



## Prior Art Publishing Disclosure

### Staubsaugerfilterbeutel aus recycelten Kunststoffen

Language: German  
Author(s): Jan Schultink, Ralf Sauer

Company: Eurofilters N. V.  
Publisher: Prior Art Publishing GmbH, Manfred-von-Richthofen-Str. 9, 12101 Berlin  
Country of Origin: Germany

Source: Database ,www.priorartregister.com'  
Publication Date: 22.04.2016 (dd.mm.yyyy)  
Publication Number: PAPDEOTT005261  
Unique Identifier: DOI: <http://dx.doi.org/10.18169/PAPDEOTT005261>  
AccessProof: <https://portal.dnb.de/opac.htm?query=10.18169/PAPDEOTT005261&method=simpleSearch>

Prior Art Publishing is a service provider for defensive publications. Publication services are offered to help inventors and innovative companies to optimize their intellectual property strategy by effectively creating State of the Art. Disclosures can be published online and/or in one of Prior Art Publishing's printed journals. The evidential publication date and the accessibility to an unlimited group of people is secured by the AccessProof publication process (optional service; valid, if AccessProof is designated as method of evidence). Patent offices around the world accept AccessProof as a provable publication method. The copyright for this document and its content as a printed version and/or as a file is reserved. Any copying or demonstration of the content or parts of it such as diagrams, pictures or texts in other electronic or printed publications or any other form is not permitted without the author's or the publisher's agreement. Prior Art Publishing, the Prior Art Publishing Logo and AccessProof are trademarks of the Prior Art Publishing GmbH.

# Staubsaugerfilterbeutel aus recycelten Kunststoffen

EUROFILTERS N. V.

Idee: Jan Schultink, Ralf Sauer

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Staubsaugerfilterbeutel, der vornehmlich aus Kunststoff-Recyclaten gebildet ist.

5

Filterbeutel aus Vliesstoffen haben Papierfilterbeutel in den letzten 10 Jahren wegen der erheblich besseren Gebrauchseigenschaften praktisch vollständig verdrängt. Insbesondere die Abscheideleistung, die Verstopfungsneigung und die mechanische Festigkeit wurden kontinuierlich verbessert. Die hierfür verwendeten Vliesstoffe sind dabei in der Regel aus thermoplastischen Kunststoffen, insbesondere Polypropylen (PP) und/oder Polyester (PET) gebildet.

10

Auch wenn noch weiter Bedarf an Verbesserung dieser Eigenschaften besteht, ist trotzdem schon zu spüren, dass die hohen Kosten für die aufwendigen Filterkonstruktionen immer weniger Akzeptanz beim Endkunden finden.

15

»

Außerdem wird die Verwendung hochwertiger und schwerer Vliesstoffe für ein Wegwerfprodukt aus ökologischen Gründen immer kritischer gesehen.

5 Biologisch abbaubare Filterbeutel wie sie in der EP 2 301 404 und der WO  
2011/047764 vorgeschlagen werden, scheinen auch kein erfolgversprechen-  
der Ansatz zur Verbesserung der ökologischen Eigenschaften zu sein, da Fil-  
terbeutel oft über die Müllverbrennung entsorgt werden und eine Kompostie-  
10 rung alleine schon wegen des vornehmlich nicht biologisch abbaubaren Saug-  
gutes nicht in Frage kommt.

Vliesstoff-Filterbeutel für Staubsauger bestehen heute immer aus mehreren  
Lagen (EP 1 198 280, EP 2 433 695, EP 1 254 693). Zum Einsatz kommen Stützl-  
15 agen, um die notwendige mechanische Festigkeit zu erreichen, Grobfilterla-  
gen, die eine hohe Speicherkapazität für Staub aufweisen, ohne dass sich der  
Luftwiderstand zu stark erhöht und Feinfilterlagen zur Filtration von Partikeln  
< 1 µm.

Zur Erhöhung der Staubspeicherfähigkeit werden seit einigen Jahren zusätz-  
20 lich Diffusoren und Trennwände in Filterbeuteln eingesetzt, die die Strö-  
mungsverhältnisse im Filterbeutel optimieren sollen, um so die Standzeit zu  
erhöhen.

Zur Fertigung dieser unterschiedlichen Materialien kommen verschiedenste  
25 Technologien zum Einsatz. Als Feinfilterlage werden meist Meltblown Mikro-  
faservliesstoffe verwendet. Diese Meltblownvliesstoffe sind Extrusions-  
vliesstoffe, bestehen meist aus Polypropylen und weisen Filamentdurch-  
messer im Bereich von unter 1 µm bis zu wenigen µm auf. Um hohe Abschei-  
deleistung zu erreichen, werden diese Materialien elektrostatisch aufgeladen  
30 (z. B. mittels Coronaentladung). Zur weiteren Verbesserung der Abschei-  
deleistung wurde vorgeschlagen, im Elektrospleinverfahren hergestellte Nanofa-  
sern auf Vliesstoffträgermaterialien aufzubringen (DE 199 19 809).

Für die Kapazitätsslage kommen sowohl kardierte Stapelfaservliesstoffe,  
35 Extrusionsvliesstoffe, aber auch Faservliese (EP 1 795 247) aus Stapelfasern  
oder Filamenten zum Einsatz. Als Materialien für Kapazitätsslagen werden

»

meist Polypropylen oder Polyester, aber auch Fluff Pulp (EP 0 960 645, EP 1 198 280) verwendet.

5 Der Einsatz recycelter Kunststoffe (z. B. recyceltes Polyethylenterephthalat (rPET)) für Gewebe wurde in der WO 2013/106392 vorgeschlagen.

10 Die Verwendung von rPET als Rohstoff für Meltblown-Vliesstoffe wurde bereits untersucht (Handbook of Nonwovens, Woodhead Publishing Ltd., Ed. by S.J. Russelt, Kapitel 4.10.1).

Die CN101747596 beschreibt die Verwendung von recycelten PET bzw. recycelten PBT (rPET/rPBT) als Material für Microfilamente.

15 Ausgehend hiervon ist es somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Staubsaugerfilterbeutel anzugeben, die den auf den Markt befindlichen Staubsaugerfilterbeuteln in den Punkten Staubabscheideleistung und Standzeit in Nichts nachstehen und somit hervorragende Gebrauchseigenschaften aufweisen, jedoch vorwiegend aus wiederverwerteten Materialien oder aus Abfallmaterialien bestehen. Insbesondere ist es daher Aufgabe der vorliegenden  
20 Erfindung, ökologisch wie auch ökonomisch besonders vorteilhafte Staubsaugerfilterbeutel zu realisieren. Es soll vorzugsweise ein Anteil an wiederverwerteten Materialien im Filterbeutel von 40% bis zu 95% realisiert werden. Ein solcher Filterbeutel würde somit den Global Recycle Bronze-, Silber- oder Gold-Standard (GRS) erfüllen.

25 Diese Aufgabe wird mit dem Staubsaugerfilterbeutel gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Die abhängigen Patentansprüche stellen hierbei vorteilhafte Ausgestaltungen dar. Patentanspruch 13 gibt ferner die Verwendungsmöglichkeiten von recycelten Kunststoffen für Staubsaugerfilterbeutel an.

30 Die Erfindung betrifft somit einen Staubsaugerfilterbeutel, der eine einen Innenraum umschließende Wandung aus einem luftdurchlässigen Material umfasst. In die Wandung ist eine Einlassöffnung eingebracht, über die beispielsweise ein Staubsaugerstutzen in den Staubsaugerfilterbeutel eingebracht  
35 werden kann. Das luftdurchlässige Material der Wandung umfasst dabei mindestens eine Lage eines Vliesstoffs und/oder eine Lage aus einem Faservlies,

»

wobei der Vliesstoff bzw. das Faservlies Fasern umfassen bzw. hieraus bestehen, die aus einem recycelten Kunststoff oder mehreren recycelten Kunststoffen gebildet sind.

5 Der für die Zwecke der vorliegenden Erfindung verwendete Begriff „recycelter Kunststoff“ ist dabei synonym zu verstehen zu Kunststoff-Recyclaten. Zur begrifflichen Definition wird hierbei auf die Norm DIN EN 15347:2007 verwiesen.

