

(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
17. November 2005 (17.11.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/107557 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A47L 9/14**,
B01D 46/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/003448

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. April 2005 (01.04.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 020 555.8 27. April 2004 (27.04.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **FIBERMARK GESSNER GMBH & CO.**
[DE/DE]; Weidacherstr. 30, 83620 Feldkirchen-Wester-
ham (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **EMIG, Dietmar**
[DE/DE]; Am Forellensteg 4, 83229 Aschau (DE). **KLIM-
MEK, Albrecht** [DE/DE]; Friedrich-Jahn-Str. 7 1/2,
83052 Bruckmühl (DE). **RAABE, Ernst** [DE/DE]; Panger
Str. 17 A, 83064 Raubling (DE).

(74) Anwälte: **WIEDEMANN, Peter** usw.; Hoffmann Eitle,
Arabellastrasse 4, 81925 München (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, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

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

(54) Title: DUST FILTER BAG CONTAINING A LAYER OF FOAM

(54) Bezeichnung: STAUBFILTERBEUTEL, ENTHALTEND SCHAUMSTOFFLAGE

(57) Abstract: The invention relates to a dust filter bag, containing a layer of foam and the production thereof. Said dust filter bag comprises a foam layer with an air permeability (DIN 53887) of 500 to 10,000 l/m²s at 2 mbar pressure, a volumetric density (ISO 845) of 15 to 90 kg/m³ and a thickness of 0.5 to 3 mm and a filter layer arranged on the outflow side thereof with a degree of separation (DIN 44956-2) of at least 80 %. Said dust filter bag has a high degree of separation for dust, a low air resistance and a long service life.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Staubfilterbeutel mit einer Schaumstofflage, sowie dessen Herstellung. Der erfindungsgemäße Staubfilterbeutel umfasst eine Schaumstofflage mit einer Luftdurchlässigkeit (DIN 53887) von 500 bis 10.000 l/m²s bei 2 mbar Druck, einer Raumdichte (ISO 845) von 15 bis 90 kg/m³ und einer Dicke von 0,5 bis 3 mm sowie eine auf deren Abströmseite angeordnete Filterlage mit einem Abscheidegrad (DIN 44956-2) von mindestens 80 %. Die erfindungsgemäßen Staubfilterbeutel weisen einen hohen Abscheidegrad für Staub, einen geringen Luftwiderstand sowie auch eine hohe Standzeit auf.

WO 2005/107557 A1

Staubfilterbeutel, enthaltend SchaumstofflageGebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Staubfilterbeutel mit einer Schaumstofflage, sowie dessen Herstellung.

Stand der Technik

Die Anforderungen, die an die Filtereigenschaften von Staubfilterbeuteln gestellt werden, sind vielfältig und zum Teil auch gegenläufig. Hier ist zunächst ein hoher Abscheidegrad für Stäube mit unterschiedlichsten Partikelgrößen, einschließlich Feinstäuben zu nennen. Insbesondere im Hinblick auf die zunehmende Zahl von Allergikern wird für moderne Staubfilterbeutel verlangt, dass sie auch feinste Stäube mit einer Partikelgröße deutlich unter 1 μm zurückhalten können. Hier lassen sich beispielsweise Milbenkotstaub und Tabakstaub nennen. Daneben wird ein geringer Luftwiderstand gefordert, um eine hohe Saugleistung des Geräts, beispielsweise des Staubsaugers, in den der Staubfilterbeutel eingebaut ist, zu erreichen. Von herausragender Bedeutung für den Bedienungskomfort ist darüber hinaus, die Standzeit der Staubfilterbeutel zu erhöhen. Damit soll sicher gestellt werden, dass eine hohe Saugleistung ohne Verstopfungsneigung über einen möglichst langen Zeitraum aufrecht erhalten wird, so dass der Beutel selten gewechselt werden muss. Der Wechsel des Staubfilterbeutels wird vom Benutzer üblicherweise als unhygienisch empfunden und folglich besteht Bedarf, die Häufigkeit des Wechsels so weit wie möglich zu erniedrigen. Sollte es doch einmal zur Verstopfung kommen, muss

schließlich die mechanische Stabilität des Staubfilterbeutels derart hoch sein, dass der Beutel nicht platzt oder aufreißt. Im Stand der Technik sind bereits Staubfilterbeutel beschrieben, mit denen sich ein hoher Abscheidegrad für Stäube erzielen lässt.

So beschreibt die EP-B-0 338 479 einen Staubfilterbeutel mit einem Feinfaservlies, das auf der Anströmseite einer Filterpapieraußenlage angeordnet ist. Bei dem Feinfaservlies kann es sich um ein Meltblown-Vlies handeln. Ferner kann das Feinfaservlies der EP-B-0 338 479 durch ein Stützelement, beispielsweise ein poröses Vlies aus Zellstoff, Synthesefasern oder Mischungen davon, verstärkt sein.

Die DE 199 19 809 beschreibt Staubfilterbeutel, die eine Nanofaservlieslage mit einem durchschnittlichen Durchmesser der Fasern von 10 bis 1.000 nm enthalten. Diese Staubfilterbeutel umfassen mindestens eine Trägermateriallage, beispielsweise aus Filterpapier oder einem Spinnvlies. Diese Staubfilterbeutel mit Nanofaservlieslage können ferner ein Stützelement enthalten. Dabei kann es sich um ein Vlies, insbesondere ein trockengelegtes Vlies, ein nassgelegtes Vlies, ein Spinnvlies oder ein Meltblown-Vlies handeln.

Die EP-A-0 375 234 betrifft Wegwerffiltermaterial, insbesondere für Staubsauger, das eine Verbundstruktur aus einer porösen Schicht eines Non-Wovens mit einer Luftdurchlässigkeit von $300 \text{ m}^3/\text{min}/\text{m}^2$ und einer Schicht aus elektret haltigen Mikrofasern, bei denen es sich um Meltblown-Mikrofasern handeln kann, umfasst.

Auch die US 4,589,894 betrifft Wegwerffilter für Staubsauger, in denen eine erste äußere Trägerschicht, eine innere Filterschicht und eine zweite äußere Trägerschicht nebeneinander angeordnet sind. Die innere Filterschicht ist eine Mikrofaserschicht, beispielsweise aus Meltblown-Fasern.

Die beiden Trägerschichten bestehen aus hoch porösem Gewebe aus synthetischen Fasern.

Die gegenüber den zuvor beschriebenen Filteranordnungen des Standes der Technik zu lösende Aufgabe besteht darin, bezüglich der Standzeit weiter verbesserte Staubfilterbeutel bereitzustellen, so dass der Staubfilterbeutel beim Betrieb seltener gewechselt werden muss.

Der Erfindung liegt also die Aufgabe zugrunde, einen Staubfilterbeutel zur Verfügung zu stellen, der nicht nur einen hohen Abscheidegrad für Staub und einen geringen Luftwiderstand, sondern auch eine hohe Standzeit besitzt, so dass eine hohe Gerätesaugleistung auch bei zunehmender Beutelfüllung weitgehend erhalten bleibt.

