

(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  
2. Mai 2008 (02.05.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2008/049831 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
A47L 9/10 (2006.01) A47L 9/12 (2006.01) Spenge (DE). **WOLF, Cornelius** [DE/DE]; Am Waldschlösschen 58, 33739 Bielefeld (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/061332 (74) **Gemeinsamer Vertreter:** BASF SE; 67056 Ludwigshafen (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
23. Oktober 2007 (23.10.2007) (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2006 051 404.1  
27. Oktober 2006 (27.10.2006) DE
- (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BASF SE** [DE/DE]; 67056 Ludwigshafen (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **BAUS, Ulf** [DE/DE]; Hallgarten 6, 69221 Dossenheim (DE). **FRENZEL, Stefan** [DE/DE]; T 6.31/32, 68161 Mannheim (DE). **VATH, Bernhard** [DE/DE]; Mudauer Ring 30, 68259 Mannheim (DE). **MÖCK, Christof** [DE/DE]; Jürgen-Fehling-Weg 7, 68259 Mannheim (DE). **TIEKÖTTER, Stefan** [DE/DE]; Runenweg 16, 33699 Bielefeld (DE). **BERTRAM, Andre** [DE/DE]; Berkensiek 24, 33739 Bielefeld (DE). **KINNIUS, Jörg** [DE/DE]; Auf dem Drescher 10, 32139
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, 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

(54) **Title:** USE OF OPEN-CELL FOAMS IN VACUUM CLEANERS

(54) **Bezeichnung:** VERWENDUNG VON OFFENZELLIGEN SCHAUMSTOFFEN IN STAUBSAUGERN

(57) **Abstract:** The use of shaped bodies with length, width and height dimensions each in the range from 1 mm to 3 cm as dust binders in vacuum cleaners, wherein the shaped body/bodies is or are produced from chemically untreated open-cell foam with a density in the range from 5 to 500 kg/m<sup>3</sup> and a mean pore diameter in the range from 1 µm to 1 mm.

(57) **Zusammenfassung:** Verwendung von Formkörpern mit Abmessungen Länge Breite Höhe jeweils im Bereich von 1 mm bis 3 cm als Staubbindemittel in Staubsaugern, wobei der oder die Formkörper hergestellt ist bzw. sind aus chemisch unbehandeltem offenzelligem Schaumstoff mit einer Dichte im Bereich von 5 bis 500 kg/m<sup>3</sup> und einem mittleren Porendurchmesser im Bereich von 1 µm bis 1 mm.

WO 2008/049831 A1

## Verwendung von offenzelligen Schaumstoffen in Staubsaugern

## Beschreibung

5 Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung von Formkörpern mit Abmessungen Länge·Breite·Höhe jeweils im Bereich von 1 mm bis 3 cm als Staubbindemittel in Staubsaugern, wobei der oder die Formkörper hergestellt ist bzw. sind aus chemisch unbehandeltem offenzelligem Schaumstoff mit einer Dichte im Bereich von 5 bis 500 kg/m<sup>3</sup> und einem mittleren Porendurchmesser im Bereich von 1 µm bis 1 mm.

10

Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung Staubsauger, umfassend vorstehend charakterisierte Formkörper.

15 Schaumstoffe, speziell sogenannte offenzellige Schaumstoffe, finden Anwendungen in zahlreichen Anwendungen. Insbesondere offenzellige Schaumstoffe aus synthetischen Materialien haben sich als vielseitig erwiesen. Genannt seien beispielhaft Sitzkissen, Filtermaterialien, Klimaanlage und Automobilteile, weiterhin Reinigungsmaterialien.

20 Bei Staubsaugern, insbesondere bei Bodenstaubsaugern, kommen in vielen Fällen Staubrückhaltesysteme zum Einsatz, die zwischen dem Lufteinlass eines Staubsammelraums und der Saugseite eines Gebläses angeordnet sind und den Staub vor dem Eintritt in das Gebläse zurückhalten. Eine besonders bekannte Variante ist ein als Beutel geformter Filter, der innenbeaufschlagt ist, d.h., der Staub lagert sich im Inneren des als Beutel ausgebildeten Filters ab. Derartige Filter müssen regelmäßig ausgetauscht werden. In manchen Staubsaugern, insbesondere in Kleinstsaugern, Mehrzwecksaugern oder Gewerbeeräten, gibt es außenbeaufschlagte Filter, die das Gebläse umgeben. Vorteilhaft daran ist die größere Aufnahmekapazität; nachteilig ist, dass derartige Filter nur für Grobstaub ausgelegt sind und dass Feinstaub, der allergieauslösende Pollen und Mikroorganismen beinhalten kann, den betreffenden Filter passiert und vom Gebläse in den zu saugenden Raum zurückgeblasen und dabei sogar aufgewirbelt wird.