10 Der Staubsaugerfilterbeutel gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst dabei eine Wandung aus einem luftdurchlässigen Material, das beispielsweise mehrlagig aufgebaut sein kann. Mindestens eine dieser Lagen ist dabei ein Vliesstoff bzw. ein Faservlies, das recycelte Kunststoffe umfasst und insbesondere aus recycelten Kunststoffen gebildet ist. Im Unterschied zum aus dem Stand  
15 der Technik bekannten Staubsaugerfilterbeuteln wird somit weniger oder gar kein frisches (virgin) Kunststoffmaterial zur Herstellung der der Wandung des Staubsaugerfilterbeutels zugrundeliegenden Vliesstoffen bzw. Faservliesen verwendet, sondern es gelangen überwiegend oder ausschließlich Kunststoffe zum Einsatz, die bereits in Verwendung waren und durch entsprechende Re-  
20 cycling-Verfahren wiedergewonnen wurden. Derartige Filterbeutel sind in ökologischer Hinsicht deutlich vorteilhaft, da sie in hohem Maße rohstoffneutral hergestellt werden können. Diese Filterbeutel bieten ebenso ökonomische Vorteile, da die meisten recycelten Kunststoffmaterialien deutlich günstiger bezogen werden können, als die entsprechenden Rohstoffe, die nicht  
25 recycelt sind („virgin“ Kunststoffe).

Im Sinne der vorliegenden Erfindung bezeichnet ein Vliesstoff dabei ein Wirrgelege, das einen Verfestigungsschritt durchlaufen hat, so dass es eine ausreichende Festigkeit aufweist, um zum Beispiel zu Rollen auf- bzw. abgewickelt  
30 zu werden. Ein Faservlies entspricht einem Wirrgelege, das jedoch keinen Verfestigungsschritt durchlaufen hat, so dass im Gegensatz zu einem Vliesstoff ein derartiges Wirrgelege keine ausreichende Festigkeit aufweist, um zum Beispiel zu Rollen auf- bzw. abgewickelt zu werden. Bezüglich der Definition dieser Terminologie wird auf die EP 1 795 427 A1 verwiesen, deren Offenbarungsgehalt diesbezüglich mit zum Gegenstand der vorliegenden Patentan-  
35 meldung gemacht wird.

»

5 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Fasern des Vliesstoffs bzw. des Faservlieses, das im luftdurchlässigen Material der Wandung des erfindungsgemäßen Staubsaugerfilterbeutels beinhaltet ist, aus einem einzigen recyclierten Kunststoffmaterial gebildet.

10 Alternativ ist es jedoch ebenso bevorzugt, wenn die Fasern des Vliesstoffes bzw. des Faservlieses aus unterschiedlichen Materialien gebildet sind, von denen zumindest eines einen recyclierten Kunststoff darstellt. Hierbei sind insbesondere zwei Ausführungsformen denkbar:

15 Einerseits kann es sich um ein Gemisch mindestens zweier Fasertypen handeln, beispielsweise um Fasergemische, die aus zumindest zwei unterschiedlichen recyclierten Kunststoffen gebildet sind.

20 Andererseits ist es ebenso möglich, dass das Faservlies bzw. der Vliesstoff Bikomponentenfasern (BiKo-Fasern) beinhaltet oder hieraus gebildet ist, die aus einem Kern, sowie einem den Kern umhüllenden Mantel bestehen. Kern und Mantel sind dabei aus unterschiedlichen Materialien gebildet. Neben Kern/Mantel Bikomponentenfasern kommen auch die anderen gebräuchlichen Varianten von Bikomponentenfasern (z. B. Side by Side) in Frage.

25 Die Bikomponentenfasern können als Stapelfasern vorliegen oder als Extrusionsvliesstoff (beispielsweise aus Meltblownvliesstoff) ausgebildet sein, so dass die Bikomponentenfasern theoretisch unendliche Länge aufweisen und sogenannte Filamente darstellen. Bei derartigen Bikomponentenfasern ist es von Vorteil, wenn zumindest der Kern aus einem recyclierten Kunststoff gebildet ist, für den Mantel kann beispielsweise auch ein Virgin-Kunststoff, aber alternativ ebenso ein anderer recyclierter Kunststoff eingesetzt werden.

30 Für die Vliesstoffe bzw. Faservliese für die Zwecke der vorliegenden Erfindung ist es möglich, dass es sich hierbei um trockengelegte, nassgelegte oder Extrusionsvliesstoffe handelt. Demzufolge können die Fasern der Vliesstoffe bzw. Faservliese endliche Länge aufweisen (Stapelfasern), aber auch theoretisch unendliche Länge aufweisen (Filamente).

35

»

Des Weiteren ist es möglich, dass die luftdurchlässigen Materialien der Wandung des Staubsaugerfilterbeutels mindestens eine Lage eines Vliesstoffes umfassen, der staub- und/oder faserförmiges recycliertes Material aus der Herstellung von Textilien, insbesondere Baumwolltextilien und/oder Baumwolllinters umfasst. Das staub- und/oder faserförmige recyclierte Material kann dabei insbesondere Baumwollstaub sein. Ein derartiger Vliesstoff ist dabei mittels Bindefasern, beispielsweise „Fusion Fibers“ oder Bicomponentenfasern gebunden, so dass das staub- und/oder faserförmige recyclierte Material bzw. die Baumwolllinters gebunden vorliegen. Die Fusion Fibers oder die Bikomponentenfasern umfassen dabei vorzugsweise zumindest einen recyclierten Kunststoff. Entsprechende Vliesstoffmaterialien sind z.B. aus der WO 2011/057641 A1 bekannt. Auch die erfindungsgemäßen Vliesstoffmaterialien können entsprechend ausgestaltet sein.

Beispielsweise kann das luftdurchlässige Material mindestens eine Lage eines Vliesstoffes umfassen, die staub und/oder faserförmiges recycliertes Material aus der Herstellung von Textilien, insbesondere Baumwolltextilien und/oder Baumwolllinters umfasst.

Das staub- und/oder faserförmige recyclierte Material aus der Herstellung von Textilien fällt insbesondere bei der Prozessierung von Textilmaterialien, wie beispielsweise der Herstellung, dem Schneiden, dem Trocknen oder dem Recyceln von Textilmaterialien an. Diese staub- und/oder faserförmigen Materialien stellen Abfallmaterialien an, die sich auf den zur Verarbeitung der Textilien verwendeten Maschinen oder Filtermaterialien absetzen können. Die Stäube bzw. Fasern werden normalerweise entsorgt und thermisch verwertet.

Baumwolllinters sind kurze Baumwollfasern, die am Baumwollsamenskern anhaften, nachdem das lange Samenhaar (Baumwolle) vom Kern entfernt worden ist. Baumwolllinters sind in der Faserlänge (1 bis 6 mm) und im Reinheitsgrad stark verschieden, nicht spinnbar und stellen in der Textilindustrie normalerweise einen nicht verwertbaren Reststoff und somit ein Abfallprodukt dar. Auch Baumwolllinters können für die Vliesstoffe, die in luftdurchlässigen Materialien für die erfindungsgemäßen Staubsaugerfilterbeutel eingesetzt werden können, verwendet werden.

»

In der Vliesstofflage, die im luftdurchlässigen Material enthalten ist, ist das staub- und/oder faserförmige recycelte Material bzw. sind die Baumwollinters gebunden. Das Vliesstoffmaterial hat insofern einen Bindeschritt durchlaufen. Die Bindung des staub- und/oder faserförmigen recycelten Materials und/oder der Baumwollinters erfolgt dabei bevorzugt darüber, dass der Vliesstofflage Bindefasern zugesetzt sind, die beispielsweise thermisch aktiviert werden können.

5

Die Herstellung einer entsprechenden Vliesstofflage kann somit dadurch erfolgen, dass beispielsweise das staub- und/oder faserförmige recycelte Material und/oder die Baumwollinters zusammen mit den Bindefasern in einem Airlaid-Prozess abgelegt werden und anschließend eine Bindung zum fertigen Vliesstoff durch thermische Aktivierung der Bindefasern erfolgt.

10

In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die mindestens eine staub- und/oder faserförmige recycelte Material und/oder Baumwollinters umfassende Lage des Vliesstoffes bis zu 95 Gew.-%, bevorzugt 70 bis 90 Gew.-% des staub- und/oder faserförmigen recycelten Materials und/oder Baumwollinters und mindestens 5 Gew.-%, bevorzugt 10 bis 30 Gew.-% an Bindefasern, insbesondere Bikomponentenfasern umfasst oder hieraus besteht.