Zusammenfassung der Erfindung

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Staubfilterbeutel mit einer Schaumstofflage, die bei einer Dicke von 0,5 bis 3 mm eine Luftdurchlässigkeit (DIN 53887) von 500 bis 10.000 l/m²s bei 2 mbar Druck und eine Raumdichte von 15 bis 90 kg/m³ besitzt, der abströmseitig eine Filterlage nachgeschaltet ist. Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Staubfilterbeutels sind Gegenstand der Unteransprüche.

Im Gebiet der Staubsauger wurden Schaumstofflagen bisher in Filteranordnungen eingesetzt (EP-B-1 239 760, DE-OS-1 453 089, US 5,230,722, WO 99/34722, GB 2 246 717 A, WO 93/19659, DE-OS 26 01 037). Dort kommen generell dicke Schaumstofflagen zum Einsatz. Solche Schaumstofflagen wurden in Staubfilterbeuteln bisher noch nicht verwendet, da bei der Beutelfertigung die Steifheit des Schaums Probleme bereitete.

Die Erfinder haben unerwarteterweise gefunden, dass geeignete Schaumstofflagen geringer Dicke flexibel genug sind, um

daraus Beutel herzustellen. Daher ist die Dicke der Schaumstofflage 0,5 bis 3 mm. Die Luftdurchlässigkeit bei 2 mbar Druck liegt im Bereich von 500 bis 10.000 l/m²s und die Raumdichte der Schaumstofflage ist 15 bis 90 kg/m³. Ferner zeigte sich überraschenderweise, dass eine solche Schaumstofflage im Verbund mit der erfindungsgemäßen Filterlage mit einem Abscheidegrad von mindestens 80 % die zuvor formulierte Aufgabe lösen kann.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Figur zeigt einen Graphen, in dem die Saugleistung eines Staubsaugers, der mit erfindungsgemäßen Staubfilterbeuteln und Staubfilterbeuteln des Standes der Technik ausgerüstet ist, in Abhängigkeit von der Menge des beaufschlagten Teststaubs gezeigt wird.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

Die in dieser Anmeldung genannten Werte der Dicke der Schaumstofflage wurden mit Hilfe einer Schieblehre bestimmt. Zur Bestimmung der Dicke der anderen Lagen kam das Messverfahren der DIN 53105 zum Einsatz, bei dem mit einem Auflagedruck von 0,1 bar und einer Fläche von 2 cm² gearbeitet wird. Bei der Dickenbestimmung gemäß DIN 53105 wird folglich die untersuchte Lage komprimiert. Da diese Kompression bei den erfindungsgemäßen Schaumstofflagen beträchtlich wäre und somit die nach DIN 53105 erhaltenen Werte die tatsächliche Dicke nicht direkt wiedergeben würden, wurde die Dicke der Schaumstofflage mit Hilfe einer Schieblehre bestimmt. Wenn die DIN 53105 in der vorliegenden Anmeldung zur Dickenbestimmung verwendet wurde, ist dies ausdrücklich angegeben. Die Luftdurchlässigkeit der Lagen des erfindungsgemäßen Staubfilterbeutels wurde gemäß DIN 53887, die Raumdichte gemäß ISO 845, das Flächengewicht gemäß ISO 536 und der Bruchwiderstand gemäß DIN 53112 bestimmt, wenn nicht anders angegeben.

Der Abscheidegrad wurde nach DIN 44956-2 bestimmt. Die Messmethodik nach DIN 44956-2 erlaubt eine Aussage über das Gesamtrückhaltevermögen des Teststaubs mit Partikeln von 0 bis 80 μm . Die DIN 44956-2 beruht auf der gravimetrischen Erfassung des Gewichts der Partikel. Aufgrund ihres geringen Gewichts gehen kleine Partikel bei der Bestimmung des Abscheidegrads nach DIN 44956-2 nur untergeordnet in das Messergebnis ein. Folglich sind zur Bestimmung des Abscheidegrades für Feinstäube Messverfahren besser geeignet, die mit dem Prinzip der Partikelzählung arbeiten. Dabei werden auch Feinpartikel einzeln erfasst. Ein Hersteller von Prüfapparaturen zur Bestimmung des Abscheidegrads für Feinstäube auf Basis des Prinzips der Partikelzählung ist die Firma Palas.

Im Hinblick auf die Verarbeitbarkeit zum Beutel ist die Dicke der Schaumstofflage vorzugsweise 0,8 bis 2 mm, ganz besonders bevorzugt zwischen 0,8 mm und 1,5 mm. Die Raumdichte des Schaums ist vorzugsweise 15 bis 50 kg/m^3 , besonders bevorzugt 20 bis 35 kg/m^3 . Die Wirkung der Schaumstofflage auf die Verbesserung der Standzeit des Filters ist besonders gut bei einer Luftdurchlässigkeit der Schaumstofflage von 500 bis 5000 $\text{l/m}^2\text{s}$, insbesondere bei einer Luftdurchlässigkeit von 750 bis 3.000 $\text{l/m}^2\text{s}$.

Die erfindungsgemäß verwendeten Schaumstofflagen mit dem zuvor genannten Raumgewichten und Dicken haben ein Flächengewicht im Bereich von 7,5 bis 270 g/m^2 .

Als Material der Schaumstofflage kommt beispielsweise Polyether- oder Polyesterschaum in Frage. Vorteilhaft handelt es sich um flexible Schaumstoffe. Vorzugsweise handelt es sich um Polyether-Polyurethan oder Polyester-Polyurethan. Die Raumdichte von Polyether-Polyurethan liegt typischerweise zwischen 20 und 90 kg/m^3 , diejenige von Polyester-Polyurethan zwischen 20 und 75 kg/m^3 .

Vorzugsweise weisen die als Schaumstofflage zum Einsatz kommenden Polyether- oder Polyester-Polyurethane eine Porend.h. Blasengröße von 150 bis 900 μm und eine Stegdicke von 50 bis 90 μm auf.

Die Filterlage qualifiziert sich als eine solche aufgrund ihres Abscheidegrades von mindestens 80 %. Vorzugsweise ist der Abscheidegrad mindestens 85 %, mehr bevorzugt mindestens 90 %, besonders bevorzugt mindestens 95 % und insbesondere 99 % und darüber.

Die Filterlage ist hinsichtlich ihres Materials nicht besonders beschränkt, solange sie einen solchen Abscheidegrad besitzt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Filterlage jedoch ausgewählt aus einer Meltblown-Lage, einer Nanofaservlieslage, einer Filterpapierlage, einem Nadelfilz, einer Membran aus Polytetrafluorethylen (PTFE-Membran) oder reibungselektrischen Filtermedien.

Die Meltblown-Lage kann aus einem thermoplastischen Material, vorzugsweise aus Polyolefin, Polyamid, Polyester oder Copolymeren davon, aufgebaut sein.

