

(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
6. Mai 2010 (06.05.2010)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/049052 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B01D 39/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/007104

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. Oktober 2009 (05.10.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 054 137.0
31. Oktober 2008 (31.10.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **CARL FREUDENBERG KG** [DE/DE]; Höhen-
weg 2-4, 69469 Weinheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LAZAREVIC, Alex-
andra** [DE/DE]; Kopernikusstrasse 6, 69469 Weinheim
(DE). **BADER, Robert**; Dantestrasse 49, 69115 Heidel-
berg (DE). **IMMESBERGER, Rosemarie**; Alleestrasse

42, 67697 Offenberg (DE). **REINHARDT, Heinz**; Main-
Neckar-Bahn Strasse 118, 68535 Erdingen (DE).

(74) Anwalt: **CARL FREUDENBERG KG**; Patente und
Marken, 69465 Weinheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FILTER MEDIUM FOR PARTICULATE FILTRATION

(54) Bezeichnung : FILTERMEDIUM ZUR PARTIKELFILTRATION



2

Fig. 2a

(57) Abstract: A filter medium comprising a car-
rier layer (1) and a microfiber layer (2) applied
thereon is characterized in that, with respect to
the aim of providing a filter medium which has a
relatively low pressure drop, and at the same time
a good fraction separation rate and excellent dust
storage capacity, the carrier layer (1) has first fi-
bers, which are designed as endless bicomponent
fibers and spunbonded fibers, and the microfiber
layer (2) has second fibers, which are designed as
endless melt-blown fibers.

(57) Zusammenfassung: Ein Filtermedium, um-
fassend eine Trägerlage (1) und eine auf dieser
aufgebrachte Mikrofaserlage (2), ist im Hinblick
auf die Aufgabe, ein Filtermedium anzugeben,
welches einen relativ geringen Druckverlust bei
einem guten Fraktionsabscheidegrad und einem
sehr guten Staubspeichervermögen zeigt, dadurch
gekennzeichnet, dass die Trägerlage (1) erste Fa-
sern aufweist, die als endlose Bikomponentenfa-
sern und Spinnvliesfasern ausgestaltet sind, und
dass die Mikrofaserlage (2) zweite Fasern auf-
weist, die als endlose Meltblownfasern ausgestal-
tet sind.



DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

5

Filtermedium zur Partikelfiltration

Beschreibung

10

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Filtermedium, umfassend eine Trägerlage und eine auf dieser aufgebraute Mikrofaserlage.

15

Stand der Technik

Ein Filtermedium ähnlicher Art ist aus der EP 1 366 791 B1 bereits bekannt. Dort ist auf einer Trägerlage eine Feinstrukturage aufgebraute, die
20 elektrostatisch versponnene Fasern im Nanometerbereich aufweist. Dieses Filtermedium zeigt jedoch nur ein relativ geringes Staubspeichervermögen.

Die bekannten Filtermedien zeigen im Gebrauch einen relativ hohen Druckverlust, einen häufig nicht ausreichenden Fraktionsabscheidegrad und ein
25 nur unzureichendes Staubspeichervermögen für Stäube anthropogener und biogener Art. Insbesondere bei der Filterung von biogenen Partikeln, wie z. B. Sporen oder Pollen, nämlich Blütenpollen, die größer gleich 5 µm sind, werden aber sehr hohe Anforderungen an das verwendete Filtermedium gestellt.

Dabei besteht insbesondere die Anforderung an das Filtermedium, dass bei sehr hohem Abscheidevermögen und einem relativ geringen Druckverlust zwischen Anströmseite und Abströmseite ein hohes Staubspeichervermögen besteht.

5

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Filtermedium anzugeben, welches einen relativ geringen Druckverlust bei einem guten

10 Fraktionsabscheidegrad und einem sehr guten Staubspeichervermögen zeigt.

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

15 Danach ist das eingangs genannte Filtermedium dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerlage erste Fasern aufweist, die als endlose Bikomponentenfasern und Spinnvliesfasern ausgestaltet sind, und dass die Mikrofaserlage zweite Fasern aufweist, die als endlose Meltblownfasern ausgestaltet sind.

20 Erfindungsgemäß wurde eine hohe und effiziente Partikelabscheidung bei relativ geringen Druckverlusten realisiert. Überraschend hat sich gezeigt, dass insbesondere Pollen, nämlich Blütenpollen in einem Größenbereich von 5 bis 10 µm, mit dem erfindungsgemäßen zweilagigen Filtermedium abgeschieden werden können, ohne dass allzu große Druckverluste zwischen Anströmseite
25 und Abströmseite auftreten.

Die Trägerlage ist erfindungsgemäß als Spinnvlies ausgestaltet und weist endlose Bikomponentenfasern auf. Die zweiten Fasern sind erfindungsgemäß durch ein Meltblown-Verfahren aufgebracht und ebenfalls endlos ausgestaltet.

30 Die Meltblown-Schicht bewirkt überraschend eine hervorragende mechanische

Partikelabscheidung, insbesondere eine hervorragende Abscheidung biogener Partikel.

Obwohl im Gegensatz zum Stand der Technik keine Feinstruktur mit
5 mittleren Faserdurchmessern im Nanometerbereich, sondern eine
Mikrofaserlage mit mittleren Faserdurchmessern im Mikrometerbereich
verwendet wurde, wurden sehr hohe Fraktionabscheidegrade erzielt.

Überraschend wurde weiter festgestellt, dass eine Trägerlage aus endlosen
10 Spinnvliesfasern mit relativ hoher Porosität, die durch eine ebenfalls relativ
hochporöse Mikrofaserlage sehr geringen Flächengewichts abgedeckt ist, ein
außerordentlich hohes Staubspeichervermögen zeigt. Dabei scheidet die
Mikrofaserlage vorwiegend mechanisch ab. Der Staub sammelt sich in den
großen Poren der Trägerlage und entfaltet zusätzlich eine Filterwirkung, durch
15 welche Feinstäube mit einem sehr guten Fraktionsabscheidegrad
abgeschieden werden.

Folglich ist die genannte Aufgabe gelöst.

20 Die Bikomponentenfasern könnten eine erste Komponente aus einem ersten
Polypropylen und eine zweite Komponente aus einem zweiten Polypropylen
aufweisen, wobei die Polypropylene unterschiedliche Schmelzpunkte zeigen.
Hierdurch können die Bikomponentenfasern als Bindefasern verwendet werden
und zugleich aus einem im Wesentlichen materialeinheitlichen Stoff gefertigt
25 werden. Polypropylene lassen sich besonders gut dauerhaft elektrostatisch
aufladen.

Vor diesem Hintergrund könnten die Meltblownfasern aus Polypropylen
gefertigt sein. Vorteilhaft weist die Trägerlage erste Fasern aus Polypropylen
30 auf und die Mikrofaserlage weist zweite Fasern aus Polypropylen auf. Hierdurch

ist ein fester stoffschlüssiger Verbund zwischen der Trägerlage und der Mikrofaserlage realisierbar.

Die Fasern der Trägerlage und der Mikrofaserlage könnten aus Polypropylen,
5 Polyester oder Polycarbonat gefertigt sein. Diese Materialien haben sich als besonders hydrophob und chemisch stabil erwiesen. Des Weiteren zeigen diese Materialien ein hervorragendes Abscheidevermögen in Bezug auf Pollen.

Die Trägerlage könnte erste Fasern mit einem mittleren Durchmesser
10 aufweisen, der im Bereich 20 bis 50 μm liegt. Hierdurch ist eine relativ grobporige Trägerlage realisierbar.

Die Mikrofaserlage könnte zweite Fasern mit einem mittleren Durchmesser aufweisen, der im Bereich 1 bis 15 μm liegt. Überraschend hat sich gezeigt,
15 dass erste und zweite Fasern mit den genannten mittleren Durchmessern ein hohes Abscheidevermögen, bei hohem Staubspeichervermögen und moderaten Druckverlusten bewirken.

Vor diesem Hintergrund könnte die Trägerlage bevorzugt erste Fasern mit
20 einem mittleren Durchmesser aufweisen, der im Bereich größer 20 μm liegt, wobei die Mikrofaserlage zweite Fasern mit einem mittleren Durchmesser aufweist, der im Bereich größer 1 μm bis 15 μm , vorzugsweise im Bereich 5 bis 15 μm , liegt. Hierdurch weist die Mikrofaserlage relativ grobe zweite Fasern auf, die sich ganz wesentlich von Nanofasern einer Feinstruktur-
25 Technik unterscheiden und einen geringen Druckverlust zwischen Anströmseite und Abströmseite bei hohem Staubspeichervermögen bewirken.

Besonders bevorzugt weist die Trägerlage erste Fasern mit einem mittleren Durchmesser auf, der größer 25 μm ist. Hierdurch ist ein grobporiger Aufbau
30 des Filtermediums sichergestellt.