35 Neben den oben beschriebenen Staubsaugern, die einen Beutel oder eine Tüte aufweisen, kommen sogenannte "Bagless-Staubsauger" zum Einsatz, die ohne Staubbeutel arbeiten. Sie enthalten in der Regel einen Zyklon zur Staubtrennung bzw. Staubvorbereitung und ein nachgeschaltetes Feinstaubfilter. Bisher bekannte Bagless-Systeme weisen den Nachteil auf, dass beim Entleeren des Zyklons – meistens geschieht dies über eine Klappe am Boden des Staubsammelgefäßes – eine Staubwolke entsteht, die diesem System einen unhygienischen Aspekt geben.

40

Es bestand die Aufgabe, ein Staubbindemittel bereit zu stellen, das in besonderer Weise für den Einsatz in Staubsaugern geeignet ist, das beispielsweise eine hohe Staubspeicherkapazität hat, eine hygienisch einwandfreie Anordnung aufweist und das die

Fähigkeit hat, Feinstaub zu binden. Weiterhin bestand die Aufgabe, ein Verfahren zur Herstellung von erfindungsgemäßen Staubbindemitteln bereit zu stellen.

5 Dementsprechend wurde die eingangs definierte Verwendung von Formkörpern gefunden.

10 Erfindungsgemäß verwendet man einen oder vorzugsweise mindestens zwei Formkörper mit Abmessungen Länge·Breite·Höhe jeweils im Bereich von 1 mm bis 3 cm als Staubbindemittel in Staubsaugern, wobei die Formkörper hergestellt sind aus chemisch unbehandeltem offenzelligem Schaumstoff mit einer Dichte im Bereich von 5 bis 500 kg/m<sup>3</sup> und einem mittleren Porendurchmesser im Bereich von 1 µm bis 1 mm.

15 Erfindungsgemäß verwendete Formkörper haben Abmessungen von Länge·Breite·Höhe jeweils im Bereich von 1 mm bis 3 cm, wobei mindestens eine Dimension, d.h. Länge oder Breite oder Höhe, größer ist als 5,5 mm. Es können auch mindestens zwei oder alle drei Dimensionen größer sein als 5,5 mm.

20 In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind erfindungsgemäße Formkörper ausgebildet als Zylinder, zylindrische Scheiben, quadratische Säulen, Sattelkörper, Kugeln, Flocken, Granulat, Quader, Würfel, bevorzugt in Form von Tabletten oder Scheiben (Pellets), aber auch als Sterne, Buchstaben, igelförmige oder Hohlräume enthaltende Formkörper.

25 In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet man mindestens zwei Formkörper, beispielsweise zwei bis zwanzig, insbesondere zwei bis fünf. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die dazu erfindungsgemäß verwendeten Formkörper ungefähr gleich groß, das heißt, die Abmessungen können um bis zu ± 10% variieren.

30 Zur Herstellung von erfindungsgemäß verwendeten Formkörpern geht man von offenzelligem Schaumstoff aus.

35 In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung handelt es sich bei erfindungsgemäß verwendeten offenzelligen Schaumstoffen um solche auf Basis von synthetischem organischen Schaumstoff wie beispielsweise Schaumstoffen auf Basis von Polyurethanschaumstoffen oder Aminoplastschaumstoffen, beispielsweise aus Harnstoff-Formaldehyd-Harzen, weiterhin Schaumstoffen auf Basis von Phenol-Formaldehyd-Harzen und insbesondere Schaumstoffen auf Basis von Polyurethanen oder Aminoplast-Formaldehyd-Harzen, insbesondere Melamin-Formaldehyd-Harzen, wobei Schaumstoffe auf Basis von Polyurethanen im Rahmen der vorliegenden Erfindung  
40 auch als Polyurethanschaumstoffe und Schaumstoffe auf Basis von Melamin-Formaldehyd-Harzen auch als Melamin-Schaumstoffe bezeichnet werden.

Darunter ist zu verstehen, dass man erfindungsgemäß verwendete Formkörper aus offenzelligen Schaumstoffen herstellt, die synthetische organische Materialien umfassen, bevorzugt Polyurethanschaumstoffe oder Aminoplastschaumstoffe und insbesondere Melamin-Schaumstoffe.

5

Die zur Herstellung von erfindungsgemäßen Formkörpern eingesetzten unmodifizierten offenzelligen Schaumstoffe werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung ganz allgemein auch als unmodifizierte Schaumstoffe bezeichnet. Die zur Ausübung des erfindungsgemäßen Verfahrens eingesetzten unmodifizierten offenzelligen Schaumstoffe

10 (a) werden im Folgenden näher beschrieben.

Zur Ausübung des erfindungsgemäßen Herstellverfahrens geht man aus von offenzelligen Schaumstoffen, insbesondere von Schaumstoffen, in denen mindestens 50% aller Lamellen offen sind, bevorzugt 60 bis 100% und besonders bevorzugt 65 bis

15 99,9%, bestimmt nach DIN ISO 4590.

