

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 074**

51 Int. Cl.:

**A47L 9/00** (2006.01)

**A47L 9/14** (2006.01)

**A47L 9/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2011 E 11007088 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 2502536**

54 Título: **Dispositivo ecológicamente eficiente para la aspiración de polvo**

30 Prioridad:

**22.03.2011 EP 11002361**

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

**17.05.2019**

73 Titular/es:

**EUROFILTERS N.V. (100.0%)  
Lieven Gevaertlaan 21 Nolimpark 1013  
3900 Overpelt, BE**

72 Inventor/es:

**SAUER, RALF y  
SCHULTINK, JAN**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI , Peter**

**ES 2 713 074 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

Dispositivo ecológicamente eficiente para la aspiración de polvo

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a un dispositivo para aspirar con un aparato aspirador y una bolsa de filtro.

**Definiciones**

10 Para la descripción del estado de la técnica y de la invención se toman por base las siguientes definiciones y los siguientes procesos de medición. Siempre que no se indique otra cosa en la presente descripción, los conceptos especializados utilizados en el campo de la invención se utilizan conforma a la siguiente norma.

15 **EN 60312:** EN 60312 siempre señala, en el presente documento, el borrador de norma E DIN EN 60312-1:2009-12.

**Cálculo de los datos de aire:** los datos de aire a los que se hace referencia en la presente descripción, es decir, especialmente la presión negativa y la corriente de aire, se calculan análogamente a la norma EN 60312, capítulo 5.8. Para todas las mediciones se emplea, para ello, el equipo de medición como está descrito en la norma EN 60312, capítulo 7.2.7. En este sentido, para todas las mediciones se utilizó la cámara de medición B descrita en la norma EN 60312, capítulo 7.2.7. La cámara de medición y el aparato aspirador de acuerdo con el estado de la técnica se unieron con las mangueras originales y los tubos originales. En el caso del dispositivo de acuerdo con la invención, en todas las formas de realización se utilizó la manguera original del dispositivo Siemens Z 6.0 extreme power edition, así como un tubo con una longitud de 66 cm y un diámetro interior de 33,5. Puesto que la abertura 8 ( $d_0 = 40$  mm) se corresponde con la superficie de abertura efectiva de una tobera de suelo promedio y representa, así, condiciones cercanas a la práctica, todas las mediciones de los datos de aire se implementaron exclusivamente con esta abertura.

30 **Bolsa de filtro sin llenar y parcialmente llena:** en el presente caso, las mediciones se implementan en bolsas de filtro sin llenar y en bolsas de filtro parcialmente llenas. Por bolsa de filtro parcialmente llena se entiende una bolsa de filtro que, según la norma EN 60312 (capítulo 5.9.1) se ha llenado con 400 g DMT8 de polvo de ensayo. De forma divergente de la norma, la aspiración del polvo de ensayo no acaba en cuanto se ha alcanzado por primera vez una de las tres condiciones mencionadas en el capítulo 5.9.1.3. Más bien, siempre se aspiran 400 g de polvo de ensayo en porciones de 50 g.

35 **Definición y determinación de la presión negativa según la norma EN 60312:** como presión negativa según la norma EN 60312,  $h_{un}^{saug}$  para una bolsa de filtro sin llenar y  $h_{teil}^{saug}$  para una bolsa de filtro parcialmente llena, en el presente caso se entienden los valores según la norma EN 60312, que se miden con la estructura de equipo de medición mencionada anteriormente, es decir, cámara de medición B con abertura 8, en la cámara de medición para la bolsa de filtro sin llenar y para la bolsa de filtro parcialmente llena. Los instrumentos utilizados para la medición de la presión negativa tienen que cumplir los requisitos según la norma EN 60312, capítulo 7.2.7.3. La presión negativa se mide en [kPa].

45 **Definición y determinación de la presión negativa en el espacio de alojamiento para bolsa de filtro:** como presión negativa en el espacio de alojamiento para bolsa de filtro  $h_{un}^{fbar}$  para una bolsa de filtro sin llenar y  $h_{teil}^{fbar}$  para una bolsa de filtro parcialmente llena se convierten en instrumentos, los cuales cumplen con los requisitos según la norma EN 60312, capítulo 7.2.7.3. La presión negativa en el espacio de alojamiento para bolsa de filtro se mide en [kPa]. El lugar en el espacio de alojamiento de bolsa de filtro en el que se mide la presión inversión se encuentra en un punto que no se puede cubrir o tapar mediante la bolsa de filtro.

50 **Corriente de aire:** la corriente de aire  $q_{un}$  para la bolsa de filtro sin llenar y  $q_{teil}$ , para la parcialmente llena se calcula según la norma EN 60312, capítulo 7.2.7.2 a partir de la presión negativa  $h_{un}^{saug}$  para una bolsa de filtro sin llenar y  $h_{teil}^{saug}$  para una bolsa de filtro parcialmente llena, presión negativa medida con la cámara de medición B en la abertura 8. En el estado de la técnica, esta corriente de aire se denomina también flujo volumétrico o corriente de aire de aspiración.

60 **Potencia eléctrica de absorción de la unidad de motor/ventilador de un aparato aspirador:** las potencias eléctricas de absorción  $P_{un}^{el}$  y  $P_{teil}^{el}$  en el caso de bolsas de filtro sin llenar o parcialmente llenas se miden con los equipos de medición señalados para la medición de potencias eléctricas de absorción de acuerdo con la EN 60312, capítulo 7.2.7.3. La potencia eléctrica de absorción se mide también en [W]. Como ya resulta del concepto de potencia de absorción de la unidad de motor/ventilado, las absorciones de potencia eléctrica de otros componentes del aparato aspirador, por ejemplo, una absorción de potencia por parte de un cepillo accionado eléctricamente, no entran en consideración en el cálculo de la potencia eléctrica de absorción.

65 **Absorción de potencia media de la unidad de motor/ventilador de un aparato aspirador:** la absorción de potencia media de la unidad de motor/ventilador de un aparato aspirador conforme a la invención resulta como

media aritmética a partir de la potencia eléctrica de absorción de la unidad de motor/ventilador en el caso de una bolsa de filtro sin llenar y parcialmente llena medida con la abertura 8.

**Grado de separación:** el grado de separación en [%], conforme a la presente invención, está definido por  $\psi = 100 -$  grado de transmitancia [%]. (Esto no se debe confundir con la definición utilizada también en el estado de la técnica, definición de acuerdo con la cual el grado de separación está definido por lo siguiente: (concentración original - concentración conseguida) / concentración original). El grado de separación se mide con el probador de filtro TSI, modelo 8130, a 86 l/min. Para generar la partícula de NaCl se utiliza el Salt Aerosol Generator 8118A integrado, que genera partículas con un tamaño promedio de partícula de 0,26  $\mu\text{m}$  (denominado Mean Mass Diameter).

**Factor de calidad con bolsa de filtro sin llenar:** un criterio para la eficiencia ecológica de un dispositivo para aspirar con un aparato aspirador y una bolsa de filtro es el factor de calidad  $Q_{un}^W$  con la bolsa de filtro sin llenar. Este está definido como lo siguiente:

$$Q_{un}^W = (h_{un}^{saug} / h_{un}^{fbar}) \times \psi \text{ con}$$

- $h_{un}^{saug}$ : presión negativa, según la norma EN 60312, del dispositivo para aspirar con bolsa de filtro sin llenar en [kPa],
- $h_{un}^{fbar}$ : presión negativa en el espacio de alojamiento de bolsa de filtro con bolsa de filtro sin llenar en [kPa], y
- $\psi$ : grado de separación del material de bolsa de filtro en [%].

El factor de calidad  $Q_{un}^W$  resulta, así, como cociente a partir de la presión negativa que se ajusta en la zona de la tobera de suelo de un aparato aspirador y la presión negativa que es generada en el espacio de alojamiento de bolsa de filtro directamente por la unidad de motor/ventilador. En estos cocientes entra la resistencia de la bolsa de filtro. Por una parte, se tiene en cuenta la pérdida de presión del material de filtro. Por otra parte, entran la superficie de filtro efectiva, la adaptación de la bolsa de filtro y el desdoblamiento de la bolsa de filtro. Este factor se multiplica con la potencia de separación del material de filtro para garantizar que una alta presión negativa en la zona de la tobera de suelo no se genera por un grado de separación malo, es decir, por una ligera retención de partículas de polvo.

El factor de calidad  $Q_{un}^W$  representa, así, una medida para la conversión de la presión negativa generada por la unidad de motor/ventilador en el espacio de alojamiento de bolsa de filtro en la presión negativa que se ajusta en la zona de la tobera de suelo a causa de la resistencia de la bolsa de filtro sin llenar teniendo en cuenta el grado de separación del material de la bolsa de filtro.