- Die Mikrofaserlage könnte ein Flächengewicht von höchstens 20 g/m² aufweisen. Überraschend hat sich herausgestellt, dass diese Materialbelegung Staub und/ oder biogene Partikel in der Trägerlage besonders günstig
- 5 aufnimmt. Vor diesem Hintergrund könnte die Mikrofaserlage ein Flächengewicht von 1 g/m² bis höchstens 20 g/m² aufweisen. Die Mikrofaserlage könnte besonders bevorzugt ein Flächengewicht von 1 g/m² bis höchstens 10 g/m² aufweisen. Die zweiten Fasern, nämlich die Mikrofasern, bilden bei dieser geringen Materialbelegung überraschend noch eine
- 10 ausreichend stabile Abdeckschicht der Trägerlage aus, die trotz angreifender Drücke die in der Trägerlage gespeicherten Stäube zurückhält. Überraschend bewirkt eine Mikrofaserlage eines so geringen Flächengewichts von höchstens 10 g/m² eine gute mechanische Abscheidung.
- 15 Die Trägerlage könnte eine Dicke von 0,6 bis 2,0 mm aufweisen. Überraschend hat sich herausgestellt, dass eine so große Dicke der Trägerlage zu einem relativ geringen Druckverlust führt, obwohl noch eine Meltblown-Schicht, nämlich die Mikrofaserlage, auf der Trägerlage aufgebracht ist.
- 20 Vor diesem Hintergrund könnte die Trägerlage ein Flächengewicht von 40 bis 200 g/m² aufweisen.

- Das Filtermedium könnte eine Höchstzugkraft in Machine-Direction von mindestens 250 N und eine Höchstzugkraft in Cross-Machine-Direction von
- 25 mindestens 100 N zeigen. Die Werte werden gemäß DIN EN ISO 13934-1 ermittelt. Durch Ausbildung der Trägerlage als Spinnvlies aus endlosen Bikomponentenfasern werden diese guten Festigkeitswerte erzielt. Die Festigkeit erlaubt, das Filtermedium zu falten und zu einem Filterelement, nämlich einem Faltenfilter, zu formen.

6

Eine Adsorptionslage könnte das Filtermedium als Kombifilter ausrüsten. Die Adsorptionslage kann sich abströmseitig an die Mikrofaserlage anschließen. Durch diese Ausgestaltung können nicht nur Partikel, sondern auch unangenehme Gerüche adsorbiert werden.

5

Vor diesem Hintergrund könnte die Adsorptionslage Aktivkohlepartikel aufweisen. Das Filtermedium könnte eine Adsorptionslage aus Aktivkohle, Zeolithen oder Ionentauschern aufweisen. Hierdurch können Schadgase wie Kohlenwasserstoffe, SO₂, NO_x oder ähnliche adsorbiert werden.

10

Die Aktivkohlepartikel werden vorzugsweise mit einem Polyolefinkleber mit der Trägerlage und der Mikrofaserlage verklebt. Die Trägerlage und die Mikrofaserlage werden entweder durch punktförmige Stege kalandriert und/oder miteinander ultraschallverschweisst.

15

Das Flächengewicht der Adsorptionslage könnte 150 bis 500 g/m² und deren Dicke könnte 0,8 bis 3,0 mm betragen. Überraschend sind der genannte Bereich des Flächengewichts und der genannte Bereich der Dicke ausreichend, um den Anforderungen an einen Autoinnenraumfilter gerecht zu werden.

20

Überraschend erhöht die Adsorptionslage den Druckverlust zwischen Anströmseite und Abströmseite nahezu unmerklich und moderat. Ein Filtermedium mit einer Trägerlage, Mikrofaserlage und einer Adsorptionslage kann insbesondere im gefalteten Zustand als Kombifilter verwendet werden, der Partikel und Schadgase adsorbiert.

25

Die Trägerlage könnte eine Porosität von mindestens 70% aufweisen. Besonders bevorzugt könnte die Trägerlage eine Porosität von mindestens 80% aufweisen. Hierdurch wird ein sehr geringer Druckverlust und ein hohes Staubspeichervermögen realisiert.

30

Vor diesem Hintergrund könnte die Mikrofaserlage eine Porosität von mindestens 70 %, bevorzugt größer 80 %, aufweisen. Hierdurch wird ein besonders geringer Druckverlust und ein besonders hohes Staubspeichervermögen realisiert.

- 5 Die Trägerlage und/ oder die Mikrofaserlage könnten elektrostatisch geladen sein. Vorteilhaft zeigt eine elektrostatisch aufgeladene Trägerlage mit relativ hoher Porosität, die durch eine ebenfalls relativ hochporöse, zusätzlich elektrostatisch aufgeladene Mikrofaserlage sehr geringen Flächengewichts
10 abgedeckt ist, ein außerordentlich hohes Staubspeichervermögen.

Die Adsorptionslage könnte eine Vliesstofflage aufweisen, die elektrostatisch geladen ist. Hierdurch kann auch das Abscheidevermögen eines Kombifilters erhöht werden.

- 15 Die Trägerlage könnte aus einem Elektretfiltermaterial gefertigt sein. Hierdurch ist eine elektrostatische Abscheidung von Partikeln ermöglicht, die sich mit der vorwiegend mechanischen Abscheidung der Mikrofaserlage kombinatorisch ergänzt. Dabei weisen die Fasern der Mikrofaserlage mittlere Durchmesser auf,
20 die größer als 1 μm sind.

- Ein Filterelement zur Abscheidung von biogenen Partikeln könnte ein flächiges oder gefaltetes Filtermedium nach einem der voranstehenden Ansprüche umfassen. Überraschend hat sich die Verwendung des hier beschriebenen
25 Filtermediums als geeignet erwiesen, biogene Partikel abzuscheiden.

- Das Filtermedium eignet sich für Verwendungen in Kraftfahrzeugen, insbesondere zur Herstellung von Autoinnenraumfiltern. Das Filtermedium zeigt überraschend nicht nur hervorragende Fraktionsabscheidegrade für biogene
30 Partikel, die größer gleich 5 μm sind, wie z. B. für Pollen, sondern auch für NaCl-Partikel und andere Feinstäube.

Vor diesem Hintergrund könnte in einer Anordnung, welche ein Filtermedium der hier beschriebenen Art oder ein Filterelement der hier beschriebenen Art umfasst, die Trägerlage anströmseitig und die Mikrofaserlage abströmseitig angeordnet sein. Hierdurch ist überraschend ein Filtrationsverfahren realisierbar, bei welchem ein relativ geringer Druckverlust bei einem guten Fraktionsabscheidegrad und einem sehr guten Staubspeichervermögen erzielbar ist. Überraschend löst sich die filigrane Mikrofaserlage nicht von der Trägerlage ab. Bei einem Filtrationsverfahren kann daher die genannte Anordnung verwendet werden, wobei ein zu filterndes Medium auf die anströmseitige Trägerlage gelenkt wird und wobei das zu filternde Medium abströmseitig durch die Mikrofaserlage geführt wird.

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 anhand der Zeichnung und Tabellen zu verweisen.

In Verbindung mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung und Tabellen werden auch im Allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

25

In der Zeichnung zeigen

Fig. 1a eine schematische Ansicht eines zweilagigen Filtermediums mit einer Trägerlage und einer Mikrofaserlage, wobei der Pfeil die Anströmrichtung angibt,

30

- Fig. 1b eine schematische Ansicht eines zweilagigen Filtermediums mit einer Trägerlage, einer Mikrofaserlage und einer zusätzlichen Adsorptionslage, wobei der Pfeil die Anströmrichtung angibt,
- 5
- Fig. 2a eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines erfindungsgemäßen Filtermediums aus Polypropylen,
- Fig. 2b eine weitere rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines erfindungsgemäßen Filtermediums, wobei gezeigt ist, dass eine relativ voluminöse Trägerlage von einer sehr dünnen Meltblown-Schicht abgedeckt ist,
- 10
- Fig. 3 zeigt ein Diagramm, in welchem der Druckverlust bei einem Kombifilter mit einem hier beschriebenen, gefalteten Filtermedium mit dem Druckverlust bei einem Kombifilter mit einem gefalteten Standardmaterial verglichen wird,
- 15
- Fig. 4 zeigt ein Diagramm, in welchem der Fraktionsabscheidegrad eines Kombifilters mit einem hier beschriebenen, gefalteten Filtermedium mit dem Fraktionsabscheidegrad eines Kombifilters mit einem gefalteten Standardmaterial verglichen wird,
- 20
- Fig. 5 zeigt ein Diagramm, in welchem das Staubspeichervermögen eines Kombifilters mit einem hier beschriebenen, gefalteten Filtermedium dargestellt ist,
- 25
- Fig. 6 zeigt ein Diagramm, in welchem der Druckverlust bei einem Partikelfilter mit einem hier beschriebenen, gefalteten

Filtermedium mit dem Druckverlust bei einem Partikelfilter mit einem gefalteten Standardmaterial verglichen wird,

Fig. 7 zeigt ein Diagramm, in welchem der Fraktionsabscheidegrad eines Partikelfilters mit einem hier beschriebenen, gefalteten Filtermedium mit dem Fraktionsabscheidegrad eines Partikelfilters mit einem gefalteten Standardmaterial verglichen wird,

Fig. 8 zeigt ein Diagramm, in welchem das Staubspeichervermögen eines Partikelfilters mit einem hier beschriebenen, gefalteten Filtermedium mit dem Staubspeichervermögen eines Partikelfilters mit einem gefalteten Standardmaterial verglichen wird, und

Fig. 9 eine schematische Ansicht eines Filterelements mit einem gefalteten Filtermedium.