Die Meltblown-Lage besitzt vorzugsweise ein Flächengewicht von 10 bis 80 g/m^2 , besonders bevorzugt im Bereich von 25 bis 50 g/m^2 , insbesondere im Bereich von 30 bis 45 g/m^2 . Um eine gute Staubabscheidung, insbesondere für Feinstaub zu erzielen, ist es günstig, wenn die Meltblown-Lage eine Dicke (DIN 53105) von 0,10 bis 4 mm, vorzugsweise 0,18 bis 3 mm, aufweist. Um eine hohe Saugleistung des Staubsauges gewährleisten zu können, besitzt die Meltblown-Lage vorzugsweise eine Luftdurchlässigkeit (ISO 9237) von 100 bis 2.000 $\text{l/m}^2\text{s}$, mehr bevorzugt 200 bis 1500 $\text{l/m}^2\text{s}$, besonders bevorzugt von 250 bis 600 $\text{l/m}^2\text{s}$ bei 2 mbar Druck. Besteht der Staubfilterbeutel nur aus Schaumstofflage und Filterlage,

bzw. umfasst der Staubfilterbeutel zusätzlich zu diesen beiden Lagen weitere sehr poröse Lagen, z.B. Vliesstoffe, wird der Fachmann vorteilhaft eine Luftdurchlässigkeit der Meltblown-Lage im unteren Bereich der genannten Luftdurchlässigkeiten, vorzugsweise von 100 bis 500 l/m²s wählen. Der Porendurchmesser der Meltblown-Lage beträgt vorzugsweise 15 bis 60 µm, besonders bevorzugt 30 bis 40 µm und der durchschnittliche Faserdurchmesser liegt vorzugsweise zwischen 0,5 und 18 µm, besonders bevorzugt zwischen 1 und 3 µm. Aus Stabilitätsgründen ist der Bruchwiderstand der Meltblown-Lage in der Längsrichtung 2 bis 12 N/15 mm Streifenbreite und in der Querrichtung 1 bis 10 N/15 mm Streifenbreite.

Der Abscheidegrad der Meltblown-Lage liegt im allgemeinen im Bereich von 80 bis über etwa 99 %. Der Abscheidegrad der verwendeten Meltblown-Lagen liegt nach dem Palas-Verfahren für 1 µm große Partikel zwischen 70 und 100 %. Diese Messwerte wurden unter den folgenden Messbedingungen gefunden:

- Anströmgeschwindigkeit: 25 cm/s
- Staubbeladung: 200 mg/m³
- Prüffläche: 100 cm²
- Teststaub: SAE fine

Die Meltblown-Lage ist in einer bevorzugten Ausführungsform mit einer permanenten elektrostatischen Ladung versehen, um eine noch bessere Staubabscheidung von Feinpartikeln zu erreichen. Neben der rein mechanischen Filtration wirkt hier zusätzliche eine elektrische Filtration, bedingt durch eine elektrostatische Anziehung von Filtermaterial und entgegengesetzt geladenen Staubteilchen. Dabei tragen die Fasern des Vlieses vorzugsweise bipolare Ladungen. Die elektrostatische Aufladung lässt sich erreichen, indem man die Filtermaterialien bei der Vliesherstellung einem elektrischen Feld aussetzt. Die dabei eingesetzten Verfahren

sind in der Literatur beschrieben, siehe z.B. Martin Davis, Electrostatic Melt Spinning Process Delivers Unique Properties, Non-Wovens World, September 1987, Seiten 51-54, oder Troulihet, Y.; Moosmayer, P.; New Method of Manufacturing Non-Wovens by Electrostatic Laying, vorgetragen auf Index 81 Kongress.

Die Meltblown-Lage kann mit einem Schmelzblasverfahren (z.B. Exxon-Verfahren) hergestellt werden. Dabei wird das Fasermaterial geschmolzen, extrudiert, beim Austritt aus der Extrudierdüse mit heißer Luft verwirbelt, auf eine Auffangstation geblasen, auf einem Sieb abgelegt und schließlich abgenommen. In Folge des Herstellungsverfahrens besteht die Meltblown-Lage im allgemeinen aus langen, feinen Fasern mit einheitlichem Durchmesser.

Die Meltblown-Lage kann alternativ direkt auf der Schaumstofflage abgelegt werden, sowie auf der Trägerlage, die in einer bevorzugten Ausführungsform des Staubfilterbeutels vorgesehen und weiter unten erläutert wird.

Weitere Details zu verwendbaren Meltblown-Lagen sind der bereits zitierten EP-B-0 338 479 zu entnehmen.

Die Nanofaservlieslage weist vorzugsweise einen durchschnittlichen Faserdurchmesser von 10 bis 1.000 nm, besonders bevorzugt von 50 bis 500 nm auf. Ihr Flächengewicht ist vorzugsweise 0,05 bis 5 g/m², mehr bevorzugt 0,05 bis 2 g/m², besonders bevorzugt 0,1 bis 1 g/m². Die Luftdurchlässigkeit ist vorzugsweise 500 bis 20.000 l/m²s, besonders bevorzugt 2.000 bis 10.000 l/m²s.

Der verwendete Begriff "Nanofasern" macht deutlich, dass die Fasern einen Durchmesser im Nanometerbereich, speziell von 10 bis 1000 nm, vorzugsweise von 50 bis 500 nm haben.

Die erfindungsgemäß eingesetzten Nanofaservliese bestehen herstellungsbedingt üblicherweise aus in Wasser löslichen, in einem organischen Lösungsmittel löslichen oder thermoplastischen Polymeren.

Besonders bevorzugt in Wasser lösliche Polymere sind Polyvinylalkohol, Polyvinylpyrrolidon, Polyethylenoxid oder Copolymere davon, Cellulose, Methylcellulose, Propylcellulose, Stärke oder Mischungen hiervon.

Besonders bevorzugte in einem organischen Lösungsmittel lösliche Probleme sind Polystyrol, Polycarbonat, Polyamid, Polyurethan, Polyacrylat, Polymethacrylat, Polyvinylacetat, Polyvinylacetat, Polyvinylether, Celluloseacetat oder Copolymere oder Mischungen davon.

Besonders bevorzugte thermoplastische Polymere sind Polyethylen, Polypropylen, Polybuten-1, Polymethylpenten, Polychlortrifluoroethylen, Polyamid, Polyester, Polycarbonat, Polysulfon, Polyethersulfon, Polyphenylensulfid, Polyacrylnitril, Polyvinylchlorid, Polystyrol, Polyaryletherketon, Polyvinylidenfluorid, Polyoxymethylen, Polyurethan oder Copolymere oder Mischungen davon.

Das Nanofaservlies wird vorzugsweise erzeugt, indem ein thermoplastisches Polymer in geschmolzenem Zustand oder ein in einem geeigneten Lösungsmittel gelöstes Polymer aus Düsen in einem starken elektrischen Feld zu feinsten Fasern versponnen wird und auf einer Unterlage, die über eine Gegenelektrode geführt wird, in Form eines Flächengebildes abgeschieden wird. Dieses Verfahren ist als Elektrosponning-Verfahren bekannt. Der Faserdurchmesser kann durch die Prozessparameter, nämlich die Viskosität der Schmelze bei Thermoplasten bzw. Konzentration und Viskosität der Polymerlösung gesteuert werden. Die Flächengewichte des Nanofaservlieses werden zum einen durch den Massenfluss durch die Düsen und zum anderen durch die Geschwindigkeit, mit der

die Unterlage unter den Düsen bewegt wird, bestimmt. Die Luftdurchlässigkeit des Nanofaservlieses wird durch die Dicke der Fasern und deren Packungsdichte beeinflusst.