**Factor de calidad con bolsa de filtro parcialmente llena:** como el factor de calidad  $Q_{un}^W$  disminuye con el llenado con polvo, como criterio adicional o alternativo para la eficiencia ecológica de un dispositivo para aspirar con un aparato aspirador y una bolsa de filtro se utiliza también el factor de calidad  $Q_{teil}^W$  en el caso de una bolsa de filtro parcialmente llena. Para calcular este factor de calidad se carga una bolsa de filtro sin llenar con 400 g DMT8 de polvo de ensayo y entonces el factor de calidad se calcula del mismo modo que en el caso de la bolsa de filtro sin llenar. Así pues, este factor de calidad está definido como lo siguiente:

$$Q_{teil}^W = (h_{teil}^{saug} / h_{teil}^{fbar}) \times \psi \text{ con}$$

- $h_{teil}^{saug}$ : presión negativa, según la norma EN 60312, del dispositivo para aspirar con bolsa de filtro parcialmente llena en [kPa],
- $h_{teil}^{fbar}$ : presión negativa en el espacio de alojamiento de bolsa de filtro con bolsa de filtro parcialmente llena en [kPa], y
- $\psi$ : grado de separación del material de bolsa de filtro en [%].

Este factor de calidad  $Q_{teil}^W$  representa, así, una medida para la conversión de la presión negativa generada por la unidad de motor/ventilador en el espacio de alojamiento de bolsa de filtro en la presión negativa que se ajusta en la zona de la tobera de suelo a causa de la resistencia de la bolsa de filtro parcialmente llena teniendo en cuenta el grado de separación del material de la bolsa de filtro.

**Bolsa plana:** por bolsa plana, conforme a la presente invención, se entienden bolsas de filtro cuya pared de bolsa de filtro está formada a partir de dos capas individuales de material de filtro con la misma superficie de tal forma que las dos capas individuales solo están unidas una con otra por sus bordes perimétricos (por supuesto, el concepto de misma superficie no excluye el hecho de que las dos capas individuales se diferencia una de otra porque una de las capas presenta una abertura de entrada).

La unión de las capas individuales puede estar realizada por una costura soldada o adhesiva a lo largo de todo el perímetro de las dos capas individuales; no obstante, también puede configurarse de forma que una capa individual de material de filtro se pliegue en torno a uno de sus ejes de simetría y los bordes perimétricos abiertos que quedan de las dos capas parciales que se producen así se suelden o se peguen (denominada bolsa flexible). Así pues, con

tal fabricación son necesarias tres costuras soldadas o pegadas. Dos de estas costuras forman así el borde de bolsa de filtro; la tercera costura puede formar también un borde de bolsa de filtro o situarse, sin embargo, sobre la superficie de bolsa de filtro.

- 5 Las bolsas de filtro, conforme a la presente invención, pueden presentar también así llamados pliegues laterales. En este sentido, estos pliegues laterales pueden desplegarse completamente. Una bolsa plana con tales pliegues laterales se muestra, por ejemplo, en el documento DE 20 2005 000 917 U1 (ver en él la figura 1 con pliegues laterales plegados y la figura 3 con pliegues laterales desplegados). Como alternativa, los pliegues laterales pueden estar soldados con partes del borde perimétrico. Tal bolsa plana se muestra en el documento DE 10 2008 006 769 A1 (ver en él la figura 1 especialmente).

**Bolsa de filtro con pliegues de superficie:** una bolsa de filtro cuya pared de bolsa de filtro presenta pliegues de superficie es conocida en sí por el estado de la técnica, por ejemplo, por la solicitud de patente europea 10163463.2 (ver en ella, especialmente, la figura 10a y la figura 10b o la figura 11a y la figura 11b). Si la pared de bolsa de filtro comprende varios pliegues de superficie, este material se denomina también material de filtro plisado. Paredes plisadas de bolsa de filtro de este tipo se muestran en la solicitud de patente europea 10002964.4.

La figura 1 y la figura 2 muestran una bolsa de filtro en la sección transversal con una pared que presenta respectivamente dos pliegues de superficie. Con pliegues de superficie de este tipo, la superficie de filtro de la bolsa de filtro aumenta, por lo que resulta una mayor capacidad de absorción de polvo de la bolsa de filtro con una mayor potencia de separación y una mayor duración (respectivamente, respecto a una bolsa de filtro con las mismas dimensiones exteriores y sin pliegues de superficie).

En la figura 1 está representada una bolsa de filtro 1 con una pared de bolsa de filtro 10 que presenta dos pliegues de superficie 11 en la forma de así llamados pliegues de cola de milano. La bolsa de filtro está representada en este caso en la sección transversal por el medio de bolsa de filtro. Los ejes longitudinales de los pliegues de superficie tienen su recorrido, así pues, en un plano que tiene su recorrido, por su parte, perpendicularmente respecto al plano de dibujo, y los pliegues de superficie se transforman, en sus extremos longitudinales, en las costuras soldadas de la bolsa de filtro que tienen su recorrido paralelamente respecto al plano de dibujo y se sitúan delante y detrás del plano de dibujo. Con ello, los pliegues de superficie se pueden desdoblar más en su centro. En este caso, la bolsa de filtro se muestra en un estado en el que los pliegues de superficie ya están algo desdoblados.

En la figura 2 está representada una bolsa de filtro 2 con una pared de bolsa de filtro 20 que presenta dos pliegues de superficie 21 en la forma de así llamados pliegues triangulares. En este caso, la bolsa de filtro está representada en la sección transversal por el medio de bolsa de filtro. Los ejes longitudinales de los pliegues de superficie tienen su recorrido, así pues, en un plano que tiene su recorrido, por su parte, perpendicularmente respecto al plano de dibujo, y los pliegues de superficie se transforman, en sus extremos longitudinales, en las costuras soldadas de la bolsa de filtro que tienen su recorrido paralelamente respecto al plano de dibujo y se sitúan delante y detrás del plano de dibujo. Con ello, los pliegues de superficie se pueden desdoblar más en su centro. En este caso, la bolsa de filtro se muestra también en un estado en el que los pliegues de superficie ya están algo desdoblados.

Además de los pliegues de superficie representados en la figura 1 y la figura 2, también son posibles pliegues de superficie con otras formas. El hecho de que los pliegues de superficie, en las realizaciones según la figura 1 y la figura 2, tengan su recorrido perpendicularmente respecto a un borde de bolsa no se debe entender como limitación. Por supuesto, los pliegues de superficie pueden tener su recorrido también con un ángulo respecto a los bordes de bolsa.

**Fijación de pliegues:** los pliegues de superficie se fijan en el interior de bolsa convenientemente por medio de tiras de material no tejido. En las figuras 3a y 3b está representado cómo se puede fabricar una fijación de pliegues para pliegues de cola de milano. La figura 3a muestra, en este sentido, la vista en planta sobre una banda de material de filtro 31, la cual comprende los pliegues de cola de milano, y una banda de material no tejido 32, que se sitúa sobre esta en esta figura 3a, a partir de la cual se pueden formar finalmente las tiras de tela no tejida empleadas para la fijación de pliegues. A partir de la banda de material no tejido 32 (que puede estar compuesta, por ejemplo, por una tela no tejida de filamento continuo con 17 g/m<sup>2</sup>) se han punzonado orificios rectangulares 33 de 10 x 300 mm. La figura 3b muestra el corte a lo largo de la línea A-A en la figura 3a. Por esta vista cortada se puede observar que las partes de la banda de material no tejido, las cuales se emplean para la fijación de pliegues, están unidas mediante líneas de soldadura 34 con la banda de material de filtro. La tira de tela no tejida que fija los pliegues está dibujada de forma algo exageradamente abombada para una mejor visualización. En realidad, la banda de material no tejido 32 se sitúa de forma plana sobre la banda de material de filtro 31. En las figuras 3a y 3b se indican además las distancias entre los puntos de soldadura y las distancias entre los orificios punzonados, así como las anchuras de banda de la banda de material de filtro 31, la banda de material no tejido 32 perforada y la longitud de los puntos de soldadura 34 en [mm].

Dos capas de este material de filtro que consta de las dos bandas 31 y 32 se sueldan ahora superpuestas y a una anchura de 290 mm respecto a una bolsa de filtro; el material restante de aproximadamente 20 mm en cada borde se corta.

**Difusores en la bolsa de filtro de aspirador:** los difusores en bolsas de filtro de aspirador son conocidos por el estado de la técnica. Las variantes empleadas en este caso se describen en el documento EP 2 263 507 A1.

5 **Material de filtro CS50:** laminado con la siguiente estructura observada desde el lado de bajada: tela no tejida de filamento continuo 17 g/m<sup>2</sup>, paño de red 8 g/m<sup>2</sup> / filamentos fundido-soplados 40 g/m<sup>2</sup> / tela no tejida de filamento continuo 17 g/m<sup>2</sup> / fibras cortas de polipropileno 50 a 60 g/m<sup>2</sup> / material no tejido de fibra corta cardado 22 g/m<sup>2</sup>. Una descripción detallada de la capa de fibra corta de polipropileno se encuentra en el documento EP 1 795 247 A1. Este material de filtro puede ser cobrado por la poseedora de los derechos de protección.

10 **SMS92:** laminado con la siguiente estructura observada desde el lado de bajada: tela no tejida de filamento continuo 35 g/m<sup>2</sup> / 40 g/m<sup>2</sup> filamentos fundido-soplados / tela no tejida de filamento continuo 17 g/m<sup>2</sup>. En el caso de este material, los filamentos fundido-soplados y la tela no tejida de filamento continuo están laminados uno junto a otro con termofusión. Este material de filtro puede ser cobrado por la poseedora de los derechos de protección.