Als Ausgangsmaterial eingesetzte Schaumstoffe sind vorzugsweise harte Schaumstoffe, das sind im Sinne der vorliegenden Erfindung Schaumstoffe, die bei einer Stauchung von 40% eine Stauchhärte von 1 kPa oder mehr aufweisen, bestimmt nach DIN

20 53577.

Als Ausgangsmaterial eingesetzte Schaumstoffe haben eine Dichte im Bereich von 3 bis 500 kg/m<sup>3</sup>, bevorzugt 6 bis 300 kg/m<sup>3</sup> und besonders bevorzugt im Bereich von 7 bis 300 kg/m<sup>3</sup>.

25

Als Ausgangsmaterial eingesetzte offenzellige Schaumstoffe können einen mittleren Porendurchmesser (Zahlenmittel) im Bereich von 1 µm bis 1 mm aufweisen, bevorzugt 50 bis 500 µm, bestimmt durch Auswertung mikroskopischer Aufnahmen an Schnitten.

30 In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können als Ausgangsmaterial eingesetzte offenzellige Schaumstoffe maximal 20, bevorzugt maximal 15 und besonders bevorzugt maximal 10 Poren pro m<sup>2</sup> aufweisen, die einen Durchmesser im Bereich von bis zu 20 mm haben. Die übrigen Poren haben üblicherweise einen geringeren Durchmesser.

35

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weisen als Ausgangsmaterial eingesetzte offenzellige Schaumstoffe eine BET-Oberfläche im Bereich von 0,1 bis 50 m<sup>2</sup>/g auf, bevorzugt 0,5 bis 20 m<sup>2</sup>/g, bestimmt nach DIN 66131.

40 In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung geht man von offenzelligen Schaumstoffen aus synthetischem organischen Material aus, bevorzugt von Melamin-Schaumstoffen.

Als Ausgangsmaterial zur Durchführung des erfindungsgemäßen Herstellverfahrens besonders geeignete Melamin-Schaumstoffe sind als solche bekannt. Ihre Herstellung gelingt beispielsweise durch Verschäumung von

- 5 i) einem Melamin-Formaldehyd-Vorkondensat, das neben Formaldehyd weitere Carbonylverbindungen wie beispielsweise Aldehyde einkondensiert enthalten können,
- ii) einem oder mehreren Treibmitteln,
- iii) einem oder mehreren Emulgatoren,
- 10 iv) einem oder mehreren Härter.

10

Melamin-Formaldehyd-Vorkondensate i) können unmodifiziert sein, sie können aber auch modifiziert sein, beispielsweise können bis zu 20 mol-% des Melamins durch andere an sich bekannte Duroplastbildner ersetzt sein, beispielsweise alkylsubstituiertes Melamin, Harnstoff, Urethan, Carbonsäureamide, Dicyandiamid, Guanidin, Sulfurylamid, Sulfonsäureamide, aliphatische Amine, Phenol und Phenolderivate. Als weitere Carbonylverbindungen neben Formaldehyd können modifizierte Melamin-Formaldehyd-Vorkondensate beispielsweise Acetaldehyd, Trimethylolacetaldehyd, Acrolein, Furfurol, Glyoxal, Phthaldialdehyd und Terephthaldialdehyd einkondensiert enthalten.

20

Als Treibmittel ii) sind geeignet: Wasser, inerte Gase, insbesondere Kohlendioxid, und sogenannte physikalische Treibmittel. Bei physikalischen Treibmitteln handelt es sich um gegenüber den Einsatzkomponenten inerte Verbindungen, die zumeist bei Raumtemperatur flüssig sind und bei den Bedingungen der Urethanreaktion verdampfen. Vorzugsweise liegt der Siedepunkt dieser Verbindungen unter 110°C, insbesondere unter 80 °C. Zu den physikalischen Treibmitteln zählen auch inerte Gase, die in die Einsatzkomponenten i) und ii) eingebracht bzw. in ihnen gelöst werden, beispielsweise Kohlendioxid, Stickstoff oder Edelgase.

30

Geeignete bei Raumtemperatur flüssigen Verbindungen werden zumeist ausgewählt aus der Gruppe, enthaltend Alkane und/oder Cycloalkane mit mindestens 4 Kohlenstoffatomen, Dialkylether, Ester, Ketone, Acetale, Fluoralkane mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, und Tetraalkylsilane mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen in der Alkylkette, insbesondere Tetramethylsilan.

35

Als Beispiele seien genannt: Propan, n-Butan, iso- und Cyclobutan, n-, iso- und Cyclopentan, Cyclohexan, Dimethylether, Methylethylether, Methyl-tert.-butylether, Ameisensäuremethylester, Aceton sowie fluorierte Alkane, die in der Troposphäre abgebaut werden können und deshalb für die Ozonschicht unschädlich sind, wie Trifluormethan, Difluormethan, 1,1,1,3,3-Pentafluorbutan, 1,1,1,3,3-Pentafluorpropan, 1,1,1,2-Tetrafluorethan, 1,1,1-Trifluor-2,2,2-trichlorethan, 1,1,2-Trifluor-1,2,2-trichlorethan,

40

Difluorethane und Heptafluorpropan. Die genannten physikalischen Treibmittel können allein oder in beliebigen Kombinationen untereinander eingesetzt werden.

