

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 451 698**

51 Int. Cl.:

**A47L 9/14** (2006.01)

**B01D 46/52** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2010 E 10163463 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2014 EP 2366321**

54 Título: **Bolsa de filtro de aspirador**

30 Prioridad:

**19.03.2010 EP 10002964**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**28.03.2014**

73 Titular/es:

**EUROFILTERS HOLDING N.V. (100.0%)  
Lieven Gevaertlaan 21  
3900 Overpelt, BE**

72 Inventor/es:

**SAUER, RALF y  
SCHULTINK, JAN**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

**ES 2 451 698 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 filtro de aspirador

**Campo de la invención**

5 La invención se refiere a una bolsa de filtro de aspirador con una primera pared de bolsa que comprende un material de filtro y una segunda pared de bolsa que comprende un material de filtro, estando unidas entre sí la primera y la segunda pared de bolsa a lo largo de su perímetro, de tal manera que la bolsa de filtro de aspirador está completamente cerrada, estando formado el material de filtro de la primera y de la segunda pared de bolsa de tejido de velo y presentando la bolsa de filtro de aspirador una abertura de entrada, a través de la cual puede afluir el aire a limpiar al interior de la bolsa de filtro de aspirador, y una placa de sujeción.

**Estado de la técnica**

10 Actualmente se fabrican las bolsas de filtro de aspirador, sobre todo, a partir de tejidos de velo. A causa de su excelente capacidad de almacenamiento de polvo, las bolsas de filtro de aspirador de tejidos de velo han desplazado prácticamente por completo las bolsas de filtro de papel, tal como se conocen, por ejemplo, por el documento US 3.596.443. La producción de las bolsas de filtro a partir de tejidos de velo se diferencia de manera fundamental de la producción de bolsas de papel. Por tanto, generalmente los procedimientos de producción y las características de bolsas de filtro de papel no se pueden transferir a bolsas de filtro de tejidos de velo.

15 Para bolsas de filtro de aspirador de tejidos de velo, lo más habitual son las denominadas bolsas planas. Estas están formadas de una primera pared de bolsa o pared de bolsa superior y una segunda o inferior. A este respecto, ambas paredes de bolsa a lo largo de su perímetro pueden estar soldadas y/o adheridas una a otra a través de un dobladillo. En el caso de una bolsa plana rectangular, entonces cuatro cordones de soldadura y/o adhesión forman la unión entre la primera y la segunda pared de bolsa. El dobladillo puede estar formado también en parte por un simple pliegue de un trozo de material de filtro. De este modo, por ejemplo, la pared de bolsa superior y la inferior se pueden configurar al plegarse un único trozo de material de filtro a lo largo de un eje de simetría del mismo y al soldarse y/o adherirse las dos paredes de bolsa a lo largo de los cantos todavía abiertos después del plegado. En una bolsa plana de este tipo, la primera y la segunda pared de bolsa están unidas a través de tres cordones de soldadura y/o adhesión y un pliegue. Como alternativa a esto, a partir de un trozo de material de filtro mediante un denominado cordón de soldadura longitudinal y/o adhesión longitudinal en primer lugar se puede formar un tubo flexible que se cierra perpendicularmente con respecto a este cordón de soldadura y/o adhesión mediante dos cordones adicionales de soldadura y/o adhesión. En este caso, la primera y la segunda pared de bolsa se unen mediante dos cordones de soldadura y/o adhesión y dos pliegues. En este caso, el cordón de soldadura longitudinal y/o adhesión longitudinal se puede encontrar discrecionalmente en la primera o la segunda pared de bolsa (un caso especial de esta configuración sería que el cordón de soldadura longitudinal y/o adhesión longitudinal se encontrase de tal manera que uniese la primera y la segunda pared de bolsa; esto entonces se correspondería con el caso descrito anteriormente en el que la primera y la segunda pared de bolsa están unidas mediante tres cordones de soldadura y/o adhesión y un pliegue).

20 Tales bolsas planas, a pesar de que el material velo en comparación con el papel en sí es sustancialmente más difícil de procesar, se pueden producir de manera relativamente sencilla. Las bolsas planas son conocidas, por ejemplo, por los documentos DE 201 01 466, EP 0 161 790, EP 0 639 061, EP 1 059 056 o EP 1 661 500. Una bolsa plana de este tipo es objeto del preámbulo de la reivindicación 1. En estas bolsas planas sencillas es desventajoso que este tipo de bolsa se pueda adaptar solo insuficientemente al espacio constructivo disponible en el aspirador.

25 Para conseguir una mejor adaptación al espacio constructivo se emplean bolsas planas con plegaduras laterales. Estas plegaduras laterales pueden estar configuradas también de manera que se puedan evertir.

30 El término plegadura se define en el sentido de la presente invención como una secuencia de dos o varios pliegues, estando definido un único pliegue en el sentido de la presente invención, respectivamente, por dos ramas de pliegue y una bisagra de pliegue.

35 En las Figuras 12a, 12b y 12c está mostrado cómo están configuradas plegaduras laterales de acuerdo con el estado de la técnica.

40 La Figura 12a muestra una plegadura lateral 1200a, tal como está desvelada en el documento EP 1 683 460. La bolsa de filtro de aspirador de acuerdo con la Figura 12a está compuesta de una primera pared de bolsa o pared de bolsa superior 1201a y una segunda pared de bolsa o pared de bolsa inferior 1202a. Estas dos paredes de bolsa están unidas entre sí mediante un cordón de soldadura 1203a. Para la configuración de la plegadura lateral están previstos tres pliegues I, II y III. Ambas ramas de pliegue del pliegue I 1210a y 1211a se forman por la primera pared de bolsa y la bisagra de pliegue SI del pliegue I se encuentra en la primera pared de bolsa. Las dos ramas de pliegue del pliegue III 1212a y 1213a se forman por la segunda pared de bolsa y la bisagra de pliegue SIII del pliegue III se encuentra en la segunda pared de bolsa. La primera rama de pliegue del pliegue II 1211a se forma por la primera pared de bolsa (y se corresponde con la segunda rama de pliegue del pliegue I). La segunda rama de pliegue del pliegue II 1212a se forma por la segunda pared de bolsa (y se corresponde con la primera rama de

pliegue del pliegue III). La bisagra de pliegue SII del pliegue II discurre a lo largo del cordón de soldadura 1203a.

La Figura 12b muestra una plegadura lateral 1200b de acuerdo con el documento DE 10 2008 006 769. La bolsa de filtro de aspirador de acuerdo con la Figura 12b está compuesta de una primera pared de bolsa o pared de bolsa superior 1201b y una segunda pared de bolsa o pared de bolsa inferior 1202b. Para la configuración de la plegadura lateral están previstos tres pliegues I, II y III. Las dos ramas de pliegue del pliegue I 1210b y 1211b se forman por la primera pared de bolsa y la bisagra de pliegue SI del pliegue I se encuentra en la primera pared de bolsa. Las dos ramas de pliegue del pliegue III 1212b y 1213b se forman por la segunda pared de bolsa y la bisagra de pliegue SIII del pliegue III tiene un recorrido a lo largo del cordón de soldadura 1203b. La unión entre la primera pared de bolsa o pared de bolsa superior de la bolsa de filtro de aspirador y la segunda pared de bolsa o pared de bolsa inferior de la bolsa de filtro de aspirador se realiza en la realización mostrada mediante un pliegue, a saber, el pliegue II con su primera rama de pliegue 1211b (que se corresponde con la segunda rama de pliegue del pliegue I) y su segunda rama de pliegue 1212b (que se corresponde con la primera rama de pliegue del pliegue III).

En la Figura 12c está mostrada una alternativa adicional para la configuración de un pliegue lateral 1200c de acuerdo con el estado de la técnica. La bolsa de filtro de aspirador de acuerdo con la Figura 12c está compuesta también de una primera pared de bolsa o pared de bolsa superior 1201c y una segunda pared de bolsa o pared de bolsa inferior 1202c. Para la configuración de la plegadura lateral están previstos también tres pliegues I, II y III. Las dos ramas de pliegue del pliegue I 1210c y 1211c se forman por la pared de bolsa superior y la bisagra de pliegue SI del pliegue I se encuentra en la pared de bolsa superior. Las dos ramas de pliegue del pliegue III 1212c y 1213c se forman por la pared de bolsa inferior y la bisagra de pliegue SIII del pliegue III se encuentra en la pared de bolsa inferior. La primera rama de pliegue del pliegue II 1211c se forma por la pared de bolsa superior (y se corresponde con la segunda rama de pliegue del pliegue I). La segunda rama de pliegue del pliegue II 1212c se forma por la pared de bolsa inferior (y se corresponde con la primera rama de pliegue del pliegue III). Las ramas de pliegue del pliegue II y, por tanto, la pared de bolsa superior y la inferior están unidas entre sí mediante la bisagra de pliegue SII. El cordón de soldadura 1203a se encuentra en la pared de bolsa inferior.

El documento WO 2006/025249 muestra una bolsa de filtro con varias plegaduras laterales.

Para que las bolsas planas se puedan llenar de forma eficaz con polvo, tienen que estar fabricadas a partir de material de filtro flexible. Si el material de filtro es demasiado rígido, entonces no se puede desplegar la bolsa durante el uso y no puede poner a disposición un volumen suficiente para el polvo a recoger. En caso de que la bolsa de filtro de aspirador tenga que tener un pliegue lateral, además se tiene que dar la flexibilidad del material de filtro para que un pliegue lateral de este tipo se pueda prever en realidad y durante el uso también se pueda volver a desplegar.

Además, mediante la flexibilidad del material de filtro se facilita también el envasado de tales bolsas de filtro de aspirador. De este modo se pueden plegar conjuntamente bolsas de filtro de aspirador de distinto tamaño (para distintos modelos de aspirador), de tal manera que a pesar de sus distintas dimensiones se pueden ofrecer en envases con las mismas dimensiones, lo que lleva a considerables ventajas para el mantenimiento en almacén y la oferta en el espacio de comercialización.

Para mejorar la capacidad de almacenamiento de polvo de bolsas de filtro se han propuesto distintas medidas. Por el documento EP 0 960 645 son conocidos medios de filtro multiestrato de tejidos de velo. Se desvela una filtración previa a través de fibras sueltas, por ejemplo, en los documentos DE 10 2007 060 747, DE 20 2007 010 692 y WO 2005/060807. Una separación previa mediante una bolsa de filtro en la bolsa de filtro se ha desvelado mediante los documentos WO 2010/000453, DE 20 2009 002 970 y DE 20 2006 016 303. Se proponen desviaciones del flujo o distribuciones del flujo en la bolsa de filtro, por ejemplo, por los documentos EP 1 915 938, DE 20 2008 016 300, DE 20 2008 007 717, DE 20 2006 019 108, DE 20 2006 016 304, EP 1 787 560 y EP 1 804 635. El documento DE 10 2007 060 748 desvela una bolsa de filtro en la que se estira el material velo para la configuración de una pared de bolsa conformada de manera tridimensional. El documento EP 1 982 625 desvela una bolsa de filtro, estando gofrado el material de filtro al menos por zonas y ampliándose mediante un perfilado del material de filtro la superficie de filtro eficaz. El perfilado puede estar realizado en forma de nervios alargados dispuestos en paralelo entre sí. Mediante el gofrado de un patrón de este tipo se cambian las propiedades del material y/o las propiedades de filtración del estrato gofrado de tejido de velo. El documento DE 20 2005 010 357 desvela una bolsa de filtro de aspirador, presentando la pared de bolsa al menos un estrato de un material de filtro, estando compuesto al menos un estrato de material de filtro crespionado. A este respecto pueden estar crespionados un estrato de filtro grueso, un estrato de filtro fino o todos los estratos de la bolsa. Mediante el crespionado se arruga de manera irregular el al menos un estrato, ampliándose el volumen por unidad de superficie del respectivo estrato de filtro. Mediante un crespionado de este tipo cambia el gramaje del estrato de filtro y, por tanto, sus propiedades de filtración.

Sin embargo, en las bolsas de filtro de aspirador que se han descrito anteriormente es desventajoso que el flujo volumétrico de aire a limpiar que se transporta a través del aspirador con un grado creciente de llenado de la bolsa de filtro de aspirador continúe disminuyendo todavía considerablemente. La recogida de polvo, es decir, el efecto de limpieza de un aspirador, por tanto, en una bolsa de aspirador parcialmente llena es considerablemente menor que en una bolsa vacía correspondiente. Esta disminución de la potencia de aspiración es particularmente intensa en bolsas de filtro con un elevado grado de separación (gran retención de partículas o escasa penetración).

Por tanto, el objetivo de la presente invención es facilitar una bolsa de filtro de aspirador mediante la cual el flujo volumétrico de aire a limpiar que se transporta a través del aspirador con un grado de llenado creciente de la bolsa de filtro de aspirador disminuya menos que en una bolsa de aspirador de acuerdo con el estado de la técnica.

### **Descripción general de la invención**

5 La invención facilita una bolsa de filtro de aspirador con una primera pared de bolsa que comprende un material de filtro y una segunda pared de bolsa que comprende un material de filtro, estando unidas entre sí la primera y la segunda pared de bolsa a lo largo de su perímetro, de tal manera que la bolsa de filtro de aspirador esté completamente cerrada, estando formado el material de filtro de la primera y de la segunda pared de bolsa a partir de tejido de velo, presentando la bolsa de filtro de aspirador una abertura de entrada a través de la cual puede fluir el aire a limpiar al interior de la bolsa de filtro de aspirador, presentando una placa de sujeción y en el que la primera y/o la segunda pared de bolsa presenta al menos cinco pliegues.

