



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 277 833**

51 Int. Cl.:

B01D 39/14 (2006.01)

A47L 9/14 (2006.01)

B01D 39/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00917784 .1**

86 Fecha de presentación : **06.03.2000**

87 Número de publicación de la solicitud: **1163038**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **19.12.2001**

54 Título: **Bolsa de aspiradora con filtro con dos medios.**

30 Prioridad: **22.03.1999 US 273521**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.08.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.08.2007

73 Titular/es: **3M Innovative Properties Company**
3M Center, P.O. Box 33427
St. Paul, Minnesota 55133-3427, US

72 Inventor/es: **Zhang, Zhiqun**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 277 833 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Bolsa de aspiradora con filtro con dos medios.

5 Fundamento y campo de la invención

La presente invención se refiere a bolsas de aspiradora, en particular bolsas de aspiradora con capas de filtración.

Tradicionalmente, las bolsas de aspiradora se construían con papel celulósico, en general papel de peso base relativamente alto. Estas bolsas de papel son ventajosas en términos de su coste. Sin embargo, relativamente recientemente ha llegado a estar claro que estas bolsas liberan una cantidad significativa de materiales en forma de partículas, respirables, específicamente partículas con un diámetro menor que 10 micrómetros. Estas partículas de tamaño especificado permanecen en suspensión en el aire durante largos periodos de tiempo y contienen muchos alérgenos. Propiamente dichas, estas partículas respirables, finas, son colocadas en la atmósfera interior por la aspiradora causando preocupaciones de salud significativas para las personas con alergias y similares. Para tratar estas preocupaciones, una serie de patentes sugiere bolsas celulósicas de laminación con capas de filtración internas, específicamente capas de material para los filtros de fibra sintética de partículas específicamente finas, tales como telas no tejidas con fibra de vidrio fundida, telas hiladas o combinaciones de las mismas. Por ejemplo, la patente de EE.UU. N° 3.498.031 propone añadir una capa pequeña de tipo fieltro en una superficie interna de una bolsa de papel, supuestamente este material de tipo fieltro intercepta el polvo que circula dentro de la bolsa. Para evitar incrementos excesivos en caída de presión, el material para los filtros sólo se coloca en posiciones específicas y otras áreas determinadas de la bolsa no están provistas de un material para los filtros. Esta construcción permitiría que cantidades significativas de partículas eludieran sin embargo el fieltro para filtros. También se ha propuesto modificar las bolsas de aspiradora, de papel, tradicionales, proporcionando un revestimiento interno continuo de un medio filtrante fibroso, sintético. Por ejemplo, la patente de EE.UU. N° 5.080.702 propone revestir una bolsa de papel con un medio filtrante fibroso, sintético, tal como una tela con fibra de vidrio fundida y en la patente de EE.UU. N° 5.306.534 se sugiere que este tipo de revestimiento para bolsa de medio filtrante, sintético, se puede cargar de electroto. También se propone una estructura de bolsa de papel, revestida de filtro, similar, en la patente europea N° 338.479 que describe una capa filtrante formada por un material no tejido con fibra de vidrio fundida o material de fibras de microvidrio, cuyo material para los filtros puede contener una carga de electroto. Un método para preparar una bolsa de papel revestida de filtro del tipo anterior se describe en la patente de EE.UU. N° 5.437.910. Esta patente indica que es importante tener superpuesta capa de papel a capa de papel en las costuras para asegurar una costura suficientemente fuerte. Esto se lleva a cabo rebajando el revestimiento de los filtros en un borde de la capa externa del papel.

En un intento para alejarse del papel completamente, algunas patentes han propuesto bolsas de aspiradora formadas exclusivamente por materiales sintéticos. Sin embargo, generalmente las costuras para estas bolsas se describen sin embargo como preparadas cosiéndolas o uniéndolas mediante adhesivo, como las bolsas de papel convencionales. La patente de EE.UU. N° 4.589.894 propone una capa filtrante que comprende una tela de microfibras poliméricas sintéticas aleatorias, de diámetro por término medio menor que 10 micrómetros. Esta tela de capa filtrante presenta un intervalo específico de pesos base y permeabilidad al aire. Además, para proteger esta capa filtrante relativamente frágil, la capa filtrante se intercala entre dos capas no tejidas externas, más flexibles, por ejemplo, telas no tejidas, hiladas. La patente de EE.UU. N° 4.917.942 también sugiere formar una bolsa de aspiradora con materiales sintéticos. Las bolsas de aspiradora producidas a partir de este medio son supuestamente producibles en equipo de conversión de bolsas de papel convencional. El material laminar del material para los filtros comprende una tela de microfibras de polímeros sintéticos cuya tela se ha adherido directamente a una tela de soporte. La tela de microfibras se carga para inducir electretos, que proporciona un medio filtrante con alta eficacia de captura para partículas finas de submicrómetros con una caída de presión relativamente baja.

Las patentes de EE.UU. Nos 5.306.534 y 5.244.703 (Bosses) describen una tela para filtros de fibra sintética cargada, que está unida de manera permanente por adhesivos a un género textil para formar una bolsa de aspiradora reutilizable, supuestamente con alta eficacia filtrante. El material de tela para filtros cargada de electroto es una tela de microfibras con fibra de vidrio fundida, cargada (como la de la patente '942) colocada entre dos capas de soporte externas (como la de la patente '894), descrita específicamente como materiales hilados. La(s) capa(s) de tela para filtros de microfibras, con fibra de vidrio fundida, cargada(s) y la(s) capa(s) hilada(s) se describen como modelo unidas juntas.

La publicación de patente internacional PCT WO 93/21.812 (Van Rossen) describe una bolsa de aspiradora producida con materiales tales como se describe en la patente de EE.UU. N° 4.917.942, que se proporciona con una capa de rejilla en la cara opuesta a la entrada del tubo de la aspiradora para proporcionar resistencia específica a la abrasión contra partículas grandes de arena y similares. La capa de rejilla está unida a la capa filtrante sólo en las costuras del extremo de la bolsa de aspiradora, simplificando la fabricación. Las costuras se indican como formadas por soldadura.

La patente de EE.UU. N° 5.647.881 propone una bolsa de aspiradora de alta eficacia que comprende una capa de difusión interna que se superpone a una capa de filtración de fibra sintética y una capa de soporte no tejida, subyacente. La capa de difusión interna no está unida a propósito a la capa filtrante subyacente y la capa de soporte. La bolsa resultante proporciona tanto alta eficacia como reducción de emisiones de partículas en condiciones de carga de choque. Las costuras de la bolsa se pueden formar por calor, ultrasonidos o adhesivos.

La patente de EE.UU. Nº 3.973.936 describe una bolsa de aspiradora con forma de herradura que comprende una lámina de bloqueo impermeable al aire que se proporciona cerca de una abertura de entrada de aire. La lámina de bloqueo evita una abrasión del material de la bolsa cerca de la abertura de entrada de aire.

- 5 Aunque las construcciones sobre todo de tipo bolsa para filtros, de material sintético, proporcionan incrementos significativos en la eficacia sobre las bolsas de papel tradicionales o incluso las bolsas de papel revestidas de capa filtrante, aún hay un deseo de altos niveles de realización de filtración junto con buena realización mecánica a costes inferiores.
- 10 Este objeto se resuelve por una bolsa para filtros de aspiradora de acuerdo con la reivindicación 1.

Breve resumen de la invención

- 15 Una bolsa para filtros de aspiradora que comprende al menos dos paredes laterales que definen un área abierta interna para partículas capturadas, paredes laterales que están unidas por costuras. Al menos una primera pared lateral comprende un material laminar de película de una capa de película impermeable al aire, soldable por calor y una capa de soporte de la película. Al menos una segunda pared lateral comprende un material laminar para filtro que comprende al menos una capa filtrante de fibra sintética y una capa de soporte de fibra sintética, donde al menos una primera pared lateral está unida a paredes laterales adyacentes por costuras térmicas.

Breve descripción de los dibujos

- 20 La Fig. 1 es una vista transversal en corte del material de película soportado usado para formar la bolsa de aspiradora de la invención.
- 25 La Fig. 2 es una vista transversal en corte del material para los filtros usado para formar la bolsa para filtros de vacío de la invención.
- 30 La Fig. 3 es una vista alzada desde arriba de la bolsa para filtros de aspiradora de la invención con un corte parcial.
- La Fig. 4 es una vista transversal a escala ampliada de una región del borde de la bolsa para filtros de aspiradora de la invención.