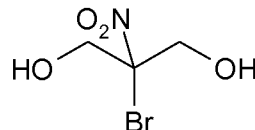
Der Einsatz von Perfluoralkanen zur Erzeugung offener Zellen ist aus EP-A 0 351 614  
5 bekannt.

Als Emulgatoren iii) kann man übliche nicht-ionogene, anionische, kationische oder betainische Tenside einsetzen, insbesondere C<sub>12</sub>-C<sub>30</sub>-Alkylsulfonate, bevorzugt C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub>-Alkylsulfonate und mehrfach ethoxylierte C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>-Alkylalkohole, insbesondere der  
10 Formel R<sup>1</sup>-O(CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-O)<sub>y</sub>-H, wobei R<sup>1</sup> gewählt wird aus C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>-Alkyl und y beispielsweise eine ganze Zahl im Bereich von 5 bis 100 bedeuten kann.

Als Härter iv) kommen insbesondere saure Verbindungen in Frage, wie beispielsweise anorganische Brønstedtsäuren, z.B. Schwefelsäure oder Phosphorsäure, organische  
15 Brønstedtsäuren wie beispielsweise Essigsäure oder Ameisensäure, Lewissäuren und auch sogenannte latente Säuren.

Beispiele für geeignete Melamin-Schaumstoffe finden sich in EP-A 0 017 672.

20 Natürlich können als Ausgangsmaterial eingesetzte Schaumstoffe Additive und Zuschlagstoffe enthalten, die in der Schaumstoffchemie üblich sind, beispielsweise Antioxidantien, Flammschutzmittel, Füllstoffe, Farbmittel wie beispielsweise Pigmente oder Farbstoffe und Biozide, beispielsweise



25

Weitere Beispiele für Biozide sind Silberpartikel oder monomere oder polymere organischen Bioziden wie beispielsweise Phenoxyethanol, Phenoxypropanol, Glyoxal, Thiaziazine, 2,4-Dichlorbenzylalkohole und bevorzugt Isothiazolon-Derivate wie beispielsweise MIT (2-Methyl-3(2H)-isothiazolon), CMIT (5-Chlor-2-methyl-3(2H)-isothiazolon), CIT (5-Chlor-3(2H)-isothiazolon), BIT (1,2-Benzisothiazol-3(2H)-on), weiterhin Copolymere von N,N-Di-C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Alkyl-ω-amino-C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alkyl(meth)acrylat, insbesondere Copolymere von Ethylen mit N,N-Di-Methyl-2-aminoethyl(meth)acrylat,

35 Beispiele für Füllstoffe sind:

Aktivkohle, Farbmittel wie beispielsweise Farbstoffe oder Pigmente, Riechstoffe wie beispielsweise Parfüm, und Geruchsfänger, beispielsweise Cyclodextrine.

Zum Einbringen von Zuschlagstoffen und/oder Additiven kann man beispielsweise so  
40 vorgehen, dass man mindestens einen chemisch nicht modifizierten Schaumstoff in

verschiedenen Arbeitsgängen oder vorzugsweise gleichzeitig mit wässriger Formulierung von mindestens einem Zuschlagstoff kontaktiert. Danach kann man trocknen.

5 In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält eine derartige wässrige Formulierung einen oder mehrere Zuschlagstoff(e) in Anteilen von 0 bis insgesamt 50 Gew.-%, bezogen auf Schaumstoff, bevorzugt 0,001 bis 30 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,01 bis 25 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 0,1 bis 20 Gew.-%.

10 Zur Herstellung von erfindungsgemäß verwendeten Formkörpern kann man weiterhin nach dem Einwirkenlassen von wässriger Formulierung von mindestens einem Zuschlagstoff auf chemisch nicht modifizierten Schaumstoff ein- oder mehrfach mechanisch komprimieren. Das mechanische Komprimieren kann man diskontinuierlich oder vorzugsweise kontinuierlich durchführen, diskontinuierlich beispielsweise durch Pressen oder Platten, kontinuierlich beispielsweise durch Walzen oder Kalander. Wenn  
15 man zu kalandrieren wünscht, so kann man einen oder mehrere Kalanderdurchgänge durchführen, beispielsweise einen bis zwanzig Kalanderdurchgänge, bevorzugt sind fünf bis zehn Kalanderdurchgänge.

20 In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung komprimiert man mechanisch auf einen Verdichtungsgrad im Bereich von 1 : 1,2 bis 1 : 12, bevorzugt 1 : 2,5 bis 1 : 5.

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kalandriert man vor dem Trocknen.

25 In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung geht man so vor, dass man nach dem Kontaktieren und Einwirkenlassen von wässriger Formulierung von mindestens einem Zuschlagstoff zunächst trocknet, danach mit Wasser befeuchtet und danach mechanisch komprimiert, beispielsweise kalandert.