10 Mediante los al menos cinco pliegues se pueden prever en la superficie de la primera y/o segunda pared de bolsa plegaduras de superficie. La plegadura de superficie del medio de filtro tiene considerables ventajas. A causa de la plegadura de superficie, el área atravesada es sustancialmente mayor que el área regular disponible para el atravesamiento (área de afluencia). Esto puede tener varios efectos positivos.

15 El periodo en servicio del filtro se prolonga proporcionalmente con respecto a la ampliación de superficie, ya que está disponible más material de filtro en el que se puede incluir el polvo. A este respecto, el periodo en servicio está definido como el tiempo después del cual se alcanza una resistencia de filtro (pérdida de presión) predefinida. El aumento de la pérdida de presión se hace notar en el aspirador como reducción del flujo volumétrico (corriente de aire de aspiración) y por último como pérdida del efecto de limpieza.

20 La velocidad con la que el medio de filtro fluye a través (denominada a continuación velocidad de paso de medio) disminuye. En una bolsa plana de acuerdo con el estado de la técnica con una superficie de 2 x 300 mm x 320 mm y un flujo volumétrico de 35 l/s resulta una velocidad de paso de medio (proporción de flujo volumétrico a superficie atravesada de la bolsa plana) de 18,2 cm/s. Con un espesor de material de 3,4 mm, por tanto, la pared de bolsa es atravesada en aproximadamente 0,019 s. Una bolsa provista de pliegues de acuerdo con la invención con dimensiones externas comparables puede tener, por ejemplo, una superficie de filtro de 2 x 300 mm x 630 mm. Con un flujo volumétrico de 35 l/s resulta ahora una velocidad de paso de medio de 9,3 cm/s y un tiempo de atravesamiento de 0,034 s. La menor velocidad de paso de medio tiene como consecuencia una menor caída de presión a través del medio de filtro, es decir, el flujo volumétrico de partida (sin carga de polvo de la bolsa de filtro) es mayor que en una bolsa de filtro sin la plegadura inventiva. Dicho de otro modo, la potencia de recogida del motor del aspirador se convierte de manera más eficaz en una gran corriente de aire de aspiración. De este modo, con la misma potencia de limpieza se puede usar un motor de aspirador con menor absorción de potencia.

25 El mayor tiempo de permanencia causado por la menor velocidad de paso de medio de las partículas en el filtro conduce a una mayor probabilidad de contactos de partícula/fibra. Si se usa también un medio de filtro cargado electrostáticamente en el que las partículas permanecen adheridas de manera estable sobre las fibras cortas o los filamentos, una disminución de la velocidad de paso de medio conduce a una separación de partículas sobreproporcionalmente mejor.

30 Como ya se ha explicado al principio, cada pliegue, tal como se usa el término en relación con la presente invención, comprende dos ramas de pliegue y una bisagra de pliegue.

35 Por una bisagra de pliegue se entiende el punto de un pliegue con el menor radio de curvatura. Mediante la unión imaginaria de las bisagras de pliegue se obtiene un denominado eje de pliegue. El eje de pliegue se denomina también dorso de pliegue. El eje de pliegue puede corresponderse con el eje longitudinal de un pliegue.

40 Las zonas de un pliegue con un radio de curvatura que es mayor que el radio de curvatura mínimo del pliegue se denominan ramas de pliegue. La zona que se encuentra entre las ramas de pliegue de un pliegue se denomina núcleo de pliegue.

45 Las ramas de pliegue de un pliegue pueden presentar, por tanto, en particular también una curvatura.

Los pliegues pueden presentar también puntos de inversión. Los puntos de inversión son los lugares de un pliegue, particularmente de las ramas de pliegue, en los que la curvatura del pliegue cambia de cóncava a convexa. Una línea de unión que une varios puntos de inversión de un pliegue se denomina línea de inflexión (línea de inversión).

50 Dos pliegues adyacentes pueden compartir también una rama de pliegue. Si están previstos varios pliegues de este modo, se puede realizar un paquete de pliegues o un tren de pliegues.

Varios pliegues pueden estar dispuestos también en forma de zigzag.

La secuencia de varios pliegues se denomina plegadura en relación con la presente invención.

Las plegaduras pueden tener también ramas que tienen un recorrido en paralelo con respecto a la pared de la bolsa.

Tales ramas se pueden encontrar entre pliegues que sobresalen del plano de pared de bolsa y, por tanto, con respecto a la pared de bolsa presentan una abertura del lado de afluencia. A este respecto en particular la anchura de la rama paralela puede ser menor, preferentemente menor que la mitad o más preferentemente menor que un cuarto de la anchura de la abertura del pliegue que sobresale de la pared de bolsa.

- 5 Las ramas de pliegue de los pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa pueden ser en particular lisas. En este caso, por "liso" se entiende que las ramas de pliegue no presentan compactaciones y/o estructuraciones, particularmente que deban estabilizar la forma de los pliegues.

Una o varias ramas de pliegue de uno o varios pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa pueden comprender una o varias estructuras de gofrado, no sirviendo en particular las estructuras de gofrado para la estabilización de la forma de los pliegues. Por ello se puede conseguir un aumento adicional de la superficie disponible para la filtración.

10 La primera y/o la segunda pared de bolsa pueden presentar, en particular, más de 5, 10, 20, 30, 40 o 50 pliegues, en particular también plegaduras de estos pliegues.

15 Los pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa pueden presentar una separación sustancialmente regular entre sí. En otras palabras, la separación entre los dorsos de pliegue de respectivamente dos pliegues adyacentes puede ser esencialmente constante.

20 Las plegaduras pueden estar configuradas tumbadas o erguidas. Por plegaduras tumbadas se ha de entender plegaduras cuyas ramas de pliegue están dispuestas esencialmente en paralelo con respecto a la pared de bolsa. Por plegaduras erguidas se ha de entender plegaduras cuyas ramas de pliegue incluyen con la pared de la bolsa un ángulo mayor de 0° y menor de 180°, en particular mayor de 20° o mayor de 45°.

25 Por una plegadura erguida se entiende también una plegadura en la que un plano en el que se encuentra tanto el eje de pliegue como la línea de inversión del pliegue incluye con una superficie horizontal plana sobre la que se dispone la primera y/o segunda pared de bolsa un ángulo mayor de 45°, en particular mayor de 30°, en particular mayor de 10°. En este caso, por una plegadura tumbada se puede entender una plegadura en la que el plano incluye con esta superficie un ángulo menor de 45°, en particular menor de 30°, en particular menor de 10°.

Para la medición o determinación de los ángulos que se han mencionado anteriormente se dispone la bolsa de filtro de aspirador, en particular el material plegado de tejido de velo, sobre una superficie horizontal plana. Para esto también se puede recortar la bolsa de filtro de aspirador y disponerse, en particular, de tal manera sobre la superficie que el lado de afluencia o el lado interno de la bolsa original de filtro de aspirador esté apoyado sobre la superficie.

30 Las plegaduras tumbadas pueden estar configuradas de manera que se solapen mutuamente, de manera no solapante y/o parcialmente solapante.

35 El material plegado de tejido de velo puede comprender una o varias capas de material de tejido de velo. Varias capas de material de tejido de velo pueden estar plegadas en particular de manera conjunta. La pared de bolsa puede comprender, en particular, también un laminado de varias capas, en particular dos o más capas, o estar compuesta del mismo.

Por ejemplo, el laminado puede ser un laminado de tejido de velo de hilatura de filamento (filamento continuo (spunbond)) - tejido de velo de hilatura de microfibras hilado en fusión (tejido de velo de fusión - soplado (meltblown)) - tejido de velo de hilatura de filamento (filamento continuo (spunbond)) (laminado SMS). También se pueden usar dos o más estratos de velo de fusión - soplado (meltblown) (laminado SMMS, laminado SnxMS).

40 En principio, la pared de bolsa puede comprender material de tejido de velo gofrado.

45 En este caso, la placa de sujeción se considera en general un elemento de la bolsa de filtro de aspirador que sirve para la sujeción de la bolsa de filtro de aspirador en el interior de una carcasa de aspirador. La placa de sujeción puede estar unida, en particular, con la pared de bolsa de la bolsa de filtro de aspirador y estar dispuesta en la zona de una abertura de entrada. Puede ser ventajoso compactar la pared de bolsa que presenta plegaduras en una primera etapa, por ejemplo, mediante soldadura por ultrasonidos, y aplicar mediante soldadura en una segunda etapa la placa de sujeción. Para la sujeción de la bolsa de filtro de aspirador en un aspirador se une, particularmente se encaja, la placa de sujeción con un elemento de sujeción correspondiente del aspirador.

50 La placa de sujeción puede presentar básicamente una forma discrecional. Por ejemplo, la placa de sujeción puede estar configurada como una pieza constructiva plana llana, tal como se muestra en el documento EP 1 849 392. La placa de sujeción puede presentar también una estructura compleja, tal como se muestra, por ejemplo, en el documento DE 20 2008 006 904.

La abertura de entrada y la placa de sujeción pueden colocarse de manera discrecional sobre la superficie de la pared de bolsa de la bolsa de filtro de aspirador. Por ejemplo, la abertura de entrada y la placa de sujeción se pueden disponer de manera centrada sobre la bolsa de filtro de aspirador.

De acuerdo con un perfeccionamiento preferido de la invención, las ramas de pliegue de los al menos cinco pliegues tienen líneas de inflexión que tienen un recorrido esencialmente recto.

5 A diferencia de una línea de inflexión curvada que lleva a que se establezca el pliegue, mediante una línea de inflexión sustancialmente recta el pliegue permanece sin rigidizar. En otras palabras, las ramas de pliegue pueden estar configuradas de tal manera que no se establezcan en su forma. Por ello, la bolsa de filtro de aspirador permanece flexible y los pliegues se pueden adaptar mejor al espacio constructivo de un aspirador.

10 De acuerdo con otro perfeccionamiento preferente de las formas de realización que se han descrito anteriormente de la bolsa de filtro de aspirador de acuerdo con la invención, los al menos cinco pliegues forman al menos una plegadura de superficie, siendo la máxima altura de la plegadura de superficie antes de la primera puesta en marcha de la bolsa de filtro de aspirador en un aspirador menor que la máxima anchura de la plegadura de superficie correspondiente a la máxima altura. En lo sucesivo todavía se explicará con detalle cómo se tienen que medir en este caso las expresiones máxima altura y máxima anchura.

15 La ventaja del perfeccionamiento que se ha descrito anteriormente es que a pesar de un aumento de la superficie de la primera y/o segunda pared de bolsa, estas paredes de bolsa continúan siendo lo suficientemente flexibles, de tal manera que la bolsa del aspirador puede adaptarse de manera óptima al espacio constructivo en el aspirador.

20 De acuerdo con otro perfeccionamiento preferente, adicionalmente o como alternativa al perfeccionamiento que se ha descrito anteriormente también se puede prever una bolsa de filtro de aspirador en la que antes de la primera puesta en marcha de la bolsa de filtro de aspirador en un aspirador cada uno de los al menos cinco pliegues tiene una longitud que es mayor que un tercio de la extensión total de la bolsa de filtro de aspirador en dirección del pliegue, preferentemente mayor que la mitad de la extensión total de la bolsa de filtro de aspirador en dirección del pliegue y más preferentemente se corresponde con la extensión total de la bolsa en dirección del pliegue. De este modo, los pliegues, es decir, en particular los ejes de pliegue del material de tejido de velo pueden tener un recorrido de un primer lado formado por el canto o el dobladillo de la bolsa de filtro de aspirador a un segundo lado de la bolsa de filtro de aspirador, opuesto al primer lado, formado por el canto o el dobladillo. Un canto o un dobladillo de la bolsa de filtro de aspirador se puede formar en este caso en particular mediante un cordón de soldadura. En este caso los pliegues, en particular los ejes de pliegue del material de tejido de velo pueden estar configurados en línea recta.

30 Los ejes de pliegue de los pliegues pueden estar configurados en particular también de tal manera que no presenten ninguna zona en la que el material de tejido de velo esté fundido, soldado o plastificado de cualquier forma, en particular que no se formen por un cordón de soldadura.

Gracias a este perfeccionamiento se obtiene también una bolsa muy flexible de filtro de aspirador que se puede adaptar de manera óptima al espacio constructivo en el aspirador.

35 De acuerdo con otro perfeccionamiento de la invención, los pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa pueden presentar una altura de pliegue entre 3 mm y 100 mm, en particular entre 3 mm y 50 mm, en particular entre 5 mm y 15 mm. La altura de pliegue puede ser también mayor de 100 mm. Esto puede ser el caso en particular en grandes bolsas de filtro de aspirador (volumen mayor de 10 litros), en particular empleadas industrialmente.

40 Los pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa pueden presentar, además, una anchura de pliegue entre 3 mm y 100 mm, en particular entre 3 mm y 50 mm, en particular entre 5 mm y 15 mm. La anchura de pliegue puede ser también mayor de 100 mm. Este puede ser el caso en particular en grandes bolsas de filtro de aspirador (volumen mayor de 10 litros), en particular empleadas industrialmente.

Al menos dos pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa pueden presentar una altura de pliegue y/o anchura de pliegue y/o forma de pliegue diferente entre sí. Como alternativa, varios o todos los pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa pueden presentar alturas de pliegue y/o anchuras de pliegue iguales.