Descripción de las realizaciones preferidas

- 35 La Fig. 1 representa una sección transversal del material laminar 11 para material de película de material compuesto usado para formar al menos un panel o una pared lateral de la bolsa de aspiradora de la invención. La capa 12 es una capa de soporte fibrosa proporcionada principalmente para la protección de la capa 13 de película.
- 40 La Fig. 2 representa una sección transversal de un material laminar 21 de material para filtro de material compuesto utilizable para formar un segundo panel o pared lateral de la bolsa de aspiradora de la invención. La capa 23 de filtro, no tejida, interna, está formada de una tela no tejida de fibras que contienen electreto, cargadas, que puede ser cualquier tela no tejida, abierta, adecuada, de fibras cargadas. La tela para filtro podía estar formada por las fibras cargadas fibriladas, divididas, descrita en la reemisión de patente de EE.UU. Nº 30.782. Estas fibras cargadas se pueden conformar en una tela no tejida por medios convencionales y unidas opcionalmente a una rejilla de soporte, tal como se describe en la patente de EE.UU. Nº 5.230.800, que forma la capa 22 de soporte externa.

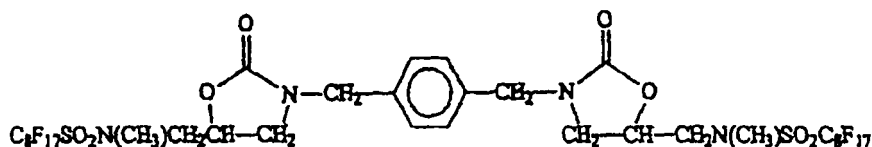
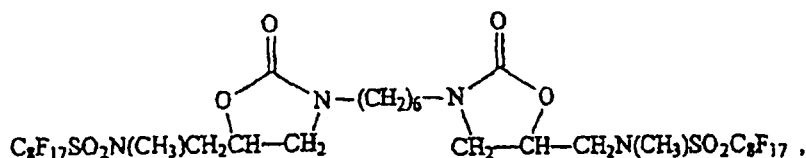
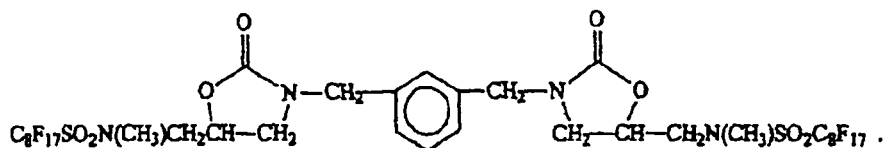
- Preferiblemente, la capa 23 de filtro, no tejida, puede ser una tela no tejida de microfibras con fibra de vidrio fundida, tal como se describe en la patente de EE.UU. Nº 4.917.942. La capa filtrante puede estar unida a al menos una capa de soporte durante la formación de la tela, como se describe en esa patente o unida con posterioridad a una tela o capa de soporte de cualquier manera convencional. La tela no tejida con fibra de vidrio fundida se carga después de que se conforma, sin embargo, se ha propuesto cargar las microfibras mientras se están conformando y previamente a que se estén recogiendo las microfibras con fibra de vidrio fundida como una tela. Las telas no tejidas con fibra de vidrio fundida se conforman típicamente por el procedimiento explicado en Wentz, Van A., "Superfine Thermoplastic Fibers" en *Industrial Engineering Chemistry*, volumen 48, páginas 1.342 et seq., (1.956) o Informe Nº 4.364 de the Naval Research Laboratories, publicado el 25 de mayo de 1.954, titulado "Manufacture of Superfine Organic Fibers" por Wentz, Van A., Boone, C. D. y Feluharty, E. L., cuyas fibras se recogen de una manera aleatoria, tal como en un cilindro con tamiz perforado o directamente en una tela de soporte o de la manera descrita en la solicitud de patente internacional PCT Nº WO 95/05232 (entre dos colectores de cilindro de co-rotación que rotan a diferentes velocidades creando una superficie plana y una superficie ondulada).

- 50 Las fibras que forman la capa 23 de medio filtrante, no tejido, están formadas generalmente por polímeros dieléctricos capaces de ser cargados para crear propiedades de electreto. Generalmente son adecuados: poliolefinas, policarbonatos, poliamidas, poliésteres y similares, se prefieren: polipropilenos, poli(4-metil-pentenos) o policarbonatos, polímeros que están exentos de aditivos que tienden a liberar propiedades de electreto. Generalmente, la capa filtrante debería tener una permeabilidad de al menos aproximadamente $2 \text{ m}^3/\text{min}/\text{m}^2$, preferiblemente al menos $10 \text{ m}^3/\text{min}/\text{m}^2$ hasta aproximadamente $400 \text{ m}^3/\text{min}/\text{m}^2$. El peso base de la capa 23 filtrante es generalmente 10 a $200 \text{ g}/\text{m}^2$. Si se requiere mayor eficacia de filtración, se pueden usar dos o más capas filtrantes. Para telas para filtro de alta eficacia

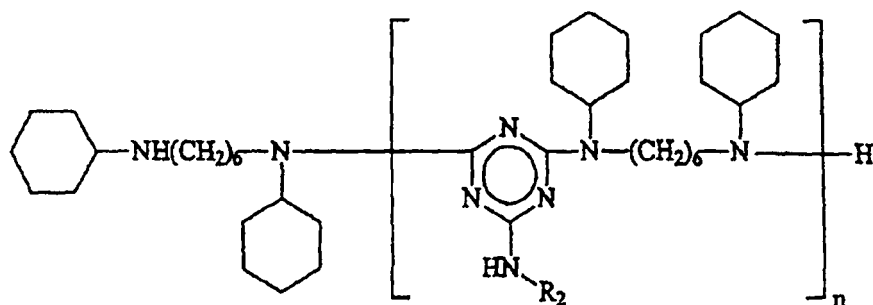
la capa filtrante presenta un peso base menor que 100 gramos/m², preferiblemente desde aproximadamente 15 a 60 gramos/m² y una caída de presión menor que 98 Pa (10 mm de H₂O), preferiblemente menor que 59 Pa (6 mm de H₂O), lo más preferiblemente menor que 49 Pa (5 mm de H₂O), a una velocidad de entrada de 5,3 cm/s.

5 La capa 23 filtrante, no tejida, también puede incluir partículas de aditivo o fibras que se pueden incorporar de maneras conocidas tal como se describe en las patentes de EE.UU. Nos. 3.971.373 ó 4.429.001. Por ejemplo, si se desea eliminar el olor se podían incluir materiales en forma de partículas y fibras, sorbentes, en la tela de la capa filtrante no tejida.

Las fibras que forman una capa filtrante no tejida de alta eficacia, contienen preferiblemente aditivos exaltadores de la realización que pueden exaltar la realización de filtración de la capa filtrante de electreto a realización de nivel HEPA. Los aditivos exaltadores de la realización potenciales incluyen los descritos por Jones *et al.*, patente de EE.UU. N° 5.472.481 y Rousseau *et al.*, patente internacional WO 97/07272 (Solicitud de patente de EE.UU. N° 08/514.866). Los aditivos exaltadores de la realización incluyen aditivos fluoroquímicos es decir un compuesto orgánico u oligómero, térmicamente estable, que contenga al menos un resto perfluorado, tal como piperazinas fluoroquímicas, ésteres de estearato de perfluoroalcoholes y/o compuestos u oligómeros de triazina, orgánicos, térmicamente estables, que contengan al menos un átomo de nitrógeno además de los del grupo triazina. En vista de su eficacia demostrada en mejorar las propiedades de electreto, el aditivo exaltador de la realización es preferiblemente una oxazolidinona fluoroquímica. Preferiblemente el compuesto fluoroquímico presenta un punto de fusión por encima del punto de fusión del polímero y por debajo de la temperatura de extrusión. Para consideraciones de elaboración, cuando se está usando polipropileno, los compuestos fluoroquímicos presentan preferiblemente un punto de fusión por encima de 160°C y más preferiblemente un punto de fusión de 160°C a 290°C. Los aditivos fluoroquímicos preferidos incluyen los Aditivos A, B y C de la patente de EE.UU. N° 5.411.576 con las estructuras respectivas,

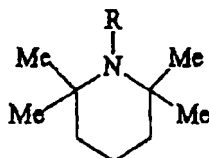
 y 

Las triazinas preferidas incluyen las que tienen la estructura genérica siguiente, donde R² es un grupo alquilo, que puede ser de cadena lineal o ramificado y preferiblemente con 4 a 10 átomos de carbono y n es un número de 2 a 40, preferiblemente 2 a 20.