15 **Material LT75:** laminado con la siguiente estructura: tela no tejida de filamento continuo 17 g/m<sup>2</sup> / capa de fibras cortas 75 g/m<sup>2</sup> / tela no tejida de filamento continuo 17 g/m<sup>2</sup>. Las capas son laminadas por ultrasonido; a este respecto, se utiliza el patrón de laminado Ungricht U4026. Este material de filtro puede ser cobrado por la poseedora de los derechos de protección.

## 20 Estado de la técnica

Los requisitos que se plantean en cuanto a dispositivos para aspirar se rigen, en los últimos años por un cambio claro.

25 El estudio del *AEA Energy & Environment Group* por encargo de la Comisión Europea de Energía (*European Commission Energy*) para la definición de los requisitos en cuanto a un diseño ecológico para aspiradores señala que sería deseable que, en un futuro, desde el punto de vista de la política energética, la potencia de absorción se limitara a menos de 1100 W o incluso menos. Los usuarios de dispositivos para aspirar esperarán, no obstante, que el rendimiento de limpieza no empeore sustancialmente respecto a equipos para aspirar como los que se pueden obtener hoy en día con una potencia de absorción sustancialmente superior.

Los requisitos de los clientes en cuanto a higiene de un dispositivo para aspirar ya no se refieren solo a una emisión de polvo de los aparatos lo más escasa posible, sino también a la eliminación higiénica del polvo aspirado.

35 En cuando al concepto de separación, se pueden diferenciar aspiradores sin bolsa de filtro y aspiradores con bolsa de filtro.

40 En los aspiradores con bolsas de filtro, la corriente de aire disminuye más o menos con una carga en aumento de la bolsa de filtro con polvo. Hasta aproximadamente el año 2000, en primer lugar se empleaban bolsas de filtro de papel o de papel con una capa interior de filamentos fundido-soplados. Tales bolsas de filtro de papel muestran, al comprobar la reducción de la corriente de aire máxima con el recipiente para polvo parcialmente lleno, análogamente a la norma EN 60312, una disminución de corriente de aire de aproximadamente el 80% (o el 60% con la utilización de bolsas de filtro de varias capas con capa interior de tejido).

45 Después comenzaron a imponerse lentamente bolsas de filtro de materiales no tejidos. Primeramente se empleaban bolsas de filtro con capas de tela no tejida con baja capacidad de almacenamiento de polvo (bolsas de filtro SMS). Con la introducción de bolsas de filtro de materiales no tejidos con una capa de capacidad se pudo reducir considerablemente la pérdida de corriente de aire (ver documento EP 0 960 645). Bolsas de filtro de este tipo muestran, al comprobar la reducción de la corriente de aire máxima con el recipiente para polvo parcialmente lleno, análogamente a la norma EN 60312, una disminución de corriente de aire de aproximadamente el 30%.

50 Otras mejoras se consiguieron con un filtrado previo mediante fibras sueltas en la bolsa (documentos DE 10 2007 060 747, DE 20 2007 010 692 y WO 2005/060807) o con una separación previa mediante una bolsa en la bolsa (documentos WO 2010/000453, DE 20 2009 002 970 U1 y DE 20 2006 016 303 U1). En los documentos EP 1 915 938, DE 20 2008 016 300, DE 20 2008 007 717 U1 (capa interior que almacena polvo), DE 20 2006 019 108 U1, DE 20 2006 016 304 U1, EP 1 787 560 y EP 1 804 635 proponen variaciones de corriente o distribuciones de corriente en la bolsa de filtro. Con bolsas de filtro de este tipo, al comprobar la reducción de la corriente de aire máxima con el recipiente para polvo parcialmente lleno, análogamente a la norma EN 60312, se puede obtener una disminución de corriente de aire de aproximadamente el 15%. De esta manera se consigue otra mejora de la constancia de potencia de succión.

60 Las solicitudes de patente europeas 10002964.4, 10163463.2 y 10163462.2 desvelan una capacidad de almacenamiento de polvo mejorada plisando el material de filtro o dotando a la bolsa de filtro de así llamados pliegues de superficie. La solicitud de patente europea 10009351.7 muestra cómo mediante una colocación optimizada en el aspirador se puede mejorar la constancia de potencia de succión. Así, las bolsas de filtro de este

tipo muestran, al comprobar la reducción de la corriente de aire máxima con el recipiente para polvo parcialmente lleno, análogamente a la norma EN 60312, una disminución de corriente de aire de solo el 5% aproximadamente.

5 En el documento DE 10 2005 054 903 B3 se desvela una bolsa de filtro de polvo con al menos una capa de aireación, siendo el grado de separación de NaCl de la al menos una capa de aireación, en total <50%.

10 En cuanto a la eliminación higiénica del polvo aspirado se desarrollaron placas de retención con las que la bolsa de filtro se puede cerrar de forma estanca manualmente, semiautomáticamente o automáticamente antes de su retirada del aspirador (por ejemplo, EP 2 012 640).

15 En dispositivos para aspirar que se accionan con una bolsa de filtro, la unidad de motor/ventilador se sitúa habitualmente (en dirección descendente de corriente) detrás de la bolsa de filtro, es decir, el aire de succión es succionado por la unidad de motor/ventilador mediante la bolsa de filtro (así llamado principio de aire limpio). No obstante, también es posible prever la unidad de motor/ventilador entre la tobera de suelo y la bolsa de filtro (así llamado principio de aire sucio). En este caso, el aire de succión cargado todavía de suciedad es soplado por la unidad de motor/ventilador a la bolsa de filtro.

20 Los aspiradores sin bolsa -especialmente los aspiradores ciclónicos - se caracterizan porque la corriente de aire se mantiene en esencia constante al cargarse de polvo el recipiente colector de polvo. La corriente de aire constante de un aspirador ciclónico es, a primera vista, una ventaja en comparación con aspiradores con bolsas de filtro, que con una carga en aumento de la bolsa de filtro se obstruyen más o menos, por lo que la corriente de aire se reduce correspondientemente. No obstante, esto se paga con un grado de rendimiento deficiente, que en consecuencia da como resultado que los aspiradores ciclónicos tengan que presentar una elevada potencia eléctrica de absorción para generar una corriente de aire suficiente. Esta elevada potencia de absorción es necesaria por la gran pérdida que trae consigo el principio de separación, concretamente, la pérdida para el mantenimiento de la elevada velocidad de rotación del aire cargado de polvo en el separador ciclónico.

25 La baja potencia de absorción necesaria desde el punto de vista de la política energética junto con una corriente de aire que siga dando como resultado un rendimiento de limpieza aceptable apenas se puede realizar con dispositivos sin bolsa de filtro.

30 Además, en el caso de los aspiradores sin bolsa de este tipo, la eliminación higiénica del polvo aspirado es problemática.

35 Frente a estas desventajas de los aparatos aspiradores sin bolsa, actualmente solo se contemplan dispositivos para aspirar con un aparato aspirador y una bolsa de filtro.

40 Con dispositivos convencionales, para aspirar con bolsas de filtro, de este tipo, hoy en día se puede producir, con una potencia de absorción moderada en el caso de una bolsa de filtro recién introducida y sin llenar, una corriente de aire de aproximadamente 40l/s. Los aspiradores de este tipo presentan una potencia de absorción de aproximadamente 1300 a 1400 W. Si se quiere conseguir una mayor corriente de aire son necesarias potencias de absorción superiores. Si se reduce la potencia de absorción, de ello va acompañada también una reducción considerable de la corriente de aire y, con ello, del rendimiento de limpieza.

45 En la tabla I están indicados los factores de calidad para  $Q_{un}^W$  y  $Q_{teil}^W$  para dispositivos para aspirar, que se pueden conseguir actualmente en el mercado, con aparato aspirador y la bolsa de filtro prevista por el fabricante para estos aparatos aspiradores. Estos dispositivos son aspiradores de suelo con la disposición habitual hoy en día, es decir, con bolsa de filtro colocada antes de la unidad de motor/ventilador. Al elegir ejemplos se compararon especialmente también modelos de los que los fabricantes hacen publicidad como especialmente ecológicos y/o potentes.