Die Nanofaservlieslage kann direkt auf dem Schaumstoff abgelegt werden, insbesondere wenn ihre Faserdurchmesser zwischen 100 und 1.000 nm, vor allem zwischen 500 und 1.000 nm liegen. Sie wird jedoch bevorzugt direkt bei ihrer Erzeugung auf einer Trägerlage abgelegt, die auf der Abströmseite der Filterlage vorgesehen sein kann und weiter unten beschrieben ist.

Die Erzeugung von Nanofasern aus verschiedenen Polymeren wird von Darell H. Reneker und Iksoo Chun in der Veröffentlichung "Nanometre diameter fibres of polymer, produced by electrospinning", Nanotechnology 7, 1996, S. 216 - 223, beschrieben. Weiter Details zu verwendbaren Nanofaservlieslagen finden sich in der bereits zitierten DE 199 19 809.

Eine Meltblownlage und eine Nanofaservlieslage werden erfindungsgemäß besonders vorteilhaft als Filterlage eingesetzt, weil sie im Verbund mit der zuvor spezifizierten Schaumstofflage nicht nur eine gegenüber den Staubfilterbeuteln des Standes der Technik weiter verbesserte Standzeit sicherstellen, sondern darüber hinaus auch eine hervorragende Abscheidung für Feinpartikel haben.

Besonders bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Staubfilterbeutels haben die folgenden Lagenanordnungen:

Anströmseite → Schaumstofflage → Meltblown-Filterlage → Spinnvlies → Abströmseite

Anströmseite → Spinnvlies → Schaumstofflage → Meltblown-Filterlage → Spinnvlies → Abströmseite

Anströmseite → Schaumstofflage → Nanofaservlies-Filterlage
→ Spinnvlies → Abströmseite

Anströmseite → Spinnvlies → Schaumstofflage →
Nanofaservlies-Filterlage → Spinnvlies → Abströmseite.

Besonders bevorzugt besitzt das Spinnvlies in den zuvor erwähnten Lagenanordnungen ein Flächengewicht von 25 bis 30 g/m² und eine Luftdurchlässigkeit von 2.000 bis 3.000 l/m²s.

Die als Filterlage einsetzbare Filterpapierlage besitzt vorzugsweise ein Flächengewicht von 30 bis 80 g/m² und eine Luftdurchlässigkeit von 80 bis 500 l/m²s bis 2 mbar Druck. Sie kann aus lang- und kurzfaserigen Zellstoffen gebildet sein, sowie auch aus Mischungen solcher Zellstoffe mit Synthefasern und/oder Glasfasern. Um eine ausreichende mechanische Stabilität der Filterpapierlage sicherzustellen, kann der Bruchwiderstand in Längsrichtung 20 bis 70 N/15 mm Streifenbreite und in Querrichtung 15 bis 45 N/15 mm Streifenbreite betragen.

Erfindungsgemäß sind auch Nadelfilze als Filterlage einsetzbar. Hierbei handelt es sich um textile Flächengebilde, die durch wechselndes Einstechen und Ausziehen einer Vielzahl von Nadeln mit Widerhaken in ein Faservlies verfestigt wurden. Durch das Einstechen dieser Nadeln in das Vlies werden die bevorzugt horizontal liegenden Fasern oder Faserteile propfenartig senkrecht im Vlies angeordnet. Je nach Einstichtiefe und -richtung der Nadeln verbleiben an der Ausstichseite des Vlieses Faserteile oder Faserschlaufen, die sich beim Herausziehen der Nadeln nicht zurückbilden, jedoch beim Weitertransport des Vlieses umgelegt und durch nachfolgenden Einstich im Vlies eingebunden werden. Die Verfestigungsnadeln, die im allgemeinen Sprachgebrauch auch als Filznadeln bezeichnet werden, weisen eine Krücke mit Einspannschaft, sowie den

Arbeitsschaft mit den Widerhaken auf, welche auch Kerben genannt werden.

Besonders bevorzugt handelt es sich um ein Nadelfilz mit einem Flächengewicht von 150 bis 900 g/m² mit einer ausreichenden Zugfestigkeit in Längs- und Querrichtung, wie es in der DE 690 20 253 T3 beschrieben ist. Gemäß dieser Patentschrift besteht zwar keine Begrenzung bezüglich des Materials des Nadelfilzes, es sollte jedoch vorzugsweise wärmebeständig sein. Konkret werden Nadelfilze aus Polyethylentephtalat (PET) genannt. Als Filterlage im erfindungsgemäßen Staubfilterbeutel können auch Nadelfilze zum Einsatz kommen, die erhalten werden durch Vernadeln eines gewobenen Kerngewebes und zwei Geweben aus Synthesefasern, die auf beiden Seiten des Kerngewebes angebracht sind, wie es in der GB 2 028 229 A beschrieben ist.

Weiterhin kommen als Filterlage im Staubfilterbeutel der vorliegenden Erfindung PTFE-Membranen in Frage, die aus expandiertem, porösem PTFE bestehen. Solche Membranen sind beispielsweise in der WO 00/62900 und WO 00/47313 beschrieben.

Schließlich sind auch reibungselektrische Filtermedien in Frage. Solche Filtermedien bestehen aus gemischten Fasern unterschiedlicher Materialien. Zwischen den unterschiedlichen Materialien, vorzugsweise Polymeren kommt es zu einem Transfer elektrischer Ladung. Die so entstandenen lokalen elektrischen Felder unterstützen das Einfangen von Staubpartikeln. Im Artikel "Generation of Triboelectric Charge in Textile Fiber Mixtures and Their Use as Air Filters" aus dem "Journal of Electrostatics", Band 21 (1988), Seiten 81 bis 98 werden unterschiedliche faserförmige Polymere gemischt und hinsichtlich ihrer reibungselektrischen Abscheidewirkung geprüft. Besonders bevorzugt sind reibungselektrische Filtermedien, die aus einem Blend aus reinen Fasern aus expandiertem porösem PTFE bestehen und

reine Polyamidfasern enthalten, wie sie in der DE 693 06 073 T2 beschrieben sind.

Auf der Abströmseite der Filterlage, d.h. weiter außen liegend im Staubfilterbeutel, kann eine Trägerlage angeordnet sein. Hierbei kann es sich um einen Papierträger oder auch um ein poröses Vlies aus Zellstoff, Synthefasern bzw. - filamenten oder Mischungen daraus handeln, das nach dem Nasslegeverfahren, dem Trockenlegeverfahren, dem Spunlaceverfahren oder dem Spunbondverfahren hergestellt ist. Als Trägerlage kann auch eine hoch poröse Trägermateriallage zum Einsatz kommen, wie sie in der EP-A-1 199 094 beschrieben ist. Besonders bevorzugt ist die nachgeschaltete Trägerlage ein Spinnvlies.