45 Otro perfeccionamiento de la invención prevé que estén previstos múltiples pliegues que están distribuidos sobre la primera y/o segunda pared de bolsa, preferentemente de manera sustancialmente uniforme.

Por ello se puede realizar una elevación máxima de la superficie del material de filtro de la primera y/o segunda pared de bolsa mediante plegaduras de superficie.

La bolsa de filtro de aspirador puede comprender adicionalmente a la plegadura de superficie sobre la primera y/o segunda pared de bolsa también una plegadura lateral.

50 Se obtiene una plegadura lateral particularmente preferente cuando las zonas de pared de bolsa, a partir de las cuales se forma esta plegadura lateral, presentan también pliegues que tienen un recorrido preferentemente en un ángulo mayor de 45°, más preferentemente en un ángulo sustancialmente recto, con respecto a la plegadura lateral.

Además de una elevación adicional de la superficie del material de filtro en la zona de la plegadura lateral, este perfeccionamiento también es más sencillo de realizar en cuanto a la técnica de producción. De este modo, todo el

material de filtro se puede proveer de pliegues o plegaduras sin que se tengan que excluir de esto las zonas a partir de las cuales se ha de formar la plegadura lateral.

Los pliegues y las plegaduras de la primera y/o segunda pared de bolsa pueden presentar una forma discrecional. En particular, las ramas de pliegue también pueden estar curvadas.

- 5 La denominada plegadura en cola de milano representa una plegadura preferente. Por una plegadura con forma de cola de milano se ha de entender, en particular, una secuencia de cuatro pliegues con la siguiente configuración. La primera rama del primer pliegue y la segunda rama del cuarto pliegue tienen un recorrido paralelo con respecto a la pared de bolsa, también la segunda rama del segundo pliegue, que es idéntica a la primera rama del tercer pliegue, tiene un recorrido paralelo con respecto a la pared de bolsa. La segunda rama del primer pliegue es idéntica a la primera rama del segundo pliegue y la segunda rama del tercer pliegue es idéntica a la primera rama del cuarto pliegue. Una plegadura de este tipo se describe todavía más adelante en relación con la Figura 10 con detalle.

Los pliegues o las plegaduras de la primera y/o segunda pared de bolsa pueden comprender ramas de pliegue respectivamente de diferente longitud. Un canto en el que coinciden las ramas de pliegue, particularmente el eje de pliegue, se puede formar mediante una línea de doblamiento.

- 15 Como materiales para la pared de bolsa, en particular para el material plegado de tejido de velo, se consideran en principio todos los materiales conocidos para la producción de bolsas de filtro de aspirador.

- 20 Como material de tejido de velo se puede usar un tejido de velo colocado en seco o húmedo o un tejido de velo de extrusión, en particular un tejido de velo de hilatura de microfibra hilado en fusión (tejido de velo de fusión-soplado) o tejido de velo de hilatura de filamento (filamento continuo). Pueden estar presentes también adicionalmente estratos de nanofibras. La delimitación entre tejidos de velo colocados en húmedo o no tejidos y papel colocado en húmedo convencional se realiza de acuerdo con la definición que se menciona más adelante como se usa también por la International Association Serving the Nonwovens and related Industries (EDANA). Por tanto, un papel (de filtro) conocido de manera convencional no es ningún tejido de velo.

- 25 El tejido de velo puede comprender fibras cortas o fibras sin fin. En cuanto a la técnica de fabricación se pueden prever también varias capas de fibras cortas o fibras sin fin que se consolidan exactamente hasta dar una capa de tejido de velo.

- 30 Por ejemplo, la pared de bolsa, en particular el material plegado de tejido de velo, puede comprender un laminado de tejido de velo de hilatura de filamento y tejido de velo de fusión-soplado (SMS, SMMS o SnxMS). Este laminado puede estar laminado o calandrado mediante un termoadhesivo. La capa de tejido de velo de fusión-soplado puede estar cresponada.

- 35 La expresión tejido de velo ("no tejido") se usa de acuerdo con la definición según el estándar de ISO ISO 9092: 1988 o el estándar CEN EN29092. En particular, las expresiones velo de fibras o velo o tejido de velo en el campo de la producción de tejidos de velo están delimitadas unas con respecto a otras del siguiente modo y se han de entender también así en el sentido de la presente invención. Para la producción de un tejido de velo se usan fibras y/o filamentos. Las fibras y/o filamentos más aflojados o sueltos y todavía no unidos se denominan velo o velo de fibras (banda). Mediante una denominada etapa de unión de velo se produce a partir de un velo de fibras de este tipo finalmente un tejido de velo que presenta una resistencia suficiente para bobinarse, por ejemplo, hasta dar rollos. En otras palabras, un tejido de velo se configura de manera autoportante mediante la consolidación. (Se pueden obtener detalles con respecto al uso de las definiciones y/o procedimientos descritos en el presente documento también en la bibliografía básica "Vliesstoffe", W. Albrecht, H. Fuchs, W. Kittelmann, Wiley-VCH, 2000).

- 40 El material de tejido de velo puede presentar (antes de que se incluyan los pliegues) para bolsas de filtro de aspirador para el uso doméstico un gramaje inferior a 250 g/m<sup>2</sup>, en particular inferior a 200 g/m<sup>2</sup>, en particular entre 25 g/m<sup>2</sup> y 150 g/m<sup>2</sup>.

- 45 El material de tejido de velo (antes de que se incluyan los pliegues) puede presentar también un gramaje superior a 250 g/m<sup>2</sup>. En particular para bolsas industriales de filtro de aspirador, esto puede ser ventajoso dependiendo de la exigencia mecánica.

De acuerdo con otro perfeccionamiento de la presente invención se puede prever un dispositivo de fijación que evite que se despliegue por completo al menos uno de los al menos cinco pliegues.

- 50 Los pliegues de una pared de bolsa pueden estar unidos entre sí al menos parcialmente mediante un dispositivo de fijación. Mediante el dispositivo de fijación también se pueden mantener los pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa con una separación predeterminada entre sí.

El dispositivo de fijación puede comprender al menos una tira de material, en particular una tira de material de tejido de velo, o estar compuesto de al menos una tira de material, en particular al menos una tira de material de tejido de velo. Varias tiras de material pueden estar dispuestas con separación entre sí o limitar directamente unas con otras.

Varias tiras de material pueden tener un recorrido transversalmente, en particular en perpendicular o con un ángulo predeterminado con respecto a la dirección longitudinal de los pliegues. El ángulo predeterminado puede ser mayor de 0° y menor de 180°, en particular mayor de 30° y menor de 150°.

5 El dispositivo de fijación está dispuesto, preferentemente, en el lado de afluencia con respecto a la pared de bolsa. En el presente caso, en el lado de afluencia significa dirigido hacia el interior de la bolsa de filtro de aspirador. El dispositivo de fijación puede estar unido, en particular unido directamente, en particular adherido y/o soldado, al menos parcialmente con la pared de bolsa, en particular con los pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa. Además, el dispositivo de fijación puede estar adherido y/o soldado a lugares en los que limitan entre sí las ramas de pliegue de dos pliegues diferentes de la primera y/o segunda pared de bolsa.

10 El dispositivo de fijación puede estar adherido y/o soldado con la pared de bolsa en una o varias zonas de la pared de bolsa que están dispuestas, respectivamente, entre dos pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa. En particular con pliegues tumbados que no se solapan mutuamente se puede conseguir por ello una fabricación sencilla de la bolsa de filtro de aspirador.

15 También dos o varios pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa pueden estar unidos entre sí mediante el dispositivo de fijación, mientras que dos o más pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa no están unidos entre sí mediante el dispositivo de fijación.

20 Como alternativa o adicionalmente, el dispositivo de fijación puede estar adherido y/o soldado de tal manera con uno o varios pliegues de una pared de bolsa que se deshaga la unión durante el funcionamiento de la bolsa de filtro de aspirador. De este modo, mediante el dispositivo de fijación que se suelta al menos parcialmente se puede influir en la corriente de aire en el interior de la bolsa de filtro de aspirador. En otras palabras, partes del dispositivo de fijación pueden servir durante el funcionamiento de la bolsa de filtro de aspirador como distribuidor de aire.

25 Adicionalmente o como alternativa a los perfeccionamientos descritos, la bolsa de filtro de aspirador puede comprender al menos un elemento para la desviación del flujo o la distribución del flujo en la bolsa de filtro de aspirador, en particular pudiéndose mover el elemento en la corriente de aire del aire que fluye a la bolsa de filtro de aspirador. Un elemento de este tipo es conocido, por ejemplo, por el documento EP 1 787 560 o EP 1 804 635. Por ejemplo, un elemento de este tipo puede estar configurado en forma de al menos una tira de material colocada en la pared de bolsa en el interior de la bolsa de filtro de aspirador o comprender una tira de material de este tipo. Por ejemplo, un elemento de este tipo se puede corresponder al menos con una tira de material de tejido de velo o papel de filtro o comprender al menos una tira de material de tejido de velo o papel de filtro. La al menos una tira de material puede estar ranurada al menos parcialmente.

30 En particular, un elemento de este tipo puede estar configurado en forma de al menos una tira de material colocada en el interior de la bolsa de filtro de aspirador, en un lado de la pared de bolsa opuesto a la abertura de entrada de la bolsa de filtro de aspirador. La al menos una tira de material puede estar unida, en particular de manera directa, con la pared de bolsa plegada. Por ello se puede conseguir que la al menos una tira de material se pueda mover bien en la corriente de aire del aire que fluye a la bolsa de filtro de aspirador, ya que el aire a través del núcleo de pliegue de al menos un pliegue puede llegar a estar por debajo de la al menos una tira de material.

35 El dispositivo de fijación puede estar configurado de tal manera que la anchura de pliegue y/o la separación de los pliegues o las plegaduras que se unen entre sí mediante el dispositivo de fijación se mantenga sustancialmente constante durante el funcionamiento de la bolsa de filtro de aspirador.

40 Como alternativa o adicionalmente, el dispositivo de fijación puede presentar un comportamiento de dilatación predeterminado. Por ello se puede conseguir una mejor adaptación de la bolsa de filtro de aspirador durante el funcionamiento al espacio constructivo disponible en el aspirador.

En este sentido, por un comportamiento predeterminado de dilatación se entiende que se puede cambiar, en particular ampliar, la longitud del dispositivo de fijación en dirección de tracción de una fuerza actuante.

45 En otras palabras, el dispositivo de fijación puede estar configurado de tal manera que se pueda ampliar la anchura de los pliegues o de las plegaduras y/o su separación entre sí durante el funcionamiento de la bolsa mediante un cambio de una extensión del dispositivo de fijación en al menos una dirección, en particular en una dirección perpendicular con respecto a la dirección longitudinal de los pliegues. Por ello se puede conseguir que durante el funcionamiento de la bolsa de filtro de aspirador se pueda aprovechar del mejor modo posible el espacio constructivo disponible en el aspirador.

50 El cambio de la extensión puede corresponderse, en particular, con una ampliación de la extensión o longitud del dispositivo de fijación.

El cambio de la extensión se puede conseguir mediante una dilatación del material del dispositivo de fijación.

55 Como alternativa o adicionalmente se puede conseguir el cambio de la extensión mediante una deformación geométrica del dispositivo de fijación. Por ejemplo, el dispositivo de fijación puede estar configurado en forma de una

red, pudiéndose cambiar la forma o la geometría de las mallas de la red bajo esfuerzo de tracción.

El dispositivo de fijación también puede estar cresponado, teniendo el cresponado un recorrido paralelo con respecto a los pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa. Por ello se puede conseguir durante el funcionamiento de la bolsa de filtro de aspirador un cambio de la extensión del dispositivo de fijación.

5 El dispositivo de fijación también puede estar plegado al menos parcialmente, teniendo un recorrido en particular los pliegues en paralelo con respecto a los pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa. Mediante la altura de pliegue de los pliegues del dispositivo de fijación se puede determinar el cambio a conseguir de la extensión del dispositivo de fijación.

10 El dispositivo de fijación puede presentar una elasticidad que está seleccionada de tal manera que el dispositivo de fijación después del funcionamiento de la bolsa de filtro de aspirador, es decir, después de la desconexión del aspirador, vuelve de nuevo a su forma original. Por ello, el cambio de la extensión del dispositivo de fijación puede estar diseñado de manera reversible.

15 El dispositivo de fijación puede formarse también parcialmente, en particular en subzonas, por tiras de material dilatables y parcialmente, en particular en otras subzonas, por tiras de material no dilatables. Por ello se puede adaptar la bolsa de filtro de aspirador al espacio constructivo de un aspirador.

El material del dispositivo de fijación puede presentar una elevada permeabilidad al aire. Cuando el material del dispositivo de fijación es impermeable a aire, el dispositivo de fijación puede estar configurado de manera perforada y/o ranurada.

20 El dispositivo de fijación puede estar configurado en forma de al menos una tira continua de adhesivo. Como adhesivo se puede usar en particular un adhesivo fusible (hotmelt).

El dispositivo de fijación puede realizarse en forma de un cordón de soldadura continuo o interrumpido.

La al menos una tira de material puede presentar una anchura de 0,5 cm a 4 cm, en particular de 1 cm a 3 cm, por ejemplo de 2 cm. La al menos una tira de material puede presentar un espesor de 0,1 mm a 10 mm, en particular de 0,3 mm a 4 mm.