30 In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann man nach dem Kontaktieren und Einwirkenlassen von wässriger Formulierung von Zuschlagstoff auf chemisch nicht modifizierten Schaumstoff thermisch fixieren, und zwar vor oder nach dem mechanischen Komprimieren oder auch zwischen zwei mechanischen Kompressions-  
35 schritten. Man kann beispielsweise bei Temperaturen von 120 °C bis 250 °C über einen Zeitraum von 5 Sekunden bis 5 Minuten thermisch fixieren. Geeignete Apparaturen sind beispielsweise Mikrowellenöfen, Plattenpresswerke, mit Heißluftgebläsen, elektrisch oder mit Gasflammen beheizte Trockenschränke, beheizte Walzwerke oder kontinuierlich betriebene Trockeneinrichtungen.

40 Man kann vor dem thermischen Fixieren trocknen, wie vorstehend beschrieben.

Zur Herstellung von erfindungsgemäßen Formkörpern führt man mindestens einen formgebenden Schritt durch. Dabei kann man das Kontaktieren mit wässriger Formulierung von Zuschlagstoff bzw. Additiv – so ein derartiger Schritt gewünscht wird – und den formgebenden Schritt in beliebiger Reihenfolge durchführen. Dabei ist es bevorzugt, zunächst mit wässriger Formulierung von Zuschlagstoff bzw. Additiv zu kontaktieren – so ein derartiger Schritt gewünscht wird – und danach den formgebenden Schritt durchzuführen.

10 In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung führt man den formgebenden Schritt mechanisch durch, beispielsweise durch Zermahlen, Schreddern, Granulieren, bevorzugt durch Zerreißen entsprechend größerer Teile, durch Stanzen oder durch Schneiden.

15 In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung stellt man unmodifizierten Schaumstoff als Formkörper mit den eingangs definierten Abmessungen her, insbesondere kann man das Aufschäumen in Formen durchführen, so dass man Formkörper von chemisch nicht modifiziertem Schaumstoff erhält, die man anschließend mit wässriger Formulierung von Zuschlagstoff bzw. Additiv kontaktieren kann.

20 Vorstehend beschriebene Formkörper lassen sich beispielsweise als Staubbindemittel in Staubsaugern verwenden, und zwar so, dass sie nicht fest in den betreffenden Staubsauger eingebaut werden, sondern sich beim Betreiben des Staubsaugers in dem betreffenden Staubsauger in gewissen Grenzen bewegen.

25 Erfindungsgemäße Formkörper lassen sich als Staubbindemittel insbesondere in sogenannten Bagless-Staubsaugern.

30 Staubbindemittel im Sinne der vorliegenden Erfindung vermögen, Grobstaub zu binden und vorzugsweise auch den in den Staubsauger eingesaugten Feinstaub, partiell oder vorzugsweise zum überwiegenden Anteil, beispielsweise mehr als 50 Gew.-%.

Zur Verwendung von vorstehend beschriebenen Formkörpern als Staubbindemittel kann man beispielsweise wie folgt vorgehen:

35 Man stellt einen Staubsauger bereit, insbesondere einen Bagless-Staubsauger, der ein Staubsammelgefäß aufweist, das sich im Luftstrom befindet. Das Staubsammelgefäß kann beispielsweise als Zyklon ausgebildet sein.

40 Man dosiert in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mehrere Formkörper direkt in das Staubsammelgefäß. Zur Dosierung nutzt man eine oder mehrere Zugabevorrichtungen, die innerhalb des Staubsaugers oder in einem Saugvorsatz integriert sein kann oder als externe Apparatur mit einer Aufnahmevorrichtung für das Staub-

sammelgefäß ausgebildet sein kann. Man benötigt also keine weiteren Wirkelemente im Staubsauger. Die Zugabevorrichtung bzw. die Zugabevorrichtungen kann beispielsweise als Klappe, Kolben, Schnecke oder Düse ausgebildet sein. Die Zugabe von Staubbindemittel kann direkt oder über eine Schleuse erfolgen.

5

In einer anderen Ausführungsform gibt man erfindungsgemäße Formkörper direkt in das Staubsammelgefäß und setzt das Staubsammelgefäß zusammen mit den Formkörpern in den Staubsauger.

10 In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dosiert man Formkörper automatisch in das Staubsammelgefäß. Dabei werden kontinuierlich gewisse Anteile an Staubbindemittel dosiert und kontinuierlich entsprechende Mengen nachdosiert. Eine derartige automatische Nachdosierung kann man zusätzlich staubmengenabhängig durchführen.

15

Staubsammelgefäße können je nach Staubsaugertyp beliebige Form und beliebige Größe aufweisen. So können Staubsammelgefäße im Sinne der vorliegenden Erfindung würfelförmig, zylinderförmig, kegelförmig oder unregelmäßig geformt sein. Beispiele für geeignete Volumina sind  $0,1 \text{ dm}^3$  bis  $2 \text{ dm}^3$ , aber auch größere Volumina bis zu  $10 \text{ dm}^3$  sind denkbar.