Ausführung der Erfindung

Fig. 1a zeigt schematisch ein Filtermedium mit einer Trägerlage 1 und einer Mikrofaserlage 2. Der Pfeil zeigt die Anströmrichtung des mit Staub beladenen zu filternden Fluids. Das zu filternde Fluid trifft auf die Trägerlage 1, welche der Anströmseite zugewandt ist. Die Mikrofaserlage 2 ist der Abströmseite zugewandt. Die Trägerlage 1 ist elektrostatisch geladen und scheidet Partikel elektrostatisch ab. Die Mikrofaserlage 2 scheidet Partikel vorwiegend mechanisch ab.

Fig. 1b zeigt schematisch ein Filtermedium, das aus einer Trägerlage 1, einer Mikrofaserlage 2 und einer Adsorptionslage 3 besteht. An die Mikrofaserlage 2 schließt sich eine Adsorptionslage 3 an. Der Pfeil zeigt die Anströmrichtung des mit Staub beladenen zu filternden Fluids. Das zu filternde Fluid trifft auf die

Trägerlage 1, welche der Anströmseite zugewandt ist. Die Mikrofaserlage 2 ist der Abströmseite zugewandt. Die Trägerlage 1 ist elektrostatisch geladen und scheidet Partikel elektrostatisch ab. Die Mikrofaserlage 2 scheidet Partikel vorwiegend mechanisch ab.

5

Fig. 2a zeigt eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines flächigen Filtermediums. Die endlosen Fasern der Trägerlage 1 und der Mikrofaserlage 2 sind aus Polypropylen gefertigt. Die Trägerlage 1 ist elektrostatisch geladen und scheidet Partikel elektrostatisch ab. Die Mikrofaserlage 2 wurde durch ein
10 Meltblown-Verfahren auf die Trägerlage 1 aufgebracht. Die Mikrofaserlage 2 scheidet Partikel vorwiegend mechanisch ab. Die endlosen ersten Fasern der Trägerlage 1 sind als endlose Bikomponenten-Spinnvliesfasern ausgestaltet. Die Bikomponentenfasern weisen eine erste Komponente aus einem ersten Polypropylen und eine zweite Komponente aus einem zweiten Polypropylen
15 auf, wobei die Polypropylene unterschiedliche Schmelzpunkte zeigen. Die endlosen zweiten Fasern der Mikrofaserlage 2 sind als Meltblownfasern aus Polypropylen ausgestaltet.

Fig. 2b zeigt eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines flächigen
20 Filtermediums. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Trägerlage 1' weit dicker ausgebildet als die Mikrofaserlage 2'.

In den Tabellen und Diagrammen, auf die hiermit ausdrücklich verwiesen wird, sind die Werte für Druckverluste, Fraktionsabscheidegrade und
25 Staubspeichervermögen angegeben.

Soweit in den Tabellen von zweilagigem Material die Rede ist, ist stets ein erfindungsgemäßes Filtermedium gemeint, welches zumindest eine Trägerlage 1 und eine Mikrofaserlage 2 aufweist.

30

Dabei wurden zwei Ausführungsbeispiele, nämlich ein Partikelfilter und ein Kombifilter mit einem gefalteten, hier beschriebenen erfindungsgemäßen Filtermedium untersucht und jeweils mit Kombifiltern bzw. Partikelfiltern mit gefalteten Standardmaterialien verglichen.

5

Für den Partikelfilter wurde ein Filtermedium verwendet, das aus einem Verbund aus einer Trägerlage 1 und einer Mikrofaserlage 2 bestand. Die Dicke des Verbunds aus Trägerlage 1 und Mikrofaserlage 2 betrug 0,96 mm. Das Flächengewicht des Verbunds betrug 140 g/m². Die ersten Fasern wiesen
10 einen mittleren Durchmesser von 35 µm und die zweiten Fasern einen mittleren Durchmesser von 5 µm auf. Dieser Verbund wurde zur Herstellung eines Partikelfilters gefaltet und als Filterelement 4 gemäß Fig. 9 ausgestaltet.

Für den Kombifilter wurde ein Filtermedium verwendet, das aus einem Verbund
15 aus einer Trägerlage 1, einer Mikrofaserlage 2 und einer abströmseitig auf der Mikrofaserlage 2 aufgebrachten Adsorptionslage 3 bestand. Der Teilverbund aus Trägerlage 1 und Mikrofaserlage 2 wies eine Dicke von 0,65 mm, ein Flächengewicht von 74 g/m², erste Fasern mit einem mittleren Durchmesser von 25 µm und zweite Fasern mit einem mittleren Durchmesser von 5 µm auf.
20 Die Adsorptionslage 3 wies eine Dicke von 1,1 mm und ein Flächengewicht von 370 g/m² auf. Der Verbund aus Trägerlage 1, Mikrofaserlage 2 und Adsorptionslage 3 wurde zur Herstellung eines Kombifilters gefaltet und als Filterelement 4 gemäß Fig. 9 ausgestaltet.

25 Die Fasern der Trägerlagen 1 und Mikrofaserlagen 2 der Ausführungsbeispiele wurden aus Polypropylen gefertigt. Die Bikomponentenfasern der Trägerlagen 1 bestehen aus Polypropylenkomponenten mit unterschiedlichen Schmelzpunkten. Die Meltblownfasern bestehen ebenfalls aus Polypropylen.

30 Als Standardmaterial für Vergleichsuntersuchungen wurde für den Partikelfilter das Material AF 933 der Freudenberg Vliesstoffe KG, Weinheim, DE

verwendet. Dieses wies eine Dicke von 0,68 mm und ein Flächengewicht von 138 g/m² auf. Dieses Standardmaterial wurde gefaltet und zur Herstellung eines Partikelfilters als Filterelement gemäß Fig. 9 ausgestaltet.

- 5 Als Standardmaterial für Vergleichsuntersuchungen wurde für den Kombifilter das Material AF 935 der Freudenberg Vliesstoffe KG, Weinheim, DE verwendet, welches mit einer Adsorptionslage versehen war. Dieses wies eine Dicke von 1,53 mm und ein Flächengewicht von 440 g/m² auf. Dieses Standardmaterial wurde gefaltet und zur Herstellung eines Kombifilters als
- 10 Filterelement gemäß Fig. 9 ausgestaltet.

- Tabelle 1 zeigt zunächst den Druckverlust in Pa zwischen Anströmseite und Abströmseite, den Durchlassgrad in % (100 - Fraktionsabscheidegrad in %) und die Luftdurchlässigkeit bei 200 Pa in l/(min*m²) eines zweilagigen,
- 15 ungefalteten und flächigen Filtermediums der hier beschriebenen Art ohne Adsorptionslage mit einer Porosität von 80 bis 90% und einer Dicke von 0,6 bis 1 mm. Das flächige, ungefaltete Filtermedium ist gekennzeichnet durch eine Luftdurchlässigkeit von mindestens 1700 l/(min*m²) bei einer Druckdifferenz von 200 Pa zwischen Anströmseite und Abströmseite. Konkret wurden die in
- 20 Tabelle 1 genannten Werte gemessen.

	2-lagiges Material
Druckverlust [Pa]	5
Durchlassgrad [%]	35
Luftdurchlässigkeit bei 200Pa [l/min m²]	2300
Porosität [%]	88
Dicke Träger [mm]	0,65

Tabelle 1

- 25 Tabelle 2 zeigt den Druckverlust in Pa zwischen Anströmseite und Abströmseite in Abhängigkeit vom Volumenstrom in m³/h, wobei ein gefaltetes Filtermedium mit einer Adsorptionslage (Kombifilter) mit einem Kombifilter mit

5 einem mit einer Adsorptionslage versehenen Standardmaterial des Typs AF 935 der Freudenberg Vliesstoffe KG, Weinheim, DE verglichen wird. Die verglichenen Filtermedien wurden als Filterelement 4 gemäß Fig. 9 ausgestaltet. Das Filterelement hatte die Dimension 240x190x22mm. Die Filterfläche A betrug 0,21 m². Fig. 3 zeigt die Werte der Tabelle 2 in einem Diagramm.

