus einem thermoplastischen Klebstoff gefertigt sein. Die Verwendung eines thermoplastischen Klebstoffs erlaubt eine problemlose Verarbeitbarkeit. Insbesondere ist denkbar, dass der Klebstoff durch Aufspritzen auf den Vliesstoffkörper kontinuierlich aufgebracht wird. Vor

diesem Hintergrund ist ebenfalls denkbar, dass der Klebstoff nach Erhärten eine Elastizität aufweist, die es erlaubt, den Vliesstoffkörper zu deformieren, ohne dass der Strang beschädigt wird, insbesondere Rissstellen aufweist.

- 5 Der Vliesstoffkörper könnte gefaltet sein. Eine Faltenstruktur erhöht die effektive Filterfläche eines Filterelements. Ein gefalteter Vliesstoffkörper kann mit Anchlusselementen sowohl an den Faltenrücken als auch an den Faltenstirnseiten versehen werden, um dessen Biegesteifigkeit zu erhöhen und den Faltenabstand konstant zu halten. Hierdurch wird ein Verkleben der Falten
10 und somit eine Reduzierung der effektiven Filterfläche verhindert.

Das Filterelement könnte als Flachfilter ausgestaltet sein. Flachfilter finden insbesondere als Luftfilter Verwendung. Flachfilter zeichnen sich durch eine geringe Erhebung jedoch starke flächige Ausdehnung aus, so dass große
15 Flächen effektiv mit einem Filtermedium ausgestattet werden können.

Der Vliesstoffkörper des Flachfilters könnte erste Falten und zweite Falten aufweisen, wobei die zweiten Falten größere Flanken aufweisen als die ersten Falten. Unter Flanken sind die die zweiten Falten bildenden Flächen zu
20 verstehen. Durch diese Ausgestaltung ist ein doppelt gefaltetes Filterelement mit maximierter Filterfläche realisiert.

Das Filterelement könnte als Sternfilter ausgebildet sein. Sternfilter finden insbesondere Verwendung als Luft- oder Ölfilter. Die Ausgestaltung als Ölfilter
25 ermöglicht die Realisierung einer besonders großen effektiven Filterfläche auf engem Raum.

Die eingangs genannte Aufgabe wird des Weiteren durch eine Anordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 20 gelöst. Danach sind Filterelemente
30 unter Winkelbildung miteinander wirkverbunden.

Um Wiederholungen in Bezug auf die erfinderische Tätigkeit zu vermeiden, sei auf die Ausführungen zum Filterelement als solchem verwiesen.

Die Filterelemente könnten W-förmig angeordnet sein. Dabei ist insbesondere denkbar, dass mehrere Filterelemente an ihren Kanten stoff-, form- oder kraftschlüssig miteinander verbunden sind. Die Verbindung kann durch einen thermischen Prozess oder einen Klebprozess erfolgen. Insbesondere könnten mehrere Flachfilter in Zick-Zack-Anordnung positioniert sein, wobei deren Filterflächen untereinander Winkel bilden. Diese konkrete Ausgestaltung realisiert eine maximale effektive Filterfläche auf engem Raum, indem nämlich bereits gefaltete Filterelemente nochmals in einer faltenbildenden Anordnung positioniert werden.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die nachgeordneten Ansprüche, andererseits auf die nachfolgende Erläuterung bevorzugter Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Filterelemente anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung werden auch im Allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

25 In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 einen Flachfilter mit einer Faltenstruktur, welcher zwei Faserfraktionen umfasst und dem als Stabilisierungsmittel Stränge zugeordnet sind, und

30

Fig. 2 eine W-förmige Anordnung aus Flachfiltern gemäß Fig. 1.

Ausführung der Erfindung

Fig. 1 zeigt ein Filterelement, welches einen Vliesstoffkörper 1 mit ersten Fasern 2 umfasst, welche einen Äquivalentdurchmesser von 5 bis 50 Mikrometern aufweisen. Dem Vliesstoffkörper 1 sind zur Stabilisierung Stabilisierungsmittel 3 zugeordnet.