20

Das Staubsammelgefäß kann beispielsweise als Beutel oder Tüte ausgebildet sein, als Kasten oder wie ein Zyklon (Fliehkraftabscheider). Der Füllstand des Staubsammelgefäßes kann beispielsweise elektronisch oder mechanisch überwacht werden, beispielsweise mit Sensoren.

25

In einer anderen Ausführungsform, insbesondere bei Bagless-Staubsaugern, die keine Tüte enthalten, kann das Staubsammelgefäß als Kasten oder wie ein Zyklon ausgebildet sein.

30

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält das Staubsammelgefäß eine Vorrichtung zum Durchmischen, beispielsweise eine mechanische Vorrichtung wie beispielsweise einen Rührer, oder einen Motor, der das Staubsammelgefäß in Bewegung versetzt, beispielsweise in Schwingungen oder Drehungen. In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält das Staubsammelgefäß keine Vorrichtung zum Durchmischen.

35

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung füllt man das Staubsammelgefäß zu 10 bis 60 Vol.-% mit erfindungsgemäßen Formkörpern, bevorzugt zu 25 bis 50 Vol.-%.

40

In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung füllt man mindestens einen, beispielsweise zwei bis zwanzig und insbesondere zwei bis fünf der vorstehend beschriebenen Formkörper in ein Staubsammelgefäß.

- 5 In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung vermögen erfindungsgemäße Formkörper bis zu 3000 Gew.-% Staub zu binden, bezogen auf ihr eigenes Gewicht, beispielsweise 500 bis 3000 Gew.-%. Das Staubbindevermögen kann man beispielsweise gravimetrisch bestimmen.
- 10 Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind Staubsauger, insbesondere Bagless-Staubsauger, umfassend mindestens einen vorstehend beschriebenen Formkörper.

- 15 Bevorzugt sind Bagless-Staubsauger, umfassend mindestens einen, bevorzugt zwei vorstehend beschriebenen Formkörper, im Folgenden auch als erfindungsgemäße Bagless-Staubsauger bezeichnet. Beim Betreiben des erfindungsgemäßen Bagless-Staubsaugers wird bzw. werden vorstehend beschriebene(r) Formkörper im Zyklon zusammen mit dem Staub verwirbelt. Der bzw. die erfindungsgemäßen Formkörper arbeiten in dieser Anwendung praktisch als Staubbindemittel (Staubfänger), insbesondere für u. U. allergieauslösenden Feinstaub. Durch das gemeinsame Verwirbeln von Staub und erfindungsgemäßigem Formkörper haften die Staubpartikel an erfindungsgemäßigem Formkörper und sind demzufolge nicht mehr frei beweglich, d. h. sie können beim Ausleeren des Zyklons nicht mehr als Staubwolke aufwirbeln. Sie fallen stattdessen zusammen mit erfindungsgemäßigem Formkörper auf den Boden. In dieser Anwendung kommen im wesentlichen die Oberflächeneigenschaften (Adsorption) der erfindungsgemäßen Formkörper zum Einsatz. Ihre vorteilhaften Filtereigenschaften sind in diesem Fall eher sekundär.
- 20
- 25

- 30 Zusätzlich besteht die Möglichkeit, erfindungsgemäße Formkörper auch im oder als Feinstaubfilter zu verwenden, um dessen Standzeit zu verlängern; gleiches gilt für Staubbeutel.

- Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Reinigen von Oberflächen, insbesondere Fußböden, unter Verwendung von erfindungsgemäßen Staubsaugern, im Folgenden auch erfindungsgemäßes Reinigungsverfahren genannt. Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Reinigungsverfahrens kann man wie an sich bekannt vorgehen. Durch die Verwendung von einem oder mehreren erfindungsgemäßen Staubsauger(n) wird sehr reine Abluft produziert und nur wenig Feinstaub verwirbelt.
- 35

40

Die Erfindung wird durch Arbeitsbeispiele erläutert. In den Arbeitsbeispielen wurde jeweils mit Mineral-Teststaub „Schiefermehl“ mit Korndurchmesserband < 200 µm und

dem 50%-Wert < 30 µm getestet. Man kann jedoch auch anderen Staub einsetzen, zum Beispiel Hausstaub, Staub aus dem Garten, Sand, Mehl (Küchenstaub), Blütenpollen und Ruß.