Vorzugsweise besitzt die Trägerlage ein Flächengewicht von 6 bis 60 g/m², mehr bevorzugt von 20 bis 60 g/m² besonders bevorzugt von 20 bis 40 g/m². Die Dicke (DIN 53105) der Trägerlage beträgt vorteilhaft 0,05 bis 0,35 mm, besonders bevorzugt 0,07 bis 0,25 mm. Die Luftdurchlässigkeit, welche die Saugleistung des Staubsaugers beeinflusst, ist vorzugsweise 500 bis 8.000 l/m²s, besonders bevorzugt zwischen 1.500 und 3.000 l/m²s bei 2 mbar Druck. Um die mechanische Stabilität des Filterbeutels zu erhöhen, ist der Bruchwiderstand der Trägerlage vorzugsweise in Längsrichtung mehr als 8 N/15 mm Streifenbreite und in Querrichtung mehr als 3 N/15 mm Streifenbreite.

Auf der Anströmseite der Schaumstofflage, d.h. im Staubfilterbeutel weiter innen liegend, kann ein poröses Vlies angeordnet sein. Hierfür kommen beispielsweise Vliese aus Zellstoff, Synthefasern bzw. - filamenten oder Mischungen davon in Frage, die nach dem Nasslegeverfahren, dem Trockenlegeverfahren, dem Spunlaceverfahren oder dem Spunbondverfahren herstellbar sind. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform besteht das poröse Vlies aus thermisch verschweißbaren Materialien. Beispiele solcher Materialien

sind Thermoplasten, beispielsweise Polyethylen, Polypropylen, Polyamide, Polycarbonate, Polyvinylchlorid und Polyester, wie Polyethylenterephthalat und Polybutylenterephthalat. Besonders bevorzugt sind Polypropylen und Polyethylenterephthalat.

Wie nachfolgend dargelegt wird, lassen sich in dem Fall, dass anströmseitig ein poröses Vlies vorgesehen ist, das aus thermisch verschweißbaren Materialien besteht, und ferner die abströmseitige Trägerlage, sofern sie vorliegt, ebenso aus thermisch verschweißbaren Materialien besteht, die Lagen bei der Herstellung des Staubfilterbeutels auch durch Heißverschweißen oder Ultraschallverschweißen miteinander verbinden.

Die in den obigen Abschnitten hinsichtlich ihres chemischen Aufbaus und ihrer Kennzahlen, die für die erfindungsgemäße Lösung der gestellten Aufgabe maßgeblich sind, klassifizierten Lagen des Staubfilterbeutels sind untereinander im Beutel in Abhängigkeit von den Herstellungsmöglichkeiten des Beutels und dessen Einsatzgebiet unterschiedlich kombiniert und verbunden. Selbstverständlich können weitere zusätzliche Lagen an beliebiger Position hinzugefügt werden, solange dadurch das Ziel der Erfindung nicht beeinträchtigt wird.

Eine solche zusätzliche Lage kann beispielsweise eine expandierte poröse Membranschicht aus Polytetrafluorethylen (PTFE) sein, wie sie in der WO 00/62900 beschrieben ist. Ferner sind als zusätzliche Lagen Verbundmembrane geeignet, wie sie in der WO 00/47313 beschrieben sind.

Im Folgenden werden Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Staubfilterbeutel beschrieben.

Hier bietet sich zuerst die Herstellung mit einer herkömmlichen Beutelmaschine an. Für diese Herstellung werden

meist zwei Arbeitsgänge benötigt, die auf separaten Maschinenaggregaten erfolgen, nämlich die Fertigung des Rohbeutels und die Konfektionierung zum Fertigbeutel.

Zur Fertigung des Rohbeutels werden die Filterlage und die Schaumstofflage in separaten Rollen vorgelegt. Diese werden dann unter Anlegung einer gleichbleibenden Zugspannung in die Beutelmaschine eingezogen. Anschließend wird der Verbund aus Schaumstoff- und Filterlage zu einem Schlauch ausgebildet, der mit einer Längsnaht verschlossen wird. Wegen der Schwierigkeit, Schaumstoff mit herkömmlichen Klebertypen zu verkleben - der Schaumstoff würde quasi als Trennschicht wirken -, werden Filter- und Schaumstofflage vorzugsweise randkantenversetzt in die Beutelmaschine eingezogen. So lässt sich eine ausreichende Längsnahtverklebung erreichen. Alternativ kann die Schaumstofflage so dimensioniert werden, dass sie nicht die volle Breite der mit ihr verbundenen Filterlage abdeckt und nicht über deren Ränder hinaussteht, wodurch eine oder zwei Randstreifenaussparungen auf der Filterlage ausgebildet sind. Hierdurch kann eine sichere Verklebung mittels einer Längsnaht unter Verwendung herkömmlicher Kleber sichergestellt werden. Weitere Details zu dieser Herstellung des Rohbeutels sind der EP-B-0 635 297 zu entnehmen, wobei die der erfindungsgemäßen Filterlage entsprechende Lage dort ein Filterpapier ist.

Dieses Herstellungsverfahren ist auch für erfindungsgemäße Staubfilterbeutel mit mehr als zwei Lagen geeignet, beispielsweise eine Anordnung aus anströmseitiger Schaumstofflage, einem Meltblown-Vlies als Filterlage und einer Papieraußenlage. In diesem Fall haben zur Anwendung des Verfahrens zur Herstellung des Rohbeutel Schlauches, das in der EP-B-0 635 297 beschrieben ist, sowohl die Meltblown-Lage als auch die Schaumstofflage vorteilhaft einen unbelegten Rand.

Anschließend wird der mit einer Längsnaht d.h. -verklebung verschlossene Schlauch auf die gewünschte Länge geschnitten und eines der Schlauchenden zu einem Boden verschlossen. Dies geschieht auf der Bodenfalztrommel durch Ausbildung von Laschen, die umgeschlagen und aufeinander geklebt werden. Da dieses Herstellungsverfahren voraussetzt, dass zumindest die äußere Lage falzbar und verklebbar (beispielsweise mit Hotmelt oder Kaltleimen) ist, ist es besonders vorteilhaft für die Herstellung von erfindungsgemäßen Staubfilterbeuteln geeignet, in denen die Filterlage eine Filterpapierlage ist.

Der so erhaltene Rohbeutel wird auf einer separaten Konfektioniermaschine mit einer für das vorgesehene Staubsaugermodell entsprechenden Halteplatte versehen und zwar meist auf dem vorher ausgebildeten Laschenboden (Blockboden). Das noch offene zweite Schlauchende wird in Form eines Wickelbodens durch Umschlagen und Verkleben des Schlauches verschlossen.

Zur Herstellung von Staubfilterbeuteln aus synthetischen Materialien können darüber hinaus die thermische Verschweißung oder die Ultraschallverschweißung verwendet werden.

Diese Herstellungsverfahren kommen dann vorteilhaft zum Einsatz, wenn sämtliche Lagen, zumindest aber die Außenlagen der Filteranordnung aus verschweißbaren Materialien bestehen.

Wenn ein nicht verschweißbares offenzelliges Medium, beispielsweise eine Lage aus nicht verschweißbarem Schaumstoff, zwischen zwei verschweißbaren Lagen angeordnet ist, schmelzen bei der Beutelherstellung mittels thermischer oder Ultraschallverschweißung die äußeren Lagen und durchdringen die Mittellage. Auf diese Weise können alle Lagen, einschließlich der im erfindungsgemäßen Staubfilterbeutel vorgesehenen Schaumstofflage, die selbst nicht verschweißbar sein muss, miteinander verbunden werden.