15

20

Die Bindefasern können dabei z.B. sogenannte „Fusing Fibers“ darstellen, die aus thermoplastischen, schmelzbaren Materialien gebildet sind. Diese Fusing Fibers schmelzen bei der thermischen Aktivierung auf und binden den staub- und/oder faserförmige recycelte Material bzw. die Baumwollinters.

25

Die bevorzugt als Bindefasern eingesetzten Fusing Fibers oder Bikomponentenfasern können dabei teilweise oder vollständig aus recycelten Kunststoffen bestehen. Insbesondere vorteilhaft sind Bikomponentenfasern, deren Kern aus recyceltem Polyethylenterephthalat (rPET) besteht, die Hülle besteht dabei aus Polypropylen, bei dem es sich um „virgin“ oder ebenso um ein recyceltes Material handeln kann.

30

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Bindefasern Stapelfasern, insbesondere mit einer Länge von 1 bis 75 mm, bevorzugt 2 bis 25 mm.

35

»

Besonders bevorzugt ist der recycelte Kunststoff dabei ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus recycelten Polyestern, insbesondere recyciertem Polyethylenterephthalat (rPET), recyciertem Polybutylenterephthalat (rPBT), recycierter Polymilchsäure (rPLA), recyciertem Polyglycolid und/oder recyciertem Polycaprolacton; recycelten Polyolefinen, insbesondere recyciertem Polypropylen (rPP), recyciertem Polyethylen und/oder recyciertem Polystyrol (rPS); recyciertem Polyvinylchlorid (rPVC), recycelten Polyamiden sowie Mischungen und Kombinationen hiervon.

5

10

Für viele Kunststoff-Recyclate bestehen einschlägige internationale Normen. Für PET-Kunststoff-Recyclate ist beispielsweise die DIN EN 15353:2007 einschlägig. PS-Recyclate werden in DIN EN 15342:2008 näher beschrieben. PE-Recyclate werden in DIN EN 15344:2008 behandelt. PP-Recyclate werden in DIN EN 15345:2008 charakterisiert. PVC-Recyclate sind in DIN EN 15346:2015 näher bezeichnet. Zum Zwecke der entsprechenden speziellen Kunststoffrecyclate macht sich die vorliegende Patentanmeldung die Definitionen dieser internationalen Normen zu Eigen. Die Kunststoff-Recyclate können dabei unmetallisiert sein. Ein Beispiel hierfür sind aus PET-Getränkeflaschen zurückgewonnene Kunststoffflakes oder -chips. Ebenso können die Kunststoff-Recyclate metallisiert sein, z.B. wenn die Recyclate aus metallischen Kunststofffolien erhalten wurden, insbesondere metallisierten PET-Folien (MPET).

15

20

25

Bei dem recycelten Kunststoff handelt es sich insbesondere um recyciertes Polyethylenterephthalat (rPET), das beispielsweise aus Getränkeflaschen, insbesondere aus sog. Bottleflakes, also Stücke gemahlener Getränkeflaschen, erhalten wurde.

30

Die recycelten Kunststoffe, insbesondere das recycelte PET, sowohl in der metallisierten, als auch in der nicht metallisierten Fassung, können zu den entsprechenden Fasern versponnen werden, aus denen die entsprechenden Stapelfasern bzw. Meltblown- oder Spunbonds-Vliesstoffe für die Zwecke der vorliegenden Erfindung hergestellt werden können.

35

»

Bevorzugt ist es, wenn das luftdurchlässige Material mehrlagig aufgebaut ist, wobei mindestens eine, mehrere oder sämtliche der Lagen einen Vliesstoff und/oder ein Faservlies umfassen oder hieraus gebildet sind, wobei der Vliesstoff bzw. das Faservlies Fasern umfasst oder hieraus besteht, die aus einem recycierten Kunststoff oder mehreren recycierten Kunststoffen gebildet sind.

5

Insgesamt kann der Aufbau der Wandung des Filterbeutels gemäß der vorliegenden Erfindung ebenso ausgestaltet sein, wie in der EP 1 795 247 beschrieben. Eine derartige Wandung umfasst somit mindestens drei Lagen, wobei mindestens zwei Lagen aus mindestens einer Vliesstofflage und mindestens einer Faservlieslage, enthaltend Stapelfasern und/oder Filamente bestehen. Die Wandung des Staubsaugerfilterbeutels zeichnet sich demnach zusätzlich durch eine Schweißverbindung aus, bei der sämtliche Lagen des Filtermaterials durch Schweißverbindungen miteinander verbunden sind. Der Pressflächenanteil des Schweißmusters beträgt dabei maximal 5 % der Oberfläche der durchströmbaren Fläche des Filtermaterials bzw. Staubsaugerfilterbeutels. Bezogen auf die gesamte durchströmbare Fläche des Filterbeutels liegen durchschnittlich maximal 19 Schweißverbindungen pro 10 cm<sup>2</sup> vor.

10

15

Beispielsweise kann das luftdurchlässige Material in einer Weise ausgestaltet sein, wie es im einleitenden Teil der vorliegenden Patentanmeldung beschrieben ist, also z.B. wie in EP 1 198 280, EP 2 433 695, EP 1 254 693, DE 199 19 809, EP 1 795 247, WO 2013/106 392 oder CN 101747596 beschrieben, solange ein Kunststoff-Recyclat für die Herstellung dieser Filtermaterialien verwendet wurde. Bezüglich des detaillierten Aufbaus dieser Filtermaterialien wird auf den Offenbarungsgehalt dieser Druckschriften verwiesen, die in dieser Hinsicht auch zum Offenbarungsgehalt der vorliegenden Erfindung zu zählen sind.

20

25

Die vorliegende Erfindung erfasst mehrere besonders bevorzugte Möglichkeiten der mehrlagigen Ausgestaltung des luftdurchlässigen Materials, die nachfolgend vorgestellt werden. Die Mehrzahl dieser Lagen kann mittels Schweißverbindungen, insbesondere wie in der EP 1 795 427 A1 beschrieben, miteinander verbunden sein. Die Lagen können untereinander auch verklebt oder wie in WO 01/003802 beschrieben gebondet sein.

30

35

»

5 Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform umfasst das luftdurchlässige Material mindestens eine Stützlage und mindestens eine Feinfilterlage, wobei mindestens eine oder sämtliche der Stützlagen und/oder mindestens eine oder sämtliche der Feinfilterlagen Vliesstoffe, die aus einem recyclierten Kunststoff oder mehreren recyclierten Kunststoffen gebildet sind, darstellen.

10 Gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform umfasst das luftdurchlässige Material mindestens eine Stützlage und mindestens eine Kapazitätsslage, wobei mindestens eine oder sämtliche der Stützlagen Vliesstoffe und/oder mindestens eine oder sämtliche der Kapazitätsslagen Vliesstoffe oder Faser-  
vliese, die aus einem recyclierten Kunststoff oder mehreren recyclierten Kunststoffen gebildet sind, darstellen.

15 Eine ebenso bevorzugte dritte Ausführungsform sieht vor, dass das luftdurchlässige Material mindestens eine Stützlage, mindestens eine Feinfilterlage und mindestens eine Kapazitätsslage wobei mindestens eine oder sämtliche der Stützlagen und/oder mindestens eine oder sämtliche der Feinfilterlagen Vlies-  
stoffe, die aus einem recyclierten Kunststoff oder mehreren recyclierten Kunststoffen gebildet sind und/oder mindestens eine oder sämtliche der Ka-  
20 pazitätsslagen Vliesstoffe oder Faservliese, die aus einem recyclierten Kunst-  
stoff oder mehreren recyclierten Kunststoffen gebildet sind, darstellen.

25 Bei den beiden zuvor genannten Ausführungsformen ist es ebenso möglich, dass mindestens eine, bevorzugt sämtliche der Kapazitätsslagen einen Vliesstoff, der staub- und/oder faserförmiges recycliertes Material und/oder Baumwollinters umfasst, umfassen oder hieraus gebildet sind. Durch die er-  
folgte Vliesbindung weist die als Kapazitätsslage ausgebildete Vliesstofflage dabei eine derart hohe mechanische Festigkeit auf, dass sie auch als Stützlage  
fungieren kann.

30 Ebenso ist es möglich die Außenlage auf der Reinluftseite aus einem relativ dünnen Material auf Basis Baumwollstaub zu machen.