25 El dispositivo de fijación puede estar configurado en forma de una o dos tiras de material cuya anchura y/o longitud se corresponden con la anchura y/o longitud de la pared de bolsa. En otras palabras, el dispositivo de fijación puede estar configurado cubriendo toda la superficie.

El dispositivo de fijación puede comprender un material de tejido de velo, una lámina y/o un papel.

30 Como material de tejido de velo para el dispositivo de fijación son posibles, por ejemplo, tejidos de velo de hilatura de filamento, tejidos de velo cardados o de vía aérea y/o laminados de varios tejidos de velo. En el caso de los laminados de varios tejidos de velo, las diferentes capas de tejido de velo pueden presentar un gradiente en el diámetro de poro.

35 El dispositivo de fijación puede estar configurado también en forma de un tejido o de una red. En particular, el dispositivo de fijación puede estar configurado en forma de una red extruida. La anchura de malla de la red puede encontrarse, a este respecto, entre 0,5 mm y 10 cm, en particular entre 3 mm y 6 mm. La forma de los orificios de la red puede ser cuadrada o rectangular. También uno o varios orificios de la red pueden ser cuadrados y uno o varios orificios de la red, rectangulares.

El dispositivo de fijación puede comprender también filamentos, cabos y/o hilos.

40 El dispositivo de fijación puede estar dispuesto en paralelo con respecto a la pared de bolsa, en particular en paralelo con respecto a una superficie externa de la pared de bolsa. En este caso, por superficie externa de la pared de bolsa se puede entender una superficie en la que se encuentran los ejes de pliegue de los pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa o una superficie paralela a la misma.

45 El dispositivo de fijación puede corresponderse también con una placa de sujeción de la bolsa de filtro de aspirador o comprender la misma. En otras palabras, los pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa pueden estar unidos entre sí al menos parcialmente mediante la placa de sujeción de la bolsa de filtro de aspirador.

Un material de tejido de velo del dispositivo de fijación puede presentar (eventualmente antes de una plegadura) un gramaje de 5 g/m<sup>2</sup> a 250 g/m<sup>2</sup>.

50 El dispositivo de fijación puede estar realizado también como una capa de filtro previo. En otras palabras, el propio dispositivo de fijación puede estar configurado como capa de filtro. En este caso, el gramaje del dispositivo de fijación puede ser inferior a 200 g/m<sup>2</sup>. Por ejemplo, el dispositivo de fijación puede corresponderse con un laminado de uno o varios tejidos de velo de hilatura de filamento y uno o varios tejidos de velo de hilatura de microfibras hilados en fusión, en particular comprendiendo el al menos un tejido de velo de hilatura de microfibras hilado en fusión fibras

cargadas electrostáticamente.

5 En un espacio hueco (núcleo de pliegue) formado por el dispositivo de fijación y las ramas de pliegue de al menos un pliegue del material de tejido de velo pueden estar dispuestas fibras y/o absorbentes. Las fibras pueden ser, en particular, fibras cargadas electrostáticamente. Por ello se puede conseguir un efecto adicional de filtro. Las fibras pueden estar revestidas. Como absorbentes se pueden usar, por ejemplo, polímeros porosos y/o carbón activado. Los absorbentes a base de las fibras de polímero revestidas están desvelados, por ejemplo, por los documentos DE 10 2004 009 956 y EP 1 725 153. Como polímero poroso se puede usar, por ejemplo, el SDVB (estirenodivinilbenceno) reticulado. Como absorbentes se puede usar también carbón activado impregnado, carbono funcionalizado, zeolitas hidrófobas, polímeros porosos hidrófobos, bentonitas y/o complejos organometálicos cristalinos.

10 Mediante una combinación predeterminada de una o varias zonas del material de tejido de velo en el que los pliegues no están fijados y una o varias zonas del material de tejido de velo en las que están fijados los pliegues se puede optimizar una adaptación a la geometría de un espacio constructivo de un aspirador.

15 Para la producción de una de las bolsas de filtro de aspirador que se han descrito anteriormente se puede colocar una banda de tejido de velo de hilatura de microfibras hilado en fusión sobre una superficie estructurada al menos parcialmente ya durante el proceso de producción. Por ello, una banda de tejido de velo se puede formar a partir de un material de tejido de velo provisto al menos parcialmente de plegaduras.

20 La pared de bolsa, en particular el material plegado de tejido de velo y/o el dispositivo de fijación, puede estar cargada electrostáticamente al menos parcialmente. Se pueden cargar electrostáticamente las fibras del material de tejido de velo antes de la consolidación y/o el tejido de velo, es decir, después de la consolidación.

25 La carga electrostática se puede conseguir, por ejemplo, mediante un procedimiento corona. A este respecto, el velo o el tejido de velo se hace pasar de manera centrada en una zona de aproximadamente 3,8 cm (1,5 pulgadas) a 7,6 cm (3 pulgadas) de anchura entre dos electrodos de tensión continua para una descarga corona. A este respecto, uno de los electrodos puede presentar una tensión continua positiva de 20 a 30 kV, mientras que el segundo electrodo presenta una tensión continua negativa de 20 a 30 kV.

Como alternativa o adicionalmente se puede generar la carga electrostática de acuerdo con la enseñanza del documento US 5.401.446.

La bolsa de filtro de aspirador puede ser, en particular, una bolsa desechable de filtro de aspirador.

30 La bolsa de filtro de aspirador puede estar configurada de tal manera que el aprovechamiento del espacio constructivo de la bolsa de filtro de aspirador durante el funcionamiento sea mayor del 65 %, en particular mayor del 80 %.

Por aprovechamiento del espacio constructivo se entiende en el presente documento la relación del máximo volumen aprovechable del espacio de polvo de la bolsa de filtro de aspirador durante el funcionamiento con respecto a un volumen teórico del espacio constructivo del aspirador usado.

35 El aprovechamiento del espacio constructivo se puede ver influido mediante una selección correspondiente de una o varias propiedades del material de tejido de velo y/o un dispositivo de fijación usado.

#### **Definición de términos y parámetros y procedimientos de medición usados**

Los términos y parámetros usados anteriormente y en lo sucesivo se definen del siguiente modo y se miden con los siguientes procedimientos.

40 Un pliegue en el sentido de la presente invención está definido, respectivamente, por dos ramas de pliegue y una bisagra de pliegue. La longitud de la bisagra de pliegue define en un pliegue de este tipo la longitud del pliegue.

Una plegadura en el sentido de la presente invención es una secuencia de dos o varios pliegues.

45 Una plegadura lateral es una secuencia de pliegues en la zona del canto lateral de la bolsa de filtro de aspirador. El dobladillo a lo largo del correspondiente canto lateral de la bolsa de filtro de aspirador, en este caso, es una parte de uno de los pliegues que forman la plegadura lateral; por ejemplo, el dobladillo en la zona del respectivo canto lateral es una bisagra de pliegue o el dobladillo se encuentra prácticamente por completo en una rama de pliegue.

50 Una plegadura de superficie es una secuencia de plegaduras que está prevista sobre la pared de bolsa. Una plegadura de superficie de este tipo se fija en todo caso por una parte del dobladillo a lo largo de un canto lateral. Esta parte del dobladillo, no obstante, no es una bisagra de pliegue ni una parte de la rama de pliegue de uno de los pliegues de la plegadura.

La permeabilidad al aire se determina de acuerdo con DIN EN ISO9237:1995-12. En particular se trabaja con una presión diferencial de 200 Pa y una superficie de ensayo de 20 cm<sup>2</sup>. Para la determinación de la permeabilidad al

aire se usa el aparato de ensayo de permeabilidad al aire FX3300 de la Texttest AG.

El gramaje se determina de acuerdo con DIN EN 29073-1: 1992-08. Para la determinación del espesor de una o varias capas de tejido de velo se emplea el procedimiento de acuerdo con la norma DIN EN ISO 9073-2: 1997-02, usándose el procedimiento A.

- 5 La penetración (permeabilidad a NaCl) se determina mediante un aparato de ensayo TSI 8130. En particular se usa cloruro sódico 0,3 µm a 86 l/min.

La anchura de una plegadura de superficie compuesta de varios pliegues en la primera y/o segunda pared de bolsa está definida para un corte transversal predefinido por la plegadura como proyección de la máxima extensión de la plegadura de superficie sobre el plano de la pared de bolsa.

- 10 La altura de una plegadura de superficie compuesta de varios pliegues en la primera y/o segunda pared de bolsa está definida para un corte transversal predefinido por la plegadura como proyección de la máxima extensión de la plegadura de superficie sobre la normal con respecto al plano de la pared de bolsa.

En este caso, la máxima altura de una plegadura de superficie está definida como la mayor altura de la plegadura de superficie a lo largo de toda su longitud.

- 15 La máxima anchura de una plegadura de superficie correspondiente a la máxima altura es la mayor anchura que tiene la plegadura de superficie en un plano que contiene la máxima altura y que tiene un recorrido perpendicular con respecto al eje de la plegadura de superficie.

En las Figuras 13a a 13d están indicados ejemplos explicativos para el establecimiento de la máxima altura y la máxima anchura de una plegadura de superficie. Está mostrado, respectivamente, un corte transversal a través de una plegadura de superficie en el plano en el que se encuentra la máxima altura del pliegue a lo largo de su longitud y que tiene un recorrido en perpendicular con respecto al eje del pliegue. En este corte transversal están dibujadas la máxima altura  $H_{m\acute{a}x}$  y la máxima anchura  $B_{m\acute{a}x}$ . En los ejemplos de acuerdo con las Figuras 13a a 13c están mostradas plegaduras de superficie cuya máxima altura es menor que la máxima anchura; en la Figura 13d está mostrada una plegadura de superficie cuya máxima altura es mayor que su máxima anchura. Las plegaduras mostradas en las Figuras 13a a 13d son todas plegaduras erguidas. Una plegadura tumbada se obtendría cuando en la Figura 13b se deja que  $H_{m\acute{a}x}$  como altura de la plegadura tienda a cero.

- 20
- 25

El máximo volumen aprovechable del espacio de polvo de la bolsa de filtro de aspirador se determina de acuerdo con la DIN EN 60312-1:2009. El volumen teórico del espacio constructivo del aspirador se puede calcular a partir de datos geométricos del espacio constructivo, no calculándose para el volumen teórico en particular el espacio entre nervios existentes en el espacio constructivo que sirven para hacer de apoyo para la bolsa de filtro de aspirador y para separarla de la superficie de pared del espacio constructivo del aspirador.

- 30

El volumen teórico del espacio constructivo se puede determinar, por ejemplo, poniéndose mediante un ordenador una superficie en un modelo informático del espacio constructivo que está apoyado, particularmente de manera directa, sobre la superficie de pared interna del espacio constructivo. Cuando el espacio constructivo presenta nervios que sirven para hacer de apoyo para la bolsa de filtro de aspirador y para separarla de la superficie de pared del espacio constructivo del aspirador, la superficie se puede corresponder también con una superficie paralela a la superficie de pared interna que está apoyada, en particular de manera directa, sobre los cantos superiores de estos nervios. El volumen incluido por esta superficie puede corresponderse con el volumen teórico del espacio constructivo.

- 35

40 **Descripción de las figuras**

Se explican otras características y ventajas de la invención a continuación mediante las figuras ilustrativas. A este respecto muestra

- La Figura 1, una bolsa de filtro de aspirador ilustrativa;
- La Figura 2, una vista oblicua de un lado interno de una bolsa de filtro de aspirador ilustrativa;
- 45 La Figura 3, una vista oblicua de un lado interno de otra bolsa de filtro de aspirador ilustrativa;
- La Figura 4, un corte transversal a través de una subzona de una bolsa de filtro de aspirador ilustrativa;
- La Figura 5, un corte transversal a través de una subzona de otra bolsa de filtro de aspirador ilustrativa;
- La Figura 6, un corte transversal a través de una subzona de otra bolsa de filtro de aspirador ilustrativa;
- La Figura 7, un corte transversal a través de una subzona de otra bolsa de filtro de aspirador ilustrativa;
- 50 La Figura 8, otra bolsa de filtro de aspirador ilustrativa con una plegadura lateral;

- La Figura 9, un diagrama ilustrativo en el que está representado el flujo volumétrico por la pared de bolsa de bolsas de filtro de aspirador ilustrativas dependiendo de la masa de polvo almacenada en su interior;
- La Figuras 10a y 10b, un corte transversal a través de una subzona de una bolsa de filtro de aspirador ilustrativa;
- 5 Las Figuras 11a y 11b, un corte transversal a través de una subzona de otra bolsa de filtro de aspirador ilustrativa;
- Las Figuras 12a a 12c, un corte transversal a través de plegaduras laterales de acuerdo con el estado de la técnica; y
- Las Figuras 13a a 13d, un corte transversal a través de distintas plegaduras para explicar el término de la máxima altura de pliegue y la máxima anchura de pliegue.

10 **Descripción detallada de la invención mediante ejemplos preferentes**

La Figura 1 muestra una bolsa de filtro de aspirador ilustrativa en forma de una bolsa plana en la que, con fines de la aclaración, está representado un lado de manera abierta. En realidad, en la zona del lado representado en el presente documento de manera abierta se encuentra un cordón de soldadura.