El polímero y el aditivo exaltador de la realización pueden estar mezclados como sólidos antes de fundirlos o fundirlos por separado y mezclarlos como líquidos. Alternativamente, el aditivo y una porción del polímero se pueden mezclar como sólidos y fundirse para formar una mezcla fundida relativamente rica en aditivo que se combina con posterioridad con el polímero que no contiene aditivo.

El aditivo exaltador de la realización es preferiblemente un compuesto de amina impedida o aromática; lo más preferiblemente un compuesto que contiene una amina impedida tal como las procedentes de anillos de tetrametilpiperidina,



donde R es hidrógeno o un grupo alquilo. Preferiblemente, la amina impedida está asociada con un grupo triazina, como se describió anteriormente. Alternativamente, se podían usar exaltadores de carga de fenol impedidos que contienen nitrógeno o metal, tal como se describe en la patente de EE.UU. N° 5.057.710. El medio filtrante contiene preferiblemente aproximadamente 0,2 a 10 por ciento en peso del aditivo exaltador de la realización; más preferiblemente aproximadamente 0,2 a 5,0 por ciento en peso y lo más preferiblemente aproximadamente 0,5 a 2,0 por ciento en peso, basado en el peso del medio filtrante.

El procedimiento con fibra de vidrio fundida usado para producir alta eficacia en capas de filtro que realizan el nivel HEPA, se modifica para producir telas de filtro de fibras finas con diámetros de fibra eficaces (los DFE), menores que $5\text{ }\mu\text{m}$, preferiblemente menores que $4,5\text{ }\mu\text{m}$ y lo más preferiblemente menores que $4\text{ }\mu\text{m}$. Se puede reducir el diámetro de fibra eficaz reduciendo la distancia colector a boquilla, usando un vacío dentro de una superficie colectora foraminosa, reduciendo el caudal de polímero o cambiando la presión del aire, la temperatura o el volumen usado para atenuar las corrientes de masa fundida que salen de la boquilla. También, el diseño de la boquilla y las paletas de aire de atenuación se pueden variar tal como cambiando el ángulo relativo del aire de atenuación, cambiando la distancia entre la punta de la boquilla y el punto de unión del aire de atenuación o cambiando los diámetros del orificio de la boquilla y/o las relaciones diámetro a longitud. Estos factores y otros se discuten por ejemplo en la patente internacional WO 92/18677A (Bodaghi *et al.*). Una composición intermedia preferida para preparar la tela para filtro de electreto de la invención se prepara mezclando y extruyendo una mezcla de 90 a 99,8 por ciento en peso de polímero orgánico y 0,2 a 10 por ciento en peso de un aditivo exaltador de la realización; en la que el material se extrusiona por una boquilla en condiciones de fibra de vidrio fundida para conformar fibras que se recogen como una tela no tejida. Las fibras se pueden enfriar rápidamente, antes de que se recojan, por un procedimiento de enfriamiento tal como pulverización de agua, pulverización con un líquido volátil o poniéndolas en contacto con aire enfriado o gases criogénicos tales como dióxido de carbono o nitrógeno.

Se recogen fibras con fibra de vidrio fundida como una tela no tejida en un cilindro de rotación o cinta transportadora. La distancia del colector a la boquilla es generalmente de 8 a 25 cm, preferiblemente de 10 a 20 cm siendo el colector preferiblemente foraminoso de manera que se pueda usar con un vacío para retirar aire en exceso.

La tela para filtro está generalmente cargada electrostáticamente antes o después de que se haya recogido la tela para filtro. Los ejemplos de métodos de carga electrostática útiles en la invención incluyen los descritos en las patentes de EE.UU. Nos. 5.401.446 (Tsai, *et al.*), 4.375.718 (Wadsworth *et al.*), 4.588.537 (Klaase *et al.*) y 4.592.815 (Nakao). Los materiales de electreto también se pueden hidrocargar (véase la patente de EE.UU. N° 5.496.507 a Angadjivand *et al.*). Preferiblemente, el procedimiento de carga implica someter la tela no tejida a hidrocarga, como se describe en la patente de EE.UU. N° 5.496.507. Este método de carga es ventajoso en que proporciona fácilmente el nivel de carga requerido para formar una tela filtrante de HEPA en un procedimiento que puede ser continuo. También se puede realizar este método de carga en una tela conformada previamente evitándose de ese modo las dificultades en la conformación de fibras cargadas en una estructura de tela uniforme.

Las fibras pueden ser una única capa homogénea o mezcla o capas múltiples tal como una configuración de envoltura y núcleo. Si se emplean capas múltiples al menos algunas de las capas externas o la capa de envoltura debe contener el aditivo exaltador de la realización, como se describe en las mezclas discutidas anteriormente. La otra capa puede ser soldable por calor a la película adyacente o capas de soporte no tejidas. Preferiblemente, como se discutió anteriormente, las fibras extruidas están en la forma de microfibras con un diámetro eficaz menor que 5 micrómetros, cuando se calcula de acuerdo con el método explicado en Davies, C.N., "The Separation of Airborne Dust and Particulates", Inst. of Mech. Eng., Londres, Libro de Actas 1B, 1.952.

Los filtros cargados de electreto HEPA formados, por ejemplo, hidrocargando como se describió anteriormente se caracterizan generalmente por tener un nivel de carga cuando se mide por TSDC de al menos $5\text{ }\mu\text{C}/\text{m}^2$, preferiblemente al menos $6\text{ }\mu\text{C}/\text{m}^2$. En TSDC se coloca una muestra entre dos electrodos, se calienta a una velocidad constante y se mide por un amperímetro la corriente liberada de la muestra. Se describe TSDC, por ejemplo, en la patente de EE.UU. N° 5.256.176, Laverne *et al.*, "A Review of Thermo-Stimulated Current", IEEE Electrical Insulation Magazine, vol.

ES 2 277 833 T3

9, nº. 2, 5-21, 1.993 y Chen *et al.*, "Analysis de Thermally Stimulated Processes", Pergamon Press, 1.981. Los artículos cargados se pueden ensayar directamente. Alternativamente, los artículos cargados y no cargados se pueden polarizar primero en un campo eléctrico a una temperatura elevada y después enfriar rápidamente por debajo de la temperatura de transición vítrea (T_g) del polímero con el campo de polarización para "fijar en" la polarización inducida. La muestra después se calienta a una velocidad constante y se mide la corriente liberada resultante.

Un medio de filtración de alta eficacia, preferido, de la invención, comprende preferiblemente una tela filtrante de fibras cargadas de electreto de polipropileno, poli(4-metil-1-penteno) o mezclas de los mismos, que tienen un peso base (PB) menor que 100 gramos/m², un diámetro de fibra eficaz (DFE) menor que 5 micrómetros y una penetración (PEN) menor que 0,03%, en el que la relación (I):

$$PB/(DFE \cdot PEN)$$

es mayor que 100, preferiblemente mayor que 200, lo más preferiblemente mayor que 1.000. El porcentaje de penetración (PEN) de la tela filtrante de alta eficacia es preferiblemente menor que 0,02% y lo más preferiblemente menor que 0,01%. El porcentaje de penetración se define como concentración de partículas aguas abajo frente a concentración de partículas aguas arriba para partículas DOP de 0,3 micrómetros a una velocidad de entrada de 5,3 cm/s.

El material laminar del material para los filtros que forma las paredes laterales de la bolsa de aspiradora se proporciona además preferiblemente con al menos una capa 24 de difusión interna, que está preferiblemente sustancialmente no unida a la capa 23 filtrante excepto en la periferia de la bolsa 20 de filtro de vacío a lo largo de una costura 25. Se pueden proporcionar dos o más capas difusionales internas para proporcionar capacidad de carga mejorada para la bolsa de aspiradora.