35 Die einzelnen Lagen sind dabei entsprechend ihrer Funktion näher bezeichnet.

Eine Stützlage im Sinne der vorliegenden Erfindung ist dabei eine Lage, die

»

- dem mehrlagigen Verbund des Filtermaterials die notwendige mechanische Festigkeit verleiht. Hierunter wird ein offener, poröser Vliesstoff bzw. ein Nonwoven mit leichtem Flächengewicht bezeichnet. Eine Stützlage dient in allererster Linie dazu, andere Lagen oder Schichten zu stützen und vor Abrasion zu schützen. Die Stützlage kann auch die größten Partikel filtern. Die Stützlage, wie auch jede andere Lage des Filtermaterials kann gegebenenfalls auch elektrostatisch aufgeladen sein, unter der Voraussetzung, dass das Material geeignete dielektrische Eigenschaften aufweist.
- 5
- 10 Eine Kapazitätslage bietet einen hohen Widerstand gegenüber Stoßbelastung, Filtern von großen Schmutzpartikeln, Filtern eines signifikanten Anteils von kleinen Staubpartikeln, Speichern bzw. Zurückhalten von großen Mengen an Partikeln, wobei der Luft ein einfaches Durchströmen erlaubt wird und somit ein geringer Druckabfall bei hoher Partikelbelastung resultiert. Dies wirkt sich insbesondere auf die Standzeit eines Staubsaugerfilterbeutels aus.
- 15
- Eine Feinfilterlage dient der Erhöhung der Filtrationsleistung des mehrlagigen Filtermaterials durch Einfangen von Partikeln, die beispielsweise durch die Stützlage und/oder die Kapazitätslage hindurch gelangen. Zur weiteren Erhöhung der Abscheideleistung kann diese bevorzugt elektrostatisch (z.B. durch Coronaentladung) aufgeladen werden, um insbesondere die Abscheidung von Feinstaubpartikeln zu erhöhen.
- 20
- Einen Überblick über die einzelnen Funktionslagen innerhalb mehrlagiger Filtermaterialien für Staubsaugerfilterbeutel bietet die WO 01/003802. Das luftdurchlässige Material der Wandung des erfindungsgemäßen Staubsaugerfilterbeutels kann hinsichtlich seiner Konstruktion beispielsweise wie in diesem Patentedokument aufgebaut sein mit der Maßgabe, dass zumindest eine der Lagen des dort beschriebenen mehrlagigen Filtermaterials für den Staubsaugerfilterbeutel aus einem recycelten bzw. mehreren recycelten Kunststoffen gebildet ist. Der Offenbarungsgehalt der WO 01/003802 wird hinsichtlich des Aufbaus der luftdurchlässigen Filtermaterialien ebenso in die vorliegende Anmeldung mit aufgenommen.
- 25
- 30
- 35 Bei den zuvor genannten Ausführungsformen ist es vorteilhaft, dass jede Stützlage ein Spinnvlies oder Scrim ist, vorzugsweise mit einer Grammaturn von

»

5 bis 80 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt von 10 bis 50 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt von 15 bis 30 g/m<sup>2</sup> und/oder vorzugsweise mit einem Titer der das Spinnvlies bzw. das Scrim bildenden Fasern im Bereich von 0,5 dtex bis 15 dtex.

5 Das luftdurchlässige Material kann dabei vorzugsweise ein bis drei Stützlagen umfassen.

10 Im Falle des Vorhandenseins mindestens zweier Stützlagen beträgt die Gesamtgrammatur der Summe aller Stützlagen vorzugsweise 10 bis 240 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt 15 bis 150 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt 20 bis 100 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt 30 bis 90 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 40 bis 70 g/m<sup>2</sup>.

15 Insbesondere ist es bevorzugt, dass sämtliche Stützlagen aus einem recycelten Kunststoff oder mehreren recycelten Kunststoffen, insbesondere aus rPET gebildet sind.

20 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsform ist jede Feinfilterlage ein Extrusionsvliesstoff, insbesondere ein Meltblown-Vliesstoff, vorzugsweise mit einer Grammatur von 5 bis 100 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt 10 bis 50 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 10 bis 30 g/m<sup>2</sup>.

Hierbei ist es möglich, dass das luftdurchlässige Material 1 bis 5 Feinfilterlagen umfasst.

25 Im Falle des Vorhandenseins mindestens zweier Feinfilterlagen beträgt die Gesamtgrammatur der Summe aller Feinfilterlagen vorzugsweise 10 bis 300 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt 15 bis 150 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 20 bis 50 g/m<sup>2</sup>.

30 Insbesondere ist es bevorzugt, wenn mindestens eine, bevorzugt sämtliche Feinfilterlagen aus einem recycelten Kunststoff oder mehreren recycelten Kunststoffen, insbesondere aus rPET gebildet sind.

35 Zur Erhöhung der Staubabscheideleistung, insbesondere mit Hinblick auf Feinststäube ist es besonders bevorzugt, wenn mindestens eine, bevorzugt sämtliche Feinfilterlagen elektrostatisch aufgeladen sind.

»

5 Weiter vorteilhaft ist es, wenn jede Kapazitätsslage ein Stapelfaservliesstoff, ein Faservlies oder ein Vliesstoffes, der staub- und/oder faserförmiges recyciertes Material aus der Herstellung von Textilien, insbesondere Baumwolltextilien und/oder Baumwolllinters umfasst ist, wobei jede Kapazitätsslage vorzugsweise eine Grammatur von 5 bis 200 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt von 10 bis 150 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt von 20 bis 100 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 30 bis 50 g/m<sup>2</sup> aufweist.

10 Hierbei kann es gegeben sein, dass das luftdurchlässige Material 1 bis 5 Kapazitätsslagen umfasst.

15 Im Falle des Vorhandenseins mindestens zweier Kapazitätsslagen beträgt die Gesamtgrammatur der Summe aller Kapazitätsslagen vorzugsweise 10 bis 300 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt 15 bis 200 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt 20 bis 100 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 50 bis 90 g/m<sup>2</sup>.

20 Eine besonders bevorzugte Ausführungsform des Aufbaus des luftdurchlässigen Materials für den erfindungsgemäßen Staubsaugerfilterbeutel sieht den nachfolgend beschriebenen mehrlagigen Aufbau vor mit einer vom Innenraum des Staubsaugerfilterbeutels (Dreckluftseite) nach außen (Reinluftseite) verlaufenden Lagenfolge:

25 Eine Stützlage, mindestens eine, vorzugsweise mindestens zwei Feinfilterlagen sowie eine weitere Stützlage.

30 Insbesondere für den Fall, dass die Stützlage als Spunbond-Vliesstoff und die Feinfilterlage als Meltblown-Vliesstoff aufgebaut ist, entspricht dieser Aufbau dem aus dem Stand der Technik bekannten SMS- bzw. SMMS-Aufbau für luftdurchlässige Filtermaterialien für Staubsaugerfilterbeutel.

35 Alternativ und insbesondere ist der folgende Aufbau bevorzugt: Eine Stützlage, mindestens eine, vorzugsweise mindestens zwei Kapazitätsslagen, vorzugsweise eine weitere Stützlage, mindestens eine vorzugsweise mindestens zwei Feinfilterlagen sowie eine weitere Stützlage. Für den Fall, dass die Kapazitätsslage eine wie voran beschrieben hohe mechanische Festigkeit aufweist, kann dabei auch auf die innerste Stützlage verzichtet werden

»

Eine oder zwei Kapazitätsschichten, eine oder zwei Feinfilterlagen (Meltblownlagen), eine Stützlage (Spinnvlies).

5 Eine oder zwei Kapazitätsschichten, eine oder zwei Feinfilterlagen (Meltblownlagen), eine oder zwei Kapazitätsschichten.

10 Mindestens eine der Schichten umfasst dabei mindestens ein recyceltes Kunststoffmaterial, insbesondere rPET. Besonders bevorzugt sind zumindest sämtliche Stützlagen aus recycelten Kunststoffen gebildet.

15 Jede der zuvor genannten Schichten (Stützlage, Kapazitätsschicht, Feinfilterlage) kann dabei auch aus einem Vliesstoffmaterial gebildet sein, das staub- und/oder faserförmiges recyceltes Material aus der Herstellung von Textilien, insbesondere Baumwolltextilien und/oder Baumwolllinters umfasst.

20 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform bildet dieses Vliesstoffmaterial die mindestens eine Kapazitätsschicht, während die anderen Schichten kein staub- und/oder faserförmiges recyceltes Material aus der Herstellung von Textilien, insbesondere Baumwolltextilien und/oder Baumwolllinters umfassen.

