

(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
25. Juni 2020 (25.06.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/127065 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A47L 9/14 (2006.01) B01D 39/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/085368

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Dezember 2019 (16.12.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
18213001.3 17. Dezember 2018 (17.12.2018) EP

(71) Anmelder: EUROFILTERS HOLDING N.V. [BE/BE];
Lieven Gevaertlaan 21, 3900 Overpelt (BE).

(72) Erfinder: SAUER, Ralf; c/o Eurofilters Holding N.V., Lieven Gevaertlaan 21, 3900 Overpelt (BE). SCHULTINK, Jan; c/o Eurofilters Holding N.V., Lieven Gevaertlaan 21, 3900 Overpelt (BE).

(74) Anwalt: GRÜNECKER PATENT- UND RECHTSANWÄLTE PARTG MBB; Leopoldstraße 4, 80802 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: VACUUM CLEANER FILTER BAG HAVING IMPROVED WELD SEAM STRENGTH

(54) Bezeichnung: STAUBSAUGERFILTERBEUTEL MIT VERBESSERTER SCHWEISSNAHTFESTIGKEIT

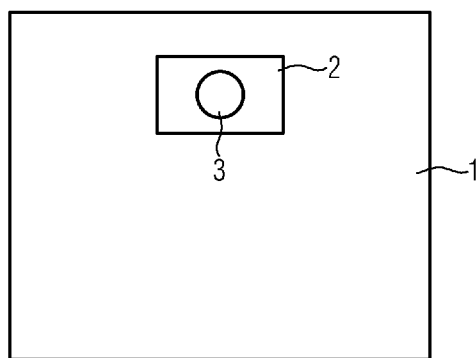


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a vacuum cleaner filter bag having a bag wall (1) comprising a support layer (8) comprising recycled polyethylene terephthalate, rPET, a fine filter layer (6) made from a meltblown non-woven fabric comprising polypropylene, PP, PET and/or recycled polypropylene, rPP, and a capacity layer (5) made of a non-woven fabric comprising rPET, recycled textile material, TLO, and/or rPP, wherein the bag wall (1) additionally comprises at least one intermediate layer (7), which is formed from a non-woven fabric or a fibrous fleece, and comprises rPP as a main component; and wherein the at least one intermediate layer is arranged between the support layer (8) and the fine filter layer (6) and/or between the fine filter layer (6) and the capacity layer (5).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung umfasst einen Staubsaugerfilterbeutel mit einer Beutelwand (1) umfassend eine Stützlage (8) umfassend recycliertes Polyethylenterephthalat, rPET, eine Feinfilterlage (6) aus einem Meltblown-Vliesstoff umfassend Polypropylen, PP, PET und/oder recycliertes Polypropylen, rPP, und eine Kapazitätsslage (5) aus einem Vliesstoff umfassend rPET, recycliertes textiles Material, TLO, und/oder rPP, wobei die Beutelwand (1) außerdem wenigstens eine Zwischenlage (7) umfasst, die aus einem Vliesstoff oder einem Fasersvlies gebildet wird, und rPP als Hauptkomponente umfasst; und wobei die wenigstens eine Zwischenlage zwischen der Stützlage (8) und der Feinfilterlage (6) und/oder zwischen der Feinfilterlage (6) und der Kapazitätsslage (5) angeordnet ist.



WO 2020/127065 A1

Staubsaugerfilterbeutel mit verbesserter Schweißnahtfestigkeit

Die Erfindung betrifft einen Staubsaugerfilterbeutel, insbesondere einen Staubsaugerfilterbeutel mit einer Beutelwand, die wenigstens teilweise aus recyceltem Material hergestellt ist.

Besonders nachhaltige und umweltfreundliche Staubsaugerfilterbeutel lassen sich unter Verwendung von Textilabfällen (TLO, Textil Left-Over) und/oder recycelten Kunststoffen herstellen. Beispiele für solche Filterbeutel sind in der WO 2018/065164 A1 und der WO 2017/158026 A1 offenbart.

Bei solchen Staubsaugerfilterbeuteln ist es unumgänglich, dass sowohl innerhalb einer Lage als auch von Lage zu Lage des Vliesstofflaminats unterschiedliche und inhomogene Grundstoffe Verwendung finden. Beispielsweise werden Stützlagen häufig aus recyceltem Polyethylenterephthalat, rPET, gebildet, während die Feinfilterlage beispielsweise Polypropylen, PP mit einem hohen Meltflowindex und die Kapazitätsslage TLO aufweist. Um einen möglichst hohen Anteil an recycelten Kunststoffen zu erreichen, wird häufig mit einer möglichst leichten Feinfilterlage gearbeitet.

Um die einzelnen Lagen miteinander zu verbinden, wird üblicherweise eine Ultraschallschweißnaht erzeugt. Dabei werden longitudinale Schwingungen mit Frequenzen von 20 kHz bis 35 kHz und Werkzeugamplituden von 5 µm bis 50 µm unter Druck in die zu verbindenden Vliesstoffe eingeleitet. Die durch die Schwingungen entstehende Reibungswärme schmilzt das Material des Vliesstoffes auf. Nach Beenden der Schalleinleitung muss das Material unter dem noch anstehenden Druck zur Verfestigung noch kurz abkühlen. So entsteht in kurzer Zeit eine belastbare Schweißnaht.

Allerdings haben Vliesstoffe eher ungünstige Übertragungseigenschaften für Ultraschallenergie. Vliesstoffe mit vielen Poren haben strukturbedingt einen hohen akustischen Dämpfungsfaktor. Für gute Schweißergebnisse ist es daher notwendig, dass die zu verbindenden Materialien möglichst aufeinander abgestimmt sind, sowohl hinsichtlich der Schmelzpunkte als auch des chemischen Charakters (amorph/teilkristallin). Dies ist nicht immer möglich und erweist sich insbesondere bei den oben erwähnten umweltfreundlichen Staubsaugerfilterbeuteln aus recycelten Materialien als schwierig.

Zur Verbesserung der Schweißnahtfestigkeit wurden bereits verschiedene Ansätze untersucht.

Die DE 20 300 781 U1 offenbart beispielsweise Materialstreifen aus einem thermoplastischen Material, welche beliebig angeordnet sein können und die Verbindungsnaht verstärken sollen. Derartige Materialstreifen sind jedoch nur schwer in Längs- und insbesondere in Querrichtung zu positionieren.

Die EP 2 944 247 A1 offenbart Strukturen und Dimensionen für Beutelnähte, die, insbesondere bei hohen Flächengewichten, gute Festigkeitswerte erreichen.

Keine der vorgeschlagenen Lösungen bietet jedoch bei Staubsaugerfilterbeuteln aus unterschiedlichen recycelten Materialien eine fertigungsfreundliche Lösung, die für eine gute Schweißnahtfestigkeit sorgt.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Staubsaugerfilterbeutel bereitzustellen, dessen Beutelwand mit nachhaltigen Kunststoffen gefertigt ist, und dessen Schweißnähte eine ausreichende Festigkeit aufweisen.

Diese Aufgabe wird durch einen Staubsaugerfilterbeutel gemäß Anspruch 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Weiterbildungen finden sich in den Unteransprüchen.