50

Tabla I:

Estado de la técnica	$q_{un}$ [l/s]	$q_{teil}$ [l/s]	$P_{un}^{el}$ [W]	$P_{teil}^{el}$ [W]	$h_{un}^{saug}$ [kPa]	$h_{teil}^{saug}$ [kPa]	$\psi$ [%]	$h_{un}^{fbar}$ [kPa]	$h_{teil}^{fbar}$ [kPa]	$Q_{un}^W$	$Q_{teil}^W$
Miele S6240	40	36	1370	1299	1,70	1,16	87,0	7,2	11,4	20,5	8,9
Miele S5 ecoline	40	35	1350	1315	1,71	1,30	87,0	6,9	9,7	21,6	11,7
Siemens Z6.0 Extrem green power	37	30	904	851	1,51	0,96	62,0	4,2	8,0	22,3	7,4
Siemens Z6.0 extreme power	47	40	2091	2013	2,4	1,67	62,0	6,8	11,7	21,9	8,8
AEG Eco Ultra One S-bag classic long performance	33	27	1043	998	1,20	0,78	32,0	5,8	10,4	6,6	2,4
AEG Eco Ultra One S-bag ultra long performance	33	29	1040	1013	1,21	0,88	41,0	5,9	9,1	8,4	4,0
Numatic Henry 1C	31	28	1133	1100	1,04	0,82	84,0	8,4	9,4	10,4	7,4

- 5 Como se puede observar por la tabla I,  $Q_{un}^W$  se sitúa en un intervalo de por debajo de 7 a aproximadamente 22 y  $Q_{teil}^W$ , correspondientemente, más abajo en un intervalo de por debajo de 2 a aproximadamente 12. Además llama la atención el hecho de que algunos dispositivos para aspirar presentan ciertamente un factor de calidad comparativamente alto para bolsas de filtro sin llenar, pero muestran un factor de calidad comparativamente bajo para bolsas de filtro parcialmente llenas.
- 10 Además llama la atención el hecho de que algunos dispositivos para aspirar generen ciertamente una corriente de aire comparativamente elevada; no obstante, esto se debe atribuir al deficiente grado de separación del material de la bolsa de filtro. Los aparatos aspiradores de este tipo desprenden comparativamente muchas partículas de polvo de vuelta al ambiente.
- 15 Además, se encuentran dispositivos para aspirar que muestran una potencia de absorción eléctrica de la unidad de motor/ventilador relativamente baja; sin embargo, de esto se puede culpar firmemente a la corriente de aire, de forma que el rendimiento de limpieza de tales aparatos aspiradores es escaso.

**Descipción de la invención**

- 20 Frente a las desventajas, mencionadas anteriormente, del estado de la técnica, la invención facilita, de acuerdo con la reivindicación 1, dispositivos para aspirar con un aparato aspirador y bolsas de filtro cuya eficiencia ecológica ha mejorado mucho, es decir, de tal forma que  $Q_{un}^W$  es superior a 25; preferentemente, superior a 30, y/o  $Q_{un}^W$  es superior a 13; preferentemente, superior a 15; de forma especialmente preferente, superior a 17.
- 25 De acuerdo con un perfeccionamiento preferido de la invención descrita anteriormente, la corriente de aire  $q_{un}$  puede ser superior a 30 l/s; preferentemente, superior a 35 l/s; y de forma especialmente preferente, superior a 40 l/s.
- 30 De esta manera se puede garantizar que, a pesar de una potencia de absorción muy reducida del dispositivo de acuerdo con la invención, se consigue un rendimiento de limpieza parecido al que se consigue con los mejores dispositivos para aspirar disponibles actualmente.
- 35 En la invención y en el perfeccionamiento mencionado anteriormente, la corriente de aire  $q_{teil}$  puede ser superior a 26 l/s; preferentemente, superior a 31 l/s; y de forma especialmente preferente, superior a 36 l/s.
- Con ello se garantiza el alto rendimiento de limpieza no solo con la bolsa de filtro sin llenar, sino también durante el

llenado continuo de la bolsa de filtro.

Además, en el dispositivo para aspirar de acuerdo con la invención, la presión negativa medida  $h^{\text{saug}}_{\text{un}}$  es superior a 1,0 kPa; preferentemente, superior a 1,3 kPa; y de forma especialmente preferente, superior a 1,7 kPa, y la presión negativa  $h^{\text{saug}}_{\text{teil}}$  es superior a 0,7 kPa; preferentemente, superior a 1 kPa; y de forma especialmente preferente, superior a 1,4 kPa.

De esta manera se sigue garantizando que, a pesar de una potencia de absorción reducida del dispositivo de acuerdo con la invención, se consigue un rendimiento de limpieza parecido al que se consigue con los mejores dispositivos para aspirar disponibles actualmente, además de que se sigue garantizando el alto rendimiento de limpieza no solo con la bolsa de filtro sin llenar, sino también durante el llenado continuo de la bolsa de filtro.

De acuerdo con la invención, el grado de separación del material de bolsa de filtro  $\psi$  de la bolsa de filtro utilizada en el dispositivo para aspirar es superior al 60%; preferentemente, superior al 80%; de forma especialmente preferente, superior al 99%.

En este perfeccionamiento de la invención se garantiza que el dispositivo para aspirar de acuerdo con la invención, a pesar de su alta eficiencia ecológica, desprende solo unas pocas partículas al ambiente.

El dispositivo para aspirar está concebido de forma que la absorción de potencia media del dispositivo para aspirar es inferior a 1200 W; preferentemente, inferior a 800 W; y de forma especialmente preferente, inferior a 400 W.

De esta manera, con el dispositivo para aspirar se pueden satisfacer los requisitos, cada vez más exigentes, de ahorro energético.

La invención descrita anteriormente, con sus perfeccionamientos descritos anteriormente, se puede emplear especialmente bien en el ámbito de los equipos aspiradores domésticos, es decir, especialmente con un volumen de bolsa de filtro de 1 l a 5 l en el caso del aspirado manual; especialmente con un volumen de bolsa de filtro de 2 l a 7 l en el caso del aspirado de suelos; y especialmente con un volumen de filtro de 3 l a 15 l en el caso de un aspirado en vertical hacia arriba.

En un perfeccionamiento especialmente preferido, la bolsa de filtro del dispositivo para aspirar puede presentar pliegues de superficie. Especialmente, en este caso el espacio de alojamiento de bolsa de filtro puede presentar nervios con forma de arco, los cuales mantienen la pared de la bolsa de filtro separada de la pared del espacio de alojamiento de bolsa de filtro y están previstos de forma que engranan en los valles de pliegue de los pliegues de superficie.

De acuerdo con otro perfeccionamiento preferido, el espacio de alojamiento de bolsa de filtro del aparato aspirador puede presentar una forma que se corresponde aproximadamente con la forma del recubrimiento de la bolsa de filtro.

Con este perfeccionamiento están garantizados un aprovechamiento óptimo de la superficie de filtro de la bolsa de filtro y un llenado óptimo durante el aspirado. Así se puede evitar especialmente que la bolsa de filtro se despliegue solo de forma insuficiente en el espacio de alojamiento de bolsa de filtro.

### Breve descripción de las figuras

Las figuras sirven para explicar el estado de la técnica y la invención. Muestran lo siguiente:

- 50 La figura 1, una bolsa de filtro con pliegues de superficie.
- La figura 2, una bolsa de filtro con pliegues de superficie.
- 55 Las figuras 3a y 3b, una vista esquemática de un material de filtro y una banda de material no tejido durante la fabricación de material de filtro para bolsas de filtro con pliegues de superficie en la forma de pliegues de cola de milano fijos.
- 60 Las figuras 4a a 4c, vistas esquemáticas del espacio de alojamiento de bolsa de filtro para una bolsa de filtro sin pliegues de superficie de acuerdo con una forma de realización preferida del dispositivo para aspirar de acuerdo con la invención; en el corte B-B, por claridad, solo están representadas los arcos que son adyacentes a la abertura de insuflación y de soplado.
- 65 Las figuras 5a a 5c, vistas esquemáticas del espacio de alojamiento de bolsa de filtro para una bolsa de filtro con pliegues de superficie de acuerdo con una forma de realización preferida del dispositivo para aspirar de acuerdo con la invención; en el corte B-B, por claridad, solo están representadas los arcos que son adyacentes a la abertura de insuflación y de soplado.



- La figura 6, una vista esquemática del espacio de alojamiento de bolsa de filtro para una bolsa de filtro con pliegues de superficie de acuerdo con una forma de realización preferida del dispositivo para aspirar de acuerdo con la invención, la cual se corresponde con la vista cortada A-A en la figura 5b con bolsa de filtro introducida.
- 5 La figura 7, una vista del espacio de alojamiento de bolsa de filtro para las formas de realización preferidas de acuerdo con la figura 4 y la figura 5, en la cual está indicada la acotación para este espacio de alojamiento de bolsa de filtro.
- 10 La figura 8, una vista de sección transversal de una bolsa de filtro con pliegues de superficie del dispositivo para aspirar de acuerdo con la invención, en la que está indicada la acotación de los pliegues de superficie.

### Formas de realización de la invención

15 El dispositivo para aspirar de acuerdo con la invención comprende un espacio de alojamiento de bolsa de filtro que está adaptada a la forma de la bolsa de filtro, en la presente forma de realización, a la forma de una bolsa de filtro.

20 A este respecto se deben diferenciar dos variantes. El espacio de alojamiento de bolsa de filtro para una bolsa de filtro sin pliegues de superficie presenta en sus lados interiores pequeños nervios con forma de arco que deben evitar que el material de filtro se pegue de forma plana a la pared de carcasa y ya no pueda ser atravesado. El espacio de alojamiento de bolsa de filtro para bolsa de filtro con pliegues de superficie se caracteriza por nervios con forma de arco más grandes que engranan entre los pliegues de superficie de la bolsa de filtro para favorecer que los pliegues se desplieguen. Con excepción de los nervios con forma de arco, el espacio de alojamiento de bolsa de filtro presenta las mismas acotaciones para ambas realizaciones.