## 5 Arbeitsbeispiele

### I. Herstellung von chemisch nicht modifiziertem Schaumstoff

In einem offenen Gefäß wurde ein sprühgetrocknetes Melamin/Formaldehyd-Vorkondensat (Molverhältnis 1:3, Molekulargewicht etwa 500 g/mol) zu einer wässrigen Lösung mit 3 Gew.-% Ameisensäure und 1,5 % des Natriumsalzes eines Gemisches von Alkylsulfonaten mit 12 bis 18 C-Atomen im Alkylrest (Emulgator K 30 der Fa. Bayer AG), wobei die Prozentzahlen auf das Melamin/Formaldehyd-Vorkondensat bezogen sind, gegeben. Die Konzentration des Melamin/Formaldehyd-Vorkondensats, bezogen auf die gesamte Mischung aus Melamin/Formaldehyd-Vorkondensat und Wasser, betrug 74 Gew.-%. Die so erhältliche Mischung wurde kräftig gerührt, dann wurden 20 Gew.-% n-Pentan zugegeben. Es wurde so lange (etwa 3 min lang) weitergerührt, bis eine homogen aussehende Dispersion entstand. Diese wurde auf ein teflonisiertes Glasgewebe als Trägermaterial aufgerakelt und in einem Trockenschrank, in dem eine Lufttemperatur von 150°C herrschte, aufgeschäumt und gehärtet. Dabei stellte sich als Massetemperatur im Schaumstoff die Siedetemperatur des n-Pentans ein, die unter diesen Bedingungen bei 37,0 °C liegt. Nach 7 bis 8 min war die maximale Steighöhe des Schaumstoffs erreicht. Der Schaumstoff wurde noch weitere 10 min bei 150 °C im Trockenschrank belassen; anschließend wurde er 30 min lang bei 180° C getempert. Man erhielt Schaumstoff (S.1).

Es wurden an Schaumstoff (S.1) die folgenden Eigenschaften ermittelt:  
99,6% offenzellig nach DIN ISO 4590,  
Stauchhärte (40%) 1,3 kPa bestimmt nach DIN 53577,  
Dichte 7,6 kg/m<sup>3</sup> bestimmt nach EN ISO 845,  
mittlerer Porendurchmesser 210 µm, bestimmt durch Auswertung mikroskopischer Aufnahmen an Schnitten,  
BET-Oberfläche von 6,4 m<sup>2</sup>/g, bestimmt nach DIN 66131,  
Schallabsorption von 93 %, bestimmt nach DIN 52215,  
Schallabsorption von mehr als 0,9, bestimmt nach DIN 52212.

### II. Herstellung von erfindungsgemäß verwendeten Formkörpern

Aus einem Schaumstoffstück (S.1) wurden mit Hammer und Henkellocheisen Formkörper ausgestanzt: Zylinder mit einem Durchmesser von 5 mm und einer Höhe von 1 cm (F.1) und Zylinder mit einem Durchmesser von 10 mm und einer Höhe von 3 cm (F.2).

## III. Verwendung als Staubbindemittel

Ein Formkörper (F.1) und 40 g Mineral-Teststaub „Schiefermehl“ wurde in einen Zyklon mit den Außen-Abmessungen (Höhe = 260 mm, Durchmesser = 150 mm) gefüllt und mit einem Luftstrom mit der Geschwindigkeit 20 m/s über einen Zeitraum von einer Minute verwirbelt. Dabei kollidierten die Mineral-Teststaubpartikel mit dem Formkörper und wurden adsorbiert. Anschließend wurde die Gewichtszunahme des mit Mineral-Teststaub beladenen Formkörpers gravimetrisch ermittelt. Man fand, dass das Gewicht von Formkörper (F.1) etwa um den Faktor 3 zugenommen hatte. Mittels Streulichtverfahren ließen sich weitere Aussagen machen bezüglich der Partikeldurchmesser von adsorbiertem Mineral-Teststaub (s. Tabelle 1) und der chemischen Beschaffenheit (anorganische oder organische Natur).

Das Experiment wurde wiederholt, jedoch wurde Formkörper (F.1) durch Formkörper (F.2) ersetzt. Nach dem Verwirbeln stellte man bei Formkörper (F.2) eine Gewichtszunahme von 900% fest.

Formkörper (F.1) und (F.2) zeigten ein gutes Staubbindevermögen.

Tabelle 1: Partikeldurchmesserverteilung von adsorbiertem Mineral-Teststaub an Formkörper (F.2), rel. Gewichtszunahme der Probe: 9-fach.

Korngrenzen [ $\mu\text{m}$ ]	Gewichtsprozent
0,5 - 1	48,75
1 - 2	31,55
2 - 3	8,04
3 - 4	5,30
4 - 5	3,01
5 - 6	1,63
6 - 150	1,72