Die Erfinder haben überraschenderweise festgestellt, dass durch eine Zwischenlage aus einem Vliesstoff oder einem Faservlies, der bzw. das recyciertes Polypropylen, rPP, als Hauptkomponente umfasst eine wesentliche Verbesserung der Schweißnahtfestigkeit erreicht werden kann. Die Zwischenlage führt insbesondere dazu, dass sich die Stützlage bzw. die Kapazitätslage besser mit der Feinfilterlage verbindet und so die Höchstzugkraft der Schweißnähte steigt. Die Schmelze der Zwischenlage, die rPP umfasst, fungiert dabei als Schweißvermittler zwischen den Lagen.

Wenn eine Zwischenlage zwischen der Stützlage und der Feinfilterlage und auch eine Zwischenlage zwischen der Feinfilterlage und der Kapazitätslage angeordnet ist, kann die Zwischenlage zwischen der Stützlage und der Feinfilterlage als „erste Zwischenlage“ und die Zwischenlage zwischen der Feinfilterlage und der Kapazitätslage als „zweite Zwischenlage“ bezeichnet werden. Die Zwischenlagen können einander entsprechende Merkmale aufweisen. Im Folgenden wird daher auch auf „wenigstens eine Zwischenlage“ Bezug genommen. Die entsprechenden Merkmale können dann auf eine oder auf alle Zwischenlagen zutreffen. Es können auch noch weitere Zwischenlagen als die beiden hier genannten vorgesehen sein.

Gemäß einem ersten Beispiel kann es sich bei der Stützlage um einen Filamentspinnvliesstoff (auch kurz „Spinnvliesstoff“ oder „Spunbond“), der aus rPET besteht, als Außenlage der Beutelwand handeln und bei der Feinfilterlage um einen Meltblown-Vliesstoff, der aus virgin PP (Neumaterial) besteht. Die Kapazitätsslage kann in diesem Beispiel TLO umfassen.

Der Ausdruck „als Hauptkomponente umfasst“ bedeutet, dass das Material der wenigstens einen Zwischenlage mehr als 50%, insbesondere mehr als 70%, insbesondere mehr als 90% rPP umfasst, oder dass das Material der Zwischenlage aus rPP besteht. Der Ausdruck wird hierin auch für weitere Teile des Staubsaugerfilterbeutels verwendet. In diesen Fällen bedeutet er entsprechend, dass das Material des jeweiligen Teils mehr als 50%, insbesondere mehr als 70%, insbesondere mehr als 90% des angegebenen Kunststoffes umfasst, oder dass das Material des jeweiligen Teils aus dem angegebenen Kunststoff besteht.

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

Die Beutelwand des Staubsaugerfilterbeutels umfasst also ein luftdurchlässiges Material, das mehrlagig aufgebaut ist. Man spricht auch von einem Laminat. Durch Einsatz von recycliertem Kunststoff wenigstens in der Stützlage, der Kapazitätsslage und der wenigstens einen Zwischenlage wird in ökologischer Hinsicht ein deutlich vorteilhafter Filterbeutel bereitgestellt. Im Gegensatz zu aus dem Stand der Technik bekannten Staubsaugerfilterbeuteln wird somit weniger oder gar kein frisches/reines (virgin) Kunststoffmaterial zur Herstellung der der Beutelwand des Staubsaugerfilterbeutels zu Grunde liegenden Vliesstoffe bzw. Faservliese verwendet, sondern es gelangen überwiegend oder ausschließlich Kunststoffe zum Einsatz, die bereits in Verwendung waren und durch entsprechende Recyclingverfahren wiedergewonnen wurden. Durch die erfindungsgemäße wenigstens eine Zwischenlage wird auch die Schweißnahtfestigkeit gegenüber im Stand der Technik bekannten Beuteln verbessert.

Gleichzeitig ist die wenigstens eine Zwischenlage Teil des Laminats der Beutelwand, stellt also mit anderen Worten eine vollständige Lage der Beutelwand dar. Die wenigstens eine Zwischenlage ist dabei mit den anderen Lagen des Laminats verschweißt, insbesondere über wenigstens eine Ultraschallschweißnaht. Damit entfällt ein aufwändiges Positionieren wie etwa für die Materialstreifen der DE 20 300 781 U1. Auch aus fertigungstechnischer Sicht bietet der erfindungsgemäße Staubsaugerfilterbeutel also Vorteile.

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 maschinell (also in industriellem Maßstab) zu Rollen auf- bzw. abgewickelt zu werden. Die für ein Aufwickeln minimal erforderliche Bahnspannung beträgt 0,044 N/mm. Die Bahnspannung sollte nicht höher als 10% bis 25% der Mindesthöchstzugkraft (gemäß DIN EN 29073-3:1992-08) des aufzuwickelnden Materials betragen. Daraus resultiert eine Mindesthöchstzugkraft für ein aufzuwickelndes Material von 8,8 N pro 5 cm Streifenbreite.

Ein Faservlies oder kurz nur „Vlies“ genannt 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 maschinell zu Rollen auf- bzw. abgewickelt zu werden.

Der Begriff Vliesstoff („Nonwoven“) wird in anderen Worten gemäß der Definition nach ISO Standard ISO9092:1988 bzw. CEM Standard EN29092 verwendet. Details zur Verwendung der hierin beschriebenen Definitionen und/oder Verfahren lassen sich auch dem Standardwerk „Vliesstoffe“, W. Albrecht, H. Fuchs, W. Kittelmann, Wiley-VCH, 2000, entnehmen.

Für die wenigstens eine Zwischenlage kann sowohl ein Vliesstoff als auch ein Faservlies Verwendung finden.

Die wenigstens eine Zwischenlage kann insbesondere aus einem Stapelfaservliesstoff oder einem Extrusionsvliesstoff hergestellt sein. Im Falle von einem Stapelfaservliesstoff umfasst die Zwischenlage entsprechend Fasern, im Falle von einem Extrusionsvliesstoff sogenannte Filamente. Entsprechend sind auch Stapelfaservliese oder Extrusionsvliese möglich.

Im Falle eines Extrusionsvliesstoffs ist insbesondere ein Filamentspinnvliesstoff (Spunbond) möglich, insbesondere ein grober, sehr offener Filamentspinnvliesstoff.

Die Fasern oder Filamente der wenigstens einen Zwischenlage können einen größeren mittleren Durchmesser aufweisen als die Fasern oder Filamente der anderen Lagen der Beutelfwand, insbesondere der Feinfilterlage. Insbesondere können die Fasern oder Filamente der wenigstens einen Zwischenlage einen mittleren Durchmesser von mehr als 5 µm, insbesondere von 10 µm bis 100 µm, insbesondere von 30 µm bis 100 µm, aufweisen. Der mittlere Filamentdurchmesser der Feinfilterlage kann dagegen kleiner als 5 µm sein.

Der mittlere Durchmesser der Fasern oder Filamente kann dabei mikroskopisch, insbesondere durch Licht- oder Rasterelektronenmikroskopie, gemessen werden. Insbesondere kann der

mittlere Durchmesser der Fasern oder Filamente einer Lage, insbesondere der wenigstens einen Zwischenlage, wie folgt bestimmt werden: Man entnimmt wenigstens zehn Proben der zu untersuchenden Lage, wobei jede Probe einem runden Ausschnitt der zu untersuchenden Lage entspricht, beispielsweise in der Größe des Probenhalters des Mikroskops. Beispielsweise kann jeder Ausschnitt eine Scheibe mit einem Durchmesser von 12,5 mm sein. Die Dicke der jeweiligen Probe entspricht der Dicke der zu untersuchenden Lage. Die jeweilige Probe wird dann in Draufsicht auf die kreisförmige Fläche untersucht. Für jede Probe werden insbesondere mittels eines Rasterelektronenmikroskops bei einer Vergrößerung von 250fach eine oder mehrere Aufnahmen gemacht. Bei mehreren Aufnahmen sollen diese von nicht überlappenden Teilbereichen der Probe stammen. Für jede Probe werden in der einen oder den mehreren Aufnahmen für alle Fasern/Filamente der Durchmesser bestimmt. Die Anzahl der wenigstens zehn Proben und/oder die Anzahl der Aufnahmen je Probe werden so gewählt, dass wenigstens 500 Durchmesser-Messwerte erhalten werden. Aus diesen wenigstens 500 Messwerten wird dann ein ungewichtetes arithmetisches Mittel berechnet, welches dem mittleren Durchmesser der Fasern/Filamente der Lage entspricht.