Tanto la capa 22 de soporte externa como la capa 24 de difusión interna pueden estar conformadas de un material fibroso no tejido o tejido. Preferiblemente, para facilidad de fabricación, coste y realización, la capa 22 de soporte externa y la capa 24 de difusión interna son materiales de tela fibrosa no tejida conformados al menos en parte a partir de fibras termoplásticas soldables por calor o soldables. Preferiblemente, las fibras son soldables por calor a la capa 13 de película de manera que estén conformadas al menos en parte con una resina soldable por calor compatible como una fibra o capa de fibra, por ej., por fibras de tipo bicomponente. Los ejemplos de dichos materiales incluyen telas hiladas, telas *spunlace* y cintas cardadas consolidadas y "Rando". Sin embargo, la capa de soporte externa no requiere necesariamente ser soldable por calor si cualquiera o ambas de, la capa 24 de difusión interna y la capa 23 filtrante son soldables por calor. Propiamente dicha, la capa 22 de soporte externa puede ser un material fibroso, poroso, no soldable por calor, tal como un papel, una rejilla, una tela o similares. Generalmente la capa de soporte externa es una tela no tejida consolidada.

Generalmente, la capa 22 de soporte externa está limitada sólo por la necesidad de que tenga suficiente resistencia para resistir la rotura en su uso común. Además, la capa 22 de soporte externa debería tener generalmente una permeabilidad al aire de al menos aproximadamente 50 m³/min/m², preferiblemente al menos 100 m³/min/m² hasta aproximadamente 500 m³/min/m² o más. El peso base de la capa 22 de soporte externa es generalmente 10 a 100 g/m².

La capa 22 de soporte externa puede estar bien unida o no unida a la capa 23 filtrante con la excepción del área 25 de la costura. Sin embargo, si la capa de soporte externa está unida a la capa 23 filtrante, se hace de manera que no disminuya significativamente el área abierta de la tela filtrante. Los métodos de unión aceptables incluyen adhesivos, soldadura ultrasónica por puntos o unión por calor o similares. Generalmente, el área unida no debería ser más del 20% del área transversal del filtro, generalmente menos del 10%.

La capa 24 de difusión debería tener una permeabilidad al aire de generalmente al menos aproximadamente 50 m³/min/m², preferiblemente 100 m³/min/m² pero menor que 1.000 m³/min/m², lo más preferiblemente de 100 m³/min/m² a 700 m³/min/m². Si la permeabilidad es mayor que aproximadamente 1.000 m³/min/m², la capa de difusión está demasiado abierta para actuar como una barrera inicial para que entren las partículas de alta velocidad en la bolsa, que afecta desfavorablemente a la eficacia de carga de choque de la bolsa. La capa 24 de difusión tiene generalmente un peso base de aproximadamente 10 a 100 g/m², preferiblemente 15 a 40 g/m². La capa de difusión tiene una tensión de tracción (como se define en los ejemplos) de al menos aproximadamente 0,10 kg/cm, preferiblemente al menos aproximadamente 0,15 kg/cm. Las fibras de la capa de difusión interna deberían tener un diámetro de fibra eficaz de al menos aproximadamente 10 µm. Las capas de difusión adecuadas incluyen telas hiladas de fibras termoplásticas y cintas cardadas consolidadas tales como cintas cardadas fusionadas por puntos de fibras cortadas de poliolefina (por ej., polipropileno).

La capa 13 de película es cualquier capa de película soldable térmicamente, adecuada, que sea unible en condiciones térmicas (es decir, soldadura por calor o unión ultrasónica) a la tela 12 de soporte y bien la capa 23 filtrante y/o la capa 24 difusional, capas que son termoplásticas. Generalmente, las capas son soldables por calor estando formadas de materiales termoplásticos compatibles (por ej., todas las capas están formadas de los mismos polímeros o similares, tales como: polietileno, polipropileno o copolímeros de los mismos). La capa de película está formada preferiblemente de un polímero o copolímero de polipropileno o al menos presenta una capa externa de estos polímeros si es una película multicapa. Las películas multicapa coextruidas o conformadas de otra manera se pueden usar, por ejemplo, cuando se necesite unir materiales incompatibles en cualquier lado de la capa de película. La capa de película puede

ES 2 277 833 T3

presentar un peso base de aproximadamente 30 a 400 g/m², preferiblemente 60 a 200 g/m². Con pesos base mayores que 200 g/m² las costuras pueden llegar a ser excesivamente rígidas dando como resultado una bolsa que no se abre o flexiona fácilmente.

5 La capa 12 de soporte es generalmente similar a la capa 22 de soporte y está unida preferiblemente a la capa 13 de película al menos sólo las costuras. La capa 12 de soporte es también preferiblemente soldable por calor a la capa de película o a la cara externa de la capa de película. La capa de soporte preferida es una tela no tejida consolidada, tal como una tela no tejida hilada o cardada unida por calor, formada por fibras de polipropileno. La permeabilidad al aire no es importante para la capa 12 de soporte pero tendrá generalmente un peso base de 10 a 100 g/m² y estará
10 formada por material similar como la capa 22 de soporte. El material compuesto de la capa 13 de película y la capa 12 de soporte forman una pared lateral o panel de la bolsa de aspiradora que forma generalmente de 20 a 80 por ciento de la superficie de la bolsa de aspiradora, preferiblemente 40 a 60 por ciento.

15 La bolsa 20 de filtro de la aspiradora de la invención está formada por la unión de la(s) pared(es) lateral(es) de filtro de material compuesto y la(s) pared(es) lateral(es) de película de material compuesto por un método de unión térmica preferiblemente por unión térmica por ultrasonidos. La costura 25 une los dos diferentes materiales laminares 11 y 21 que forman las paredes laterales o los paneles de la bolsa 20 de vacío con un área 26 abierta, interna, para capturar materiales en forma de partículas. El anillo 27 proporciona acceso al área 26 abierta, interna.

20 Un método para producir la bolsa para filtros desechable comprende colocar al menos los dos materiales laminares 11 y 21, multicapa, juntos y soldar al menos las dos capas a lo largo de una línea del borde periférico continuo para formar una costura 25 de borde. Previamente a que se forme la costura del borde, se proporciona una abertura de entrada en el material laminar 21 de filtro permitiendo que el aire que se tiene que filtrar entre en la bolsa de filtro. Además, una capa más externa permeable al aire de un género textil se puede laminar a la bolsa para formar una bolsa
25 duradera.

Ejemplos

Materiales de Filtración

30 Material A

Material para los filtros de papel de celulosa usado en bolsas de aspiradora comercialmente disponibles.

35 Material B

Un material laminar de material para bolsa de aspiradora comercialmente disponible, que consiste en una capa de microfibras sopladas adyacentes a una capa de papel de celulosa.

40 Material C

Un material laminar de filtro de material para bolsas de aspiradora, que consiste en un género portador hilado al que se ha adherido coextensamente una capa de microfibras sopladas, llevando el material laminar de hilado/microfibras una carga de electreto, se une a una segunda capa de género hilado adyacente a la capa de microfibras cargada de
45 electreto. Esta segunda capa hilada forma una capa difusional interna. El material laminar de filtro se preparó como se describe en la patente de EE.UU. N° 4.917.942 (Winters), que comprende un género portador hilado (34 g/m² de peso base, disponible de Fiberweb North American Inc., Simpsonville, SC), una tela de microfibra soplada cargada de electreto de 40 g/m² de peso base con un diámetro medio de 5 µm. Una tela de cubierta hilada (34 g/m² de peso base, disponible de Fiberweb North America, Inc.) formó la capa difusional interna.