30 Las figuras 4a a 4c son representaciones esquemáticas del espacio de alojamiento de bolsa de filtro para una bolsa de filtro sin pliegues de superficie. En la figura 4a el espacio de alojamiento de bolsa de filtro está mostrado en una vista en planta. En esta vista en planta, este tiene la forma de un cuadrado con una longitud lateral de 300 mm. En la figura 4b y la figura 4c se muestran vistas laterales a lo largo de las líneas A-A y B-B en la figura 4a. Como se debe observar en estas figuras, el espacio de alojamiento de bolsa de filtro tiene una altura máxima de 160 mm. En la figura 7 están indicadas otras alturas del espacio de alojamiento de bolsa de filtro mostrado en la figura 4. La forma, la cual describen las paredes interiores del espacio de alojamiento de bolsa de filtro, recuerda a la forma de un cojín. Por el contrario, una bolsa de filtro sin pliegues de superficie adquiere, durante la operación de aspirado, la forma exacta de un cojín. En este sentido se debe entender también que el espacio de alojamiento de bolsa de filtro tiene una forma que se corresponde aproximadamente con la forma del recubrimiento de la bolsa de filtro llena.

35 En las figuras 4a a 4c, los nervios con forma de arco están señalados con la referencia 41. En esta forma de realización, todos los nervios con forma de arco 41 tienen una altura  $h = 10$  mm. Como los nervios tienen forma de arco, se garantiza una libre circulación del aire limpio en el espacio de alojamiento de bolsa de filtro.

Además, en la figura 4b y la figura 4c se muestra un equipo en la forma de una rejilla 42 que evita que la bolsa de filtro, a causa de la corriente de succión en la abertura de salida, sea aspirada al interior de esta.

45 Las figuras 5a a 5c son representaciones esquemáticas del espacio de alojamiento de bolsa de filtro para una bolsa de filtro con pliegues de superficie. Como ya se ha mencionado, prescindiendo de los nervios con forma de arco, las dimensiones del espacio de alojamiento de bolsa de filtro son las mismas que las que sirven para el espacio de alojamiento de bolsa de filtro de acuerdo con la figura 4 y la figura 7. Una bolsa plana con pliegues de superficie fijados adquiere también, durante la operación de aspirado, una forma de cojín, de forma que el espacio de alojamiento de bolsa de filtro tiene una forma que se corresponde aproximadamente con la forma del recubrimiento de la bolsa de filtro llena.

50 Además, el espacio de alojamiento de bolsa de filtro presenta nervios con forma de arco 51 con diferente altura, como se debe observar especialmente en la figura 5b y la figura 5c. También en esta forma de realización está previsto un equipo en la forma de una rejilla 52 que evita que la bolsa de filtro, a causa de la corriente de succión en la abertura de salida, sea aspirada al interior de esta.

55 En las figuras 5a a 5c el punto de medición en el que se determina la presión negativa en el espacio de alojamiento de bolsa de filtro está señalado con la referencia 53.

60 La figura 6 se corresponde con la figura 5b, estando introducida una bolsa de filtro con pliegues de superficie fijados en la forma de pliegues de cola de milano. Los nervios con forma de arco están señalados con las referencias 61, 62, 63 y 64. Estos nervios engranan entre los pliegues de superficie de la bolsa de filtro y contribuyen, así, a que los pliegues de superficie se desplieguen. Esto está representado esquemáticamente en la figura 6. Al mismo tiempo, la pared de bolsa de filtro se mantiene separada de la pared del espacio de alojamiento de bolsa de filtro para garantizar así que se atraviesa toda la superficie de filtro de la bolsa de filtro. Los nervios con forma de arco 61

tienen una altura  $h = 10$  mm; los nervios 62, de 15 mm; los nervios 63, de 20 mm; y los nervios 64, de 35 mm. Como los nervios están rotos se garantiza una libre circulación del aire limpio en el espacio de alojamiento de bolsa de filtro.

5 La referencia 65 señala en esta figura 6 la pared del espacio de alojamiento de bolsa de filtro. La bolsa de filtro 66 introducida presenta varios pliegues de superficie que están representados esquemáticamente desplegados parcialmente. El aire que se debe limpiar es succionado por la abertura de entrada 67 al interior de la bolsa de filtro y es aspirado por medio de la salida del espacio de alojamiento de bolsa de filtro 68. Delante de la abertura de salida 68 se encuentra otra rejilla que evita que la bolsa de filtro pueda bloquear la abertura de salida.

10 De acuerdo con la invención, se pueden emplear bolsas de filtro con o sin pliegues de superficie. En la figura 8 está representado un corte de tal bolsa de filtro con pliegues de superficie con indicaciones sobre los tamaños de los pliegues de superficie. Las bolsas de filtro con y sin pliegues de superficie que se emplearon para los ensayos para la tabla II tenían las medidas 290 x 290 mm. Además, en la figura 8 se debe ver el difusor de LT75 con la referencia 81.

15 Todas las bolsas de filtro con pliegues de superficie de la tabla II estaban equipadas con difusores. Estos constaban de 22 bandas de 11 mm de ancho y 290 mm de largo. Como material para los difusores se utilizó LT75.

20 Como unidad de motor/ventilador, en el dispositivo de acuerdo con la invención se utilizó una Domel KA 467.3.601-A. La abertura de aspirado de la unidad de motor/ventilador se unió directamente con la abertura de soplado del espacio de alojamiento de bolsa de filtro. Mediante la regulación de la tensión de red mediante un transformador se ajustó la corriente de aire necesaria para el ensayo (como presión negativa en el módulo de medición) con una bolsa de filtro sin llenar. Esta corriente de red se mantuvo para la serie de ensayo respectiva, en la que el polvo de DMT 8 de 400 g fue aspirado en porciones de 50 g. Se midió la potencia eléctrica de absorción resultante. No se utilizó ningún filtro de soplado.

25 La tabla II muestra los resultados de las mediciones para distintos dispositivos de acuerdo con la invención con el espacio de alojamiento de bolsa de filtro descrito anteriormente y la unidad de motor/ventilador descrita anteriormente. En este sentido, se emplearon tanto bolsas de filtro con pliegues de superficie como bolsas de filtro sin pliegues de superficie. Como material para las bolsas de filtro utilizadas con/sin pliegues de superficie se utilizaron, como está indicado en la tabla II, los laminados CS50, SMS92 y LT75, fabricados por la poseedora de los derechos de protección.

30 Como se puede extraer directamente de la tabla II, todos los dispositivos de acuerdo con la invención tienen valores para  $Q_{un}^W$  en un intervalo de 30,1 a 32,1. Estos valores se sitúan así mucho más allá de los valores conocidos por el estado de la técnica (en este caso el valor más alto era 22,3) Los valores para  $Q_{teil}^W$  se sitúan en el intervalo de 7,3 a 25,1. Si se prescinde de los valores para las bolsas de filtro de SMS, el material menos preferido, resulta un intervalo de 16,8 a 25,1 que también se sitúa mucho más allá del intervalo de los dispositivos conocidos por el estado de la técnica (en este caso el valor más alto era 11,7).

35 De la tabla II se puede desprender también que el dispositivo de acuerdo con la invención supera el estado de la técnica en el sentido de que con una absorción de potencia comparativamente menor se puede mantener una corriente de aire superior. Así, en el caso del Siemens Z6.0 extrem green power, la potencia eléctrica de absorción de 904 W se convierte en una corriente de aire de 37,2 l/s pero, de acuerdo con la invención, para obtener una corriente de aire de 37,9 l/s es necesaria solo una potencia eléctrica de absorción de 492 W.

40 Además, de la tabla II resulta que los dispositivos con bolsas de filtro con pliegues de superficie son más eficientes desde el punto de vista ecológico que bolsas de filtro sin pliegues de superficie, aunque también con estas últimas se pueden obtener factores de calidad muy elevados. Esta eficiencia ecológica es tanto más elevada cuanto más polvo se ha aspirado, como se observa en los factores de calidad para las bolsas de filtro parcialmente llenas.

45 De acuerdo con la invención, las bolsas de filtro del material SMS se pueden emplear especialmente también en el caso de fuertes corrientes de aire. En efecto, por la tabla II se puede observar de inmediato que el material de filtro CS50 es muy superior a este material SMS92 desde el punto de vista de la eficiencia ecológica.