Für die Feinfilterlage wird prinzipiell die gleiche Vorgehensweise angewendet. Allerdings muss hier wegen der Feinheit der Filamente mit einer Vergrößerung von 1000fach gearbeitet werden.

Die Messungen können beispielsweise mit einem „Phenom ProX scanning electron microscope (SEM)“ der Firma „Thermo Fisher Scientific“ durchgeführt werden. Die Vermessung der Fasern/Filamente kann mit dem dafür erhältlichen Programm „FiberMetric“, ebenfalls der Firma „Thermo Fisher Scientific“, durchgeführt werden.

Die Luftdurchlässigkeit der wenigstens einen Zwischenlage kann mehr als 2000 l/m²/s sein, insbesondere mehr als 4000 l/m²/s, insbesondere mehr als 8000 l/m²/s. Dadurch kann gewährleistet werden, dass sich die filtertechnischen Eigenschaften des Laminats nicht durch die Zwischenlage verschlechtern.

Das Flächengewicht der wenigstens einen Zwischenlage kann zwischen 5 und 50 g/m² betragen.

Bei der wenigstens einen Zwischenlage kann es sich also um einen relativ groben Vliesstoff bzw. ein relativ grobes Faservlies handeln. Durch die räumlich konzentriertere Materialverteilung kann eine tiefere Durchdringung der Feinfilterlage beim Schweißen erreicht werden. Außerdem wirken die groben Fasern als Richtungsgeber für den Ultraschall. Zusätzlich ist die

Luftdurchlässigkeit eines solchen groben Materials höher als für ein gleichschweres feineres Material.

Der Schmelzflussindex (MFI) der Fasern oder Filamente der wenigstens einen Zwischenlage kann weniger als 100 g/10min, insbesondere weniger als 50 g/10min betragen. Das Material ist als Schmelze also zähflüssig und kann so eine stabilere Verbindung ermöglichen. Der MFI des Materials der Feinfilterlage liegt zwischen 400 und 1500 g/10min. Dies entspricht dem üblichen MFI für beispielsweise PP eines Meltblown. Die Schmelze eines solchen PP's ist von der Viskosität her ähnlich der von Wasser.

Der Schmelzflussindex, auch als Schmelze-Massefließrate bezeichnet, dient der Charakterisierung des Fließverhaltens eines Kunststoffes bei vorherbestimmten Druck- und Temperaturbedingungen. Mit anderen Worten ist der Schmelzflussindex ein Maß für das Fließverhalten einer Kunststoffschmelze.

Der Schmelzflussindex ist nach ISO 1133 definiert und wird mittels eines Kapillarrheometers gemessen. Der Schmelzflussindex gibt die Masse der Thermoplastschmelze an, die in 10 Minuten unter einer vorherbestimmten Druckbeaufschlagung durch eine vorherbestimmte Düse gedrückt wird.

Die wenigstens eine Zwischenlage kann insbesondere unmittelbar an die Feinfilterlage angrenzen. Mit anderen Worten können die Lagen der Beutelwand so angeordnet sein, dass sich zwischen der Feinfilterlage und der Zwischenlage bzw. zwischen der Feinfilterlage und der Kapazitätsslage keine weitere Lage befindet. Auch kann die wenigstens eine Zwischenlage unmittelbar an die Stützlage bzw. Kapazitätsslage anschließen, so dass auch zwischen der Zwischenlage und der Stützlage bzw. zwischen der Zwischenlage und der Kapazitätsslage keine weitere Lage angeordnet ist. Dadurch kann eine besonders vorteilhafte Verbindung der Lagen miteinander und damit eine stabile Schweißnaht erreicht werden.

An die Kapazitätsslage kann zum Beutelinernen hin eine Schutzlage anschließen, die aus einem Vliesstoff gefertigt ist, der einen recycelten Kunststoff umfasst.

Die Schutzlage kann insbesondere entsprechend der wenigstens einen Zwischenlage ausgebildet sein. Mit anderen Worten kann die Schutzlage aus dem gleichen Vliesstoff gefertigt sein, wie die wenigstens eine Zwischenlage, also aus einem Vliesstoff mit rPP als Hauptkomponente. Die Schutzlage kann auch einer der Zwischenlage vergleichbare Funktion übernehmen,

insbesondere, wenn beim Konfektionieren des Staubsaugerfilterbeutels die Schutzlage an eine weitere Vliesstofflage grenzt und mit dieser verschweißt wird.

Die Stützlage kann insbesondere ein Spinnvliesstoff (Spunbond) sein, der rPET als Hauptkomponente umfasst oder daraus besteht.

Der Vliesstoff der wenigstens einen Zwischenlage kann ein kardiertes Material umfassen. Als Bindschritt kommen dabei sowohl mechanische Verfahren (z.B. Vernadeln) als auch thermische Verfahren (z.B. Kalandrieren) in Frage. Ebenfalls möglich ist die Verwendung von Bindefasern oder Klebemitteln, etwa einem Latexkleber. Grobe Extrusionsvliesstoffe, z.B. Spinnvliesstoffe, oder Airlaid Materialien sind auch möglich.

Der Vliesstoff der wenigstens einen Zwischenlage kann Bikomponentenfasern umfassen. Bikomponentenfasern (BiCo-Fasern) können aus einem Kern sowie einem den Kern umhüllenden Mantel gebildet sein. In diesem Fall kann insbesondere der Kern aus rPET und die Hülle aus rPP gebildet sein oder umgekehrt der Kern aus rPP und die Hülle aus rPET. Neben Kern/Mantel Bikomponentenfasern können auch die anderen gebräuchlichen Varianten von Bikomponentenfasern, z. B. side-by-side, verwendet werden.

Die Bikomponentenfasern können als Stapelfasern vorliegen oder als Filamente bei einem Extrusionsvliesstoff (beispielsweise Meltblownvliesstoff) ausgebildet sein.

Der Staubsaugerfilterbeutel kann außerdem eine Halteplatte umfassen. Die Halteplatte kann an eine Halteeinrichtung in einem Staubsaugergehäuse anbringbar sein. Dadurch kann die Halteplatte im Staubsaugergehäuse in einer vorbestimmten Position anordenbar, insbesondere fixierbar, sein. Die Halteplatte kann eine Durchgangsöffnung aufweisen, welche mit einer Durchgangsöffnung in der Beutelwand fluchtet, so dass eine Einströmöffnung gebildet wird, durch welche die zu reinigende Luft in das Innere des Staubsaugerfilterbeutels strömen kann.

Die Halteplatte kann ebenfalls einen recycelten Kunststoff umfassen oder aus einem oder mehreren recycelten Kunststoffen bestehen. Insbesondere kann die Halteplatte rPP und/oder rPET umfassen oder daraus bestehen.