	2-lagiges Material	Standard
Volumenstrom [m³/h]	Druckverlust [Pa]	Druckverlust [Pa]
180	37	36
300	75	72
420	125	119
600	211	205

Tabelle 2

10

Tabelle 3 zeigt den Fraktionsabscheidegrad (=Abscheidegrad in den Tabellen) von Staub des Typs SAE fein gem. DIN 71460 Teil 1 bei einem Volumenstrom von 300 m³/h. Der jeweilige Partikeldurchmesser des Staubs des Typs SAE fein wurde optisch ermittelt. Es wurden die Fraktionsabscheidegrade eines gefalteten Filtermediums mit Adsorptionslage (Kombifilter) und eines Kombifilters mit einem mit einer Adsorptionslage versehenen Standardmaterial des Typs AF 935 in Abhängigkeit vom optisch ermittelten Partikeldurchmesser (=Partikelgröße im Diagramm) gemessen. Die verglichenen Filtermedien wurden als Filterelement 4 gemäß Fig. 9 ausgestaltet. Fig. 4 zeigt die Werte der

15

20 Tabelle 3 in einem Diagramm.

25

	2-lagiges Material	Standard
Optischer Partikel- durchmesser [μm]	Abscheidegrad [%]	Abscheidegrad [%]
0.3	83	71
0.5	85	74
1.0	90	75
3.0	95	84
5.0	98	86
10.0	99	86

5

Tabelle 3

Ein Filterelement, welches als Kombifilter ausgestaltet ist und ein gefaltetes Filtermedium der hier beschriebenen Art aufweist, ist gekennzeichnet durch

10 einen Fraktionsabscheidegrad in Bezug auf Partikel des Typs SAE fein im Bereich 1 bis 10 μm von mindestens 90% bei einem Druckverlust zwischen Anströmseite und Abströmseite von höchstens 90 Pa bei einem Volumenstrom von 300 m^3/h und einer Anströmfläche von 0,21 m^2 .

15 Das genannte Filterelement ist gekennzeichnet durch einen Fraktionsabscheidegrad in Bezug auf Partikel des Typs SAE fein im Bereich 0,1 bis 1 μm von mindestens 80 % bei einem Druckverlust zwischen Anströmseite und Abströmseite von höchstens 90 Pa bei einem Volumenstrom von 300 m^3/h und einer Anströmfläche von 0,21 m^2 .

20

Tabelle 4 zeigt den Fraktionsabscheidegrad von Maulbeerpollen gem. DIN 71460 Teil 1 bei einem Volumenstrom von 300 m^3/h . Der jeweilige Partikeldurchmesser der Maulbeerpollen wurde optisch ermittelt. Es wurden die Fraktionsabscheidegrade eines gefalteten Filtermediums mit Adsorptionslage

(Kombifilter) und eines Kombifilters mit einem mit einer Adsorptionslage versehenen Standardmaterial des Typs AF 935 in Abhängigkeit vom optisch ermittelten Partikeldurchmesser (=Partikelgröße im Diagramm) gemessen. Fig. 4 zeigt ein Diagramm, in dem die Werte der Tabellen 3 und 4 aufgetragen und
 5 gegenübergestellt sind. Die verglichenen Filtermedien befanden sich in einem Filterelement 4 gemäß Fig. 9.

	2-lagiges Material	Standard
Optischer Partikel- durchmesser [μm]	Abscheidegrad [%]	Abscheidegrad [%]
9	95	79
10	95	79
11	94	77

10

Tabelle 4

Ein Filterelement, welches als Kombifilter ausgestaltet ist und ein gefaltetes Filtermedium der hier beschriebenen Art aufweist, ist gekennzeichnet durch einen Fraktionsabscheidegrad in Bezug auf Maulbeerpollen der Größe 10 μm
 15 von mindestens 95% bei einem Druckverlust zwischen Anströmseite und Abströmseite von höchstens 90 Pa bei einem Volumenstrom von 300 m^3/h und einer Anströmfläche von 0,21 m^2 .

Tabelle 5 zeigt das Staubspeichervermögen in g eines Staubs des Typs SAE
 20 fein gem. DIN 71460 Teil 1 bei einem Volumenstrom von 360 m^3/h . Es wurde das Staubspeichervermögen eines gefalteten Filtermediums mit Adsorptionslage (Kombifilter) bei bestimmten Druckverlustanstiegen in Pa gemessen und mit den Werten eines Kombifilters mit einem mit einer Adsorptionslage versehenen Standardmaterial des Typs AF 935 verglichen.
 25 Fig. 5 zeigt die Werte der Tabelle 5 in einem Balkendiagramm.

	2-lagiges Material	Standard
Druckverlustanstieg [Pa]	SSV [g]	SSV [g]
+50 Pa	6,0	4,4
+100 Pa	10,0	7,5
+200 Pa	14,5	10,7

5

Tabelle 5

Ein Filterelement, welches als Partikelfilter ausgestaltet ist und ein gefaltetes Filtermedium der hier beschriebenen Art aufweist, ist gekennzeichnet durch ein
 10 Staubspeichervermögen in Bezug auf Staub des Typs SAE fein von 10 g bei einem Druckverlustanstieg zwischen Anströmseite und Abströmseite von höchstens 100 Pa bei einem Volumenstrom von 360 m³/h und einer Anströmfläche von 0,21 m².

- 15 Tabelle 6 zeigt den Druckverlust in Pa zwischen Anströmseite und Abströmseite in Abhängigkeit vom Volumenstrom in m³/h, wobei ein gefaltetes, zweilagiges Filtermedium (Partikelfilter) mit einem Partikelfilter mit einem Standardmaterial des Typs AF 933 der Freudenberg Vliesstoffe KG, Weinheim, DE verglichen wird. Die verglichenen Filtermedien waren in einem Filterelement
 20 gemäß Fig. 9 der Dimension 250x200x30 mm aufgenommen. Die Filterfläche A betrug 0,56 m². Fig. 6 zeigt die Werte der Tabelle 6 in einem Diagramm.

	2-lagiges Material	Standard
Volumenstrom [m³/h]	Druckverlust [Pa]	Druckverlust [Pa]
180	17	20
300	35	40
420	58	65
600	103	115

Tabelle 6

Tabelle 7 zeigt den Fraktionsabscheidegrad von Staub des Typs SAE fein gem. DIN 71460 Teil 1 bei einem Volumenstrom von 300 m³/h. Der jeweilige Partikeldurchmesser des Staubs des Typs SAE fein wurde optisch ermittelt. Es wurden die Fraktionsabscheidegrade eines gefalteten, zweilagigen Filtermediums (Partikelfilter) und eines Partikelfilters mit Standardmaterial des Typs AF 933 in Abhängigkeit vom optisch ermittelten Partikeldurchmesser gemessen.

	2-lagiges Material	Standard
Optischer Partikel- durchmesser [µm]	Abscheidegrad [%]	Abscheidegrad [%]
0.3	92	88
0.5	94	90
1.0	96	92
3.0	98	96
5.0	99	97
10.0	100	98

Tabelle 7

Ein Filterelement, welches als Partikelfilter ausgestaltet ist und ein gefaltetes Filtermedium der hier beschriebenen Art aufweist, ist gekennzeichnet durch einen Fraktionsabscheidegrad in Bezug auf Partikel im Bereich 1 bis 10 µm von mindestens 90% bei einem Druckverlust zwischen Anströmseite und Abströmseite von höchstens 60 Pa bei einem Volumenstrom von 300 m³/h und einer Anströmfläche von 0,56 m².

Tabelle 8 zeigt den Fraktionsabscheidegrad von NaCl gem. DIN 71460 Teil 1 bei einem Volumenstrom von 300 m³/h. Der jeweilige Partikeldurchmesser des NaCl wurde optisch ermittelt. Es wurden die Fraktionsabscheidegrade eines gefalteten, zweilagigen Filtermediums (Partikelfilter) und eines Partikelfilters mit einem Standardmaterial des Typs AF 933 in Abhängigkeit vom optisch

ermittelten Partikeldurchmesser (=Partikelgröße im Diagramm) gemessen. Fig. 7 zeigt ein Diagramm, in dem die Werte der Tabellen 7 und 8 aufgetragen und gegenübergestellt sind. Obwohl NaCl nicht in dem Maße wie Staub des Typs SAE elektrisch geladen ist, werden dennoch sehr gute

5 Fraktionsabscheidegrade erzielt.

	2-lagiges Material	Standard
Optischer Partikel- durchmesser [µm]	Abscheidegrad [%]	Abscheidegrad [%]
0,1	68	60
0,2	60	40
0,3	58	43
0,4	57	42

Tabelle 8

- 10 Ein Filterelement, welches als Partikelfilter ausgestaltet ist und ein gefaltetes Filtermedium der hier beschriebenen Art aufweist, ist gekennzeichnet durch einen Fraktionsabscheidegrad in Bezug auf NaCl-Partikel im Bereich 0,1 bis 0,4 µm von mindestens 57% bei einem Druckverlust zwischen Anströmseite und Abströmseite von höchstens 40 Pa bei einem Volumenstrom von 300 m³/h und
- 15 einer Anströmfläche von 0,56 m².