50 Material D

Una construcción de material laminar de material para los filtros de tres capas similar a la del Medio C excepto que la capa de microfibras sopladas consiste en microfibras sopladas cargadas de electreto, de material en forma de partículas del aire de alta eficacia (HEPA, por sus siglas en inglés) de 30 g/m² de peso base. La tela de microfibra soplada (BMF, por sus siglas en inglés) a base de polipropileno se preparó usando un procedimiento con fibra de vidrio fundida similar al descrito, por ejemplo, en Wente, "Superfine Thermoplastic Fibers", en *Industrial Engineering Chemistry*, Vol. 48, páginas 1.342 et seq (1.956) o en el Informe N° 4.364 de the Naval Research Laboratories, publicado el 25 de mayo de 1.954, titulado "Manufacture of Superfine Organic Fibers" por Wente *et al.* El extrusor tenía cuatro zonas de control de la temperatura que se mantuvieron a 210°C, 290°C, 340°C y 340°C, el tubo de flujo que conecta el extrusor a la boquilla se mantuvo a 320°C y la boquilla BMF, disponible de la compañía J&M (Dawsonville, GA) bajo la denominación Boquilla MPMB J&M (Boquilla con Fibra de Vidrio Fundida de Polímero Fundido) se mantuvo a 320°C. El aire principal se mantuvo a aproximadamente 400°C y 690 kilopascales (kPa) con un ancho de abertura de 0,102 cm, para producir una tela uniforme. Se distribuyó resina de polipropileno (Escorene™-PP 3505, una resina de polipropileno de índice de flujo de fusión 400 disponible de Exxon Corp., Houston, TX) desde la boquilla BMF a una velocidad de 0,182 g/orificio/min. y la tela resultante recogida en un género hilado (34 g/m², disponible de Fiberweb North America, Inc.) se hizo pasar alrededor de un colector de cilindro de rotación perforado, colocado a 12 cm de la boquilla BMF. El cilindro del colector se conectó a un sistema de vacío, que se mantuvo a un vacío de 6,18 x 10³ pascales. Se

ES 2 277 833 T3

colocó un nebulizador de agua entre la boquilla BMF y el cilindro del colector para facilitar el enfriamiento de la tela BMF. Las microfibras tenían un Diámetro de Fibra Eficaz medio (DFE) de 2,8 μm . Un envase de exaltación de la carga que consistía en CHIMASSORB™ 944FL (una amina impedida disponible de Ciba-Geigy Corp., Hawthorne, NY) mezclado en poli(4-metil-1-penteno) (TPX DX 820, disponible de Mitsui Petrochemical Industries, Tokyo, Japón), se añadió a la alimentación de gránulos de polipropileno como un polvo durante la preparación de las telas BMF. El polvo del envase de estabilización se preparó mezclando fundido el CHIMASSORB™ 944FL en el poli(4-metil-1-penteno) en un extrusor de husillo único en una relación 40:60, extruyendo la mezcla resultante en una fibra de diámetro grande y moliendo la fibra en un polvo (malla de 0,125 pulgadas). La composición de la tela BMF consistía en 98,3% en peso de polipropileno, 0,9% en peso de poli(4-metil-1-penteno) y 0,8% en peso de CHIMASSORB™ 944FL. Posterior a la formación, se cargó la tela BMF usando un procedimiento de hidrocarra sustancialmente como se describe en la patente de EE.UU. N° 5.496.507 (Angadjivand *et al.*), usando una presión de agua de aproximadamente 550 kPa.

Las eficacias de captura de partículas de los Materiales A-C se caracterizaron usando el método de ensayo descrito en el SAE J1669 patrón SAE. Se usó polvo fino PTI (disponible de Powder Technology Inc., Burnsville, MN) como la prueba de material en forma de partículas que se distribuyó al material para los filtros de ensayo a una velocidad de entrada constante de 10 cm/s o 20 cm/s. Se caracterizó el Material D usando la Máquina para Ensayos de Filtro Automatizada TSI 8110, disponible de TSI Inc, Shoreview, MN, a 20 cm/s con un aerosol DOP. Los resultados del ensayo se indican en la Tabla 1, a continuación. Las concentraciones de partículas aguas arriba y aguas abajo de los materiales para filtro de ensayo se midieron usando un contador de partículas Modelo 1230 de HIAC/ROYCO (disponible de Pacific Scientific, HIAC/ROYCO Division, Silver Spring, MD). Se midieron las caídas de presión por los materiales para los filtros usando un transductor diferencial, MKS Tipo 698 (disponible de MKS Instrument, Inc., Richardson, TX). Los datos de eficacia de captura de partículas para los Materiales A-D de filtro se indican en la Tabla 1.

TABLA 1

*Realización de Material para los Filtros
(Eficacia de Partículas de 0,3 μm a 10 cm/s)*

Material para Filtros	% Penetración	Caída de Presión
A	73,3 ^a	13,4 ^a
B	32,4 ^a	16,8 ^a
C	4,7 ^a	7,2 ^a
C ^a	5,7 ^b	14,5 ^b
D	0,014 ^c	40,2 ^c

(a) Ensayado con el método de ensayo SAE J1667 a una velocidad de entrada de 10 cm/s.

(b) Ensayado con el método de ensayo SAE J1667 a una velocidad de entrada de 20 cm/s.

(c) Ensayado con el método de ensayo TSI 8110 DOP a una velocidad de entrada de 20 cm/s.

Ensayo de Emisión

Se usaron bolsas para filtros de vacío con un diseño rectangular (45,7 cm X 24,5 cm) consistente con el diseño de la bolsa requerido para un vacío Kenmore Progressive Upright (disponible de Sears Robeck Co., Chicago, IL) para evaluar la realización de filtración de los Medios A-D de filtración usando un método de ensayo de emisión de partículas de aspiradora, como se describe a continuación. Las bolsas de aspiradora comercialmente disponibles basadas en los Medios A, B y C sirven como ejemplos comparativos C1, C2 y C3, respectivamente, para esta evaluación. Las construcciones de bolsa de aspiradora de doble medio de la presente invención se prepararon usando los Medios C y D de filtro como sigue:

Ejemplo 1

Se cortó una abertura circular (4,8 cm de diámetro en un trozo rectangular (45,7 cm X 25,4 cm) de Medio C, colocada en el centro en el sentido de la anchura y aproximadamente 33,5 cm desde un extremo del medio filtrante y un anillo de cartón unido de manera adhesiva a una de las capas hiladas usando una cola termoplástica Jet Melt 3748 Q (disponible de 3M Company, St Paul, MN). La bolsa se montó preparando un material laminar que consistía en un trozo rectangular de género hilado (45,7 cm X 25,4 cm, 34 g/m², disponible de Fiberweb North American, Inc.), un trozo rectangular de película de polipropileno (45,7 cm X 25,4 cm, 65 μm de espesor, disponible de American Profol Inc., Cedar Rapids, IA) y finalmente el trozo rectangular que soportaba el anillo de Medio C, colocado con el anillo

ES 2 277 833 T3

en la cara externa del medio filtrante y soldando mediante ultrasonidos el perímetro del conjunto de material laminar junto usando una unidad de Soldadura Ultrasonica Branson FS 90 (disponible de Branson Ultrasonic Corp., Danbury, CT) que funcionó al 75% del afino máximo, presión del yunque de $3,4 \times 10^5$ Pascales y una velocidad de línea de 0,1 m/s.

Ejemplo 2

La bolsa de filtro de vacío del Ejemplo 2 se montó sustancialmente como la bolsa para el Ejemplo 1 excepto que el Medio C se reemplazó por Medio D.

Los ensayos de emisión se llevaron a cabo instalando una aspiradora residencial Kenmore Progressive Upright en una cámara de ensayo, alimentando polvo Fino PTI (2 g) en el vacío y midiendo la emisión de material en forma de partículas en la producción del vacío usando un contador de partículas LASAIR Modelo 1002 (disponible de Particle Measurement Systems, Inc, Boulder CO). Los datos de emisión de partículas se presentan en la Tabla 2.

TABLA 2

*Datos de Emisión de Partículas
(Partículas de 0,1 - 2 μm)*

Ejemplo	Emisiones de Partículas (partículas/cm ³)
C1	7.133
C2	3.602
C3	748
1	822
2	5,6

Los datos en la Tabla 2 demuestran claramente la eficacia de las bolsas de doble medio del Ejemplo 1 y 2 en la eliminación de micropartículas. Las bolsas de los Ejemplos 1 y 2 tenían uno o dos órdenes de magnitud, respectivamente, más eficaces que las construcciones de bolsas de celulosa convencional (C1) o celulosa híbrida/con fibra de vidrio fundida (C2) en la eliminación de partículas. La bolsa del Ejemplo 1 realizada sustancialmente comparable con una bolsa de microfibras cargada de electreto comercialmente disponible (C3) y ambas bolsas de doble medio usaron la mitad del medio filtrante usado en las bolsas de C1-C3.