Die Halteplatte kann insbesondere mit der Beutelwand verschweißt sein. Insbesondere kann zwischen der Halteplatte und der äußersten Lage der Beutelwand, insbesondere der Stützlage, ein Vliesstoffelement als Haftvermittler angeordnet sein. Das Vliesstoffelement, über welches die Halteplatte mit der Beutelwand verschweißt ist, kann insbesondere rPP und/oder

rPET umfassen. Das Vliesstoffelement kann insbesondere aus dem gleichen Material wie die Zwischenlage hergestellt sein.

Es ist auch möglich, dass zwischen der Halteplatte und der Beutelwand eine thermoplastische Folie als Dichtung angeordnet ist. Je nach Material der Außenlage der Beutelwand und der Halteplatte kann das thermoplastische Elastomer (TPE) des Dichtelements ein TPE auf Basis von PP oder auf Basis von PET sein. Das Material sollte aufeinander abgestimmt sein, d.h. bei einer Halteplatte und einer Außenlage mit PET als Hauptkomponente sollte auch das Dichtmaterial als Hauptkomponente PET umfassen, bzw. PP, wenn Halteplatte und Außenlage PP als Hauptkomponente umfassen.

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. aus 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.

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 (letztere auch als Stütz- oder Schutzlagen bezeichnet).

Eine weitere 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 die Anforderungen des Global Recycled Standard (GRS), v3 (August 2014) von Textile Exchange erreicht werden.

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. Jede der Materiallagen kann dabei ein Laminat sein, also selbst mehrere Vliesstofflagen oder Vlies- und Vliesstofflagen umfassen. 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.

Für viele Kunststoff-Recyclate bestehen einschlägige internationale Normen. Für PET-Kunststoff-Recyclate ist beispielsweise die DIN EN 15353:2007 einschlägig. PP-Recyclate werden in DIN EN 15345:2008 charakterisiert. Zum Zwecke der entsprechenden speziellen Kunststoff-recyclate 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).

Recycliertes Polyethylenterephthalat (rPET) kann beispielsweise aus Getränkeflaschen, insbesondere aus sog. Bottleflakes, also Stücke gemahlener Getränkeflaschen, erhalten werden.

Die recyclierten Kunststoffe, insbesondere das recyclierte PET und/oder das recyclierte PP, 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 Spunbond-Vliesstoffe für die Zwecke der vorliegenden Erfindung hergestellt werden können.

Sofern hierin recycelte Kunststoffe angesprochen werden, wird den Abkürzungen ein „r“ vorangesetzt, beispielsweise rPP oder rPET. Sofern hierin Abkürzungen ohne vorangestelltes „r“ verwendet werden, bezeichnet dies die Kunststoffneumaterialien (virgin Kunststoffe).

Das recycelte Material aus der Herstellung von Textilien (TLO), welches insbesondere für die Kapazitätslage Anwendung finden kann, fällt insbesondere bei der Prozessierung von Textilmaterialien (insbesondere Textilfasern und -filamenten, sowie damit hergestellte linienförmige, flächenförmige und räumliche textile Gebilde), wie beispielsweise der Herstellung (umfassend Kardieren, Spinnen, Schneiden und Trocknen) oder dem Recyclen von Textilmaterialien an. Diese pulver- und/oder faserförmigen Materialien stellen Abfallmaterialien dar, die

sich auf den zur Verarbeitung der Textilien verwendeten Maschinen oder Filtermaterialien absetzen können. Die Stäube (Pulver) bzw. Fasern werden normalerweise entsorgt und thermisch verwertet.

Bei dem pulver- und/oder faserförmigen recycelten Material handelt es sich also beispielsweise um Produktionsabfall; dies gilt insbesondere für Material, das beim Kardieren, Spinnen, Schneiden oder Trocknen von Textilmaterialien als Abfallprodukt anfällt. Man spricht in diesem Fall auch von „pre-consumer waste“.

Bei dem Recycling von Textilmaterialien, also der Verarbeitung (bspw. dem Zerkleinern) von gebrauchten Textilmaterialien oder Textilien (bspw. Altkleidern) entsteht ebenfalls pulver- und/oder faserförmiges recyceltes Material; hier spricht man von „post-consumer waste“.

Das recycelte Material aus der Herstellung von Textilien, TLO, kann also insbesondere Fasern und oder Filamente, die aus Abfallmaterialien aus der Textil- und Bekleidungsindustrie, aus Post-Consumer-Abfall (Textilien und ähnliches) und/oder aus Produkten, die für das Recycling gesammelt wurden, gewonnen wurden, umfassen.

Die Erfindung stellt außerdem ein Verfahren zur Herstellung eines Staubsaugerfilterbeutels gemäß Anspruch 12 bereit.

Dadurch, dass das Laminat wenigstens eine Zwischenlage aus Vliesstoff oder Faservlies mit rPP als Hauptkomponente aufweist, kann, wie oben dargelegt, eine Verbesserung der Schweißnahtfestigkeit erreicht werden.

Die Lagen des Laminats können eines oder mehrere der oben genannten Merkmale aufweisen.

Das Konfektionieren des Vliesstofflaminats kann außerdem ein Ausbilden wenigstens einer Schweißnaht umfassen und das Verfahren kann außerdem ein Vorverdichten des Vliesstofflaminats in wenigstens einem Bereich, in dem die wenigstens eine Schweißnaht gebildet wird, umfassen. Es wurde festgestellt, dass durch eine solche Schweißung in zwei Schritten, also Vorverdichtung vor dem eigentlichen Schweißen, eine weitere Verbesserung der Schweißnahtfestigkeit erreicht werden kann.

Das Vorverdichten kann durch Ultraschallschweißen, thermisches Schweißen oder durch Druckbeaufschlagung erfolgen. Unter einer Druckbeaufschlagung ist hier ein Beaufschlagen mit Druck ohne Erwärmung (also kalt) und ohne Einleiten von Ultraschallenergie zu verstehen.

Es kann insbesondere nur ein Teil zweier durch eine Schweißnaht zu verbindenden Teile vorverdichtet werden. Dies reduziert den apparativen Aufwand.

Das Verfahren kann außerdem ein Stanzen einer Durchtrittsöffnung im Vliesstofflaminat umfassen, sowie ein Anordnen eines Vliesstoffelements und einer Halteplatte im Bereich der Durchtrittsöffnung sowie ein Verschweißen der Halteplatte mit der Materialbahn über das Vliesstoffelement.

Die Vorverdichtung kann auch im Bereich der Beutelwand, der mit der Halteplatte verbunden wird, eingesetzt werden. Dazu wird zunächst ein ringförmiger Bereich der Beutelwand vorverdichtet. In nachfolgenden Schritten wird die Durchtrittsöffnung gestanzt und die Halteplatte im Bereich des vorverdichteten, ringförmigen Bereichs aufgeschweißt.

Das Vliesstofflaminat kann in Form einer ersten und zweiten Materialbahn bereitgestellt werden. Das Konfektionieren des Staubsaugerfilterbeutels kann dann außerdem ein Überlappen der Materialbahnen und ein Ausbilden zweier gegenüberliegender in Maschinenrichtung verlaufender Längsschweißnähte und zweier gegenüberliegender quer zur Maschinenrichtung verlaufender Querschweißnähte durch Ultraschallschweißen sowie ein Abtrennen des so gebildeten Beutels im Bereich der Querschweißnähte umfassen. Auf diesem Wege kann ein Flachbeutel hergestellt werden.