Tabelle 9 zeigt das Staubspeichervermögen in g eines Staubs des Typs SAE fein gem. DIN 71460 Teil 1 bei einem Volumenstrom von 300 m³/h. Es wurde das Staubspeichervermögen eines gefalteten, zweilagigen Filtermediums

20 (Partikelfilter) bei bestimmten Druckverlustanstiegen in Pa gemessen. Die Werte des Partikelfilters mit dem hier beschriebenen Filtermedium wurden mit den Werten verglichen, die bei einem Partikelfilter mit einem Standardmaterial des Typs AF 933 gemessen wurden. Fig. 8 zeigt die Werte der Tabelle 9 in einem Balkendiagramm.

	2-lagiges Material	Standard
Druckverlustanstieg [Pa]	SSV [g]	SSV [g]
+50 Pa	19,8	14,9
+100 Pa	25,0	20,3
+200 Pa	32,3	

Tabelle 9

5

Ein Filterelement, welches als Partikelfilter ausgestaltet ist und ein gefaltetes Filtermedium der hier beschriebenen Art aufweist, ist gekennzeichnet durch ein Staubspeichervermögen in Bezug auf Staub des Typs SAE fein von 25 g bei einem Druckverlustanstieg zwischen Anströmseite und Abströmseite von

höchstens 100 Pa bei einem Volumenstrom von 300 m³/h und einer Anströmfläche von 0,56 m².

10

Fig. 9 zeigt schematisch ein Filterelement 4, welches aus einem gefalteten Filtermedium der hier beschriebenen Art gefertigt ist. Das Filtermedium kann

aus einer Trägerlage 1 und einer Mikrofaserlage 2 bestehen. Das Filtermedium kann aus einer Trägerlage 1, einer Mikrofaserlage 2 und einer Adsorptionslage 3 bestehen.

15

Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Lehre wird einerseits auf den allgemeinen Teil der Beschreibung und andererseits auf die beigefügten Patentansprüche verwiesen.

20

25

Patentansprüche

1. Filtermedium, umfassend eine Trägerlage (1) und eine auf dieser
5 aufgebraute Mikrofaserlage (2),
dadurch gekennzeichnet, dass
die Trägerlage (1) erste Fasern aufweist, die als endlose
Bikomponentenfasern und Spinnvliesfasern ausgestaltet sind, und dass
die Mikrofaserlage (2) zweite Fasern aufweist, die als endlose
10 Meltblownfasern ausgestaltet sind.
2. Filtermedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die
Bikomponentenfasern eine erste Komponente aus einem ersten
Polypropylen und eine zweite Komponente aus einem zweiten
15 Polypropylen aufweisen, wobei die Polypropylene unterschiedliche
Schmelzpunkt zeigen.
3. Filtermedium nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
die Meltblownfasern aus Polypropylen gefertigt sind.
20
4. Filtermedium nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, dass die Trägerlage (1) erste Fasern mit einem
mittleren Durchmesser aufweist, der im Bereich 20 µm bis 50 µm liegt.
- 25 5. Filtermedium nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrofaserlage (2) zweite Fasern mit
einem mittleren Durchmesser aufweist, der im Bereich 1 µm bis 15 µm
liegt.
- 30 6. Filtermedium nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, dass die Mikrofaserlage (2) ein Flächengewicht bis

höchstens 20 g/m², bevorzugt von 1 g/m² bis höchstens 20 g/m², besonders bevorzugt von 1g/m² bis höchstens 10 g/m², aufweist.

- 5 7. Filtermedium nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerlage (1) eine Dicke von 0,6 bis 2,0 mm aufweist.
- 10 8. Filtermedium nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch eine Höchstzugkraft in Machine-Direction von mindestens 250 N und eine Höchstzugkraft in Cross-Machine-Direction von mindestens 100 N.
- 15 9. Filtermedium nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch eine Adsorptionslage (3), welche das Filtermedium als Kombifilter ausrüstet.
- 20 10. Filtermedium nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerlage (1) eine Porosität von mindestens 70 %, bevorzugt von mindestens 80 %, und dass die Mikrofaserlage (2) eine Porosität von mindestens 70 %, bevorzugt größer 80 %, aufweist.
- 25 11. Filtermedium nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerlage (1) und/ oder die Mikrofaserlage (2) elektrostatisch geladen ist/ sind.
- 30 12. Filtermedium nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Adsorptionslage (3) eine Vliesstofflage aufweist, die elektrostatisch geladen ist.
13. Filtermedium nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch eine Luftdurchlässigkeit von mindestens 1700 l/(min*m²) bei einer Druckdifferenz von 200 Pa zwischen Anströmseite und Abströmseite.

14. Filterelement, umfassend ein gefaltetes Filtermedium nach einem der Ansprüche 1 bis 13.
- 5 15. Anordnung, umfassend ein Filtermedium nach einem der Ansprüche 1 bis 13 oder ein Filterelement nach Anspruch 14, wobei die Trägerlage (1) anströmseitig und die Mikrofaserlage (2) abströmseitig angeordnet sind.