15 La bolsa de filtro de aspirador ilustrativa de la Figura 1 comprende una primera y una segunda pared de bolsa de material plegado de tejido de velo. La primera y la segunda pared de bolsa están unidas entre sí mediante cuatro cordones de soldadura. En la Figura 1 están mostrados tres de estos cuatro cordones de soldadura 120, 130 y 140. El material plegado de tejido de velo comprende múltiples, en particular más de dos, pliegues 101. Los pliegues 101 forman en el presente documento plegaduras erguidas.

20 La bolsa de filtro de aspirador ilustrativa de la Figura 1 comprende, además, una abertura de entrada 102 a través de la cual puede afluir el aire a limpiar a la bolsa de filtro de aspirador, así como una placa de sujeción 103 que sirve para la fijación de la bolsa de filtro de aspirador en una cámara de un aspirador y que presenta un orificio pasante en la zona de la abertura de entrada 102.

25 Los pliegues 101 están configurados en la bolsa de filtro de aspirador ilustrativa en la Figura 1 a lo largo de toda la longitud de la bolsa de filtro de aspirador. Dependiendo de la orientación de la placa de sujeción 103, la bolsa de filtro de aspirador puede presentar un lado longitudinal y un lado ancho. Los pliegues 101 pueden extenderse a lo largo del lado longitudinal o a lo largo del lado ancho, en particular a lo largo de todo el lado longitudinal o lado ancho.

30 En el caso de la bolsa de filtro de aspirador ilustrativa de la Figura 1, una zona 104 de la pared de bolsa está exenta de pliegues. Como alternativa, sin embargo, los pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa pueden encontrarse también sobre toda la pared de bolsa.

La pared de bolsa puede presentar, en particular, dos o más capas de filtro, comprendiendo al menos una capa el material plegado de tejido de velo.

35 La Figura 2 muestra una vista oblicua de un lado interno de una pared de bolsa de una bolsa de filtro de aspirador ilustrativa. Los pliegues 201 del material de tejido de velo están unidos entre sí en este ejemplo mediante un dispositivo de fijación en forma de varias tiras de material 205. En particular se mantienen los pliegues 201 con una separación predeterminada entre sí mediante las tiras de material 205. En otras palabras se fija la anchura de pliegue de los pliegues 201 mediante las tiras de material 205. Las tiras de material 205 están unidas, por ejemplo adheridas o soldadas, en puntos de unión 206 con los pliegues 201, en particular con un canto de los pliegues 201. La flecha 210 indica la dirección del flujo del aire a limpiar a través del material de tejido de velo.

40 Las tiras de material 205 pueden presentar, por ejemplo, una anchura de 0,5 cm a 4 cm, en particular de 1 cm a 3 cm por ejemplo de 2 cm.

45 Las tiras de material 205 pueden comprender un material de tejido de velo. El material de tejido de velo puede comprender, en particular, un tejido de velo de extrusión, por ejemplo, un tejido de velo de hilatura de filamento y/o un tejido de velo cardado o de vía aérea. Las tiras de material 205 pueden comprender también un laminado de varios tejidos de velo, en particular un laminado de tejido de velo de hilatura de filamento - tejido de velo de hilatura de microfibras hilado en fusión - tejido de velo de hilatura de filamento.

El gramaje de las tiras de material 205 puede ser inferior a 250 g/m<sup>2</sup>, en particular entre 10 g/m<sup>2</sup> y 30 g/m<sup>2</sup>.

50 Algunos de los puntos de unión 206 pueden estar configurados de tal manera que se suelte la unión durante el funcionamiento de la bolsa de filtro de aspirador. Gracias a las tiras de material 205 al menos parcialmente sueltas se puede influir en el comportamiento del flujo del aire que afluye a la bolsa.

Las tiras de material 205 pueden presentar también un comportamiento de dilatación predeterminado. Por ello se puede conseguir durante el funcionamiento una extensión predeterminada de la bolsa. Las tiras de material 205

pueden presentar también una elasticidad, de tal manera que la extensión de la bolsa después del funcionamiento, es decir, después de desconexión del aspirador, se reduce de nuevo gracias a fuerzas de retorno elásticas. Por ello se puede transportar también polvo desde la pared de bolsa al interior de la bolsa de filtro de aspirador.

5 Como alternativa a varias tiras de material 205, el dispositivo de fijación puede estar configurado también como una tira de material que cubre toda la superficie. En este caso, el dispositivo de fijación puede presentar una elevada permeabilidad al aire, en particular de más de 5000 l/(m<sup>2</sup>s).

El dispositivo de fijación puede comprender también un papel, tejido y/o una lámina permeable a aire. Para aumentar la permeabilidad al aire, el dispositivo de fijación puede estar también perforado y/o ranurado.

10 La Figura 3 muestra una vista oblicua de un lado interno de una pared de bolsa de otra bolsa de filtro de aspirador ilustrativa. En este caso, el dispositivo de fijación está configurado en forma de una red 307 que en una subzona de la superficie une entre sí los pliegues 301 del material de tejido de velo. En otras zonas de la superficie no están unidos mediante el dispositivo de fijación los pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa. Mediante una fijación parcial de este tipo de los pliegues se puede conseguir una adaptación óptima de la bolsa de filtro de aspirador al espacio constructivo del aspirador durante el funcionamiento. La flecha 310 indica la dirección del flujo del aire a limpiar a través del material de tejido de velo.

15 La Figura 4 muestra un corte transversal a través de una subzona de la pared de bolsa de una bolsa de filtro de aspirador ilustrativa, teniendo el corte transversal un recorrido en perpendicular con respecto al recorrido de los pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa. En particular, la Figura 4 muestra una plegadura en zigzag de tres plegaduras 401 que comprende siete pliegues I-VII. Los pliegues I, III, V y VII están unidos entre sí mediante un dispositivo de fijación 405. En particular, el dispositivo de fijación 405 está unido en puntos de unión 406 con las bisagras de pliegue de estos pliegues. La flecha 410 indica la dirección de afluencia del aire a limpiar a la pared de bolsa. En este ejemplo, el dispositivo de fijación 405, por tanto, está en el lado de afluencia con respecto a la pared de bolsa.

20 La Figura 4 muestra, además, la anchura de pliegue  $B_{m\acute{a}x}$  y la altura de pliegue  $H_{m\acute{a}x}$  de las plegaduras. La altura de pliegue y/o la anchura de pliegue pueden encontrarse entre 3 mm y 100 mm, en particular entre 5 mm y 15 mm. En el caso de las plegaduras se trata de plegaduras erguidas; una parte de las ramas de pliegue tiene en este caso un ángulo  $\alpha$  de aproximadamente 64°, la otra parte de las ramas de pliegue, un ángulo  $\beta$  de aproximadamente 116°.

25 La Figura 5 muestra otro corte transversal a través de una parte de la pared de bolsa de una bolsa de filtro de aspirador ilustrativa. En particular, en el recorte están mostradas dos plegaduras 501 de seis pliegues I-VI y un dispositivo de fijación 505 dispuesto en el lado de afluencia con respecto a la dirección de afluencia 510, que están unidos en puntos de unión 506 con los pliegues I, III o IV y VI.

30 En la Figura 5, el punto de unión 506.1 está dispuesto en la zona de material de tejido de velo que forma la rama de los pliegues III y IV y que tiene un recorrido en paralelo con respecto a la pared de bolsa.

35 Las plegaduras de esta bolsa de aspirador, por tanto, tienen ramas que tienen un recorrido paralelo con respecto a la pared de bolsa y que se encuentran entre los pliegues que sobresalen del plano de la pared de bolsa. En particular, en este caso la anchura de la rama paralela es menor que la anchura de la abertura del pliegue que sobresale de la pared de bolsa.

En las Figuras 4 y 5, las plegaduras en el corte transversal presentan la forma de triángulos isósceles. Las alturas de estas plegaduras, por tanto, respectivamente son menores que las correspondientes anchuras de las plegaduras.

40 La Figura 6, por ejemplo, muestra un corte transversal a través de una subzona de una pared de bolsa de una bolsa de filtro de aspirador ilustrativa, en la que los pliegues 601 en el corte transversal presentan ramas de pliegue de diferente longitud.

45 En particular cuando para la fijación de los pliegues se usa un dispositivo de fijación permeable al aire que abarca toda la superficie, los espacios huecos formados entre los pliegues y el dispositivo de fijación se pueden llenar con fibras, en particular fibras cargadas electrostáticamente, y/o con absorbentes. Como absorbentes se pueden usar, por ejemplo, fibras revestidas, carbón activado y/o polímeros porosos.

50 De este modo, la Figura 7 muestra un corte transversal de una subzona de una pared de bolsa de este tipo. En particular están mostrados varios pliegues 701 que forman plegaduras triangulares. Con una parte de los pliegues está unido un dispositivo de fijación 705. En los espacios huecos entre las ramas de pliegue y el dispositivo de fijación 705 están dispuestas fibras 711 y/o carbón activado 712.

55 La Figura 8 muestra una bolsa de filtro de aspirador ilustrativa en forma de una bolsa plana en una vista superior sobre un lado externo de la bolsa de filtro de aspirador. La pared de bolsa superior y la inferior comprenden múltiples pliegues 801. Tres cordones de soldadura están indicados con las referencias 820, 830 y 840. Al igual que en la Figura 1, en la Figura 8 con fines de aclaración está representado un lado de forma abierta. En realidad, en la zona del lado representado de forma abierta en el presente documento también se encuentra un cordón de soldadura,

concretamente el cuarto. La bolsa de filtro de aspirador comprende, además, dos plegaduras laterales 813 y 814. En la zona de las plegaduras laterales, el material de filtro no está plegado. Los pliegues laterales 813 y 814 se pueden evertir parcial o completamente.

5 De manera correspondiente a una realización no mostrada, también las plegaduras laterales pueden presentar material de filtro plegado. Para que el material de filtro plegado no se despliegue durante la introducción de las plegaduras laterales, es apropiado prever las plegaduras laterales con un ángulo con respecto a los pliegues que sea mayor de 45°. Si se parte de la bolsa de filtro de aspirador mostrada en la Figura 8, en este caso se tendría que introducir la plegadura lateral en la zona del cordón de soldadura 820 y/o en la zona del cordón de soldadura no representado.

10 En las Figuras 1 y 4 a 8, los pliegues presentan la forma de un triángulo. Sin embargo, los pliegues pueden presentar también otra forma discrecional. En particular, la forma de los pliegues en las figuras se ha de entender solo de manera esquemática. En particular, también las ramas de pliegue pueden estar curvadas.

15 La forma de pliegue de uno o varios pliegues y/o plegaduras de la primera y/o segunda pared de bolsa puede presentar, en un corte transversal perpendicular con respecto al eje longitudinal de los pliegues, una forma en cola de milano. Están representados ejemplos de plegaduras con un corte transversal en forma de cola de milano en las Figuras 10a y 10b. Los cantos 1015 dirigidos hacia el interior de la bolsa de las ramas de pliegue de los pliegues 1001, a este respecto, están dispuestos con separación entre sí. Por ello, el aire a limpiar puede penetrar de forma sencilla en la plegadura. La dirección en la que fluye el aire a limpiar a través de la pared de bolsa está ilustrada mediante una flecha 1010.

20 En la Figura 10a están unidos los pliegues 1002 del material de tejido de velo, respectivamente, con las ramas paralelas de los pliegues 1001, en particular están adheridos y/o soldados. A este respecto, los lugares de unión 1016 tienen en dirección longitudinal de los pliegues 1002 una separación entre sí que es mayor de 1/5, en particular mayor de 1/4 la longitud del pliegue 1002. Por ello, los pliegues 1002 durante el funcionamiento pueden ser atravesados mejor por el aire a limpiar que con separaciones menores entre los lugares de unión 1016.

25 De acuerdo con una realización no representada, los lugares de unión 1016 también pueden encontrarse sobre una línea de soldadura continua.

En la Figura 10b está previsto un dispositivo de fijación 1105 en forma de varias tiras de material que está adherido y/o soldado con el material al menos plegado de tejido de velo con las ramas de pliegue de los pliegues 1001. A este respecto, en la Figura 10b están mostrados varios puntos de unión 1006.

30 En las Figuras 11a y 11b están mostrados otros recortes ilustrativos de una pared de bolsa con un material de tejido de velo con plegaduras de superficie. Las plegaduras de los pliegues 1101, 1102 y 1103 del material de tejido de velo están configuradas en estos ejemplos de forma tumbada, es decir, las ramas de pliegue tienen un recorrido esencialmente en paralelo con respecto a la superficie de la pared de bolsa. Ya que las ramas de pliegue que tienen un recorrido esencialmente en paralelo con respecto a la superficie no se pueden representar en el dibujo, las ramas de pliegue se han representado en el presente documento con un ángulo con respecto a la superficie de la pared de bolsa.

35 En la Figura 11a está mostrado, además, un dispositivo de fijación 1105 que está unido, en particular adherido y/o soldado, con el material de tejido de velo provisto de plegaduras de superficie en las zonas de pared de bolsa que forman las ramas de pliegue de los pliegues 1101. Gracias a este tipo de unión del dispositivo de fijación se puede simplificar la fabricación de la bolsa de filtro de aspirador. En particular están mostrados varios puntos de unión 1106 entre el dispositivo de fijación y la pared de bolsa.

40 En las Figuras 11a y 11b está ilustrada además en forma de una flecha 1110 la dirección en la que fluye el aire a limpiar a través de la pared de bolsa.

45 El dispositivo de fijación 1105 está configurado abarcando toda la superficie en la Figura 11a. El dispositivo de fijación 1105, sin embargo, también podría estar configurado en forma de varias tiras de material, tal como se ilustra, por ejemplo, en la Figura 2.