25 Es können sämtliche Schichten bei den zuvor genannten Ausführungsformen auch mittels Schweißverbindungen, insbesondere wie in EP 1 795 427 A1 beschrieben, miteinander verbunden sein. Schweißverbindungen sind allerdings nicht zwingend notwendig.

30 Gemäß einer weiter bevorzugten Ausführungsform weist der Staubsaugerfilterbeutel eine die Einlassöffnung einfassende Halteplatte auf, die aus einem oder mehreren recycelten Kunststoffen gebildet ist oder einen oder mehrere recycelte Kunststoffe umfasst. Insbesondere ist die Halteplatte dabei aus rPET gebildet oder umfasst rPET zu einem sehr hohen Anteil, beispielsweise zu mindestens 90 Gew.%. Gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform ist somit eine weitere Erhöhung des Anteils an recycelten Kunststoffen im Staubsaugerfilterbeutel möglich.

35

»

Weiterhin ist es möglich, dass im Innenraum mindestens ein Strömungsverteiler und/oder mindestens ein Diffusor angeordnet sind, wobei bevorzugt der mindestens eine Strömungsverteiler und/oder der mindestens eine Diffusor aus einem recycelten Kunststoff oder mehreren recycelten Kunststoffen gebildet ist. Derartige Strömungsverteiler bzw. Diffusoren sind z.B. in den Patentanmeldungen EP 2 263 508, EP 2 442 703, DE 20 2006 020 047, DE 20 2008 003 248, DE 20 2008 005 050 bekannt. Auch die erfindungsgemäßen Staubsaugerfilterbeutel, inklusive Strömungsverteiler können entsprechend ausgestaltet sein.

5

10

Strömungsverteiler und Diffusoren werden vorzugsweise ebenfalls aus Vliesstoffen oder Laminaten von Vliesstoffen gefertigt. Für diese Elemente kommen bevorzugt die gleichen Materialien in Frage, wie für die Kapazitäts- und Verstärkungslagen.

15

Eine weitere besonders bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass der Gewichtsanteil aller recycelten Materialien, bezogen auf das Gesamtgewicht des Staubsaugerfilterbeutels mindestens 25 %, bevorzugt mindestens 30 %, weiter bevorzugt mindestens 40 %, weiter bevorzugt mindestens 50 %, weiter bevorzugt mindestens 60 %, weiter bevorzugt mindestens 70 %, weiter bevorzugt mindestens 80 %, weiter bevorzugt mindestens 90 %, insbesondere mindestens 95 % beträgt. Somit können sämtliche der vom Global Recycle Standard (GRS) von Textile Exchange vorgegebenen Klassifizierungen erreicht werden.

20

25

Der Staubsaugerfilterbeutel gemäß der vorliegenden Erfindung kann beispielsweise in Form eines Flachbeutels, eines Seitenfaltenbeutels, eines Blockbodenbeutels oder eines 3D-Beutels, wie beispielsweise eines Staubsaugerfilterbeutels für einen Upright-Staubsauger ausgebildet sein. Ein Flachbeutel weist dabei keine Seitenwände auf und ist aus zwei Materiallagen gebildet, wobei die beiden Materiallagen entlang ihres Umfangs unmittelbar miteinander verbunden, beispielsweise verschweißt oder verklebt sind. Seitenfaltenbeutel stellen eine modifizierte Form eines Flachbeutels dar und umfassen festgelegte oder ausstülpbare Seitenfalten. Blockbodenbeutel umfassen einen sogenannten Block- oder Klotzboden, der zumeist die Schmalseite des Staubsaugerfilterbeutels bildet; an dieser Seite ist in der Regel eine Halteplatte angeordnet.

30

35

»

5 Zudem betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung von recycelten Kunststoffen, insbesondere den voranstehend beschriebenen recycelten Kunststoffen, beispielsweise in Form von Vliesstoffen und/oder Faservliesen für Staubsaugerfilterbeutel. Hinsichtlich der hierfür verwendbaren recycelten Kunststoffe oder der möglichen Ausgestaltung der Vliesstoffe bzw. Faservliese wird diesbezüglich auf die voranstehenden Ausführungen verwiesen.

10 Die vorliegende Erfindung wird anhand der nachfolgenden beispielhaften Ausführungen näher beleuchtet, ohne die Erfindung auf die speziellen dargestellten Ausführungen zu beschränken.

15 Es werden Filterbeutel konzipiert, die eine oder mehrere Lagen rPET-Filamente oder rPET-Stapelfasern aufweisen. Zusätzlich können die nachfolgend beschriebenen erfindungsgemäßen Filterbeutel eine oder mehrere Lagen aus einem Airlaid-Vliesstoff aufweisen, der aus Baumwollstaub und Bicomponentenfasern gebildet wird. Die unterschiedlichen Vliesstoffe sind dabei nur für bestimmte Materiallagen geeignet. Um den Anteil an wiederverwerteten Rohstoffen noch weiter zu steigern, ist zusätzlich noch der Einsatz einer Halteplatte möglich, die aus rPET besteht oder zumindest rPET aufweist.

20

Zu den einzelnen Filterlagen:

25 Als Stützlagen kommen insbesondere Spinnvlieslagen aus rPET mit einem Flächengewicht von 5 bis 50 g/m<sup>2</sup> und einem Titer von 1 dtex bis 15 dtex in Frage. Als Rohstoff werden PET-Abfälle (z. B. Stanzabfälle) und sogenannte Bottleflakes, also Stücke gemahlener Getränkeflaschen verwendet. Um die unterschiedliche Färbung der Abfälle zu überdecken, ist es möglich, das Recyclat einzufärben. Als thermisches Bindeverfahren für die Verfestigung des Spinnvlieses zu einem Spunbond ist insbesondere das HELIX® (Comerio Ercole) Verfahren vorteilhaft.

30

35 Als Feinfilterlagen werden eine oder mehrere Lagen Meltblown aus rPET mit einem Flächengewicht von jeweils 5 bis 30 g/m<sup>2</sup> eingesetzt. Zusätzlich können

»

- noch eine oder mehrere Meltblown Vliesstofflagen aus PP vorhanden sein. Zumindest diese Lage(n) werden durch eine Coronaentladung elektrostatisch aufgeladen. Die Lagen aus rPET können ebenfalls elektrostatisch geladen werden. Dabei ist lediglich zu beachten, dass dann keine metallisierten PET-
- 5 Abfälle für die Fertigung verwendet werden. Alternativ können die Meltblownfilamente auch aus Bicomponentenfasern bestehen, bei denen der Kern aus rPET und die Hülle aus einem Kunststoff, der sich besonders gut elektrostatisch aufladen lässt (z. B. PP, PC, PET), gebildet wird.
- 10 Eine oder mehrere Kapazitätsschichten enthalten rPET-Stapelfasern oder rPET-Filamente oder werden auf Basis von Baumwollstaub und Bicomponentenfasern hergestellt. Zur Herstellung von Kapazitätsschichten sind unterschiedliche Verfahren geeignet. Gebräuchlich sind Kardierverfahren oder Airlaidverfahren, bei denen zunächst Stapelfasern abgelegt werden, die dann
- 15 für gewöhnlich in einem Vliesbindeschritt (z. B. durch Vernadelung, Wasserstrahlverfestigung, Ultraschallkalandrierung oder auch mittels thermischer Verfestigung im Durchströmofen auch mittels Bicomponentenfasern oder Bindefasern) zu einem Vliesstoff verfestigt werden. Zur Kalandrierung ist insbesondere das HELIX® (Comerio Ercole) Verfahren vorteilhaft.
- 20 Ebenfalls eingesetzt wird ein Verfahren, bei dem das primär entstandene Fasersvlies nicht verfestigt wird, sondern mit möglichst wenigen Schweißpunkten an einen Vliesstoff gebunden wird. Bei beiden Verfahren ist es möglich, Stapelfasern aus rPET zu verwenden. Kapazitätsschichten können auch als Extrusionsvliesstoffe oder Extrusionsfasersvliese gefertigt werden. Für diese
- 25 Vliesstoffe ist ein Einsatz von rPET ebenfalls problemlos realisierbar.
- Die Filamente oder Stapelfasern können auch aus Bicomponentenmaterialien bestehen, bei denen der Kern aus rPET und die Hülle aus einem Kunststoff, der sich besonders gut elektrostatisch aufladen lässt (z. B. PP, PC, PET) gebildet wird.
- 30 Alternativ oder ergänzend können auch eine oder mehrere Schichten eines Airlaid-Vliesstoffes vorhanden sein, der aus Bicomponentenfasern und Baumwollstaub gebildet wird.
- 35

»

Das Flächengewicht der einzelnen Kapazitätsschichten liegt bevorzugt zwischen 10 und 100 g/m<sup>2</sup>.