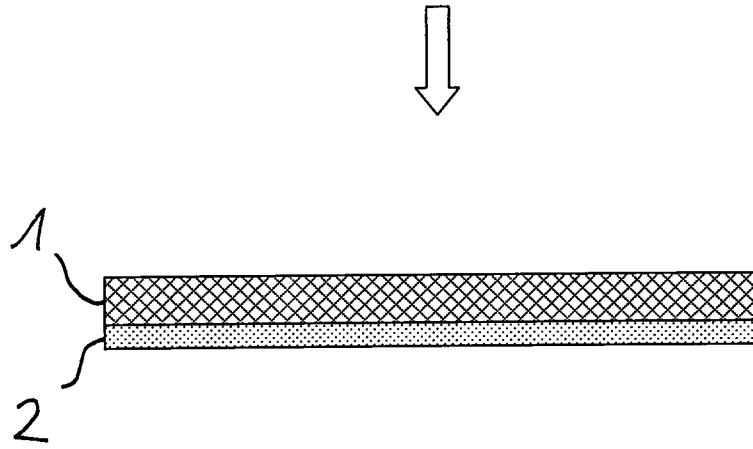


Fig. 1a

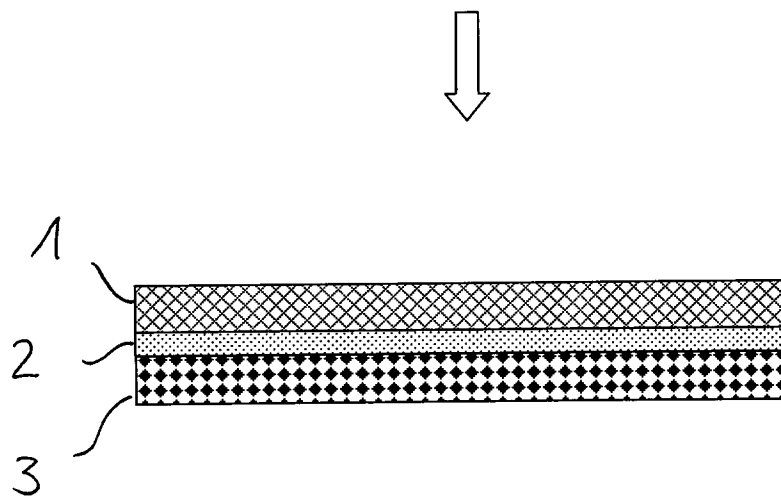


Fig. 1b

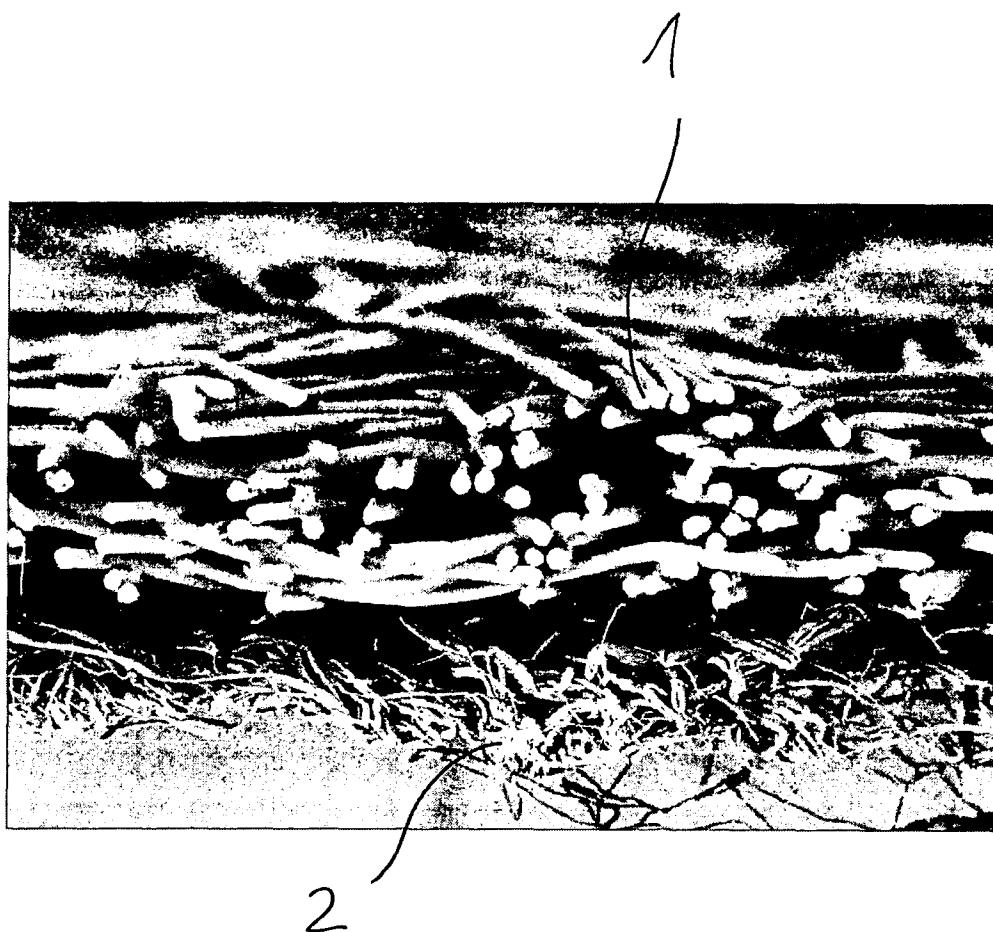


Fig. 2a

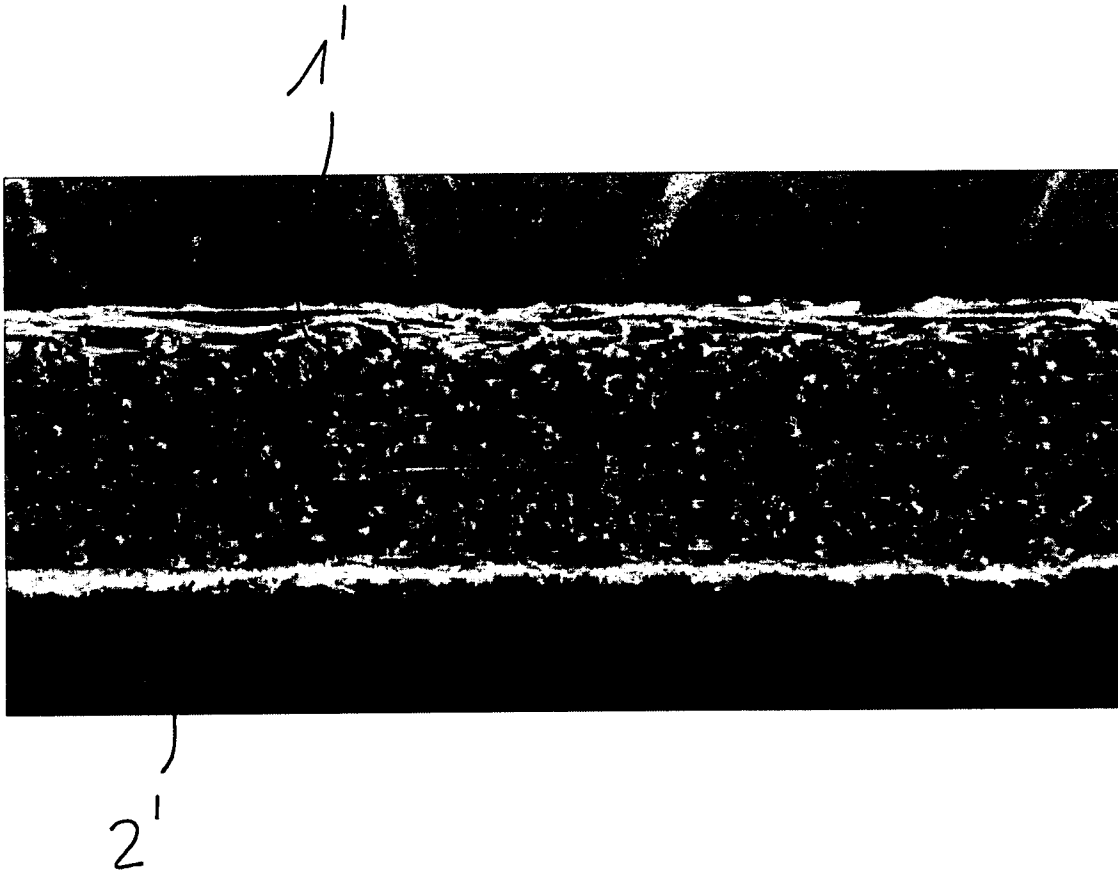