De acuerdo con una realización no representada, los lugares de unión 1106 pueden encontrarse también sobre una línea de soldadura continua que tiene un recorrido preferentemente en paralelo con respecto a los ejes de pliegue.

50 En la Figura 11b, las plegaduras 1101 del material de tejido de velo están unidas, en particular adheridas y/o soldadas, respectivamente con las ramas de pliegue de los pliegues 1102 que están dispuestas entre dos cantos de pliegue de la pared de bolsa. Los lugares de unión 1116 a este respecto tienen en dirección longitudinal de los pliegues 1101 una separación entre sí que es mayor que 1/5, en particular mayor de 1/4 de la longitud del pliegue 1101. Por ello, a través de los pliegues 1101 durante el funcionamiento puede fluir mejor el aire a limpiar que con separaciones menores entre los lugares de unión 1116.

55

De acuerdo con una realización no representada, los lugares de unión 1116 también pueden encontrarse sobre una línea de soldadura continua que tiene un recorrido preferentemente en perpendicular con respecto a los ejes de pliegue.

5 Mediante el uso de un material de tejido de velo con plegaduras de superficie se puede ampliar la superficie disponible para la filtración en caso de dimensiones predefinidas de la bolsa de filtro de aspirador. Esto conduce a un elevado rendimiento de separación con una escasa pérdida de presión inicial. Esto conlleva una menor velocidad de paso de medio que aumenta el rendimiento de separación, en particular a través de fibras cargadas electrostáticamente de la pared de bolsa.

10 Se entiende que las características mencionadas en los ejemplos de realización que se han descrito anteriormente no están limitadas a estas combinaciones especiales y también son posibles en otras combinaciones discretionales. En particular, la bolsa de filtro de aspirador puede configurarse en diferentes geometrías y/o tamaños.

### Resultados de medición

15 La Figura 9 sirve para la aclaración y muestra un diagrama en el que está representado el flujo volumétrico a través del aspirador dependiendo de la carga de polvo (DMT-8 polvo) en gramos. La pared de bolsa es un laminado de SMMS, es decir, está compuesta respectivamente de un estrato externo de velo de hilatura ( $35 \text{ g/m}^2$ ), dos estratos de tejido de velo de fundido-soplado ( $2 \times 20 \text{ g/m}^2$ ) y un estrato interno de velo de hilatura ( $17 \text{ g/m}^2$ ). Las mediciones correspondientes se llevaron a cabo con un aspirador del modelo "Miele S 5210".

**Ejemplo 1:** bolsa plana de acuerdo con el estado de la técnica. Dimensiones de bolsa: 300 mm x 320 mm.

20 **Ejemplo 2:** dimensiones de bolsa (longitud x anchura): 300 mm x 320 mm. Sobre el lado superior de la bolsa y el lado inferior de la bolsa estaban presentes pliegues longitudinales respectivamente continuos, distribuidos de manera uniforme sobre la superficie. En particular, los pliegues longitudinales sobre cada uno de los lados de la bolsa estaban previstos en forma de una plegadura en zigzag, tal como está mostrado en la Figura 4 (un dispositivo de fijación como está mostrado en la Figura 4, sin embargo, todavía no se usó en este Ejemplo 2). La plegadura en zigzag tenía 20 pliegues abiertos hacia el lado interno de la bolsa de aspirador. La anchura del material ascendió a 630 mm. La altura promedio  $H_{\text{máx}}$  de la plegadura ascendió a 12 mm.

25 **Ejemplo 3:** dimensiones de bolsa (longitud x anchura): 300 mm x 320 mm. Sobre el lado superior de la bolsa y el lado inferior de la bolsa estaba prevista la misma plegadura que en el Ejemplo 2. Adicionalmente, en esta bolsa estaba presente sobre el lado interno del lado superior de la bolsa y el lado inferior de la bolsa un dispositivo de fijación sobre toda la superficie en forma de una red con una anchura de malla de 5 mm x 5 mm. Esta red estaba fijada en 171 puntos correspondientemente a la Figura 3 al medio de filtro.

30 **Ejemplo 4:** dimensiones de bolsa (longitud x anchura): 300 mm x 320 mm. Sobre el lado superior de la bolsa y el lado inferior de la bolsa estaba prevista la misma plegadura que en el Ejemplo 2. Adicionalmente, en esta bolsa sobre el lado interno del lado superior de la bolsa y el lado inferior de la bolsa estaba presente un dispositivo de fijación en forma de nueve tiras de 20 mm de anchura. Estas tiras estaban fijadas en 171 puntos de forma correspondiente a la Figura 2 al medio de filtro.

35 **Ejemplo 5:** dimensiones de bolsa (longitud x anchura): 300 mm x 320 mm. Sobre el lado superior de la bolsa y el lado inferior de la bolsa estaba prevista la misma plegadura que en el Ejemplo 2. Adicionalmente, en esta bolsa sobre el lado interno del lado superior de la bolsa y el lado inferior de la bolsa estaba presente un dispositivo de fijación en forma de nueve tiras de 20 mm de anchura. Estas tiras estaban fijadas en 171 puntos de forma correspondiente a la Figura 2 al medio de filtro. En la bolsa estaba presente adicionalmente también un elemento para la desviación del flujo. Este estaba compuesto de 14 tiras de, respectivamente, 11 mm con un gramaje de  $110 \text{ g/m}^2$ . Las tiras discurrían en paralelo con respecto a los pliegues del lado superior de la bolsa e inferior de la bolsa.

40 Como se puede ver en la Figura 9, las bolsas de filtro de aspirador con una pared de bolsa que comprenden un material plegado de tejido de velo presentan incluso con elevadas cargas de polvo un mayor flujo volumétrico que una bolsa de filtro de aspirador con una pared de bolsa sin plegaduras en el material de tejido de velo.

45 Dicho de otro modo, gracias a la mayor capacidad de almacenamiento de polvo se reduce el aumento de pérdida de presión de la bolsa de filtro de aspirador.

50 En la Tabla 1 están representados valores medios (de respectivamente 5 mediciones) de la pérdida de presión medida y la penetración medida para 2 medios de filtro distintos dependiendo de la velocidad de paso de medio. En este caso, la elevada velocidad de paso de medio se corresponde con un material no plegado; la reducida velocidad de paso con un material plegado. El medio de filtro 1 es un laminado de SMMS de un estrato externo de velo de hilatura ( $35 \text{ g/m}^2$ ), dos estratos de tejido de velo de fundido-soplado ( $2 \times 20 \text{ g/m}^2$ ) y un estrato interno de velo de hilatura ( $17 \text{ g/m}^2$ ). El medio de filtro 2 es un laminado de SMMMMS de un estrato externo de velo de hilatura ( $35 \text{ g/m}^2$ ), cuatro estratos de tejido de velo de fundido-soplado ( $4 \times 19 \text{ g/m}^2$ ) y un estrato interno de velo de hilatura ( $17 \text{ g/m}^2$ ).

TSI 8130	Velocidad de paso de medio	Pérdida de presión $\Delta P$	Penetración
	[cm/s]	[mm H <sub>2</sub> O]	[%]
Medio de filtro 1	14,3	14,5	32,2
	7,15	6,9	18,7
Medio de filtro 2	14,3	32,1	0,025
	7,15	15,5	0,004

Tabla 1: las diferentes velocidades de paso de medio se ajustaron mediante cambio del flujo volumétrico en TSI 8130. Se trabajó con probetas con una superficie de 100 cm<sup>2</sup>.

5 Como se puede ver en la Tabla 1, la pérdida de presión y la penetración en el medio de filtro y el caudal que se corresponden con una pared de bolsa provista de pliegues son claramente menores que en el medio de filtro y el caudal que se corresponden con el estado de la técnica (no plegado). Con la menor velocidad de paso de medio en los dos medios de filtro considerados la pérdida de presión solo es aproximadamente la mitad que con la elevada velocidad de paso de medio.

10 En ambos materiales de filtro mejora según lo esperado el rendimiento de separación claramente con la menor velocidad de paso de medio. La reducción de la penetración en el medio de filtro 2 es sobreproporcionalmente mayor que en el medio de filtro 1, ya que en este caso el efecto de la carga electrostática del material de filtro todavía tiene una mayor acción que en el material 1 más abierto.

15 Mediante una pared de bolsa con plegaduras de superficie se puede conseguir una adaptación óptima de la bolsa de filtro de aspirador durante el funcionamiento al espacio constructivo predefinido en el aspirador. En particular se puede conseguir un aprovechamiento del espacio constructivo de más del 65 %. En particular cuando no está previsto ningún dispositivo de fijación para los pliegues de la primera y/o segunda pared de bolsa se puede conseguir un aprovechamiento del espacio constructivo de más del 80 %.

Con bolsas planas tal como son conocidas por el estado de la técnica se puede conseguir habitualmente solo un aprovechamiento del espacio constructivo del 50 % al 65 %.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Bolsa de filtro de aspirador con una primera pared de bolsa que comprende un material de filtro y una segunda pared de bolsa que comprende un material de filtro, estando unidas entre sí la primera y la segunda pared de bolsa a lo largo de su perímetro (120, 130, 140; 820, 830; 840), de tal manera que la bolsa de filtro de aspirador está completamente cerrada, estando formado el material de filtro de la primera y la segunda pared de bolsa de tejido de velo, presentando la bolsa de filtro de aspirador una abertura de entrada (102) a través de la que puede afluir el aire a limpiar al interior de la bolsa de filtro de aspirador y una placa de sujeción (103), **caracterizada porque** la primera y/o la segunda pared de bolsa presenta al menos cinco pliegues (101; 801).
- 10 2. Bolsa de aspirador de acuerdo con la reivindicación 1, presentando las ramas de pliegue de los al menos cinco pliegues líneas de inflexión que tienen un recorrido esencialmente recto.
3. Bolsa de filtro de aspirador de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, formando los al menos cinco pliegues al menos una plegadura de superficie, siendo la máxima altura ( $H_{m\acute{a}x}$ ) de la plegadura de superficie antes de la primera puesta en marcha de la bolsa de filtro de aspirador en un aspirador menor que la máxima anchura ( $B_{m\acute{a}x}$ ) de la plegadura de superficie correspondiente a la máxima altura.
- 15 4. Bolsa de filtro de aspirador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, teniendo antes de la primera puesta en marcha de la bolsa de filtro de aspirador en un aspirador cada uno de los al menos cinco pliegues (101; 801) una longitud que es mayor que un tercio de la extensión total de la bolsa de filtro de aspirador en dirección del pliegue, preferentemente mayor que la mitad de la extensión total de la bolsa de filtro de aspirador en dirección del pliegue y, más preferentemente, correspondiéndose con la extensión total de la bolsa en dirección del pliegue.
- 20 5. Bolsa de filtro de aspirador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, presentando antes de la primera puesta en marcha de la bolsa de filtro de aspirador en un aspirador cada uno de los al menos cinco pliegues una altura entre 3 mm y 100 mm, en particular entre 3 mm y 50 mm, en particular entre 5 mm y 15 mm.
- 25 6. Bolsa de filtro de aspirador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, presentando antes de la primera puesta en marcha de la bolsa de filtro de aspirador en un aspirador cada uno de los al menos cinco pliegues una anchura entre 3 mm y 100 mm, en particular entre 3 mm y 50 mm, en particular entre 5 mm y 15 mm.
7. Bolsa de filtro de aspirador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, presentando al menos dos de los al menos cinco pliegues alturas y/o anchuras y/o formas diferentes entre sí.
- 30 8. Bolsa de aspirador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, estando previstos múltiples pliegues (101; 801) que están distribuidos sobre la primera y/o segunda pared de bolsa, preferentemente de manera esencialmente uniforme.
9. Bolsa de filtro de aspirador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes que comprende, además, al menos una plegadura lateral (813, 814).
- 35 10. Bolsa de filtro de aspirador de acuerdo con la reivindicación 9, presentando la al menos una plegadura lateral a su vez al menos un pliegue que tiene un recorrido preferentemente en un ángulo mayor de 45°, más preferentemente en un ángulo sustancialmente recto, con respecto a la plegadura lateral.
11. Bolsa de filtro de aspirador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, estando previsto un dispositivo de fijación (205; 307) que evita que se despliegue por completo al menos uno de los al menos cinco pliegues.
- 40 12. Bolsa de filtro de aspirador de acuerdo con la reivindicación 11, estando dispuesto el dispositivo de fijación en el lado de afluencia con respecto a la primera y/o segunda pared de bolsa.
13. Bolsa de filtro de aspirador de acuerdo con la reivindicación 11 ó 12, estando adherido y/o soldado el dispositivo de fijación con el al menos un pliegue y/o con la pared de bolsa adyacente con respecto al al menos un pliegue.
- 45 14. Bolsa de filtro de aspirador de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13, comprendiendo el dispositivo de fijación al menos una tira de material (205), en particular una tira de material de tejido de velo y/o presentando el dispositivo de fijación un comportamiento de dilatación predefinido y/o un comportamiento elástico predefinido.
15. Bolsa de filtro de aspirador de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13, siendo el dispositivo de fijación un estrato de material de tejido de velo, un estrato de red (307), una lámina perforada o un estrato de tejido que se extiende sobre toda la primera y/o segunda pared de bolsa.
- 50 16. Bolsa de filtro de aspirador de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 15, estando previstos, en un espacio hueco que está formado por el dispositivo de fijación y las ramas de pliegue del al menos un pliegue, fibras y/o absorbentes.