5 Die unterschiedlich hergestellten Kapazitätsschichten können selbstverständlich auch miteinander kombiniert werden.

10 Um den Anteil an Recyclaten weiter zu erhöhen, ist die Verwendung einer Halteplatte aus rPET möglich. Wenn die Abdichtung zum Staubsaugerstutzen durch das Beuteilmaterial übernommen wird, kann die Halteplatte ausschließlich aus rPET bestehen. Für den Fall, dass die Halteplatte die Dichtfunktion übernehmen muss, kann eine TPE-Dichtung angespritzt oder angeklebt werden.

15 Bei Ausnutzung aller Möglichkeiten wird so ein Anteil an Recyclaten bzw. Abfallstoffen von bis zu 96 % möglich. Die folgenden Tabellen geben einige konkrete Ausführungsbeispiele mit einem Recyclatanteil von 41 % bis 96 %.

20 Aus den verschiedenen Recyclat-haltigen Vliesstoffen bzw. Faservliesen wurden die nachfolgend dargestellten Staubsaugerfilterbeutel unter Verwendung der angegebenen Materialien konzipiert, deren genaue Zusammensetzung bzw. deren Aufbau in den nachfolgenden Tabellen wiedergegeben ist. Die Staubsaugerfilterbeutel stellen dabei Flachbeutel von rechteckiger Geometrie dar, die eine Abmessung von 300 mm x 280 mm aufweisen.

25 Beispiel 1

	Grammatur [g/m <sup>2</sup> ]	Gewicht pro Beutel [g]	Anteil Recyclat [%]
Stützlagen außen	25	4,2	100
Meltblown	15	2,5	0
Meltblown	15	2,5	0
Stützlage innen	17	2,9	100
Halteplatte		5,0	0
Filterbeutel gesamt		17,1	<b>41,3</b>

Das luftdurchlässige Material des Staubsaugerfilterbeutels gemäß Beispiel 1 weist einen vierlagigen Aufbau auf, wobei die äußerste Lage (reinluftseitig)

»

5 eine Stützlage mit einer Grammatur von 25 g/m<sup>2</sup> aufweist. Die innerste Lage ist ebenso eine Stützlage mit einer Grammatur von 17 g/m<sup>2</sup>. Zwischen den beiden Stützlagen sind zwei Lagen einer Feinfilterlage (Meltblown aus Virgin-Polypropylen, jeweils durch Coronaentladung elektrostatisch aufgeladen) mit einer jeweiligen Grammatur von 15 g/m<sup>2</sup> angeordnet. Die Stützlagen sind dabei jeweils aus 100 % recyceltem PET gebildet. Die dritte Spalte gibt das Absolutgewicht der jeweiligen Lage im Staubsaugerfilterbeutel an. Der Staubsaugerfilterbeutel weist dabei eine Halteplatte auf, die 5,0 g schwer ist und mit dem Staubsaugerfilterbeutel verschweißt ist.

10

Mit einem derartigen Aufbau kann ein Anteil an einem recycliertem Material im gesamten Staubsaugerfilterbeutel von 41,3 % erzielt werden.

Beispiel 2

	Grammatur [g/m <sup>2</sup> ]	Gewicht pro Beutel [g]	Anteil Recyclat [%]
Stützlagen außen	25	4,2	100
Meltblown	15	2,5	0
Meltblown	15	2,5	0
Stützlage innen	17	2,9	100
Halteplatte		5,0	100
Filterbeutel gesamt		17,1	<b>70,5</b>

15

Der Staubsaugerfilterbeutel gemäß Beispiel 2 ist identisch aufgebaut, wie der Staubsaugerfilterbeutel gemäß Beispiel 1 mit dem Unterschied, dass die Halteplatte zu 100 % aus recyceltem Polyethylenterephthalat (rPET) gebildet ist. Durch diese Maßnahme kann der Anteil an Recyclat im gesamten Staubsaugerfilterbeutel auf 70,5 % erhöht werden.

20

Beispiel 3

	Grammatur [g/m <sup>2</sup> ]	Gewicht pro Beutel [g]	Anteil Recyclat [%]
Stützlagen außen	25	4,2	100
Meltblown	15	2,5	0
Meltblown	15	2,5	100
Stützlage innen	17	2,9	100

»

Halteplatte		5,0	100
Filterbeutel gesamt		17,1	<b>85,3</b>

5 Der Staubsaugerfilterbeutel gemäß Beispiel 3 ist identisch aufgebaut, wie Beispiel 2. Eine Feinfilterlage (innere Meltblownlage) ist im Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäß Beispiel 2 oder Beispiel 1 nunmehr ebenso aus 100 % recyceltem PET gebildet. Das verwendete rPET kann dabei metallisiert oder unmetallisiert sein. Für den Fall, dass unmetallisiertes rPET verwendet wird, ist es ebenso möglich, dieses Meltblown elektrostatisch aufzuladen, beispielsweise mittels Coronaentladung.

10 Beispiel 4

	Grammatur [g/m <sup>2</sup> ]	Gewicht pro Beutel [g]	Anteil Recyclat [%]
Stützlagen außen	25	4,2	100
Meltblown	15	2,5	85
Meltblown	15	2,5	85
Stützlage innen	17	2,9	100
Halteplatte		5,0	100
Filterbeutel gesamt		17,1	<b>95,6</b>

15 Der Staubsaugerfilterbeutel gemäß Beispiel 4 ist dabei identisch aufgebaut, wie der Staubsaugerfilterbeutel nach Beispiel 2, bis auf die Tatsache, dass die beiden Feinfilterlagen (Meltblown) aus BiKo-Filamenten gebildet sind. Der Kern dieser Meltblown-Filamente besteht dabei aus recyceltem PET, die Hülle aus neuem (virgin) Polypropylen. Der Kern macht dabei einen Gewichtsanteil von 85 % aus.

20 Mit derartigen Maßnahmen wird ein Recyclat-Anteil von 95,6 Gew.-%, bezogen auf den gesamten Staubsaugerfilterbeutel erreicht.

Beispiel 5

	Grammatur [g/m <sup>2</sup> ]	Gewicht pro Beutel [g]	Anteil Recyclat [%]
Stützlagen außen	25	4,2	100
Meltblown	15	2,5	0

»

Meltblown	15	2,5	0
Stützlage mittig	17	2,9	100
Kapazitätslage A	35	5,9	50
Kapazitätslage B	35	5,9	50
Stützlage innen	15	2,5	100
Halteplatte		5,0	0
Filterbeutel gesamt		31,4	<b>49,3</b>

5 Das Wandungsmaterial des Staubsaugerfilterbeutels gemäß Beispiel 5 weist einen 7-lagigen Aufbau auf. An eine auf der Reinluftseite angeordnete äußere Stützlage schließen sich zwei Feinfilterlagen (jeweils Meltblownlagen, wie in Beispiel 1) an. Eine mittig angeordnete Stützlage separiert diese Feinfilterlagen von zwei Kapazitätslagen A und B, die jeweils einen kardierten Vliesstoff aus Bicomponenten-Stapelfasern darstellen. Diese Stapelfasern bestehen z.B. zu 50 % aus recyceltem Polyethylenterephthalat (rPET), das den Kern dieser Fasern bildet. Der Kern ist von einer Hülle aus „vigin“ PP umgeben. Abschließend folgt eine auf der Dreckluftseite angeordnete Stützlage.

10 Beim Aufbau nach Beispiel 5 sind sämtliche Stützlagen des luftdurchlässigen Materials aus recyceltem PET (rPET) gebildet. Die Kapazitätslagen sind zu 50 % aus recyceltem PET gebildet. Mit einem derartigen Aufbau wird ein Anteil von 49,3 Gew.-% an Recyclat, bezogen auf den Gesamtstaubsaugerfilterbeutel erreicht.