Ensayo de la Capacidad de Carga de la Bolsa

Se proporcionó una indicación de la vida útil de una bolsa de aspiradora por su capacidad para soportar polvo. En este estudio, se estudió la realización de las bolsas de doble medio de la presente invención con capas de difusión interna de diferente peso base. El ensayo sometió las bolsas para filtro de vacío a un entorno en servicio simulado usando un vacío residencial comercialmente disponible, Kenmore Progressive, como el aparato de ensayo. El ensayo de carga se llevó a cabo cargando gradualmente polvo de cemento Portland en la bolsa y midiendo la potencia del aire de la limpiadora de acuerdo con el método de ensayo ASTM F 558-88. Las construcciones de la bolsa se describen a continuación y los resultados de la capacidad de carga de la bolsa, que se indican como la carga después de una reducción de la potencia del aire del 50%, se presentan en la Tabla 3.

Ejemplo 5

La bolsa del Ejemplo 5 se montó sustancialmente igual que la bolsa del Ejemplo 1 excepto que se eliminó la capa de difusión interna, para mostrar el efecto de esta capa.

Ejemplo 3

La bolsa del Ejemplo 3 se montó sustancialmente igual que la bolsa del Ejemplo 1 excepto que el género hilado usado para el filtro de la capa de difusión interna tenía un peso base de 17 g/m² (disponible de Fiberweb North American, Inc.) en vez del género de 34 g/m² de peso base.

ES 2 277 833 T3

Ejemplo 4

La bolsa del Ejemplo 4 se montó sustancialmente igual que la bolsa del Ejemplo 3 excepto que se usaron dos capas de género hilado de 17 g/m² de peso base para la capa de difusión interna.

TABLA 3

Resultados de la Capacidad de Carga de Polvo

Ejemplo	Capacidad de Carga (g) (Después de Reducción de la Potencia del Aire del 50%)
5	50
1	78
3	64
4	93

Los datos en la Tabla 3 demuestran que las construcciones de bolsa para filtros de vacío con una capa de difusión interna presentan una capacidad para soportar polvo significativamente mayor que una bolsa sin capa de difusión interna. Además, la capacidad para soportar polvo de una bolsa se incrementa con el incremento del peso base de la capa de difusión interna. En mayor medida, la capacidad para soportar polvo se puede mejorar significativamente usando múltiples capas de difusión. La capacidad de carga de la bolsa del Ejemplo 4, que utiliza dos capas de género de 17 g/m² de peso base como revestimiento de difusión, mostró una capacidad de carga 19,2% mayor que la bolsa del Ejemplo 1, que tenía una única capa de género hilado de 34 g/m² de peso base como revestimiento de difusión.

Capa de Protección de la Película

La capa de película de las bolsas de filtro de vacío de doble medio de la presente invención, se sometieron a perforación a medida que las proyecciones afiladas se ponían en contacto con la película dentro de la cavidad de la bolsa de vacío a medida que las bolsas experimentaban ciclos repetidos de inflado/desinflado. Se estudió el efecto del espesor de película y la adición de una capa de género hilado, externa, protectora, en los siguientes ejemplos. Las diversas construcciones de bolsa se sometieron a un ensayo de carga modificada en el que las bolsas se colocaron en una aspiradora Kenmore Progressive Upright y se cargó de manera continua con 2.000 g de polvo de cemento Portland. Después de cargar el polvo de cemento, se hizo funcionar el vacío continuado durante unos 30 minutos adicionales, se retiró la bolsa de filtro y se inspeccionó si estaba dañada. Las construcciones de bolsa se describen a continuación y el efecto del espesor de película o capa externa protectora se presenta en la Tabla 3.

Ejemplo Comparativo C5

La bolsa del Ejemplo Comparativo C5 fue sustancialmente igual que la bolsa del Ejemplo 1 excepto que se eliminó la capa de género hilado, protectora, externa.

Ejemplo Comparativo C6

La bolsa del Ejemplo Comparativo C6 fue sustancialmente igual que la bolsa de Ejemplo Comparativo C5 excepto que la película de polipropileno de 65 µm de espesor se reemplazó por una película de polipropileno de 95 µm de espesor.

TABLA 4

Resistencia a la Perforación de la Bolsa de doble medio

Ejemplo	Resistencia a la Perforación
C5	Perforaciones
C6	Perforaciones
1	No perforaciones
3	No perforaciones

ES 2 277 833 T3

Los resultados del ensayo de durabilidad indicados en la Tabla 4 muestran claramente la ventaja de una capa protectora externa de género hilado.

Se estudió el efecto de una construcción laminada de material laminar hilado/película cuando se compara con un material laminar holgado hilado/película, coextensivo, usando un ensayo de carga de bolsa modificado. En este ensayo, las bolsas en un vacío Kenmore Progressive Upright se cargaron con 1.000 g de polvo de cemento Portland y después se pulsó por abertura y cierre del tubo de entrada de vacío a intervalos de dos segundos durante 1.000 ciclos. Las construcciones de bolsa se describen a continuación y la realización de la construcción de película/hilado se presenta en la Tabla 3.

Ejemplo 6

La bolsa del Ejemplo 6 fue sustancialmente igual que la bolsa del Ejemplo 1 excepto que la construcción holgada de película /hilado se reemplazó por construcción hilado/película, laminada coextensivamente. El material laminar de película/hilado se preparó aplicando en aerosol Adhesivo de Alta Resistencia #90 (disponible de 3M Company, St. Paul, MN) a la película de polipropileno, colocando el género hilado sobre la película recubierta de adhesivo y enrollando el material laminar con un rodillo de 10 kg para adherir el género hilado a la película.

TABLA 5

Construcciones de Capa Protectora Alternativas

Ejemplo	Aspecto de la Película
6	Pliegues profundos en la película
1	Pliegues pequeños en la película

Como se ilustra en la Tabla 5, una capa externa holgada proporcionó mejor protección a la película.

Correlación de Área de Medio Permeable/Realización

Se estudió el efecto del área del medio permeable en la realización de las bolsas de doble medio de la presente invención siguiendo las emisiones de partículas (procedimiento de ensayo descrito anteriormente), flujo de aire y reducción de la potencia del aire (procedimiento de ensayo descrito anteriormente) como una función del área permeable de la bolsa. La configuración de la bolsa usada para este estudio fue sustancialmente la del Ejemplo 1, con la excepción de que el área del medio permeable se incrementó sistemáticamente de 20% a 80% del área total de la bolsa. Todos los ensayos se realizaron usando un vacío Kenmore Progressive Upright.

TABLA 6

Correlación de Emisiones de Partículas/Área Permeable

% Área Permeable	Emisiones de Partículas (partículas/cm ³)
20	6,5
30	6,2
40	6,2
50	3,4
60	1,7
70	1,8
80	2,8

Los resultados del ensayo de Emisiones de Partículas mostrados en la Tabla 6 muestran una disminución de las emisiones con el incremento del área permeable, sin embargo, la influencia del área permeable llegó a ser menos significativa cuando el área permeable fue mayor que el 50%.

ES 2 277 833 T3

El efecto del área del medio permeable en el flujo de aire por la bolsa se ensayó como sigue:

Un vacío Kenmore Progressive Upright equipado con la bolsa de ensayo se colocó en una cámara de ensayo descrita por el ASTM F11 propuesto. 23: método de ensayo patrón para determinar la eficacia de la filtración fraccionada, inicial, de un sistema aspirador. El tubo de succión de la aspiradora se conectó a la entrada de aire de la cámara, se encendió el vacío y se midió el flujo de aire por la cámara de ensayo (y la bolsa).

TABLA 7

Correlación de Flujo de Aire/Área Permeable

% Área Permeable	Flujo Medio de Aire (m ³ /h)
20	104
30	116
40	119
50	121
60	121
70	120
80	122

El examen de los datos en la Tabla 7 muestra que con áreas permeables mayores que 40%, el flujo de aire inicial no se incrementaba significativamente por el incremento del área permeable. Sin embargo, tuvo lugar una caída perceptible en el flujo de aire cuando el área permeable fue menor que 40%.

Se estudió el efecto del área del medio permeable en la capacidad de carga de las bolsas de doble medio de la presente invención, usando el Ensayo de Capacidad de Carga de la Bolsa descrito anteriormente, cuyos resultados se indican en la Tabla 8.