17. Aparato aspirador con una bolsa de filtro de aspirador de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, estando configurados el aparato aspirador y la bolsa de filtro de aspirador de tal manera que el aprovechamiento del espacio constructivo de la bolsa de filtro de aspirador durante el funcionamiento en el aparato de aspirador es mayor del 65 %, en particular mayor del 80 %.

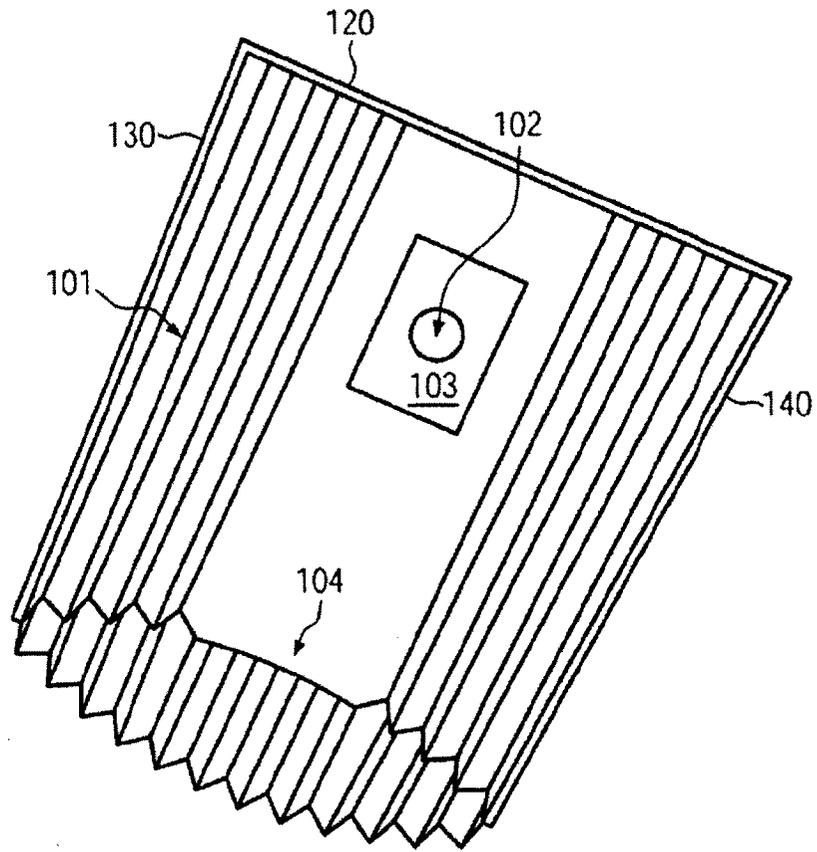


FIG. 1

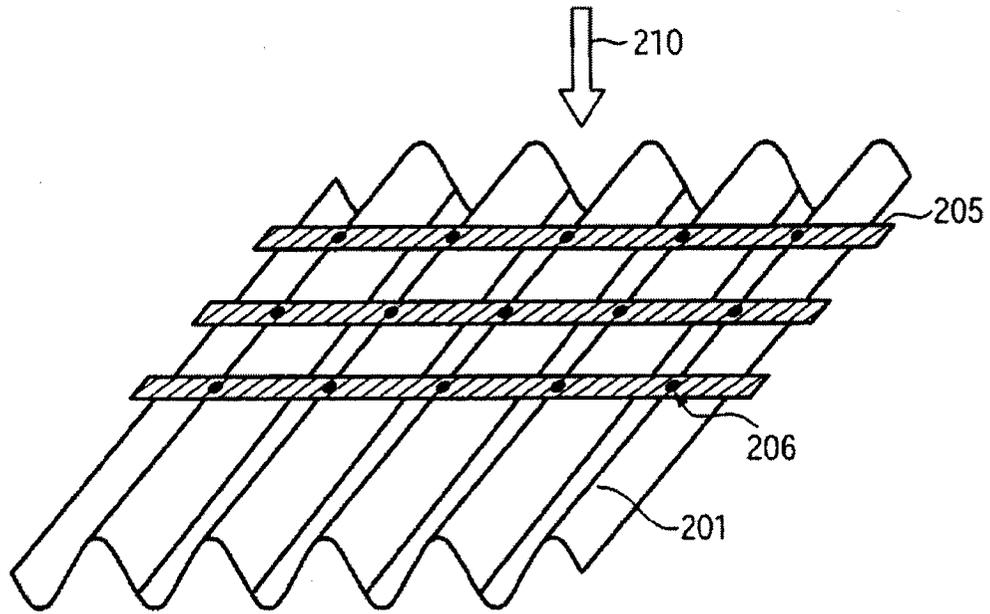


FIG. 2

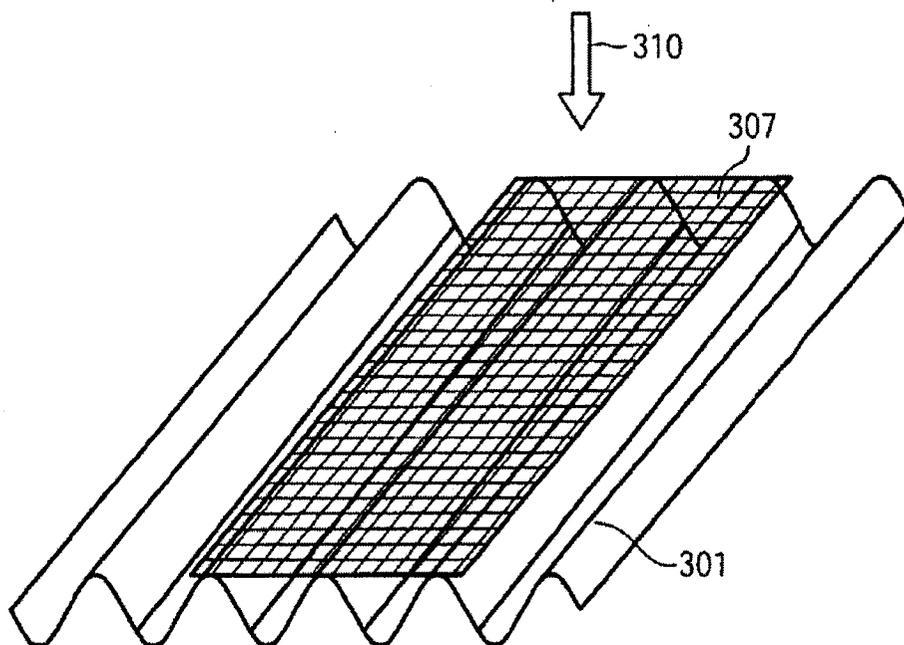
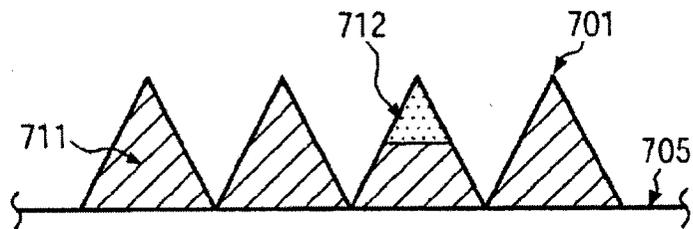
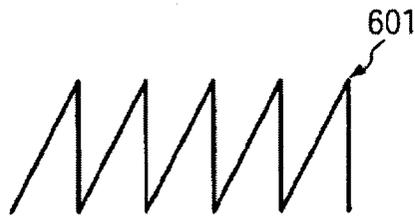
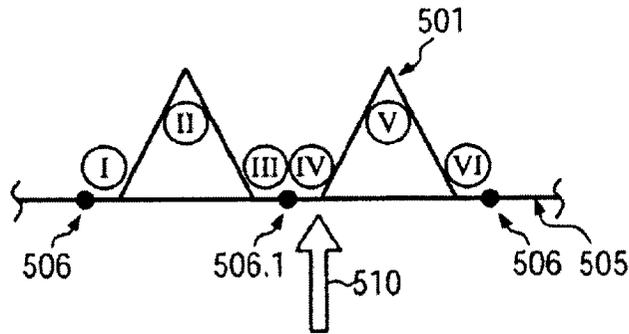
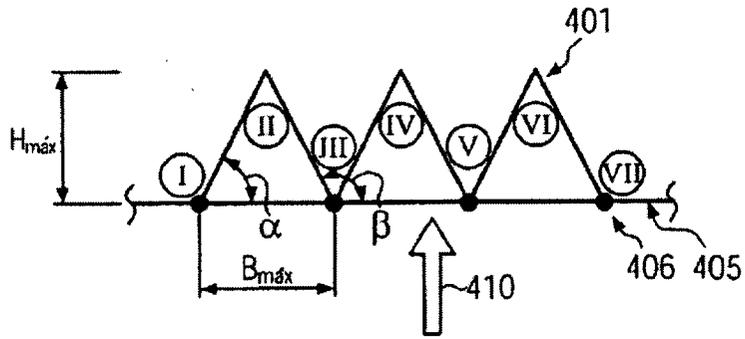


FIG. 3





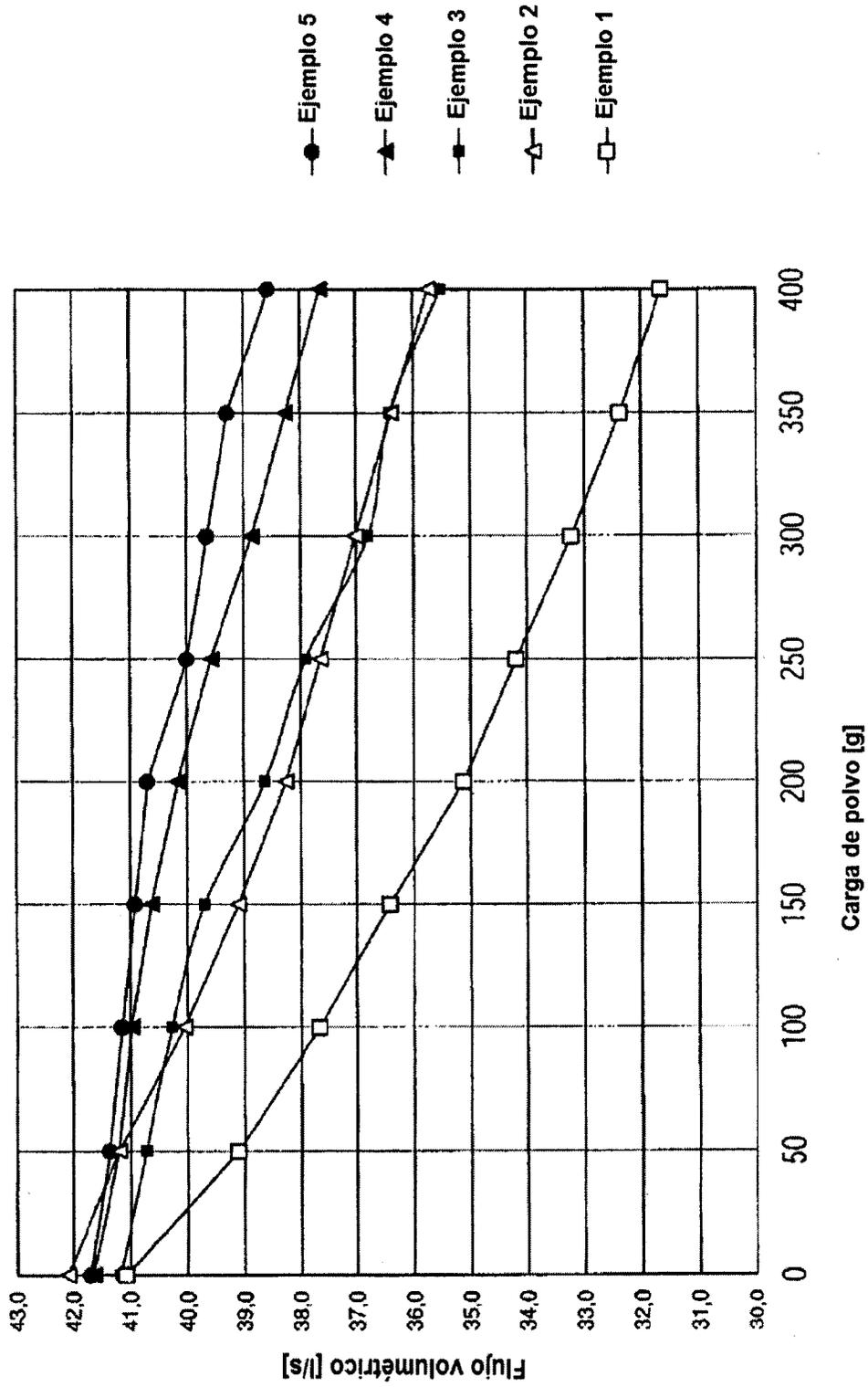
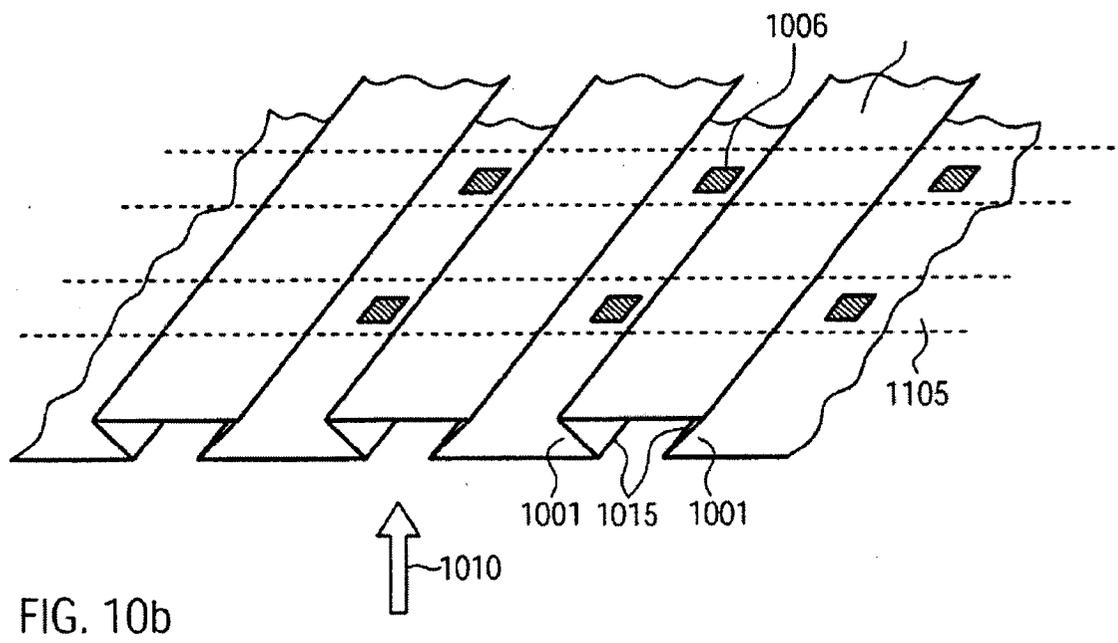
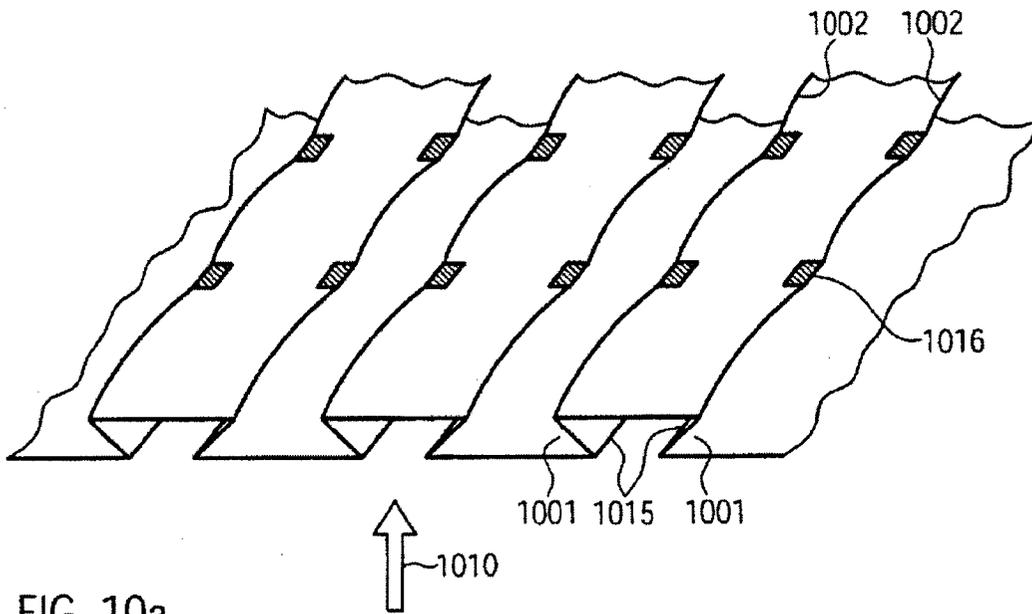