Der Vliesstoffkörper 1 weist des Weiteren zweite Fasern 4 auf, welche geringere Äquivalentdurchmesser als die ersten Fasern 2 aufweisen. Die Äquivalentdurchmesser der Fasern 4 betragen höchstens 1 Mikrometer oder sind deutlich kleiner als 1 Mikrometer. Unter Äquivalentdurchmesser versteht man den Durchmesser, den eine Faser beliebiger Querschnittsform hätte, wenn deren Querschnittsform bei gleicher Fläche kreisförmig wäre.

Die zweiten Fasern 4 sind auf dem Vliesstoffkörper 1 als Beschichtung aufgebracht. Die Stabilisierungsmittel 3 umfassen eine Stabilisierungsstruktur. Die Stabilisierungsstruktur ist als Rillierung mit Bergen 5 und Tälern 6 ausgebildet. Der Vliesstoffkörper 1 ist gefaltet und als Flachfilter ausgebildet.

Der Flachfilter umfasst des Weiteren Stabilisierungsmittel 9, welche als Stränge aus einem thermoplastischen Klebstoff ausgebildet sind. Schematisch ist in Fig. 1 gezeigt, dass zwei Stränge 9 aus einem thermoplastischen Klebstoff sich längs des Vliesstoffkörpers über die Faltenberge 10 und Falten Täler 11 erstrecken.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung können den Strängen 9 abströmseitig weitere Stränge gegenüber liegen. Die Stränge 9 können durch den Vliesstoffkörper hindurch mit weiteren Strängen durch Zerfließen oder Ineinanderfließen verbunden sein.

Die ersten Fasern 2 und die zweiten Fasern 4 sind als synthetische Fasern ausgestaltet.

Fig. 2 zeigt eine Anordnung von Filterelementen, welche als Flachfilter ausgebildet sind. Die Filterelemente sind W-förmig angeordnet. Die Filterelemente sind an ihren Kanten 7 miteinander verbunden, wobei ihre Filterflächen 8 untereinander Winkel bilden. Die Filterflächen 8 bilden die Flanken einer zweiten Faltenstruktur, nämlich der W – Form. Jede Filterfläche 8 besteht aus einem Vliesstoffkörper, der eine erste Faltenstruktur aufweist.

Fig. 2 zeigt eine Anordnung von Filterelementen gemäß Fig. 1. Sämtliche Filterelemente der Anordnung aus Fig. 2 können als Stabilisierungsmittel Stränge 9 aufweisen, die sich längs des Vliesstoffkörpers 1 erstrecken. Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Lehre wird einerseits auf den allgemeinen Teil der Beschreibung und andererseits auf die beigefügten Patentansprüche verwiesen.

Abschließend sei ganz besonders hervorgehoben, dass die zuvor rein willkürlich gewählten Ausführungsbeispiele lediglich zur Erörterung der erfindungsgemäßen Lehre dienen, diese jedoch nicht auf diese Ausführungsbeispiele einschränken.

Patentansprüche

1. Filterelement, umfassend einen Vliesstoffkörper (1), welcher erste Fasern (2) umfasst, wobei dem Vliesstoffkörper (1) Stabilisierungsmittel (3) zugeordnet sind,
5 **dadurch gekennzeichnet, dass dem Vliesstoffkörper (1) zweite Fasern (4) zugeordnet sind, welche geringere Äquivalentdurchmesser als die ersten Fasern (2) aufweisen.**
- 10 2. Filterelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zweite Fasern (4) auf dem Vliesstoffkörper (1) zumindest bereichsweise als Beschichtung aufgebracht sind.
3. Filterelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die
15 Beschichtung als Membran fungiert.
4. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zweite Fasern (4) innerhalb des Vliesstoffkörpers (1) eingebunden sind.
20
5. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Vliesstoffkörper (1) einen progressiven Aufbau aufweist.
- 25 6. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Äquivalentdurchmesser der zweiten Fasern (4) höchstens 1 Mikrometer betragen.
7. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch
30 gekennzeichnet, dass dem Vliesstoffkörper (1) eine Beschichtung aus Polytetrafluorethylen zugeordnet ist.

8. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten (2) und/oder die zweiten Fasern (4) Fasern aus einem synthetischen Material umfassen.
- 5 9. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Stabilisierungsmittel (3) eine Stabilisierungsstruktur umfassen.
- 10 10. Filterelement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Stabilisierungsstruktur als Rillierung mit Bergen (5) und Tälern (6) ausgebildet ist.
11. Filterelement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Stabilisierungsstruktur als Prägung ausgebildet ist.
- 15 12. Filterelement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Stabilisierungsstruktur als Krümmung ausgebildet ist.
- 20 13. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Stabilisierungsmittel (3) zumindest ein Anschlusselement umfassen.
- 25 14. Filterelement nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlusselement als Strang ausgebildet ist.
15. Filterelement nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Strang aus einem thermoplastischen Klebstoff besteht.
- 30 16. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Vliesstoffkörper (1) gefaltet ist.

17. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 16, gekennzeichnet durch eine Ausgestaltung als Flachfilter.
- 5 18. Filterelement nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Vliesstoffkörper (1) erste Falten und zweite Falten aufweist, wobei die zweiten Falten größere Flanken aufweisen als die ersten Falten.
19. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 16, gekennzeichnet durch eine Ausgestaltung als Sternfilter.
- 10 20. Anordnung umfassend Filterelemente nach einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei die Filterelemente miteinander unter Winkelbildung wirkverbunden sind.

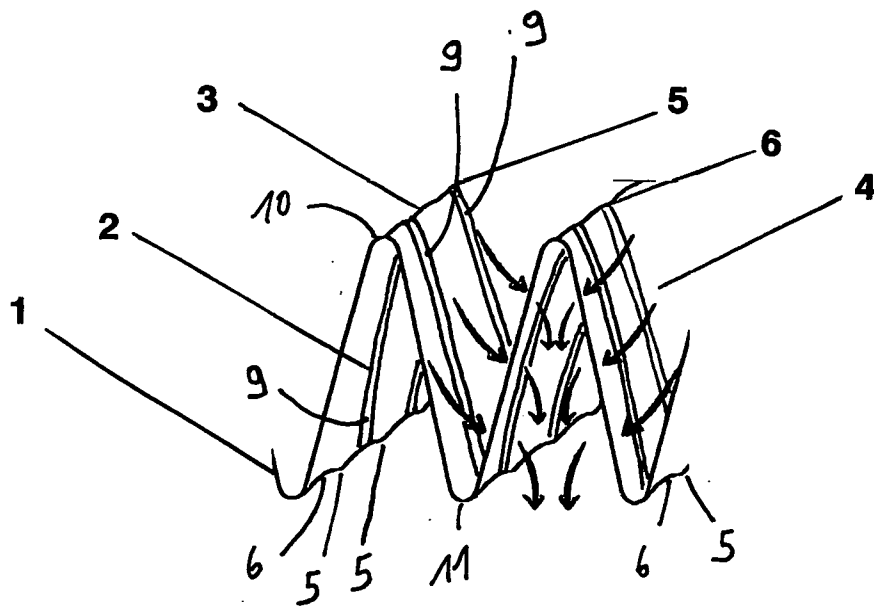


Fig. 1

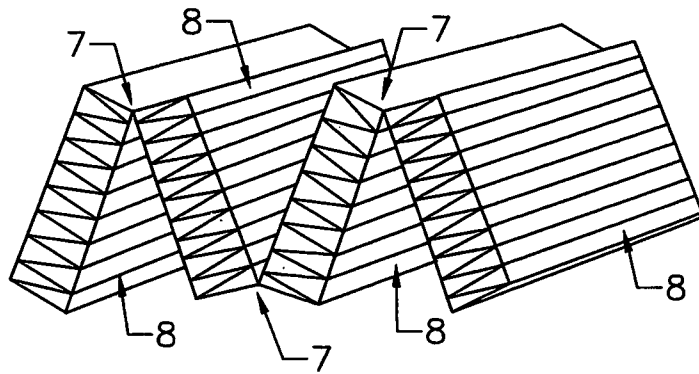


Fig. 2