TABLA 8

*Correlación de Capacidad de Carga de la Bolsa/Área Permeable
(% de Potencia Retenida a la Carga Indicada)*

Carga (g)	% Área Permeable						
	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%
0	100	98,2	94,1	94,1	92,7	88,6	72,3
20	96,8	92,7	85,0	78,6	64,1	45,5	15,0
40	90,9	82,7	72,3	65,0	46,4	23,6	7,3
60	82,3	70,0	60,0	52,7	36,8	14,5	5,0
80	70,9	58,2	49,1	41,8	27,7	10,0	2,7
100	61,4	47,3	40,5	35,5	20,5	8,2	2,3

Los datos presentados en la Tabla 7 muestran que, en general, la velocidad de reducción de la potencia del aire se incrementó con la disminución del área del medio permeable usado en una bolsa. Además, la reducción de la potencia del aire de una aspiradora llegó a ser más pronunciada cuando el área permeable estuvo por debajo de 40%.

ES 2 277 833 T3

Resistencia de la Bolsa

Se obtuvo una medida relativa de la resistencia de las bolsas de doble medio de la presente invención midiendo la caída de presión de rotura de la bolsa. Se colocaron muestras replicadas de la construcción de la bolsa del Ejemplo 1 en una aspiradora 3 ½ HP Shop Vac (disponible de Shop Vac Corp, Williamport, PA) y se alimentó polvo de cemento Portland a la aspiradora hasta la rotura de la bolsa. La caída de presión de rotura a la que la bolsa se rompió, se midió usando un manómetro diferencial, Cole Parmer 68370-04 (disponible de Cole-Parmer Instrument Co., Vernon Hills, IL). La caída de presión de rotura media para las cinco bolsas fue 18 kPa (74,0 pulgadas de H₂O) que es significativamente mayor que el vacío máximo (típicamente 12 kPa (50 pulgadas de H₂O)) que los vacíos más comercialmente disponibles son capaces de distribuir.

Espesor Máximo de la Soldadura

Se llevó a cabo una serie de ejemplos para determinar el espesor máximo de película que se podía soldar mediante ultrasonidos a un medio de filtración de microfibras típico al usado en la construcción de las bolsas de doble medio de la presente invención. El espesor de la película se varió usando múltiples capas de la película de polipropileno de 65 µm de espesor (60 g/m² de peso base) en una construcción de bolsa de doble medio similar al descrito en el Ejemplo 1. Se llevó a cabo soldadura ultrasónica usando un Soldador Ultrasónico Branson FS 90 que funcionaba al 75% del afino máximo, presión del yunque de 3,4 x 10⁵ Pascales y una velocidad de línea de 0,1 m/s. Una valoración subjetiva de la resistencia a la unión y el daño a la capa de microfibras como una función del número de capas de película, se indica en la Tabla 9.

TABLA 9

Espesor de Película/Soldabilidad

# Capas	Espesor (µm)	Peso Base (g/m ²)	Resultados
1	65	60	Buena soldadura
2	130	120	Buena soldadura
3	195	180	Buena soldadura
4	260	240	Buena soldadura
5	325	300	Buena soldadura
6	390	360	Soldado
7	455	420	Difícil de soldar
8	520	480	Soldadura deficiente, daño de microfibras

Los datos mostrados en la Tabla 9 indican claramente que el espesor de película soldable máximo, sin daño a la capa de microfibras, fue de 7 capas (455 µm; 420 g/m²). Se podían soldar más capas pero tuvo lugar un importante deterioro de la capa BMF debido a la temperatura superior generada. La bolsa hecha con una capa de película tenía realmente la resistencia de la costura más grande y capas de múltiples películas no mejoraron la resistencia de la costura.

Ensayo de Flexibilidad

Las bolsas con 1 - 5 capas de película que se prepararon en los experimentos de "soldabilidad" descritos anteriormente se colocaron en un vacío Kenmore Progressive Upright y la expansión de las bolsas observada durante el funcionamiento del vacío. Las bolsas con una o dos capas de película se expandieron completamente durante el funcionamiento, la bolsa con tres capas de película se expandió parcialmente y las bolsas con cuatro o cinco capas de película fueron, en el mejor de los casos, sólo expandidas insignificamente. Este dato sugiere que el espesor de la película se debe controlar cuidadosamente para conseguir la realización de la bolsa deseada.

Estudios de Resistencia a la Unión/Procedimiento de Unión/Película

Se llevó a cabo una serie de experimentos en que se estudió la resistencia a la unión entre materiales laminares hilados/de microfibras y diversas películas, como una función del tipo de procedimiento usado para conseguir la unión.

ES 2 277 833 T3

Material

Medio C Filtrante

Un material laminar hilado/microfibra de polipropileno/hilado descrito anteriormente.

Película de polipropileno

65 µm de espesor, 60 g/m² de peso base, disponible de American Profol

Película de poli(tereftalato de etileno) (PET)

90 µm de espesor, 100 g/m² de peso base, disponible de Teijin Limited, Tokyo, Japón.

Película de Nailon

60 µm de espesor, 58 g/m² de peso base, disponible de KNF Corp., Tamaqua, PA.

Procedimientos de Soldadura

Soldadura Ultrasónica

El soldador Ultrasónico Branson FS 90 funcionó a 75% del afino máximo, presión del yunque de 3,4 x 10⁵ Pascales y una velocidad de línea de 0,1 metros por minuto

Soldadura Térmica

Soldador por Calor disponible de American International Electric Co., Whittier, CA.

Unión de Adhesivo

Una cola termoplástica Jet Melt 3748 Q (disponible de 3M Co., St. Paul, MN) aplicada al perímetro de la película, Medio C colocado sobre la línea de cola y presión de 1,8 x 10⁵ Pascales aplicada a la construcción de la bolsa hasta que se enfrió la cola termoplástica enfriada a temperatura normal.

Unión por Ultrasonidos/Adhesivo

Se creó una línea de soldadura del perímetro ultrasónica, en el componente de la bolsa del Medio C, después de lo cual se aplicó al surco de soldadura una perla de cola termoplástica. La película se presionó firmemente con posterioridad contra la perla de cola para formar la bolsa.

Determinación de la Resistencia a la Unión

Se determinaron todas las resistencias a la unión de acuerdo con ASTM D882 patrón para un ensayo de Despegue a 180° usando un Instron Mini 55 (disponible de Instron Corp., Canton, MA) que funcionaba a una velocidad de corredera de 0,2 cm/s.

TABLA 10

Soldadura Ultrasónica

Construcción de la Bolsa	Resistencia de la Costura (kg/cm)	Comentarios
Medio C/PP/SB	1,9	Excelente unión
Medio C/SB/PP	1,6	Excelente unión
Medio C/Medio C	1,3	Buena unión
Medio C/PP	1,7	Excelente unión
Medio C/Nailon	0	No Unión
Medio C/PET	0	No Unión

ES 2 277 833 T3

TABLA 11

Soldadura Térmica

Construcción de la Bolsa	Resistencia de la Costura (kg/cm)	Comentarios
Medio C/PP/SB	0,72	Buena unión
Medio C/PP	0,76	Buena unión
Medio C/Nailon	0	No Unión
Medio C/PET	0	No Unión

TABLA 12

Unión de Adhesivo

Construcción de la Bolsa	Resistencia de la Costura (kg/cm)	Comentarios
Medio C/PP	1,5	Buena Unión
Medio C/Nailon	1,6	Buena Unión
Medio C/PET	1,4	Buena Unión

Las bolsas unidas mediante adhesivo se sometieron al ensayo del ciclo de carga de polvo de cemento en que las bolsas se cargaron gradualmente con 1.000 g de polvo de cemento y con posterioridad se impulsó la bolsa abriendo y cerrando el tubo de entrada de vacío a intervalos de dos segundos hasta que la bolsa se rompió o 1.000 ciclos. Todas las bolsas experimentaron fracaso de la separación en el medio de filtración a un nivel de carga de aproximadamente 200 g.

TABLA 13

Unión por Ultrasonidos/Adhesivo

Construcción de la Bolsa	Resistencia de la Costura (kg/cm)	Comentarios
Medio C/PP	1,6	Buena Unión
Medio C/Nailon	1,6	Buena Unión
Medio C/PET	1,5	Buena Unión

Las bolsas unidas mediante ultrasonidos/adhesivo se sometieron al ensayo de ciclo de carga de polvo de cemento descrito anteriormente. Se observó filtración por los poros por la costura del perímetro en todas las bolsas, presumiblemente debido a un cierre deficiente entre el medio filtrante y la película y se observó también un pequeño desarrollo del orificio en la capa de película de todas las bolsas, que se atribuyó a fatiga del material en la película.