FIG. 9



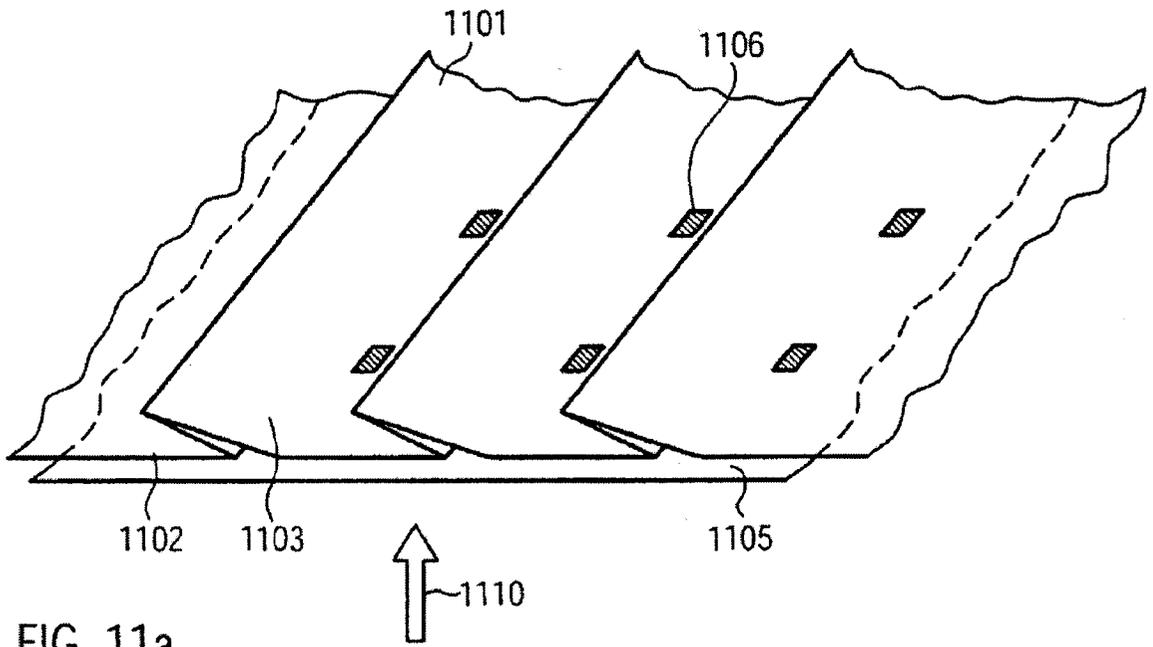


FIG. 11a

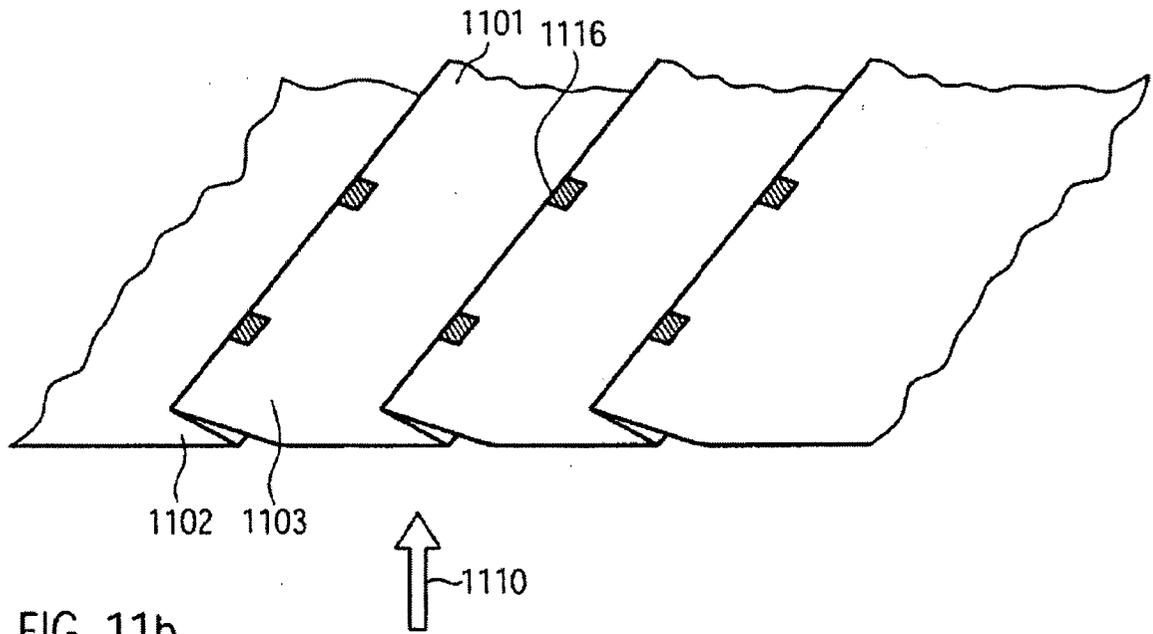


FIG. 11b

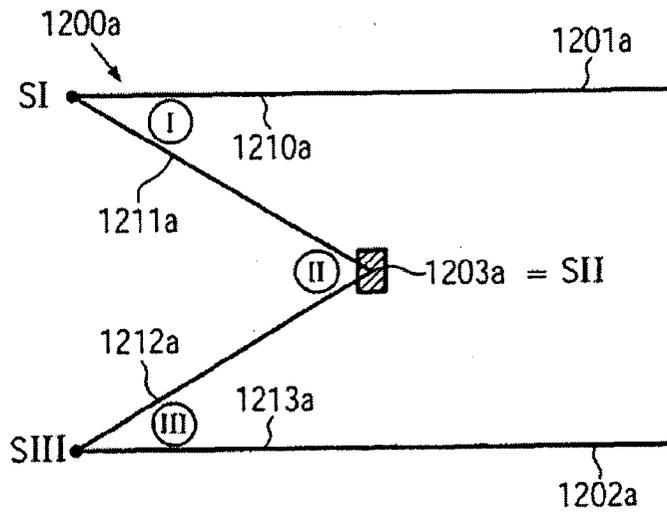


FIG. 12a

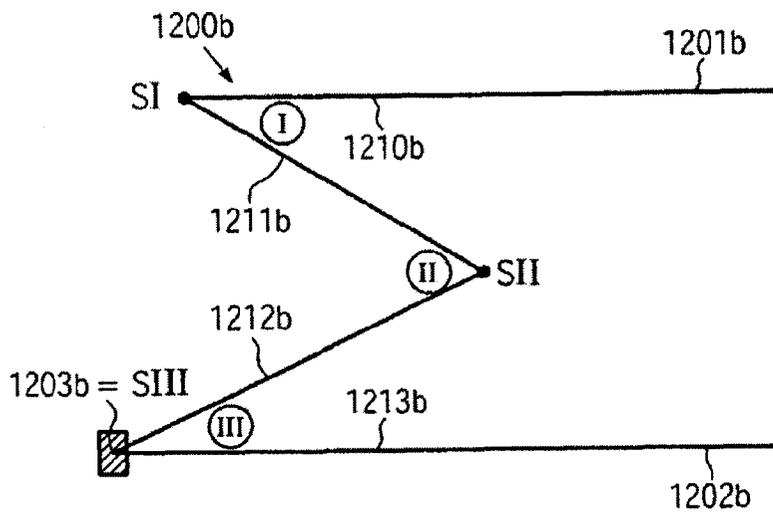


FIG. 12b

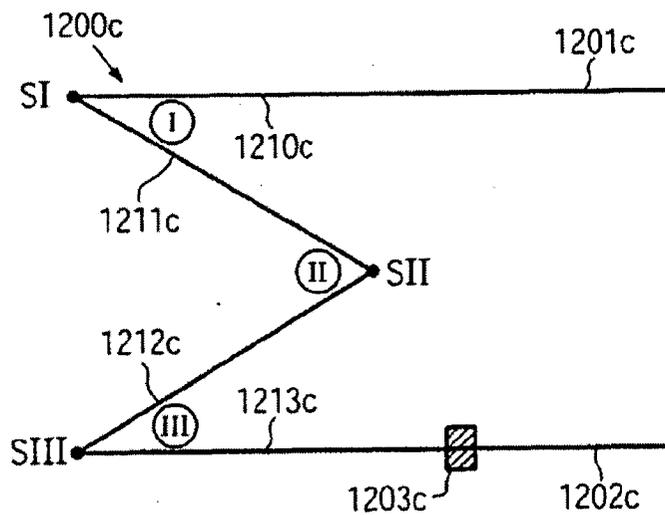


FIG. 12c

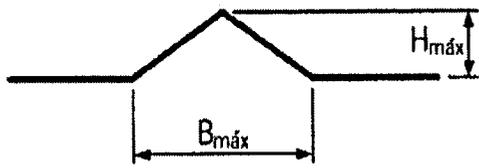


FIG. 13a

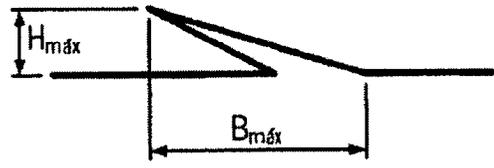


FIG. 13b

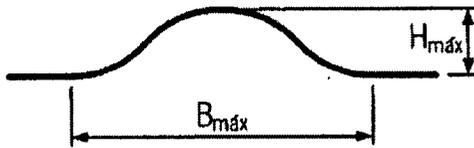


FIG. 13c

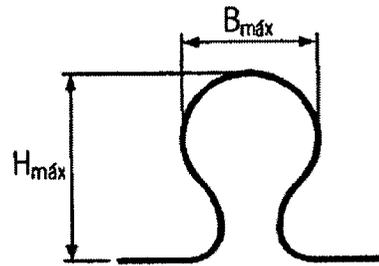


FIG. 13d