Wie oben ausgeführt können vor dem Ausbilden der Schweißnähte eine oder beide Materialbahnen in dem Bereich, in dem die jeweilige Schweißnaht gebildet wird, vorverdichtet werden.

Das Verfahren kann außerdem ein Ausbilden von Seitenfalten umfassen, sodass ein Seitenfaltenbeutel gebildet wird.

Die Erfindung stellt außerdem einen Staubsaugerfilterbeutel nach Anspruch 16 bereit. Dieser verwirklicht ebenfalls die erfinderische Idee der wenigstens einen Zwischenlage, ist jedoch vom Aufbau her einfacher als der Staubsaugerfilterbeutel des Anspruchs 1, da auf eine Kapazitätslage verzichtet werden kann.

Die wenigstens eine Zwischenlage, die Stützlage, die Feinfilterlage und die Schutzlage können jeweils eines oder mehrere der oben beschriebenen Merkmale aufweisen. Auch der Staubsaugerfilterbeutel sonst kann, abgesehen von der Kapazitätslage, eines oder mehrere der oben beschriebenen Merkmale aufweisen.

Insbesondere können die Stützlage und die Schutzlage als Spunbond-Vliesstoffe ausgebildet sein. In diesem Fall ergibt sich der an sich bekannte Grundaufbau Spunbond-Meltblown-Spunbond (SMS), der erfindungsgemäß jedoch um die wenigstens eine Zwischenlage ergänzt wird.

Die Beutelwand des Staubsaugerfilterbeutels nach Anspruch 16 kann auch mehrere Feinfilterlagen, insbesondere in Form von Meltblown-Vliesstoffen umfassen.

Die Erfindung stellt außerdem ein Verfahren zur Herstellung eines Staubsaugerfilterbeutels gemäß Anspruch 17 bereit. Hierbei kann es sich insbesondere um ein Verfahren zum Herstellen eines Staubsaugerfilterbeutels gemäß Anspruch 16 handeln. Das Verfahren kann, abgesehen von der fehlenden Kapazitätslage, eines oder mehrere der oben beschriebenen Merkmale des Verfahrens nach Anspruch 12 aufweisen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der beispielhaften Figuren beschrieben. Dabei zeigt:

Figur 1 schematisch den Aufbau eines beispielhaften Staubsaugerfilterbeutels; und

Figur 2 den schematischen Aufbau der Beutelwand eines beispielhaften Staubsaugerfilterbeutels im Querschnitt.

Figur 1 zeigt den schematischen Aufbau eines beispielhaften Staubsaugerfilterbeutels. Der Filterbeutel umfasst eine Beutelwand 1, eine Halteplatte 2 sowie eine Einströmöffnung, durch welche die zu filternde Luft in den Filterbeutel strömt. Die Einströmöffnung wird hier durch eine Durchtrittsöffnung 3 in der Grundplatte der Halteplatte 2 und eine fluchtend dazu angeordnete Durchgangsöffnung in der Beutelwand 1 gebildet. Die Halteplatte 2 dient der Fixierung des Staubsaugerfilterbeutels in einer korrespondierenden Halterung in einem Gehäuse eines Staubsaugers.

Die Beutelwand 1 umfasst mehrere Vliesstofflagen oder mehrere Vliesstoff- und Faservlieslagen, die einander vom Beutellinneren zur Beutelaußenseite hin überlappen. Die Vliesstoff- oder Faservlieslagen können lose aufeinander liegen oder miteinander verbunden sein. Die Verbindungen können flächig (z.B. über Sprühkleber) oder punktuell (z.B. über ein Kalandriermuster) erfolgen.

Die einzelnen Lagen können insbesondere unterschiedliche Kunststoffmaterialien umfassen, und zwar untereinander und/oder innerhalb einer jeweiligen Lage.

Der beispielhafte Staubsaugerfilterbeutel der Figur 1 ist ein sogenannter Flachbeutel, bei dem die Beutelwand eine Oberseite und eine Unterseite umfasst, welche durch eine umlaufende Schweißnaht miteinander verbunden sind. Sowohl die Oberseite als auch die Unterseite des Flachbeutels umfasst, wie oben erwähnt, mehrere Filtermateriallagen, insbesondere mehrere Vliesstofflagen oder mehrere Vliesstoff- und Faservlieslagen. Sowohl die Oberseite als auch die Unterseite können insbesondere aus einem Laminat mehrerer Vliesstofflagen gebildet sein. Die Erfindung ist jedoch nicht auf Flachbeutel beschränkt, sondern kann beispielsweise auch für Seitenfaltenbeutel oder Klotzbodenbeutel angewendet werden.

Vorteilhafterweise umfasst die Halteplatte 2 in diesem Beispiel eine Grundplatte aus einem recycelten Kunststoffmaterial, beispielsweise recyciertem Polypropylen (rPP) oder recyciertem Polyethylenterephthalat (rPET).

Im Betrieb eines solchen Staubsaugerfilterbeutels ist die Schweißnahtfestigkeit für die umlaufende Schweißnaht von besonderer Relevanz.

Figur 2 illustriert einen beispielhaften Aufbau der Beutelwand, welcher zu einer Erhöhung der Schweißnahtfestigkeit gegenüber bekannten Staubsaugerfilterbeuteln führt.

Insbesondere zeigt Figur 2 einen Schnitt durch die Beutelwand eines beispielhaften Staubsaugerfilterbeutels, beispielsweise durch die Oberseite des Flachbeutels der Figur 1. Dabei ist die Lage 4 zum Beutelinernen hin angeordnet und die Lage 8 an der Außenseite des Staubsaugerfilterbeutels.

Bei der Lage 4 handelt es sich um eine Schutzlage, welche aus einem Vliesstoff aus beliebigen recycelten Fasern oder Filamenten gebildet werden kann. Beispielsweise kann die Schutzlage aus einem Vliesstoff gebildet sein, der rPP und/oder rPET umfasst oder daraus besteht. Insbesondere kann die Schutzlage 4 ein Spunbond sein.

Als Rohstoff können beispielsweise PET-Abfälle (z. B. Stanzabfälle) und sogenannte Bottleflakes, also Stücke gemahlener Getränkeflaschen verwendet werden. 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.

An die Schutzlage anschließend ist eine Kapazitätsslage 5 angeordnet. Die Kapazitätsslage 5 bietet einen hohen Widerstand gegenüber Stoßbelastung, und ermöglicht ein Filtern von großen Schmutzpartikeln, ein Filtern eines signifikanten Anteils von kleinen Staubpartikeln und

ein 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. Die Kapazitätsslage kann insbesondere ein Faservlies und/oder einen Vliesstoff umfassen, das bzw. der pulver- und/oder faserförmiges recyciertes Material aus der Herstellung von Textilien (TLO) umfasst, oder daraus bestehen. Die Kapazitätsslage 5 kann auch rPET und/oder rPP umfassen oder daraus bestehen.

Die Kapazitätsslage 5 weist vorzugsweise eine Grammatur von 5 bis 200 g/m², insbesondere von 10 bis 150 g/m², insbesondere von 20 bis 100 g/m², insbesondere 30 bis 50 g/m² auf.

Zur Außenseite der Beutelwand hin schließt an die Kapazitätsslage 5 eine Feinfilterlage 6 an. Die Feinfilterlage 6 ist in diesem Beispiel ein Extrusionsvliesstoff, insbesondere ein Melt-blownvliesstoff. Die Feinfilterlage 6 kann insbesondere (virgin) Polypropylen, Bikomponentenfasern aus (virgin) Polypropylen und (virgin) Polyethylenterephthalat und/oder Bikomponentenfasern aus (virgin) Polypropylen und recyciertem-Polypropylen umfassen, oder daraus bestehen.