Basado en los resultados de los estudios de resistencia a la unión, del procedimiento de unión y del tipo de película, hay una preferencia decidida hacia el uso de película de polipropileno, género hilado de polipropileno y medio filtrante de microfibras de polipropileno, todos los cuales dan por sí mismos un procedimiento de soldadura ultrasónica, preferido, para la unión de los diversos componentes de la bolsa de vacío juntos en una construcción de bolsa bien soldada, fuerte.

REIVINDICACIONES

1. Una bolsa para filtros de aspiradora que comprende:

dos paredes laterales que están unidas por una costura (25) térmica y que definen de ese modo un área (26) abierta interna para la captura de partículas,

comprendiendo la primera pared lateral un material laminar (11) de película de una capa (13) de película impermeable al aire, soldable por calor y una capa (12) de soporte de la película, a fin de que la primera pared lateral completa sea impermeable al aire y

comprendiendo la segunda pared lateral que está formada por un material laminar (21) de filtro, al menos una capa (23) filtrante de fibra sintética y una capa (22) de soporte de fibra sintética.

2. La bolsa para filtros de aspiradora según la reivindicación 1, en la que dicha capa (12) de soporte de la película se dispone fuera de dicha capa (13) de película.

3. La bolsa para filtros de aspiradora según la reivindicación 1, en la que dicha capa (23) filtrante comprende una capa filtrante no tejida con fibra de vidrio fundida o una capa filtrante no tejida de fibra fibrilada.

4. La bolsa para filtros de aspiradora según la reivindicación 1, en la que dicha capa (23) filtrante presenta una permeabilidad al aire de 2 a 400 m³/min/m², un peso base de 10 a 200 g/m² y está formada al menos en parte de fibras o capas de fibras termoplásticas soldables por calor.

5. La bolsa para filtros de aspiradora según la reivindicación 4, en la que el material laminar (21) filtrante además comprende al menos una capa (24) de difusión interna formada de una tela fibrosa no tejida de fibras termoplásticas con una permeabilidad al aire de 100 m³/min/m² a 1.000 m³/min/m², las fibras termoplásticas son al menos en parte fibras soldables por calor y la tela fibrosa de la capa de difusión presenta un peso base de 10 a 100 g/m².

6. La bolsa para filtros de aspiradora según la reivindicación 1, en la que dicha capa (22) de soporte comprende una tela no tejida fibrosa con una permeabilidad al aire de 50 a 500 m³/min/m² y un peso base de 10 a 100 g/m².

7. La bolsa para filtros de aspiradora según la reivindicación 1, en la que dichas capas (11, 21) de material laminar se unen por costuras periféricas y la capa (13) de película comprende una superficie externa de un termoplástico soldable por calor.

8. La bolsa para filtros de aspiradora según la reivindicación 1, en la que la capa (13) de película presenta un peso base de 30 a 200 g/m² y la capa (12) de soporte de la película es una tela no tejida con un peso base de 10 a 100 g/m² y la capa (13) de película y la capa (12) de soporte de la película no están unidas sustancialmente excepto en las costuras.

9. La bolsa para filtros de aspiradora según la reivindicación 4, en la que la capa (13) de película comprende una película de polímero o copolímero de polipropileno.

10. La bolsa para filtros de aspiradora según la reivindicación 1, en la que la capa (23) filtrante es una tela de fibras cargadas de electroto de una resina termoplástica no conductora, con una resistividad mayor que 10¹⁴ ohm-cm, cuya tela filtrante no tejida presenta un peso base (PB) menor que 100 g/m², un diámetro de fibra eficaz (DFE) menor que aproximadamente 5 micrómetros y una penetración (PEN) menor que 0,03%, en la que la relación (I)

$$PB/(DFE \cdot PEN)$$

es mayor que 100 y el peso base de la tela filtrante es menor que 60 g/m².

11. La bolsa para filtros de aspiradora según la reivindicación 10, en la que la relación (I) de tela filtrante es mayor que 1.000.

12. La bolsa para filtros de aspiradora según la reivindicación 11, en la que las fibras cargadas de la tela filtrante no tejida presenta un aditivo exaltador de la carga en un porcentaje en peso de 0,2 a 10 por ciento de las fibras cargadas.

13. La bolsa para filtros de aspiradora según la reivindicación 12, en la que el aditivo exaltador de la carga comprende una amina impedida.

14. La bolsa para filtros de aspiradora según la reivindicación 11, en la que la tela filtrante presenta una caída de presión menor que 98 Pa (10 mm de H₂O) y un nivel de carga de al menos 5 μC/m².

ES 2 277 833 T3

15. La bolsa para filtros de aspiradora según la reivindicación 12, en la que el aditivo exaltador de la carga comprende un compuesto u oligómero, orgánico, térmicamente estable, que contiene al menos un resto perfluorado y/o compuestos u oligómeros de triazina, orgánicos, térmicamente estables, que contienen al menos un átomo de nitrógeno además de los del grupo triazina.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

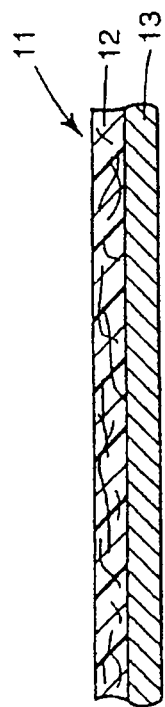


Fig. 1

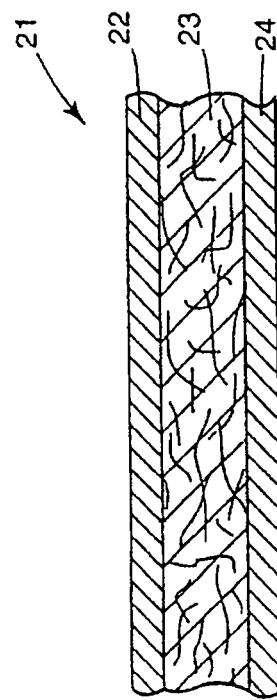


Fig. 2

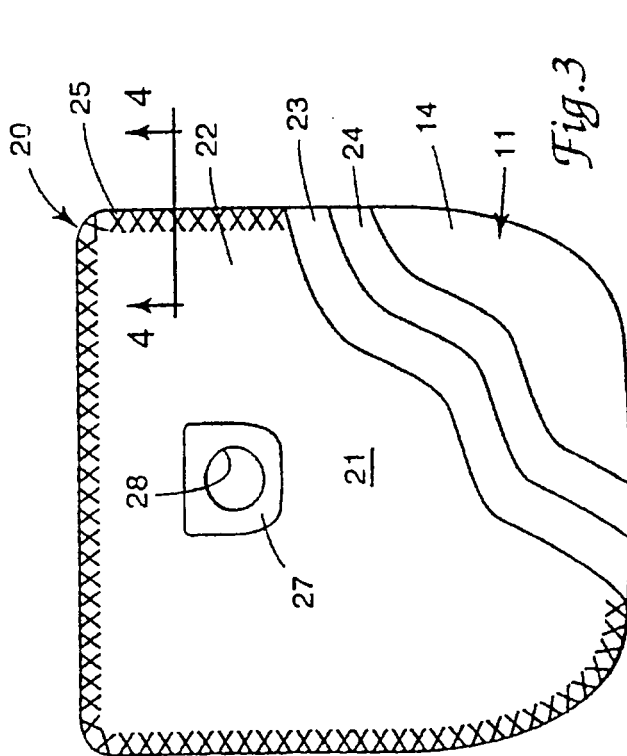


Fig. 3

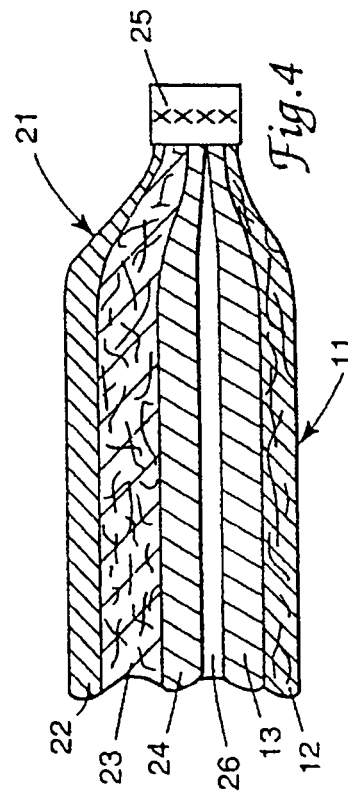


Fig. 4