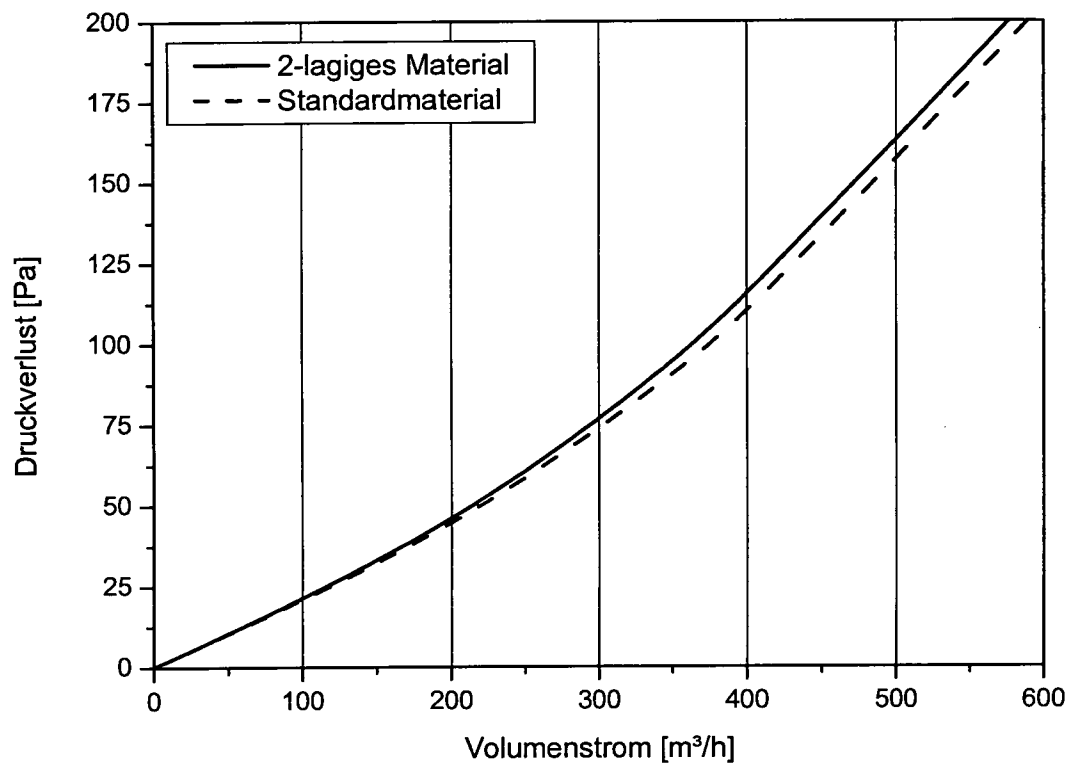
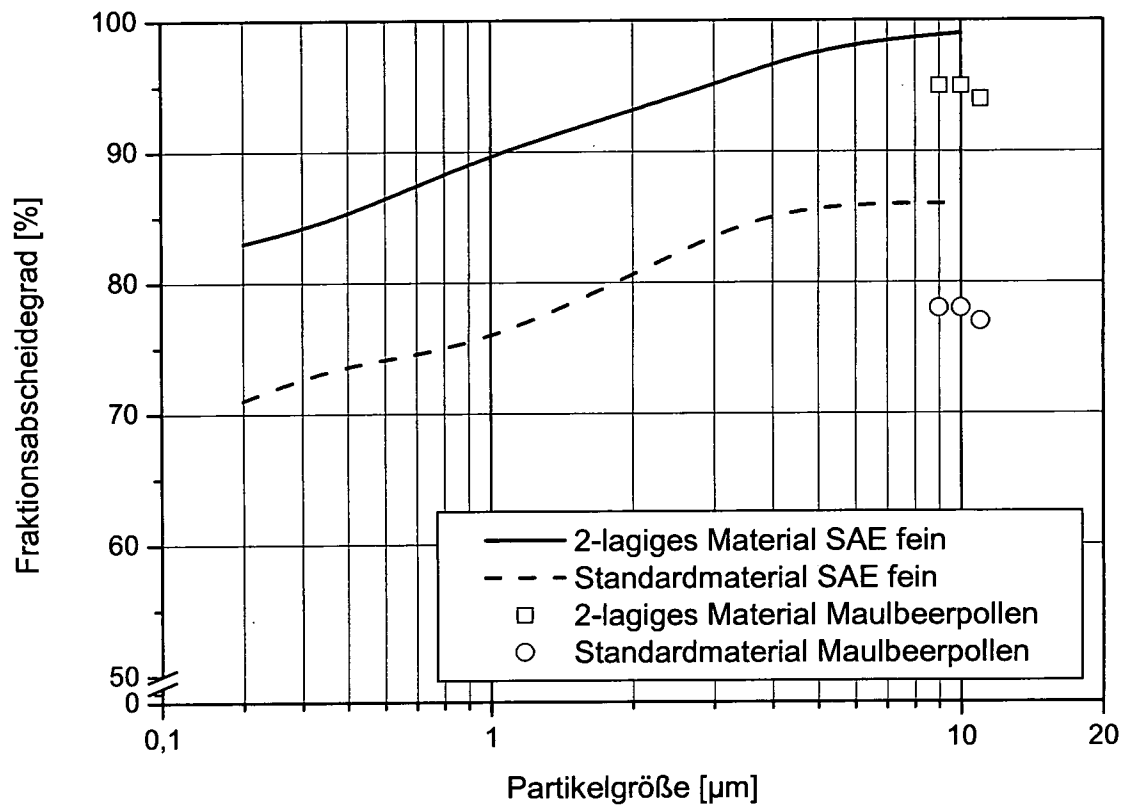
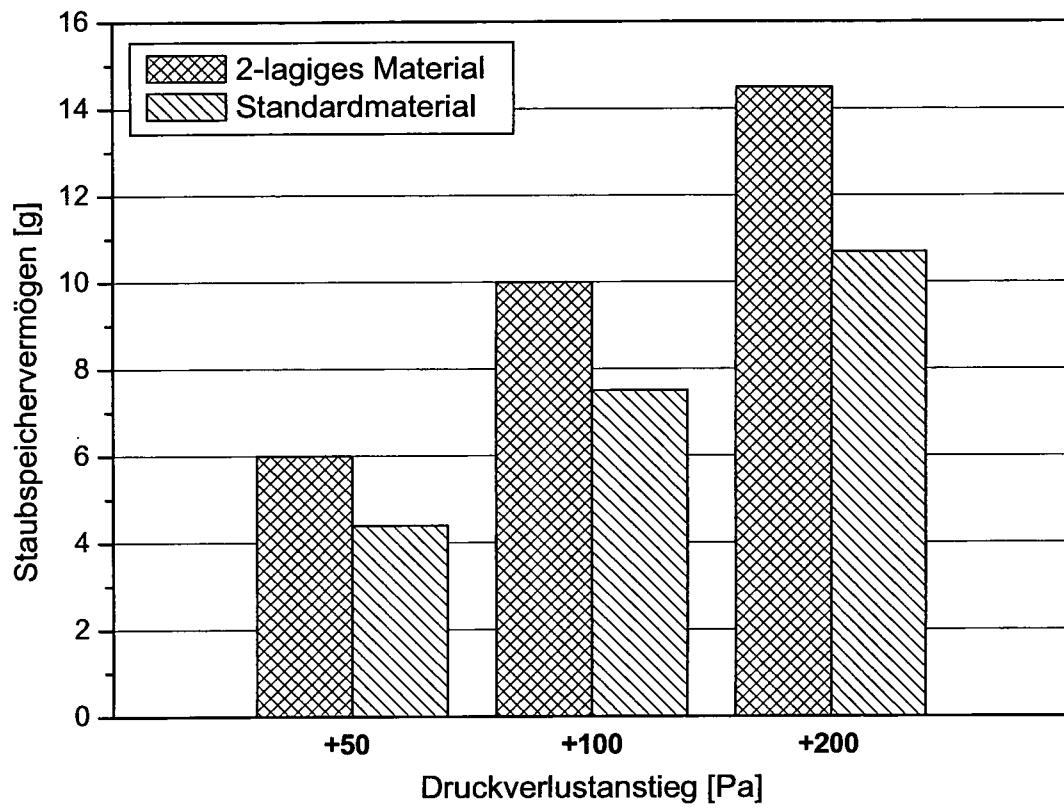
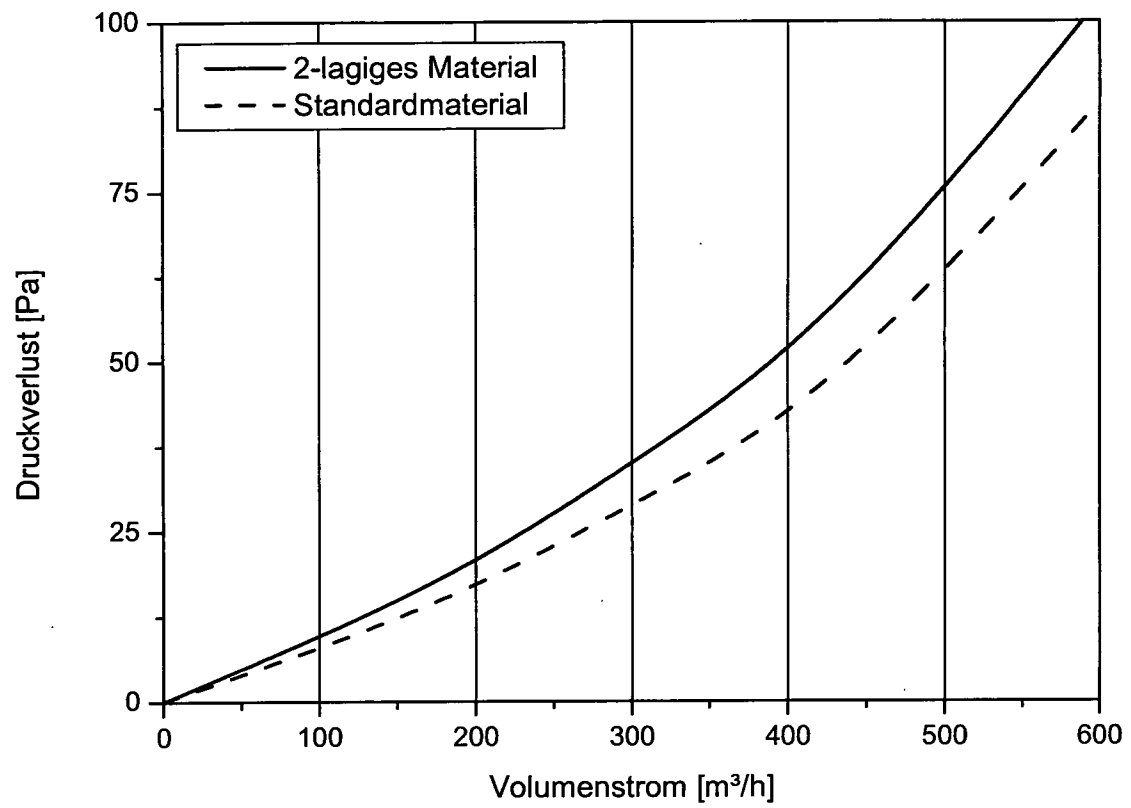