55

Tabla II:

Dispositivo para aspirar de acuerdo con la invención	$q_{un}$ [l/s]	$q_{teil}$ [l/s]	$P^{el}_{un}$ [W]	$P^{el}_{teil}$ [W]	$h^{saug}_{un}$ [kPa]	$h^{saug}_{teil}$ [kPa]	$\psi$ [%]	$h^{fbar}_{un}$ [kPa]	$h^{fbar}_{teil}$ [kPa]	$Q^W_{un}$	$Q^W_{teil}$
Bolsa de filtro con pliegues de superficie de CS50 y difusor de LT75	53	48	1251	1231	3,05	2,50	85,0	8,1	9,7	32,0	21,9
	52	47	1165	1148	2,90	2,42	85,0	7,7	8,2	32,0	25,1
	50	46	1085	1068	2,75	2,33	85,0	7,4	8,6	31,6	23,0
	49	44	994	974	2,60	2,13	85,0	6,9	8,3	32,0	21,8
	48	43	900	891	2,45	2,00	85,0	6,5	7,8	32,0	21,8
	46	42	827	813	2,30	1,89	85,0	6,1	7,3	32,0	22,0
	45	40	760	739	2,15	1,75	85,0	5,7	6,9	32,1	21,6
	43	39	690	674	2,00	1,64	85,0	5,4	6,5	31,5	21,4
	41	37	620	599	1,85	1,45	85,0	4,9	6,1	32,1	20,2
	40	36	551	540	1,70	1,39	85,0	4,6	5,6	31,4	21,1
	38	34	492	473	1,55	1,22	85,0	4,2	5,2	31,4	19,9
	36	32	429	414	1,40	1,08	85,0	3,8	4,7	31,3	19,5
	34	29	364	354	1,25	0,91	85,0	3,4	4,3	31,3	18,0
	32	28	309	302	1,10	0,82	85,0	3,0	3,8	31,2	18,3
	30	26	261	252	0,95	0,71	85,0	2,6	3,4	31,1	17,8
	26	23	201	193	0,75	0,57	85,0	2,0	2,6	31,9	18,6
Bolsa de filtro de SMS92	26	17	212	201	0,75	0,31	85,0	2,1	3,6	30,4	7,3
	40	32	580	548	1,7	0,83	85,0	4,8	7,6	30,1	9,3
	53	38	1314	1235	3,05	1,6	85,0	8,4	12,9	30,9	10,5
Bolsa de filtro de CS50	53	45	1328	1286	3,05	2,18	85,0	8,4	11,0	30,9	16,8

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo para aspirar que comprende un aparato aspirador con una potencia de entrada inferior a 1200 W y una bolsa de filtro con un grado de separación del material de bolsa de filtro superior al 60%, presentando el dispositivo para aspirar un factor de calidad con bolsa de filtro sin llenar  $Q_{un}^W$  definido por

$$Q_{un}^W = (h_{un}^{saug} / h_{un}^{fbar}) \times \psi \text{ con}$$

10  $h_{un}^{saug}$ : presión negativa, según la norma EN 60312, del dispositivo para aspirar con bolsa de filtro sin llenar en [kPa],  
 $h_{un}^{fbar}$ : presión negativa en el espacio de alojamiento de bolsa de filtro con bolsa de filtro sin llenar en [kPa], y  
 $\psi$ : grado de separación del material de bolsa de filtro en [%],

15 que es superior a 25; preferentemente, superior a 30; y/o presentando el dispositivo para aspirar un factor de calidad con bolsa de filtro parcialmente llena  $Q_{teil}^W$  definido por

$$Q_{teil}^W = (h_{teil}^{saug} / h_{teil}^{fbar}) \times \psi \text{ con}$$

20  $h_{teil}^{saug}$ : presión negativa, según la norma EN 60312, del dispositivo para aspirar con bolsa de filtro parcialmente llena en [kPa],  
 $h_{teil}^{fbar}$ : presión negativa en el espacio de alojamiento de bolsa de filtro con bolsa de filtro parcialmente llena en [kPa], y  
 $\psi$ : grado de separación del material de bolsa de filtro en [%],

25 que es superior a 13; preferentemente, superior a 15; de forma especialmente preferente, superior a 17; y siendo la presión negativa  $h_{un}^{saug}$  superior a 1,0 kPa y la presión negativa  $h_{teil}^{saug}$ , superior a 0,7 kPa.

30 2. Dispositivo para aspirar de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la corriente de aire con bolsa de filtro sin llenar es superior a 30 l/s; preferentemente, superior a 35 l/s; y de forma especialmente preferente, superior a 40 l/s.

35 3. Dispositivo para aspirar de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, en el cual la corriente de aire con la bolsa de filtro parcialmente llena es superior a 26 l/s; preferentemente, superior a 31 l/s; y de forma especialmente preferente, superior a 36 l/s.

4. Dispositivo para aspirar de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el cual la presión negativa  $h_{un}^{saug}$  es superior a 1,3 kPa y de forma especialmente preferente, superior a 1,7 kPa.

40 5. Dispositivo para aspirar de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el cual la presión negativa  $h_{teil}^{saug}$  es superior a 1 kPa y de forma especialmente preferente, superior a 1,4 kPa.

6. Dispositivo para aspirar de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el cual el grado de separación del material de bolsa de filtro  $\psi$  es superior al 80%; de forma especialmente preferente, superior al 99%.

45 7. Dispositivo para aspirar de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el cual la potencia de entrada media del dispositivo para aspirar es inferior a 800 W y de forma especialmente preferente, inferior a 400 W.

50 8. Dispositivo para aspirar de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo para aspirar es un equipo aspirador doméstico, especialmente con un volumen de bolsa de filtro de 1 l a 5 l en el caso de aspiradoras manuales; especialmente con un volumen de bolsa de filtro de 2 l a 7 l en el caso de aspiradoras de suelos; y especialmente con un volumen de filtro de 3 l a 15 l en el caso de aspiradoras verticales.

55 9. Dispositivo para aspirar de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el cual la bolsa de filtro presenta pliegues de superficie, especialmente pliegues de cola de milano fijos.

60 10. Dispositivo para aspirar de acuerdo con la reivindicación 9, en el cual el espacio de alojamiento de bolsa de filtro presenta nervios con forma de arco, los cuales mantienen la pared de la bolsa de filtro separada de la pared del espacio de alojamiento de bolsa de filtro y están previstos de forma que engranan en los valles de pliegue de los pliegues de superficie.

11. Dispositivo para aspirar de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el cual el espacio de alojamiento de bolsa de filtro tiene una forma que se corresponde aproximadamente con la forma del recubrimiento de la bolsa de filtro llena.