Beispiel 6

	Grammatur [g/m <sup>2</sup> ]	Gewicht pro Beutel [g]	Anteil Recyclat [%]
Stützlagen außen	25	4,2	100
Meltblown	15	2,5	0
Meltblown	15	2,5	0
Stützlage mittig	17	2,9	100
Kapazitätslage A	35	5,9	100
Kapazitätslage B	35	5,9	100
Stützlage innen	15	2,5	100
Halteplatte		5,0	0
Filterbeutel gesamt		31,4	<b>68,0</b>

»

5 Der Staubsaugerfilterbeutel gemäß Beispiel 6 ist dabei identisch aufgebaut, wie Beispiel 5. Im Unterschied zur Ausführungsform gemäß Beispiel 5 sind nunmehr auch die Kapazitätsschichten A und B zu 100 % aus einem kardierten Stapelfaservliesstoff aus rPET-Stapelfasern gebildet.

Mit einer derartigen Ausführungsform wird ein Anteil an Recyclat von 68,0 Gew.-%, bezogen auf den gesamten Staubsaugerfilterbeutel erzielt.

10 Beispiel 7

	Grammatur [g/m <sup>2</sup> ]	Gewicht pro Beutel [g]	Anteil Recyclat [%]
Stützlagen außen	25	4,2	100
Meltblown	15	2,5	0
Meltblown	15	2,5	0
Stützlage mittig	17	2,9	100
Kapazitätsschicht A	35	5,9	100
Kapazitätsschicht B	35	5,9	100
Stützlage innen	15	2,5	100
Halteplatte		5,0	100
Filterbeutel gesamt		31,4	<b>83,9</b>

Beim Staubsaugerfilterbeutel gemäß Beispiel 7 ist nunmehr ebenso die Halteplatte zu 100 % aus recyceltem PET gebildet. Im Übrigen ist der Staubsaugerfilterbeutel dabei identisch aufgebaut wie Beispiel 6.

15

Bei einem derartigen Aufbau wird ein Gesamtgehalt an Recyclat, bezogen auf den gesamten Staubsaugerfilterbeutel von 83,9 Gew.-% erzielt.

Beispiel 8

<b>Volumenvlies 70</b> 300 mm x 280 mm	Grammatur [g/m <sup>2</sup> ]	Gewicht pro Beutel [g]	Anteil Recyclat [%]
Stützlagen außen	25	4,2	100
Meltblown	15	2,5	80
Meltblown	15	2,5	80
Stützlage mittig	17	2,9	100

»

Kapazitätslage A	35	5,9	100
Kapazitätslage B	35	5,9	100
Stützlage innen	15	2,5	100
Halteplatte		5,0	100
Filterbeutel gesamt		31,4	<b>96,8</b>

5 Der Staubsaugerfilterbeutel gemäß Beispiel 8 ist dabei identisch aufgebaut wie der von Beispiel 7, bis auf die Tatsache, dass auch die beiden Feinfilterlagen (Meltblownlagen) zu hohem Anteil aus recycliertem PET gebildet sind. Das Meltblown ist hierbei aus einem Bicomponenten-Meltblown gebildet mit einem Kern aus rPET, umhüllt von neuem Polypropylen. Der Anteil von rPET beträgt hierbei 80 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse des Meltblowns, das die jeweilige Feinfilterlage bildet.

10 Mit einer derartigen Ausgestaltungsform kann ein Gesamtgehalt von recyclierten Materialien, bezogen auf den gesamten Filterbeutel von 96,8 Gew.% erzielt werden.

15 Beispiel 9

	Grammatur [g/m <sup>2</sup> ]	Gewicht pro Beutel [g]	Anteil Recyclat [%]
Stützlagen außen	25	4,2	100
Meltblown	15	2,5	0
Meltblown	15	2,5	0
Stützlage mittig	17	2,9	100
Kapazitätslage C	35	5,9	80
Kapazitätslage D	35	5,9	80
Stützlage innen	15	2,5	100
Halteplatte		5,0	0
Filterbeutel gesamt		31,4	<b>60,5</b>

20 Der Staubsaugerfilterbeutel gemäß Beispiel 9 ist dabei ebenso aus einem 7-lagigen luftdurchlässigen Material gebildet. Der Staubsaugerfilterbeutel weist dabei einen ähnlichen Aufbau wie der Staubsaugerfilterbeutel gemäß Beispiel 5 auf. Die Stützlagen sowie die Feinfilterlagen (Meltblownlagen) sind dabei

»

5 identisch wie in Beispiel 5 ausgebildet. Die Kapazitätsslage C und D ist dabei aus einem Vliesstoffmaterial gebildet, das zu 80 Gew.-% aus Baumwollstaub und zu 20 % aus BiCo-Bindefaser gebildet ist. Dieses Vliesstoffmaterial ist detailliert in der WO 2011/057641 A1 beschrieben. Der Anteil des Baumwollstaubs in den Kapazitätsslagen wird dabei zum Gesamtanteil ein Recyclat hinzugezählt.

10 Mit einer derartigen Ausführungsform wird ein Anteil von recyceltem Material, d. h. der Summe an recycelten Kunststoffen, sowie Baumwollstaub von 60,5 Gew.-%, bezogen auf den gesamten Staubsaugerfilterbeutel erzielt.

Beispiel 10

	Grammatur [g/m <sup>2</sup> ]	Gewicht pro Beutel [g]	Anteil Recyclat [%]
Stützlagen außen	25	4,2	100
Meltblown	15	2,5	0
Meltblown	15	2,5	0
Stützlage mittig	17	2,9	100
Kapazitätsslage A	35	5,9	100
Kapazitätsslage D	35	5,9	80
Stützlage innen	15	2,5	100
Halteplatte		5,0	0
Filterbeutel gesamt		31,4	<b>64,3</b>

15 Der Staubsaugerfilterbeutel gemäß Beispiel 10 ist dabei in Analogie zum Staubsaugerfilterbeutel gemäß Beispiel 9 aufgebaut. Die äußere Kapazitätsslage entspricht dabei einer Kapazitätsslage gemäß den Beispielen 6 bis 8, d. h. einem kardierten Stapelfaservliesstoff, der zu 100 % aus Fasern aus recyceltem PET gebildet ist. Der Recyclat-Anteil eines fertigen Staubsaugerfilterbeutels entspricht 64,3 Gew.-%.

20

Beispiel 11

	Grammatur [g/m <sup>2</sup> ]	Gewicht pro Beutel [g]	Anteil Recyclat [%]
Stützlagen außen	25	4,2	100
Meltblown	15	2,5	0

»

Meltblown	15	2,5	0
Stützlage mittig	17	2,9	100
Kapazitätsslage C	35	5,9	80
Kapazitätsslage D	35	5,9	80
Stützlage innen	15	2,5	100
Halteplatte		5,0	100
Filterbeutel gesamt		31,4	<b>76,4</b>

5 Der Staubsaugerfilterbeutel gemäß Beispiel 11 entspricht einem Staubsaugerfilterbeutel gemäß Beispiel 9, mit dem Unterschied, dass die Halteplatte zu 100 % aus rPET gebildet ist. Der Gesamtanteil an recycelten Materialien in diesem Staubsaugerfilterbeutel beträgt 76,4 Gew.-%.

Beispiel 12

	Grammatur [g/m <sup>2</sup> ]	Gewicht pro Beutel [g]	Anteil Recyclat [%]
Stützlagen außen	25	4,2	100
Meltblown	15	2,5	80
Meltblown	15	2,5	80
Stützlage mittig	17	2,9	100
Kapazitätsslage C	35	5,9	80
Kapazitätsslage D	35	5,9	80
Stützlage innen	15	2,5	100
Halteplatte		5,0	100
Filterbeutel gesamt		31,4	<b>89,3</b>

10 Der Staubsaugerfilterbeutel gemäß Beispiel 12 entspricht dem Staubsaugerfilterbeutel gemäß Beispiel 11, mit dem Unterschied, dass die beiden Feinfilterlagen entsprechend den Feinfilterlagen nach Beispiel 8 ausgestaltet sind und somit aus einem Bicomponenten-Meltblown mit einem Kern aus rPET und einer Hülle aus Polypropylen gebildet sind. Der Gesamtanteil an Recyclat eines derartigen Staubsaugerfilterbeutels beträgt 89,3 Gew.-%.