Eine solche Filteranordnung ist beispielsweise eine solche, bei der auf der Anströmseite ein poröses Vlies aus einem verschweißbaren Material, sowie eine abströmseitige Trägerlage vorgesehen ist, die ebenso aus thermisch verschweißbaren Materialien besteht.

Es gibt jedoch auch verschweißbare Schäume. Hierbei handelt es sich z.B. um spezielle Polyester-Polyurethan-Typen. Hierbei ist das Polymer so verändert, dass das Material verschweißbar wird.

Wie sich überraschenderweise zeigte, lässt sich die Verschweißbarkeit solcher Schaumstoffe durch das sogenannte Retikulieren des Schaums verbessern. Das Retikulieren dient auch dazu, die Luftdurchlässigkeit der Medien zu steigern. Hierbei werden die während des Aufschäumens in dem Schaum verbleibenden Häutchen zwischen den einzelnen Poren bzw. Blasen entfernt; nur die Stege bleiben stehen. Der Prozess geschieht thermisch oder chemisch und ist im Gebiet der Schaumstoffherstellung gut bekannt.

Im Folgenden wird die Beutelherstellung mittels thermischer Verschweißung beschrieben.

Einer Beutelmaschine werden die Lagen des erfindungsgemäßen Staubfilterbeutels zugeführt. Hierbei handelt es sich in dem Fall, dass der fertige Staubfilterbeutel nur aus einer Schaumstofflage und einer Filterlage besteht, um vier Lagen in der Reihenfolge Filterlage - Schaumstofflage - Schaumstofflage - Filterlage. Zusätzliche Lagen, beispielsweise anströmseitige Lagen oder abströmseitige Trägerlagen würde der Fachmann im Rahmen seiner Routinetätigkeit in entsprechender Anordnung hinzufügen. In die mindestens zwei Lagen wird das Loch für den Lufteintritt gestanzt. Gegebenenfalls wird das Loch abgedichtet, damit die Luft bzw. der Staub beim Gebrauch des fertigen Filterbeutels

nicht zwischen die Lagen (beispielsweise zwischen die Schaumstoff- und Filterlage) dringt, was das Filtrationsergebnis beeinträchtigen kann. Dieses Abdichten des Lochs für den Luftdurchtritt kann durch den Auftrag von Kleber erfolgen oder die Lagen werden thermisch versiegelt. Die Bahnen werden aufeinander geführt und beispielsweise von oben mit heißen Drähten oder Stäben im Randbereich zusammengeschweißt. Der Verarbeitungsschritt erfolgt vorzugsweise in einem Schritt, d.h. der Draht/Stab ist so ausgestaltet, dass er bereits die Beutelform bildet.

Die Verschweißung kann trennend erfolgen, d.h. nach dem Schweißschritt ist der Beutel in seiner Rohform fertig. Erfolgt die Schweißung verbindend, aber nicht trennend muss der Beutel nach der Schweißung abgelängt werden. Dies kann mit Stanzmessern erreicht werden.

Abschließend muss noch die Halteplatte aufgebracht werden. Dies geschieht üblicherweise durch Aufkleben.

Im Folgenden wird die Beutelherstellung mittels Ultraschallverschweißen beschrieben.

Generell werden auch hier mehrere Lagen der Maschine zugeführt und das Loch für den Lufteintritt gestanzt, wie für die thermische Verschweißung bereits beschrieben. Auch hier müssen gegebenenfalls die Lagen in dem Bereich des Loches miteinander verbunden, d.h. abgedichtet werden. Dies kann durch Verklebung oder mittels Ultraschall erfolgen. Die Lagen werden aufeinander geführt und die Längs- und Quernähte geschweißt. Hierbei bringt eine schwingende Sonotrode die Energie über einen Gegenamboss in das Material, so dass dieses aufschmilzt und sich miteinander verbindet. Die Schweißnaht wird durch die Form des Ambosses vorgegeben.

Die Bildung der Nähte erfolgt entweder diskontinuierlich, d.h. die Sonotroden und der Amboss sind so ausgebildet das

der Beutel nach dem Schweißvorgang in der endgültigen Form vorliegt. Dies bedeutet, dass hier die Beutelbildung getaktet ist und dabei die gesamte Umfangsnaht in einem Verschweißungsschritt gebildet wird.

Erfolgt die Nahtbildung trennend ist der Beutel dann bereits fertig. Erfolgt die Nahtbildung nicht trennend, muss im nächsten Schritt die Quernaht mittels Stanzmessern abgelängt werden.

Weiterhin gibt es die Möglichkeit die Längsnaht kontinuierlich auszubilden. Hierbei kommen runde Sonotroden zum Einsatz. Hier muss in einem zweiten Arbeitsgang die Quernaht gebildet werden.

Die Einstellung der Nahtfestigkeit erfolgt über die Schweißzeit, die Haltezeit und die Amplitude / Frequenz.

In der DE 4126557 A1 wird das Ultraschallverschweißen zur Herstellung von Beuteln ausführlicher beschrieben.

Die Halteplatte wird durch Verkleben, beispielsweise mittels Heißleim oder Kaltleim aufgebracht. Handelt es sich bei der Halteplatte um eine Kunststoffscheibe, kann diese auch mittels Ultraschall befestigt werden.

Üblicherweise erfolgen alle Schritte hintereinander in einer Maschine.

Im folgenden werden Beispiele gegeben, welche die erfindungsgemäßen Staubfilterbeutel erläutern, jedoch nicht beschränken sollen.

Beispiele

Um zu zeigen, dass die erfindungsgemäßen Staubfilterbeutel eine gegenüber den Filterbeuteln des Standes der Technik

weiter verbesserte Standzeit haben, wurde die Saugleistung von Staubfilterbeuteln mit folgenden Lagenanordnungen in einem Staubsauger Siemens DINO XS 1800 W mit Teststaubsand untersucht. Bei den Tests wurde der Staubsauger mit den darin installierten Staubfilterbeuteln auf Maximalstufe betrieben. Bei dem Teststaub handelt es sich um Mineralstaub nach DIN 44956 mit den Korngrößen a-d (0 bis 2.000 μm).

Vergleichsbeispiel 1:

Anströmseite → Meltblown → Papier → Abströmseite

Vergleichsbeispiel 2:

Anströmseite → Spinnvlies → Meltblown → Spinnvlies → Abströmseite

Beispiel 1:

Anströmseite → Spinnvlies → Schaumstoff → Meltblown → Spinnvlies → Abströmseite

Beispiel 2:

Anströmseite → Schaumstoff → Meltblown → Spinnvlies.

Die Kennzahlen der Einzellagen, die in den Staubfilterbeuteln der Vergleichsbeispiele und der erfindungsgemäßen Beispiele verwendet wurden, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Lage	Flächengewicht (g/m ²)	Luftdurchlässigkeit (l/m ² s)	Dicke (mm) ¹
Spinnvlies	30	2.100	0,22
Papier	48	230	0,18
Schaumstoff	32	3.500	1,5
Meltblown	42	350	0,35

1 Die Dicke des Schaumstoffs wurde mit einer Schieblehre gemessen, während die Dicke der übrigen Lagen nach DIN 53105 bestimmt wurde.