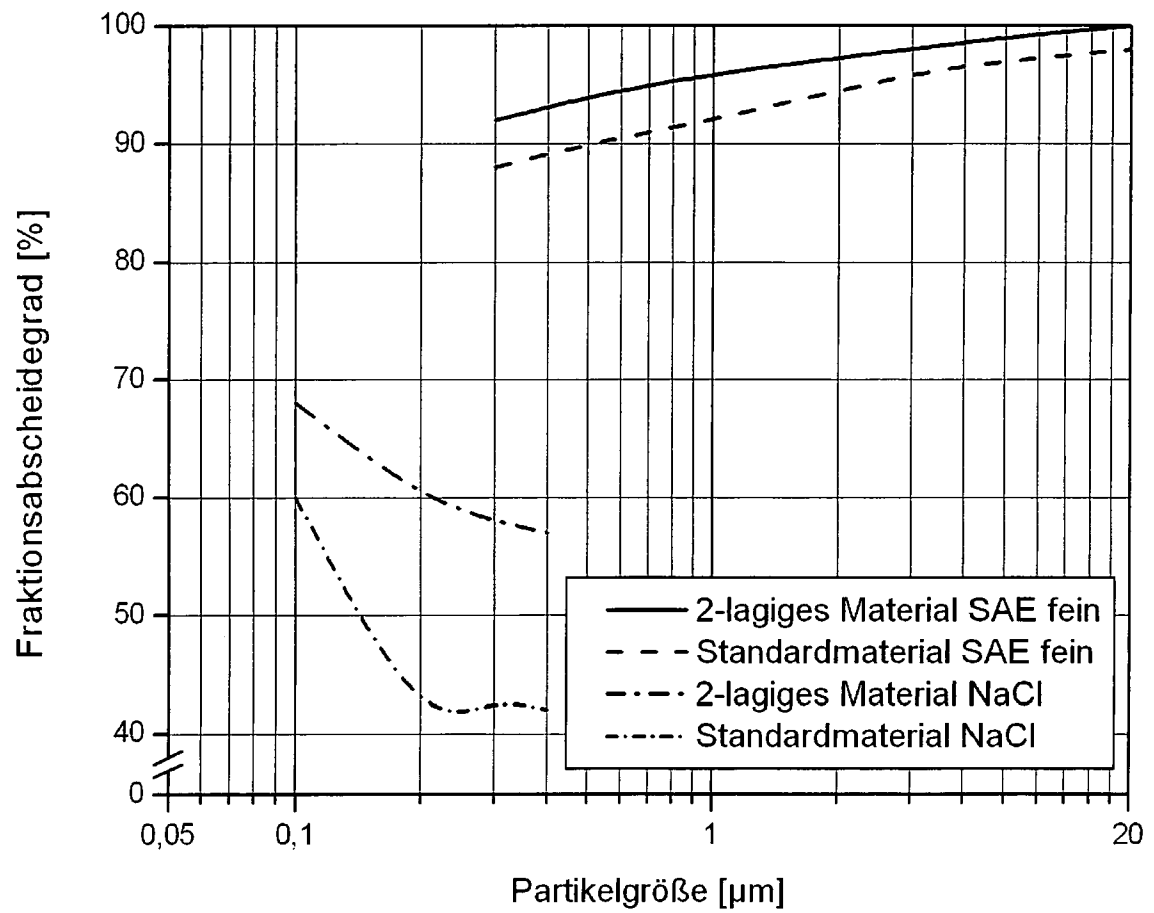
Fig. 2b

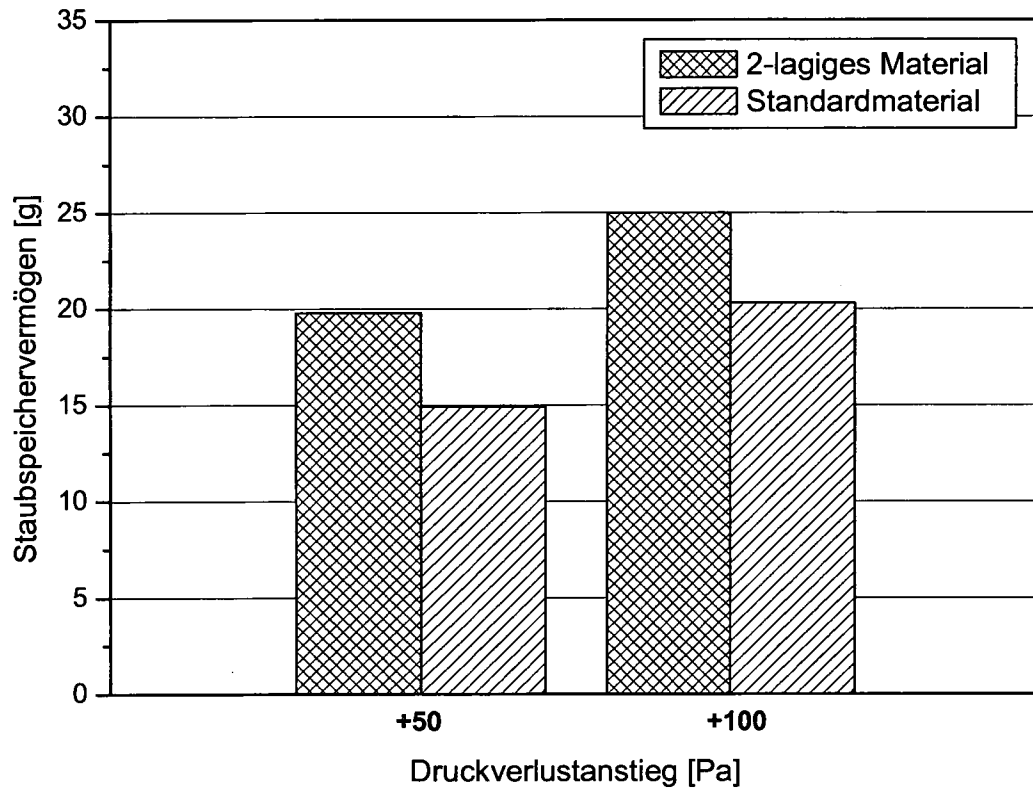
**Fig. 3**

**Fig. 4**

**Fig. 5**

**Fig. 6**

**Fig. 7**

**Fig. 8**

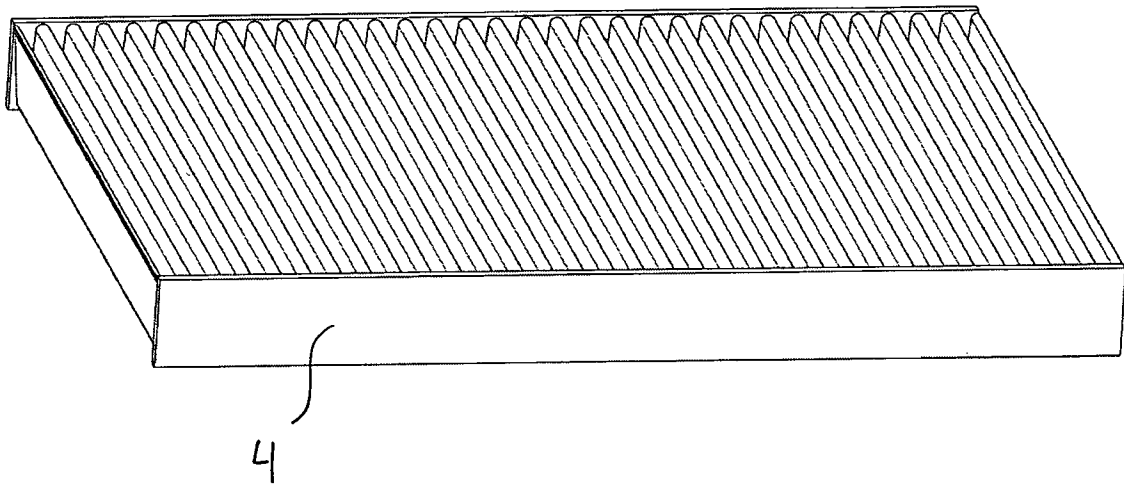


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/007104

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01D39/16

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 338 479 A1 (GESSNER & CO GMBH [DE]) 25 October 1989 (1989-10-25)	4,7-10, 12
Y	abstract page 3, line 6 - line 57	1-3,5-6, 11,13-15
Y	WO 2004/028662 A2 (HOLLINGSWORTH & VOSE CO [US]) 8 April 2004 (2004-04-08) claims 1,6,12	1-3,5-6, 11,13-15
Y	WO 2008/107006 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]; VEESER KLAUS [DE]; GREINER ARMIN [DE]; VON S) 12 September 2008 (2008-09-12) claims; figures 1,2	1-3,5-6, 11,13-15

☐ 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 document 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

26 February 2010

Date of mailing of the international search report

04/03/2010

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

Plaka, Theophano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/007104

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0338479	A1	25-10-1989	DE	3812849 A1		26-10-1989
			ES	2035409 T3		16-04-1993
WO 2004028662	A2	08-04-2004	AT	320841 T		15-04-2006
			AU	2003272398 A1		19-04-2004
			CA	2495810 A1		08-04-2004
			CN	1688376 A		26-10-2005
			DE	60304195 T2		29-03-2007
			EP	1545741 A2		29-06-2005
			HK	1084351 A1		03-04-2008
			JP	2006500213 T		05-01-2006
			KR	20050054967 A		10-06-2005
WO 2008107006	A1	12-09-2008	AU	2007348647 A1		12-09-2008
			CN	101622047 A		06-01-2010
			DE	102007011365 A1		11-09-2008
			EP	2131941 A1		16-12-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/007104

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B01D39/16

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)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 338 479 A1 (GESSNER & CO GMBH [DE]) 25. Oktober 1989 (1989-10-25)	4,7-10, 12
Y	Zusammenfassung Seite 3, Zeile 6 - Zeile 57 -----	1-3,5-6, 11,13-15
Y	WO 2004/028662 A2 (HOLLINGSWORTH & VOSE CO [US]) 8. April 2004 (2004-04-08) Ansprüche 1,6,12 -----	1-3,5-6, 11,13-15
Y	WO 2008/107006 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]; VEESER KLAUS [DE]; GREINER ARMIN [DE]; VON S) 12. September 2008 (2008-09-12) Ansprüche; Abbildungen 1,2 -----	1-3,5-6, 11,13-15

☐ 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" älteres Dokument, 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 anderen 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

26. Februar 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/03/2010

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

Plaka, Theophano

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/007104

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0338479	A1	25-10-1989	DE	3812849 A1	26-10-1989
			ES	2035409 T3	16-04-1993
WO 2004028662	A2	08-04-2004	AT	320841 T	15-04-2006
			AU	2003272398 A1	19-04-2004
			CA	2495810 A1	08-04-2004
			CN	1688376 A	26-10-2005
			DE	60304195 T2	29-03-2007
			EP	1545741 A2	29-06-2005
			HK	1084351 A1	03-04-2008
			JP	2006500213 T	05-01-2006
			KR	20050054967 A	10-06-2005
WO 2008107006	A1	12-09-2008	AU	2007348647 A1	12-09-2008
			CN	101622047 A	06-01-2010
			DE	102007011365 A1	11-09-2008
			EP	2131941 A1	16-12-2009