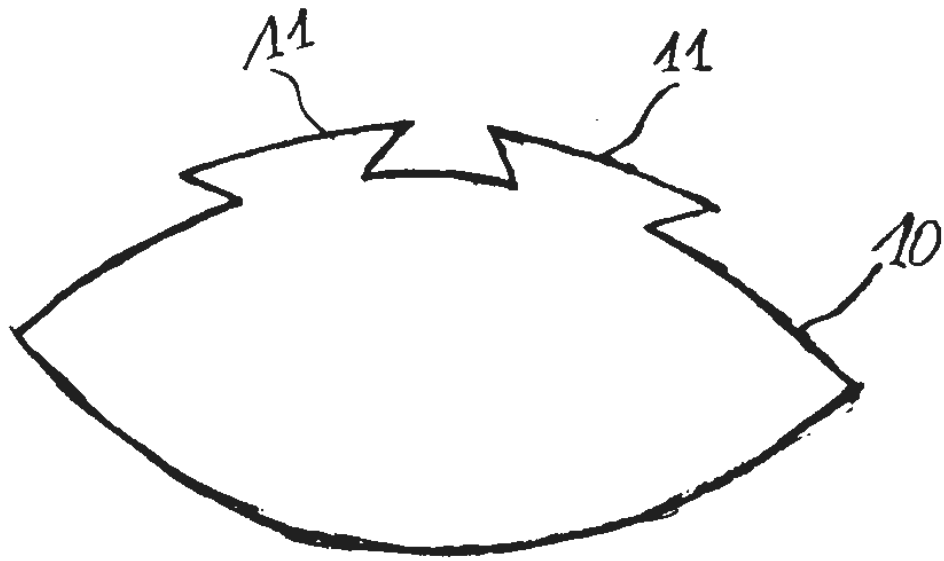


Fig. 1



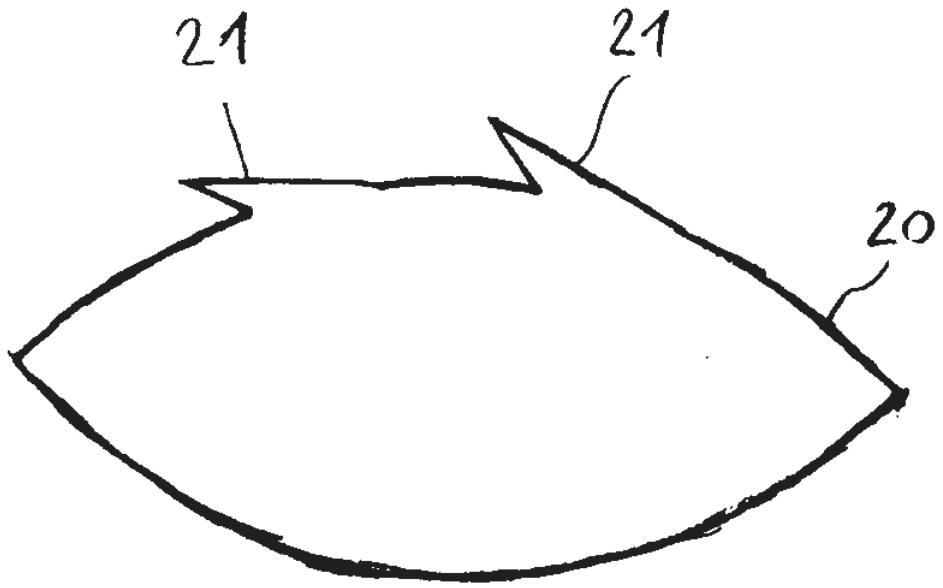


Fig. 2



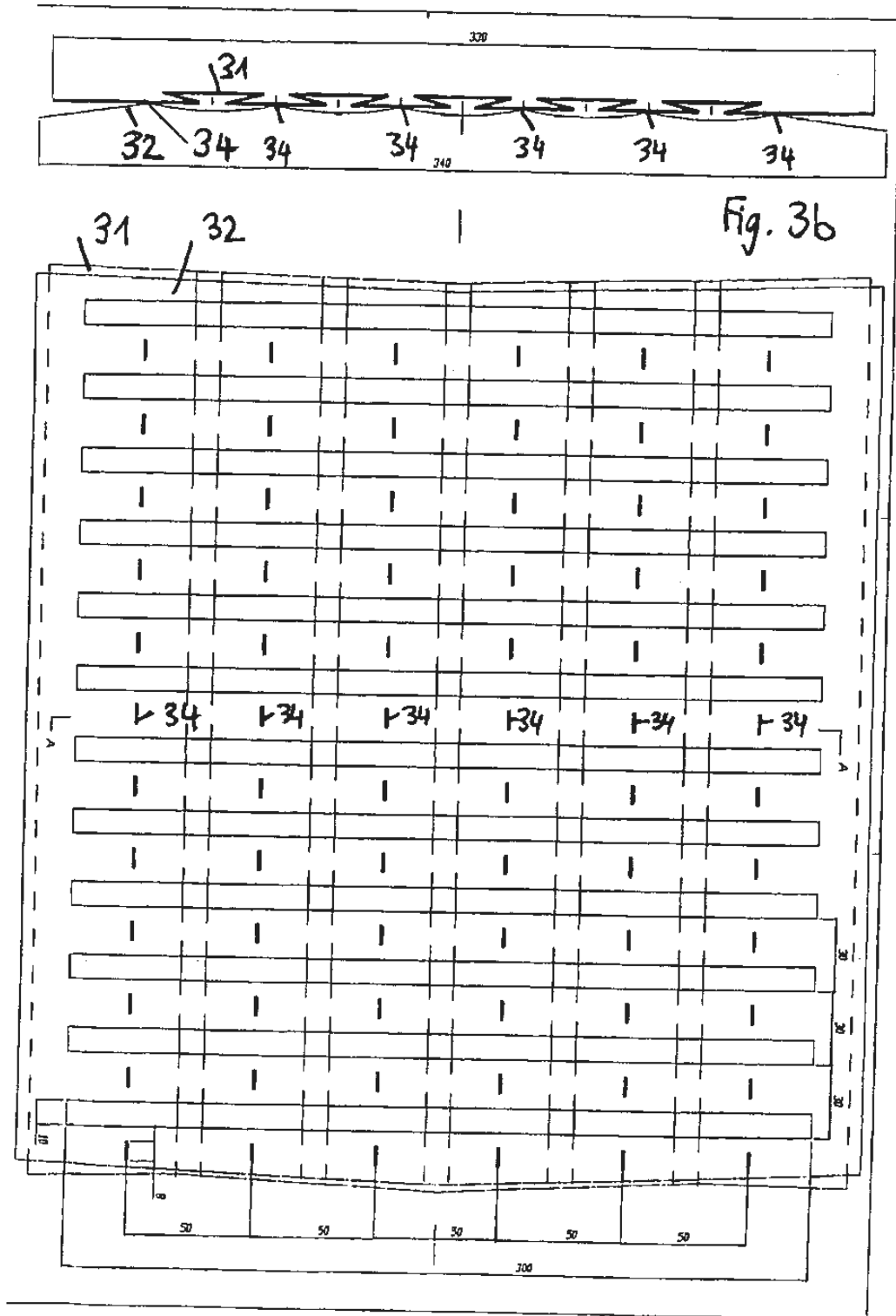


Fig. 3b

Fig. 3a

Fig. 4b

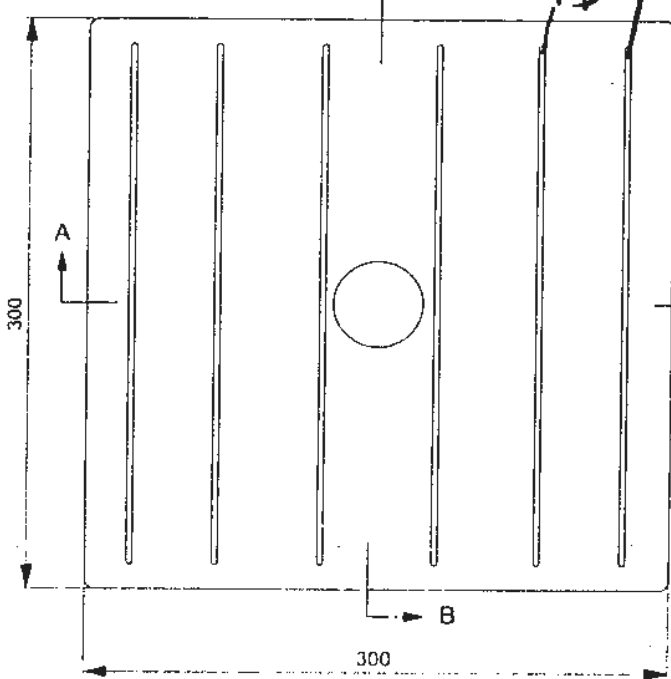
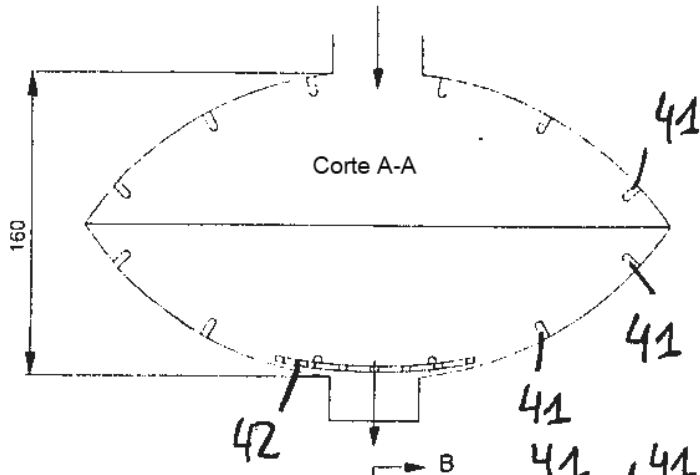