Eine Feinfilterlage 6 dient der Erhöhung der Filtrationsleistung des mehrlagigen Filtermaterials durch Einfangen von Partikeln, die beispielsweise durch die Schutzlage 4 und/oder die Kapazitätsslage 5 hindurch gelangen. Zur weiteren Erhöhung der Abscheideleistung kann die Feinfilterlage 6 bevorzugt elektrostatisch (z.B. durch Coronaentladung oder Hydrocharging) aufgeladen werden, um insbesondere die Abscheidung von Feinstaubpartikeln zu erhöhen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltungsform weist die Feinfilterlage 6 eine Grammatur von 5 bis 100 g/m², insbesondere 10 bis 50 g/m², insbesondere 10 bis 30 g/m², auf.

Das Flächengewicht (Grammatur) wird gemäß DIN EN 29073-1: 1992-08 bestimmt.

Die in diesem schematischen Beispiel am Äußersten angeordnete Lage ist die Stützlage 8. Eine Stützlage (manchmal auch „Verstärkungslage“ genannt) ist dabei eine Lage, die dem mehrlagigen Verbund des Filtermaterials die notwendige mechanische Festigkeit verleiht. Bei der Stützlage kann es sich insbesondere um einen offenen, porösen Vliesstoff mit leichtem Flächengewicht handeln. Bei der Stützlage 8 kann es sich insbesondere um einen Spinnvliesstoff handeln, der rPET umfasst oder daraus besteht.

Einen Überblick über die einzelnen Funktionslagen innerhalb mehrlagiger Filtermaterialien für Staubsaugerfilterbeutel bietet die WO 01/003802.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist zwischen der Stützlage 8 und der Feinfilterlage 6 eine Zwischenlage 7 angeordnet, welche aus einem Vliesstoff gefertigt ist, der rPP als Hauptkomponente umfasst. Die Zwischenlage 7 kann eine Vliesstofflage aus einem Stapelfaservliesstoff oder einem Extrusionsvliesstoff sein. Es hat sich überraschend herausgestellt, dass eine solche Zwischenlage die Schweißnahtfestigkeit des Filterbeutels wesentlich verbessert. Anstelle eines Vliesstoffes kann für die Zwischenlage 7 auch ein Faservlies verwendet werden. Eine Eigenfestigkeit der Zwischenlage ist nämlich nicht erforderlich.

Eine besonders vorteilhafte Verbesserung der Höchstzugkraft der Schweißnähte (hierin kurz auch als „Schweißnahtfestigkeit“ bezeichnet) lässt sich erzielen, wenn das Flächengewicht der Zwischenlage 7 zwischen 5 und 50 g/m² liegt und gleichzeitig der mittlere Durchmesser der Fasern bzw. Filamente wenigstens 5 µm, insbesondere zwischen 10 µm und 100 µm beträgt. Ein solcher Vliesstoff ist verhältnismäßig grob. Die Luftdurchlässigkeit kann dabei wenigstens 4000 l/m²/s sein.

Die Luftdurchlässigkeit wird gemäß DIN EN ISO 9237: 1995-12 bestimmt. Eingesetzt werden kann das Luftdurchlässigkeits-Prüfgerät FX3300 der Texttest AG. Es kann insbesondere mit einem Differenzdruck von 200 Pa und einer Prüffläche von 25 cm² gearbeitet werden.

Die Bestimmung der Höchstzugkraft kann gemäß DIN EN 29073-3: 1992-08 durchgeführt werden, insbesondere mit einem Streifen von 5 cm Breite.

Der Schmelzflussindex des Materials der Zwischenlage, insbesondere des verwendeten rPP kann weniger als 100 g/10 min betragen. Dadurch kann die Höchstzugkraft der Schweißnähte weiter erhöht werden.

Eine weitere Verbesserung der Schweißnahtfestigkeit kann erreicht werden, wenn die Schweißung in zwei Schritten erfolgt. In einem ersten Schritt kann insbesondere eine oder beide Materialbahnen, die für die Herstellung des Flachbeutels verwendet werden, im Schweißbereich vorverdichtet werden. Diese Vorverdichtung kann durch Ultraschallschweißen, thermisches Schweißen oder durch Druckbeaufschlagung erfolgen. Insbesondere kann die Sonotrode beim Vorverdichten auf der Außenseite des Laminats aufgesetzt werden, also unmittelbar mit der Stützlage 8 in Kontakt stehen.

Die zum Schweißen verwendeten Sonotroden und Ambosse können eine glatte Oberfläche aufweisen. Vorteilhaft ist es aber, wenn die Sonotrode und/oder der Amboss für den Schweißvorgang eine Hoch-Tief-Struktur aufweist, die Oberfläche also relieffiert ist. Zum Vorverdichten

ist eine beidseitig glatte Oberfläche oder eine geringere Strukturierung vorteilhaft. Auch zum Vorverdichten können aber die verwendete Sonotrode und/oder der verwendete Amboss eine Hoch-Tief-Struktur aufweisen, die Oberfläche also relieffiert sein.

Eine weitere, in den Figuren nicht gezeigte zweite Zwischenlage kann zwischen der Feinfilterlage 6 und der Kapazitätslage 5 vorgesehen sein. Die zweite Zwischenlage kann entsprechend der ersten Zwischenlage 7 ausgebildet sein, kann sich aber auch in einem oder mehreren Merkmalen von der Zwischenlage 7 unterscheiden. Wesentlich ist lediglich, dass auch die zweite Zwischenlage aus einem Vliesstoff oder einem Faservlies gefertigt ist, der oder das rPP als Hauptkomponente umfasst. Bevorzugt ist auch das Flächengewicht der zweiten Zwischenlage zwischen 5 und 50 g/m² und gleichzeitig der mittlere Durchmesser der Fasern bzw. Filamente wenigstens 5 µm, insbesondere zwischen 10 µm und 100 µm, beträgt. Der Schmelzflussindex des Materials der zweiten Zwischenlage, insbesondere des verwendeten rPP kann ebenfalls weniger als 100 g/10 min betragen.

Die Kapazitätslage 5 kann gemäß einer Alternative auch entfallen oder durch eine weitere Zwischenlage oder eine weitere Feinfilterlage ersetzt werden.