Bei dem in den Beispielen verwendeten Schaumstoff handelt es sich um ein Polyether-Polyurethan mit einer Raumdichte von 21 kg/m^3 .

In der Figur ist die Saugleistung gegen die Menge des beaufschlagten Teststaubs aufgetragen. Wie sich aus der Grafik ergibt, ist die Saugleistung der erfindungsgemäßen Staubfilterbeutel gegenüber denen des Standes der Technik bei höheren Staubbeladungen vergrößert. Dies ist gleichbedeutend mit einer Erhöhung der Standzeit.

Die Abscheidegrade nach DIN 44956-2 waren für sämtliche untersuchten Staubfilterbeutel sehr hoch, mindestens 99,5 %.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

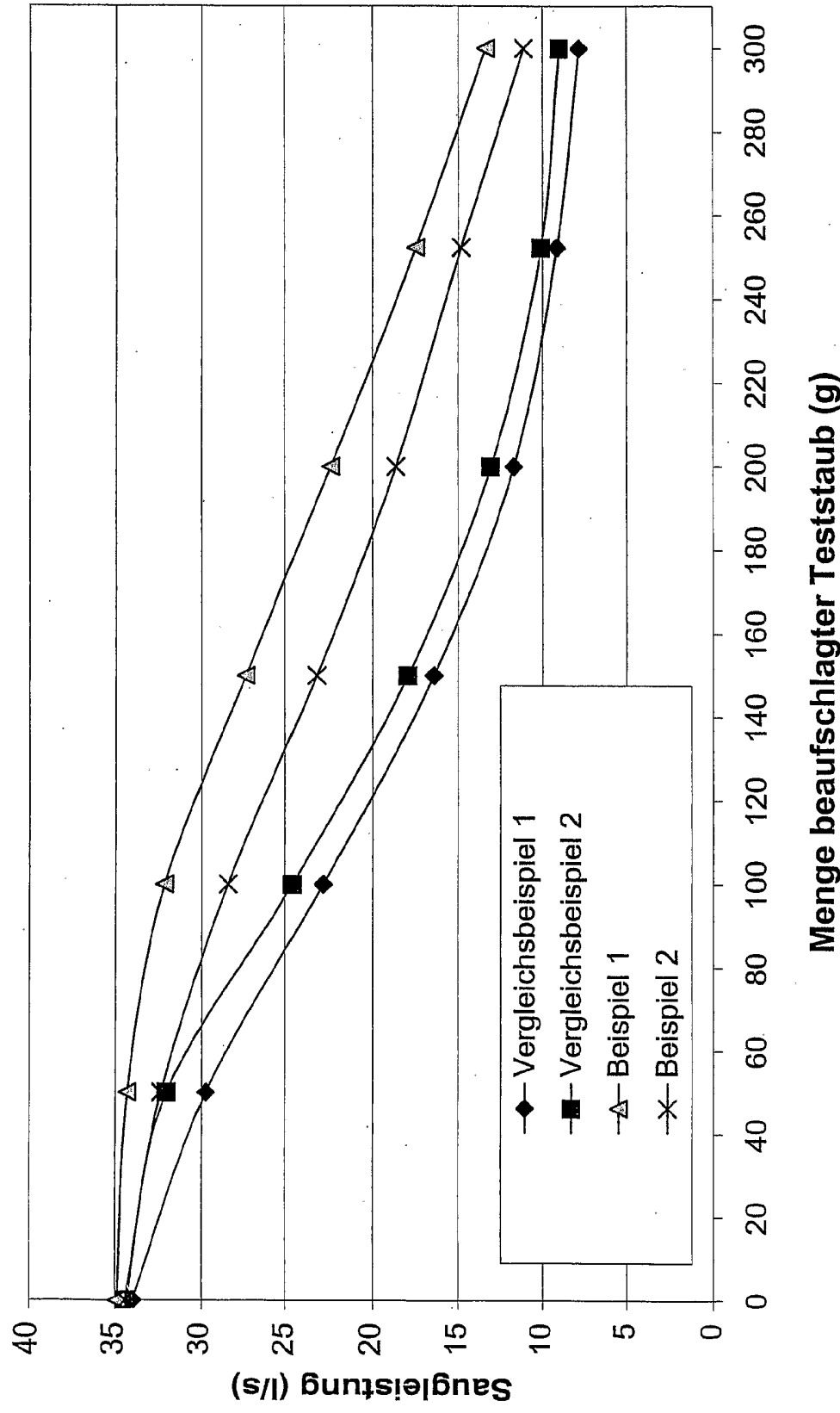
1. Staubfilterbeutel, der eine Schaumstofflage mit einer Luftdurchlässigkeit (DIN 53887) von 500 bis 10.000 l/m²s bei 2 mbar Druck, einer Raumdichte (ISO 845) von 15 bis 90 kg/m³ und einer Dicke von 0,5 bis 3 mm, sowie auf der Abströmseite der Schaumstofflage eine Filterlage mit einem Abscheidegrad (DIN 44956-2) von mindestens 80 % umfasst.
2. Staubfilterbeutel gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaumstofflage eine Luftdurchlässigkeit von 500 bis 5.000 l/m²s bei 2 mbar Druck besitzt.
3. Staubfilterbeutel gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaumstofflage eine Raumdichte von 15 bis 50 kg/m³ besitzt.
4. Staubfilterbeutel gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaumstofflage eine Dicke von 0,8 bis 2 mm besitzt.
5. Staubfilterbeutel gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaumstofflage aus einem flexiblen Schaum besteht.
6. Staubfilterbeutel gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaumstofflage aus Polyether-Polyurethan oder Polyester-Polyurethan besteht.

7. Staubfilterbeutel gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Filterlage ausgewählt ist aus einer Meltblown-Lage, einer Nanofaservlieslage, einer Filterpapierlage, einem Nadelfilz, einer PTFE-Membran oder reibungselektrischen Filtermedien.
8. Staubfilterbeutel gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Filterlage eine Meltblown-Lage oder eine Nanofaservlieslage ist.
9. Staubfilterbeutel gemäß Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Meltblown-Lage ein Flächengewicht von 10 bis 80 g/m², eine Luftdurchlässigkeit von 100 bis 2.000 l/m²s bei 2 mbar Druck, einen durchschnittlichen Faserdurchmesser von 0,5 bis 18 µm und einen Bruchwiderstand in der Längsrichtung von 2 bis 12 N/15 mm Streifenbreite und in der Querrichtung von 1 bis 10 N/15 mm Streifenbreite besitzt.
10. Staubfilterbeutel gemäß Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Nanofaservlieslage einen durchschnittlichen Faserdurchmesser von 10 bis 1000 nm, ein Flächengewicht von 0,05 bis 5 g/m² und eine Luftdurchlässigkeit von 500 bis 20.000 l/m²s besitzt.
11. Staubfilterbeutel gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Filterpapierlage ein Flächengewicht von 30 bis 80 g/m² und eine Luftdurchlässigkeit von 80 bis 500 l/m²s bei 2 mbar Druck besitzt
12. Staubfilterbeutel gemäß mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Abströmseite der Filterlage eine Trägerlage angeordnet ist.