Fig. 4c

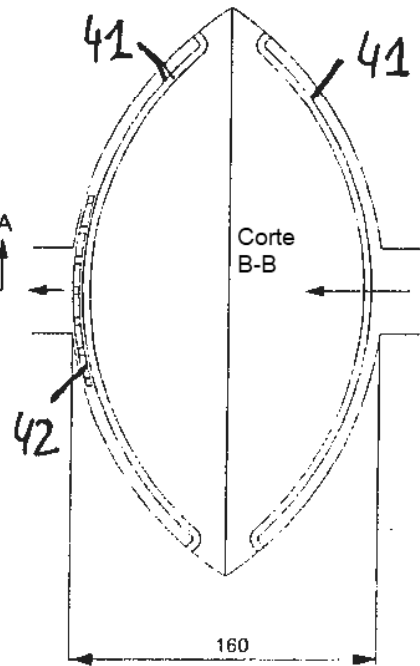


Fig. 4a



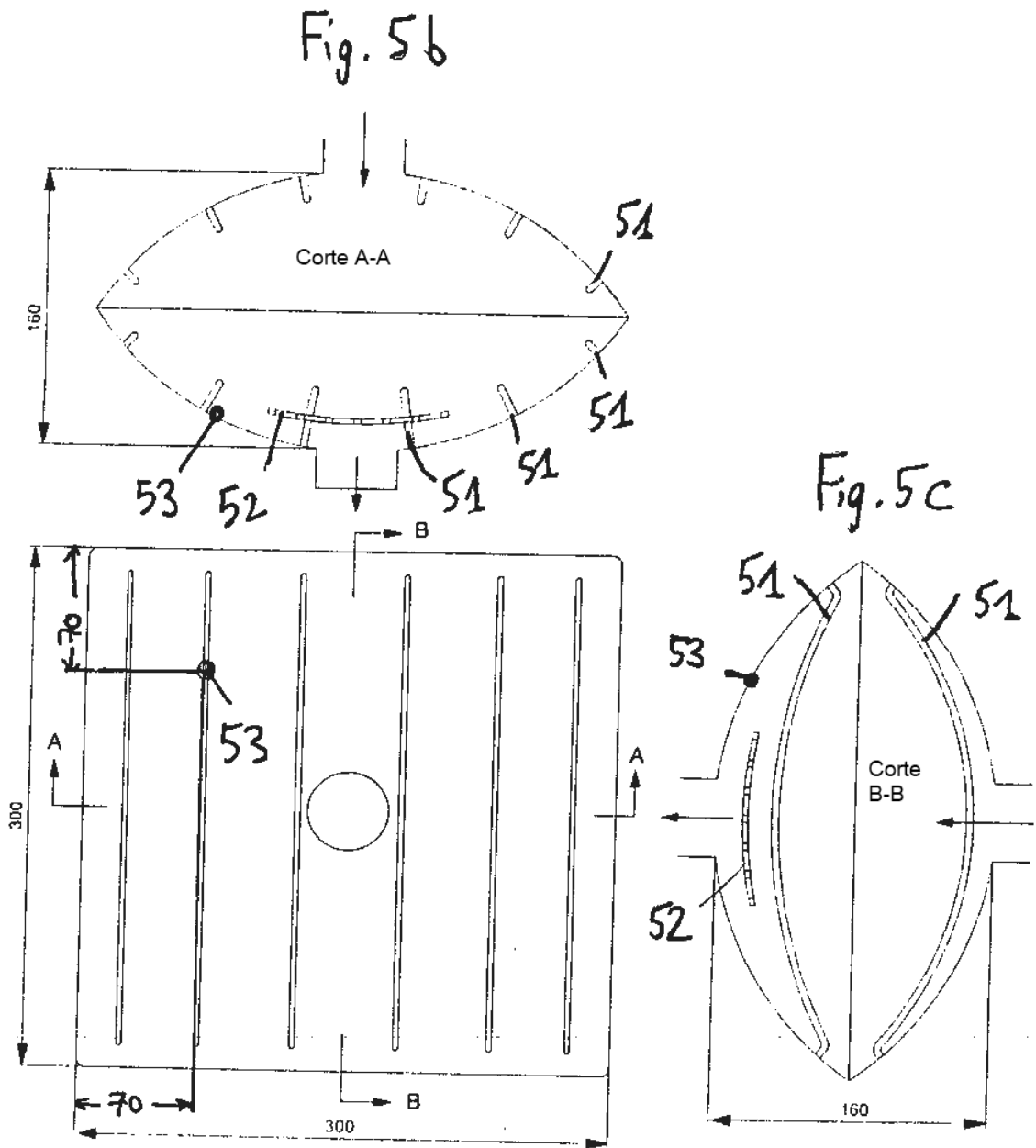


Fig. 5a

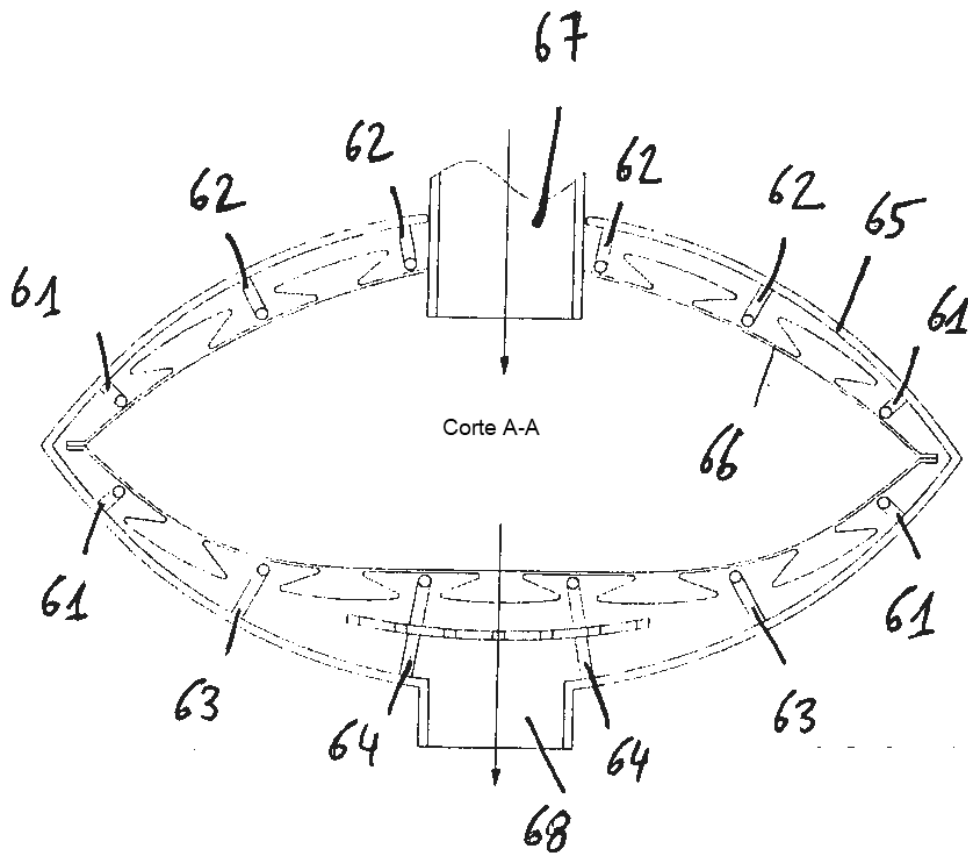


Fig. 6

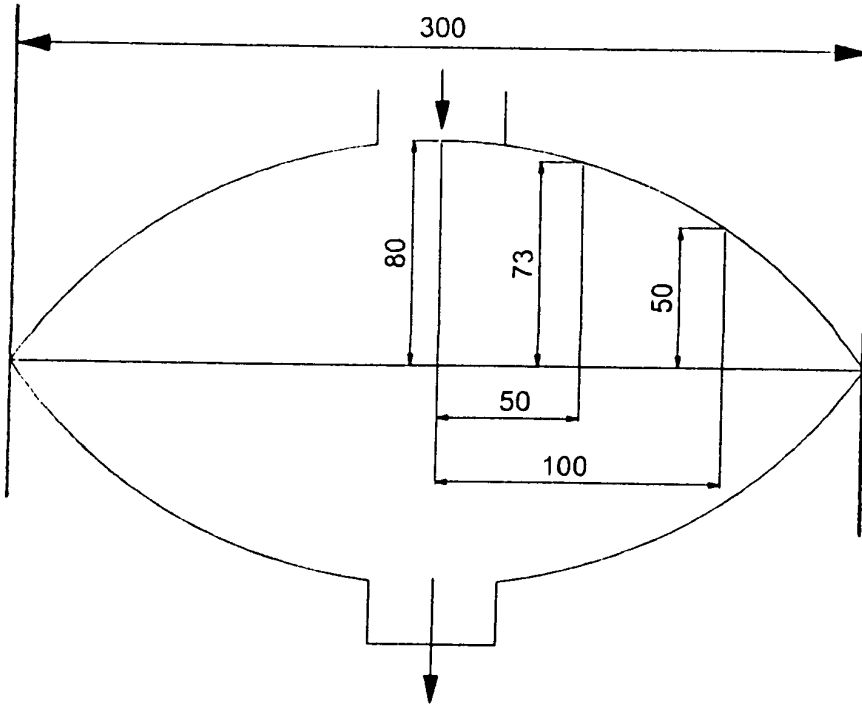


Fig.7

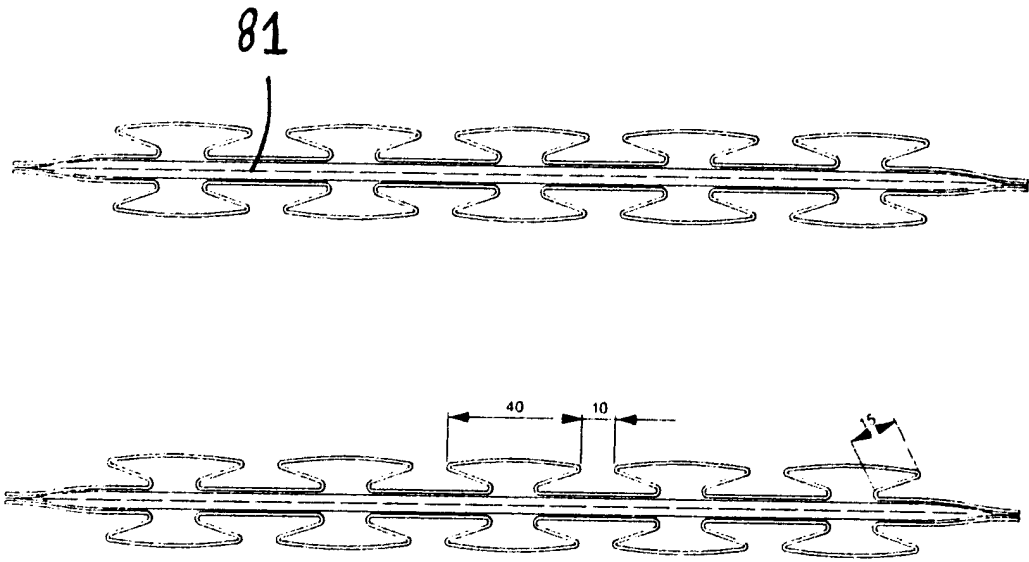


Fig. 8