Zur Verdeutlichung des Effekts von Zwischenlagen aus rPP wurden folgende Vergleichsmessungen angestellt:

Variante	Vergleichsbeispiel 1	Vergleichsbeispiel 2	Ausführung gemäß der Erfindung
Materialaufbau	Stützlage: rPET Spinnvliesstoff 40 g/m ² Feinfilterlage: PP Meltblown 20 g/m ² Kapazitätslage: kardierter Vliesstoff mit TLO 90 g/m ²	Stützlage: rPET Spinnvliesstoff 40 g/m ² Feinfilterlage: PP Meltblown 40 g/m ² Kapazitätslage: kardierter Vliesstoff mit TLO 90 g/m ²	Stützlage: rPET Spinnvliesstoff 40 g/m ² Zwischenlage: rPP kardiert 20 g/m ² Feinfilterlage: PP Meltblown 40 g/m ² Zwischenlage: rPP kardiert 20 g/m ² Kapazitätslage: kardierter Vliesstoff mit TLO 90 g/m ²

Schweißpa- rameter	2400 W, 4 bar, 260 J, 70% Amplitude	2400 W, 4 bar, 260 J, 70% Amplitude	2400 W, 4 bar, 260 J, 70% Amplitude
Höchstzug- kraft Schweiß- naht bei 5 cm Streifen- breite	Mittelwert aus 10 Mes- sungen: 32,9 N	Mittelwert aus 10 Mes- sungen: 44,4 N	Mittelwert aus 10 Mes- sungen: 75,4 N

Der Einfluss einer optionalen Vorverdichtung wird anhand der Folgenden Messungen er-
sichtlich:

Materialauf- bau	Stützlage: rPET Spinnvliesstoff 50 g/m ² Zwischenlage: rPP kardiert 20 g/m ² Feinfilterlage: PP Meltblown 20 g/m ² Zwischenlage: rPP kardiert 20 g/m ² Kapazitätslage: kardierter Vliesstoff mit TLO 90 g/m ²	Stützlage: rPET Spinnvliesstoff 50 g/m ² Zwischenlage: rPP kardiert 20 g/m ² Feinfilterlage: PP Meltblown 20 g/m ² Zwischenlage: rPP kardiert 20 g/m ² Kapazitätslage: kardierter Vliesstoff mit TLO 90 g/m ²
Schweißpa- rameter	2400 W, 4 bar, 260 J, 70% Amplitude	1. Vorverdichtung mit 2400 W, 4 bar und 200 J, 70% Amplitude 2. Schweißung mit 2400 W, 4 bar, 260 J, 70% Amplitude
Höchstzug- kraft	Mittelwert aus 10 Messungen: 75,4 N	Mittelwert aus 10 Messungen: 85,4 N

Schweiß- naht bei 5 cm Streifen- breite		
--	--	--

Es versteht sich, dass in den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen genannte Merkmale nicht auf diese speziellen Kombinationen beschränkt und auch in beliebigen anderen Kombinationen möglich sind. Weiterhin versteht es sich, dass in den Figuren gezeigte Geometrien nur beispielhaft sind und auch in beliebigen anderen Ausgestaltungen möglich sind.

Patentansprüche

1. Staubsaugerfilterbeutel mit einer Beutelwand (1) umfassend:

eine Stützlage (8) umfassend recycliertes Polyethylenterephthalat, rPET;

eine Feinfilterlage (6) aus einem Meltblown-Vliesstoff umfassend Polypropylen, PP, PET und/oder recycliertes Polypropylen, rPP; und

eine Kapazitätätslage (5) aus einem Vliesstoff umfassend rPET, recycliertes textiles Material, TLO, und/oder rPP;

wobei die Beutelwand (1) außerdem wenigstens eine Zwischenlage (7) umfasst, die aus einem Vliesstoff oder einem Faservlies gebildet wird, und rPP als Hauptkomponente umfasst; und

wobei die wenigstens eine Zwischenlage zwischen der Stützlage (8) und der Feinfilterlage (6) und/oder zwischen der Feinfilterlage (6) und der Kapazitätätslage (5) angeordnet ist.
2. Staubsaugerfilterbeutel nach Anspruch 1, wobei die wenigstens eine Zwischenlage (7) aus einem Stapelfaservliesstoff oder Stapelfaservlies oder einem Extrusionsvliesstoff oder Extrusionsvlies hergestellt ist.
3. Staubsaugerfilterbeutel nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Fasern oder Filamente des Vliesstoffes oder Faservlieses der wenigstens einen Zwischenlage (7) einen mittleren Durchmesser von mehr als 5 μm , insbesondere zwischen 10 μm und 100 μm , aufweisen.
4. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Luftdurchlässigkeit der wenigstens einen Zwischenlage (7) mehr als 2000 $\text{l/m}^2/\text{s}$, insbesondere mehr als 4000 $\text{l/m}^2/\text{s}$, insbesondere mehr als 8000 $\text{l/m}^2/\text{s}$ beträgt.
5. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Flächengewicht der wenigstens einen Zwischenlage (7) zwischen 5 und 50 g/m^2 beträgt.
6. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Material der wenigstens einen Zwischenlage (7) einen Schmelzflussindex von weniger als 100 $\text{g}/10\text{min}$, insbesondere weniger als 50 $\text{g}/10\text{min}$, aufweist.

7. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die wenigstens eine Zwischenlage (7) unmittelbar an die Feinfilterlage (6) angrenzt.
8. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei an die Kapazitätslage (5) zum Beutelinernen hin eine Schutzlage (4) anschließt, die aus einem Vliesstoff gefertigt ist, der einen recyclierten Kunststoff umfasst.
9. Staubsaugerfilterbeutel nach Anspruch 8, wobei die Schutzlage (4) entsprechend der Zwischenlage (7) ausgebildet ist.
10. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Stützlage ein Spinnvliesstoff aus rPET ist.
11. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Vliesstoff der wenigstens einen Zwischenlage (7) Bicomponentenfasern umfasst, insbesondere solche, bei denen der Kern aus rPET und die Hülle aus rPP oder umgekehrt gebildet wird.
12. Verfahren zur Herstellung eines Staubsaugerfilterbeutels, umfassend die Schritte:

Bereitstellen eines Vliesstofflaminats umfassend:

eine Stützlage (8) umfassend recycliertes Polyethylenterephthalat, rPET;

eine Feinfilterlage (6) aus einem Meltblown-Vliesstoff umfassend Polypropylen, PP, PET und/oder recycliertes Polypropylen, rPP;

eine Kapazitätslage (5) aus einem Vliesstoff umfassend rPET, recycliertes textiles Material, TLO, und/oder rPP; und

wenigstens eine Zwischenlage (7), die aus einem Vliesstoff oder einem Faservlies gebildet wird, und rPP als Hauptkomponente umfasst, wobei die wenigstens eine Zwischenlage (7) zwischen der Stützlage (8) und der Feinfilterlage (6) und/oder zwischen der Feinfilterlage (6) und der Kapazitätslage (5) angeordnet ist; und

Konfektionieren des Vliesstofflaminats zu einem Staubsaugerfilterbeutel.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das Konfektionieren des Vliesstofflaminats ein Ausbilden wenigstens einer Schweißnaht umfasst und das Verfahren außerdem ein Vorverdichten des Vliesstofflaminats in wenigstens einem Bereich, in dem die wenigstens eine Schweißnaht gebildet wird, umfasst.
14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei das Vorverdichten durch Ultraschallschweißen, thermisches Schweißen oder durch Druckbeaufschlagung erfolgt.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 14, wobei die Sonotrode beim Vorverdichten an der Stützlage (8) oder der der Stützlage (8) näher gelegenen Seite des Laminats angeordnet wird.
16. Staubsaugerfilterbeutel mit einer Beutelwand (1) umfassend:
 - eine Stützlage (8) umfassend recycliertes Polyethylenterephthalat, rPET;
 - eine Feinfilterlage (6) aus einem Meltblown-Vliesstoff umfassend Polypropylen, PP, PET und/oder recycliertes Polypropylen, rPP; und
 - eine Schutzlage (4), die aus einem Vliesstoff gefertigt ist, der einen recyclierten Kunststoff umfasst;
 - wobei die Beutelwand (1) außerdem wenigstens eine Zwischenlage (7) umfasst, die aus einem Vliesstoff oder einem Faservlies gebildet wird, und rPP als Hauptkomponente umfasst; und
 - wobei die wenigstens eine Zwischenlage (7) zwischen der Stützlage (8) und der Feinfilterlage (6) und/oder zwischen der Feinfilterlage (6) und der Schutzlage (4) angeordnet ist.
17. Verfahren zur Herstellung eines Staubsaugerfilterbeutels, umfassend die Schritte:
 - Bereitstellen eines Vliesstofflaminats umfassend:
 - eine Stützlage (8) umfassend recycliertes Polyethylenterephthalat, rPET;
 - eine Feinfilterlage (6) aus einem Meltblown-Vliesstoff umfassend Polypropylen, PP, PET und/oder recycliertes Polypropylen, rPP;