13. Staubfilterbeutel gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerlage ein poröses Vlies aus Zellstoff, Synthefasern bzw. -filamenten oder Mischungen daraus ist, das nach dem Nasslegeverfahren, dem Trockenlegeverfahren, dem Spunlaceverfahren oder dem Spunbondverfahren hergestellt ist.
14. Staubfilterbeutel gemäß Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerlage ein Flächengewicht von 6 bis 60 g/m², eine Dicke (DIN 53105) von 0,05 bis 0,35 mm, eine Luftdurchlässigkeit von 500 bis 8.000 l/m²s bei 2 mbar Druck und einen Bruchwiderstand in Längsrichtung von mehr als 8 N/15 mm Streifenbreite und in Querrichtung von mehr als 3 N/15 mm Streifenbreite besitzt.
15. Staubfilterbeutel gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerlage ein Spinnvlies ist.
16. Staubfilterbeutel gemäß mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Anströmseite der Schaumstofflage ein poröses Vlies angeordnet ist.
17. Staubfilterbeutel gemäß Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das poröse Vlies aus Zellstoff, Synthefasern bzw. - Filamenten oder Mischungen davon besteht und nach dem Nasslegeverfahren, dem Trockenlegeverfahren, dem Spunlaceverfahren oder dem Spunbondverfahren herstellbar ist.
18. Staubfilterbeutel gemäß Anspruch 16, wobei das poröse Vlies ein Spinnvlies ist.
19. Staubfilterbeutel gemäß Ansprüchen 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das poröse Vlies auf der

Anströmseite aus thermisch verschweißbaren Materialien besteht.

20. Staubfilterbeutel gemäß mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Anströmseite der Schaumstofflage sowie auf der Abströmseite der Filterlage ein Spinnvlies angeordnet ist, das aus thermisch verschweißbaren Materialien besteht.
21. Verfahren zur Herstellung des Staubfilterbeutels gemäß mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaumstofflage, die Filterlage und ggf. die abströmseitige Trägerlage und ggf. das anströmseitige poröse Vlies auf separaten Bahnen der Beutelmaschine zugeführt und dort zum Beutel verarbeitet werden.
22. Verfahren zur Herstellung des Staubfilterbeutels gemäß Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagen durch Heißverschweißen oder Ultraschallverschweißen miteinander verbunden werden.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/003448

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A47L9/14 B01D46/02

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)

IPC 7 A47L 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, WPI Data, PAJ

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 A (GESSNER & CO) 25 October 1989 (1989-10-25) cited in the application the whole document	1-22
X	DE 199 19 809 A (FIBERMARK GESSNER) 9 November 2000 (2000-11-09) cited in the application the whole document	1-22
X	EP 0 375 234 A (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY) 27 June 1990 (1990-06-27) cited in the application the whole document	1-22
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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

11 August 2005

Date of mailing of the international search report

19/08/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bogaerts, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/003448

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 161 790 A (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY) 21 November 1985 (1985-11-21) cited in the application the whole document	1-22
A	US 2004/013807 A1 (DON CHASE ET AL.) 22 January 2004 (2004-01-22) claims; figures	21,22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/003448

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0338479	A	25-10-1989	DE 3812849 A1 AT 79782 T DE 58902112 D1 EP 0338479 A1 ES 2035409 T3	26-10-1989 15-09-1992 01-10-1992 25-10-1989 16-04-1993
DE 19919809	A	09-11-2000	DE 19919809 A1 AT 293002 T CA 2305004 A1 DE 50010028 D1 DK 1048335 T3 EP 1048335 A1 US 6395046 B1	09-11-2000 15-04-2005 30-10-2000 19-05-2005 20-06-2005 02-11-2000 28-05-2002
EP 0375234	A	27-06-1990	US 4917942 A CA 2004048 A1 DE 68916392 D1 DE 68916392 T2 EP 0375234 A1 ES 2055106 T3 JP 1996934 C JP 2220622 A JP 7032753 B	17-04-1990 22-06-1990 28-07-1994 26-01-1995 27-06-1990 16-08-1994 08-12-1995 03-09-1990 12-04-1995
EP 0161790	A	21-11-1985	US 4589894 A AU 569614 B2 AU 4025385 A CA 1252741 A1 DE 3576111 D1 DK 158185 A EP 0161790 A2 JP 1820289 C JP 5032084 B JP 60227809 A KR 9500806 B1 ZA 8502055 A	20-05-1986 11-02-1988 17-10-1985 18-04-1989 05-04-1990 12-10-1985 21-11-1985 27-01-1994 14-05-1993 13-11-1985 02-02-1995 29-10-1986
US 2004013807	A1	22-01-2004	WO 0228506 A1 AU 9151601 A CN 1468131 A EP 1331979 A1 JP 2004509758 T ZA 200302491 A	11-04-2002 15-04-2002 14-01-2004 06-08-2003 02-04-2004 04-02-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/003448

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A47L9/14 B01D46/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A47L 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, PAJ

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 A (GESSNER & CO) 25. Oktober 1989 (1989-10-25) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-22
X	DE 199 19 809 A (FIBERMARK GESSNER) 9. November 2000 (2000-11-09) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-22
X	EP 0 375 234 A (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY) 27. Juni 1990 (1990-06-27) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-22
	----- -/-	

☒ 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

11. August 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/08/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bogaerts, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/003448

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 161 790 A (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY) 21. November 1985 (1985-11-21) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-22
A	US 2004/013807 A1 (DON CHASE ET AL.) 22. Januar 2004 (2004-01-22) Ansprüche; Abbildungen -----	21,22

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/003448

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0338479	A	25-10-1989	DE 3812849 A1 26-10-1989 AT 79782 T 15-09-1992 DE 58902112 D1 01-10-1992 EP 0338479 A1 25-10-1989 ES 2035409 T3 16-04-1993
DE 19919809	A	09-11-2000	DE 19919809 A1 09-11-2000 AT 293002 T 15-04-2005 CA 2305004 A1 30-10-2000 DE 50010028 D1 19-05-2005 DK 1048335 T3 20-06-2005 EP 1048335 A1 02-11-2000 US 6395046 B1 28-05-2002
EP 0375234	A	27-06-1990	US 4917942 A 17-04-1990 CA 2004048 A1 22-06-1990 DE 68916392 D1 28-07-1994 DE 68916392 T2 26-01-1995 EP 0375234 A1 27-06-1990 ES 2055106 T3 16-08-1994 JP 1996934 C 08-12-1995 JP 2220622 A 03-09-1990 JP 7032753 B 12-04-1995
EP 0161790	A	21-11-1985	US 4589894 A 20-05-1986 AU 569614 B2 11-02-1988 AU 4025385 A 17-10-1985 CA 1252741 A1 18-04-1989 DE 3576111 D1 05-04-1990 DK 158185 A 12-10-1985 EP 0161790 A2 21-11-1985 JP 1820289 C 27-01-1994 JP 5032084 B 14-05-1993 JP 60227809 A 13-11-1985 KR 9500806 B1 02-02-1995 ZA 8502055 A 29-10-1986
US 2004013807	A1	22-01-2004	WO 0228506 A1 11-04-2002 AU 9151601 A 15-04-2002 CN 1468131 A 14-01-2004 EP 1331979 A1 06-08-2003 JP 2004509758 T 02-04-2004 ZA 200302491 A 04-02-2004