## Patentansprüche

1. Verwendung von Formkörpern mit Abmessungen Länge·Breite·Höhe jeweils im Bereich von 1 mm bis 3 cm als Staubbindemittel in Staubsaugern, wobei der  
5 oder die Formkörper hergestellt ist bzw. sind aus chemisch unbehandeltem offenzelligem Schaumstoff mit einer Dichte im Bereich von 5 bis 500 kg/m<sup>3</sup> und einem mittleren Porendurchmesser im Bereich von 1 µm bis 1 mm.
2. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei offenzelligen Schaumstoffen um Schaumstoffe aus synthetischem organischem  
10 Schaumstoff handelt.
3. Verwendung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei offenzelligen Schaumstoffen (a) um Polyurethanschaumstoffe oder um Aminoplastschaumstoffe handelt.  
15
4. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass man zur Herstellung der Formkörper einen formgebenden Schritt durchführt, gewählt aus Zerreißen, Stanzen oder Schneiden.  
20
5. Staubsauger, umfassend mindestens einen Formkörper mit Abmessungen Länge·Breite·Höhe jeweils im Bereich von 1 mm bis 3 cm, wobei die Formkörper hergestellt sind aus chemisch unbehandeltem offenzelligem Schaumstoff mit einer Dichte im Bereich von 5 bis 500 kg/m<sup>3</sup> und einem mittleren Porendurchmesser im Bereich von 1 µm bis 1 mm.  
25
6. Verfahren zur Reinigung von Oberflächen unter Verwendung von mindestens einem Staubsauger nach Anspruch 5.

30

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2007/061332

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. A47L9/10 A47L9/12

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)  
A47L

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 199 11 407 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 21 September 2000 (2000-09-21) column 1, line 3 - column 2, line 57	1-6
Y	DE 21 34 587 A1 (COLLO RHEINCOLLODIUM KOELN GMB) 25 January 1973 (1973-01-25) page 1, paragraph 1 - page 16, last paragraph; claims 1-3,7-10	1-6
A	WO 2006/077239 A (BASF AG [DE]; STEINBRENNER ULRICH [DE]; MOECK CHRISTOF [DE]; SCHORNICK) 27 July 2006 (2006-07-27) abstract	1-6
A	EP 1 179 312 A (HOOVER LTD [GB]) 13 February 2002 (2002-02-13) abstract	1-6
	-/--	

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

Date of mailing of the international search report

15 Januar 2008

05/02/2008

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

Hubrich, Klaus

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/061332

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006/021184 A1 (HAWKINS THOMAS W [US] ET AL) 2 February 2006 (2006-02-02) paragraph [0089]; figure 16 -----	1,5
A	DE 196 50 749 A1 (VORWERK CO INTERHOLDING [DE]) 2 October 1997 (1997-10-02) the whole document -----	1-6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/061332

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19911407	A1	21-09-2000	WO 0054644 A1 21-09-2000 EP 1162909 A1 19-12-2001 TR 200102723 T2 21-01-2002 US 2002078524 A1 27-06-2002
DE 2134587	A1	25-01-1973	NONE
WO 2006077239	A	27-07-2006	CA 2595297 A1 27-07-2006 EP 1844092 A1 17-10-2007 KR 20070096053 A 01-10-2007
EP 1179312	A	13-02-2002	AT 308913 T 15-11-2005 DE 60114728 D1 15-12-2005 PL 348879 A1 11-02-2002
US 2006021184	A1	02-02-2006	NONE
DE 19650749	A1	02-10-1997	NONE

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A47L9/10 A47L9/12

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

A47L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 199 11 407 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 21. September 2000 (2000-09-21) Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 2, Zeile 57 -----	1-6
Y	DE 21 34 587 A1 (COLLO RHEINCOLLODIUM KOELN GMB) 25. Januar 1973 (1973-01-25) Seite 1, Absatz 1 - Seite 16, letzter Absatz; Ansprüche 1-3,7-10 -----	1-6
A	WO 2006/077239 A (BASF AG [DE]; STEINBRENNER ULRICH [DE]; MOECK CHRISTOF [DE]; SCHORNICK) 27. Juli 2006 (2006-07-27) Zusammenfassung ----- -/--	1-6



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

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Januar 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/02/2008

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

Hubrich, Klaus

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 179 312 A (HOOVER LTD [GB]) 13. Februar 2002 (2002-02-13) Zusammenfassung -----	1-6
A	US 2006/021184 A1 (HAWKINS THOMAS W [US] ET AL) 2. Februar 2006 (2006-02-02) Absatz [0089]; Abbildung 16 -----	1,5
A	DE 196 50 749 A1 (VORWERK CO INTERHOLDING [DE]) 2. Oktober 1997 (1997-10-02) das ganze Dokument -----	1-6

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/061332

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
DE 19911407	A1	21-09-2000	WO 0054644 A1	21-09-2000
			EP 1162909 A1	19-12-2001
			TR 200102723 T2	21-01-2002
			US 2002078524 A1	27-06-2002
DE 2134587	A1	25-01-1973	KEINE	
WO 2006077239	A	27-07-2006	CA 2595297 A1	27-07-2006
			EP 1844092 A1	17-10-2007
			KR 20070096053 A	01-10-2007
EP 1179312	A	13-02-2002	AT 308913 T	15-11-2005
			DE 60114728 D1	15-12-2005
			PL 348879 A1	11-02-2002
US 2006021184	A1	02-02-2006	KEINE	
DE 19650749	A1	02-10-1997	KEINE	