eine Schutzlage (4), die aus einem Vliesstoff gefertigt ist, der einen recycelten Kunststoff umfasst; und

wenigstens eine Zwischenlage (7), die aus einem Vliesstoff oder einem Faser-vlies gebildet wird, und rPP als Hauptkomponente umfasst, wobei die wenigstens eine Zwischenlage (7) zwischen der Stützlage (8) und der Feinfilterlage (6) und/oder zwischen der Feinfilterlage (6) und der Schutzlage (4) angeordnet ist; und

Konfektionieren des Vliesstofflaminats zu einem Staubsaugerfilterbeutel.

1/1

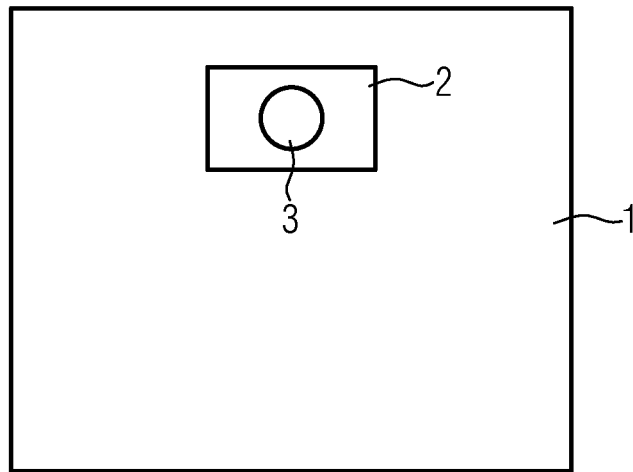


FIG. 1

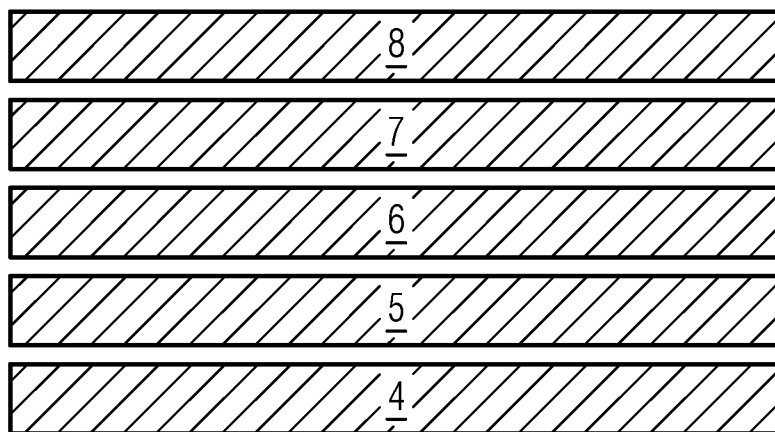


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/085368**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****A47L 9/14**(2006.01)i; **B01D 39/16**(2006.01)i

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; B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, 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.
X	WO 2018065164 A1 (EUROFILTERS NV [BE]) 12 April 2018 (2018-04-12) cited in the application the whole document	1-17
X	WO 2017158026 A1 (EUROFILTERS NV [BE]) 21 September 2017 (2017-09-21) cited in the application examples 1-12	1-17
X	EP 3219374 A1 (EUROFILTERS NV [BE]) 20 September 2017 (2017-09-20) examples 1-12	1-17
A	EP 2944247 A1 (EUROFILTERS NV [BE]) 18 November 2015 (2015-11-18) cited in the application abstract; figures 1-6C	1-17



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 application or patent 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

05 March 2020

Date of mailing of the international search report

13 March 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Hubrich, Klaus

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/085368

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2018065164	A1	12 April 2018	AU	2017338936	A1	04 April 2019
				CN	109789354	A	21 May 2019
				EP	3305155	A1	11 April 2018
				EP	3523007	A1	14 August 2019
				ES	2742406	T3	14 February 2020
				US	2020060489	A1	27 February 2020
				WO	2018065164	A1	12 April 2018
WO	2017158026	A1	21 September 2017	AU	2017232261	A1	13 September 2018
				AU	2017232262	A1	04 October 2018
				CN	108882816	A	23 November 2018
				CN	108883354	A	23 November 2018
				EP	3429451	A1	23 January 2019
				EP	3429723	A2	23 January 2019
				US	2019059670	A1	28 February 2019
				US	2019082913	A1	21 March 2019
				WO	2017158025	A2	21 September 2017
				WO	2017158026	A1	21 September 2017
EP	3219374	A1	20 September 2017	EP	3219374	A1	20 September 2017
				ES	2740995	T3	07 February 2020
EP	2944247	A1	18 November 2015	EP	2944247	A1	18 November 2015
				EP	3142537	A1	22 March 2017
				ES	2600163	T3	07 February 2017
				US	2017265699	A1	21 September 2017
				WO	2015172995	A1	19 November 2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. A47L9/14 B01D39/16
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 A47L B01D

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2018/065164 A1 (EUROFILTERS NV [BE]) 12. April 2018 (2018-04-12) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-17
X	WO 2017/158026 A1 (EUROFILTERS NV [BE]) 21. September 2017 (2017-09-21) in der Anmeldung erwähnt Beispiele 1-12 -----	1-17
X	EP 3 219 374 A1 (EUROFILTERS NV [BE]) 20. September 2017 (2017-09-20) Beispiele 1-12 -----	1-17
A	EP 2 944 247 A1 (EUROFILTERS NV [BE]) 18. November 2015 (2015-11-18) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1-6C -----	1-17



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. März 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/03/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hubrich, Klaus

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/085368

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
WO 2018065164	A1	12-04-2018	AU	2017338936	A1		04-04-2019	
			CN	109789354	A		21-05-2019	
			EP	3305155	A1		11-04-2018	
			EP	3523007	A1		14-08-2019	
			ES	2742406	T3		14-02-2020	
			US	2020060489	A1		27-02-2020	
			WO	2018065164	A1		12-04-2018	

WO 2017158026	A1	21-09-2017	AU	2017232261	A1		13-09-2018	
			AU	2017232262	A1		04-10-2018	
			CN	108882816	A		23-11-2018	
			CN	108883354	A		23-11-2018	
			EP	3429451	A1		23-01-2019	
			EP	3429723	A2		23-01-2019	
			US	2019059670	A1		28-02-2019	
			US	2019082913	A1		21-03-2019	
			WO	2017158025	A2		21-09-2017	
			WO	2017158026	A1		21-09-2017	

EP 3219374	A1	20-09-2017	EP	3219374	A1		20-09-2017	
			ES	2740995	T3		07-02-2020	

EP 2944247	A1	18-11-2015	EP	2944247	A1		18-11-2015	
			EP	3142537	A1		22-03-2017	
			ES	2600163	T3		07-02-2017	
			US	2017265699	A1		21-09-2017	
			WO	2015172995	A1		19-11-2015	