15

»

EUROFILTERS N.V.  
169EP 0398

Patentansprüche

5

1. Staubsaugerfilterbeutel, umfassend einen Innenraum umschließende Wandung aus einem luftdurchlässigen Material sowie eine in die Wandung eingebrachte Einlassöffnung,

dadurch gekennzeichnet, dass

10

das luftdurchlässige Material mindestens eine Lage eines Vliesstoffes und/oder eine Lage aus einem Faservlies umfasst, der bzw. das Fasern umfasst oder hieraus besteht, die aus einem recycelten Kunststoff oder mehreren recycelten Kunststoffen gebildet sind.

2. Staubsaugerfilterbeutel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der recycelte Kunststoff ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus recycelten Polyestern, insbesondere recyceltem Polyethylenterephthalat (rPET), recyceltem Polybutylenterephthalat (rPBT), recycelter Polymilchsäure (rPLA), recyceltem Polyglycolid und/oder recyceltem Polycaprolacton; recycelten Polyolefinen, insbesondere recyceltem Polypropylen (rPP), recyceltem Polyethylen und/oder recyceltem Polystyrol (rPS); recyceltem Polyvinylchlorid (rPVC), recycelten Polyamiden sowie Mischungen und Kombinationen hiervon.

20

25

3. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das luftdurchlässige Material mehrlagig aufgebaut ist, wobei mindestens eine, mehrere oder sämtliche der Lagen einen Vliesstoff und/oder ein Faservlies umfassen oder hieraus gebildet sind, wobei der Vliesstoff bzw. das Faservlies Fasern umfasst oder hieraus besteht, die aus einem recycelten Kunststoff oder mehreren recycelten Kunststoffen gebildet sind.

30

4. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das luftdurchlässige Material

»

- 5  
mindestens eine Stützlage und mindestens eine Feinfilterlage, wobei mindestens eine oder sämtliche der Stützlagen und/oder mindestens eine oder sämtliche der Feinfilterlagen Vliesstoffe, die aus einem recycelten Kunststoff oder mehreren recycelten Kunststoffen gebildet sind, darstellen,
- oder
- 10  
mindestens eine Stützlage und mindestens eine Kapazitätsslage, wobei mindestens eine oder sämtliche der Stützlagen Vliesstoffe und/oder mindestens eine oder sämtliche der Kapazitätsslagen Vliesstoffe oder Faservliese, die aus einem recycelten Kunststoff oder mehreren recycelten Kunststoffen gebildet sind, darstellen,
- oder
- 15  
mindestens eine Stützlage, mindestens eine Feinfilterlage und mindestens eine Kapazitätsslage wobei mindestens eine oder sämtliche der Stützlagen und/oder mindestens eine oder sämtliche der Feinfilterlagen Vliesstoffe, die aus einem recycelten Kunststoff oder mehreren recycelten Kunststoffen gebildet sind und/oder mindestens eine oder sämtliche der Kapazitätsslagen Vliesstoffe oder Faservliese, die aus einem recycelten Kunststoff oder mehreren recycelten Kunststoffen
- 20  
gebildet sind, darstellen,
- umfasst.
5. Staubsaugerfilterbeutel nach vorhergehendem Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass
- 25  
a) jede Stützlage ein Spinnvlies oder Scrim ist, vorzugsweise mit einer Grammatur von 5 bis 80 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt von 10 bis 50 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt von 15 bis 30 g/m<sup>2</sup> und/oder vorzugsweise mit einem Titer der das Spinnvlies bzw. das Scrim bildenden Fasern im Bereich von 0,5 dtex bis 15 dtex,
- b) das luftdurchlässige Material 1 bis 3 Stützlagen umfasst,
- 30  
c) im Falle des Vorhandenseins mindestens zweier Stützlagen die Gesamtgrammatur der Summe aller Stützlagen 10 bis 240 g/m<sup>2</sup>, be-

»

- vorzugt 15 bis 150 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt 20 bis 100 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt 30 bis 90 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 40 bis 70 g/m<sup>2</sup> beträgt, und/oder
- 5 d) sämtliche Stützlagen aus einem recyclierten Kunststoff oder mehreren recyclierten Kunststoffen, insbesondere aus rPET gebildet sind.
6. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 a) jede Feinfilterlage ein Extrusionsvliesstoff, insbesondere ein Meltblown-Vliesstoff ist, vorzugsweise mit einer Grammatur von 5 bis 100 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt 10 bis 50 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 10 bis 30 g/m<sup>2</sup>,
- b) das luftdurchlässige Material 1 bis 5 Feinfilterlagen umfasst,
- 15 c) im Falle des Vorhandenseins mindestens zweier Feinfilterlagen die Gesamtgrammatur der Summe aller Feinfilterlagen 10 bis 300 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt 15 bis 150 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 20 bis 50 g/m<sup>2</sup> beträgt,
- d) mindestens eine, bevorzugt sämtliche Feinfilterlagen aus einem recyclierten Kunststoff oder mehreren recyclierten Kunststoffen, insbesondere aus rPET gebildet sind und/oder
- 20 e) mindestens eine, bevorzugt sämtliche Feinfilterlagen elektrostatisch aufgeladen sind.
7. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass
- 25 a) jede Kapazitätsslage ein Stapelfaservliesstoff, ein Faservlies oder ein Vliesstoffes, der staub- und/oder faserförmiges recycliertes Material aus der Herstellung von Textilien, insbesondere Baumwolltextilien und/oder Baumwolllinters umfasst ist, wobei jede Kapazitätsslage vorzugsweise eine Grammatur von 5 bis 200 g/m<sup>2</sup>,
- 30 weiter bevorzugt von 10 bis 150 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt von 20 bis 100 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 30 bis 50 g/m<sup>2</sup> aufweist,

»

- b) das luftdurchlässige Material 1 bis 5 Kapazitätsschichten umfasst, und/oder
- c) im Falle des Vorhandenseins mindestens zweier Kapazitätsschichten die Gesamtgrammatur der Summe aller Kapazitätsschichten 10 bis 300 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt 15 bis 200 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt 20 bis 100 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 50 bis 90 g/m<sup>2</sup> beträgt.
- 5
8. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das luftdurchlässige Material mehrlagig ausgebildet ist mit einer vom Innenraum des Staubsaugerfilterbeutels aus gesehenen Schichtenfolge:
- 10
- eine Stützlage, mindestens eine, vorzugsweise mindestens zwei Feinfilterlagen sowie eine weitere Stützlage,
- oder
- eine Stützlage, mindestens eine, vorzugsweise mindestens zwei Kapazitätsschichten, vorzugsweise eine weitere Stützlage, mindestens eine vorzugsweise mindestens zwei Feinfilterlagen sowie eine weitere Stützlage.
- 15
9. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Staubsaugerfilterbeutel eine die Einlassöffnung umfassende Halteplatte aufweist, die aus einem oder mehreren recycelten Kunststoffen gebildet ist oder einen oder mehrere recycelte Kunststoffe umfasst.
- 20
10. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Innenraum mindestens ein Strömungsverteiler und/oder mindestens ein Diffusor angeordnet sind, wobei bevorzugt der mindestens ein Strömungsverteiler und/oder der mindestens ein Diffusor aus einem recycelten Kunststoff oder mehreren recycelten Kunststoffen gebildet ist.
- 25
11. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Gewichtsanteil aller recycelten Materialien, bezogen auf das Gesamtgewicht des Staubsaugerfilterbeutels
- 30

»

mindestens 25 %, bevorzugt mindestens 30 %, weiter bevorzugt mindestens 40 %, weiter bevorzugt mindestens 50 %, weiter bevorzugt mindestens 60 %, weiter bevorzugt mindestens 70 %, weiter bevorzugt mindestens 80 %, weiter bevorzugt mindestens 90 %, insbesondere mindestens 95 % beträgt.

5

12. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, in Form eines Flachbeutels, eines Blockbodenbeutels oder eines 3D-Beutels.

13. Verwendung von recycelten Kunststoffen, insbesondere in Form von Vliesstoffen und/oder Faservliesen für Staubsaugerfilterbeutel.

10

169EP 0398

### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft Staubsaugerfilterbeutel, umfassend einen Innenraum umschließende Wandung aus einem luftdurchlässigen Material sowie eine in die Wandung eingebrachte Einlassöffnung, dadurch gekennzeichnet, dass das luftdurchlässige Material mindestens eine Lage eines Vliesstoffes und/oder eine Lage aus einem Faservlies umfasst, der bzw. das Fasern umfasst oder hieraus besteht, die aus einem recycelten Kunststoff oder mehreren recycelten Kunststoffen gebildet sind.