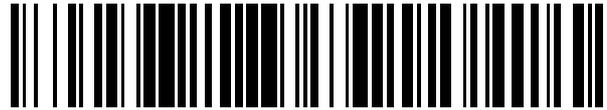


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 366**

51 Int. Cl.:

B01D 46/00 (2006.01)

B29C 70/76 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2005 E 05717737 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2012 EP 1725317**

54 Título: **Unidad de filtro**

30 Prioridad:

17.02.2004 GB 0403413

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.03.2013

73 Titular/es:

**NATIONWIDE FILTER COMPANY SPECIALIST
PRODUCTS LTD. (100.0%)
NFC HOUSE, VICKERS IND. STATE MELLISHAW
LANE, MORECAMBE
LANCASHIRE LA3 3DY, GB**

72 Inventor/es:

WOOD, FREDERICK IAN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 398 366 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

Unidad de filtro.

5 La presente invención se refiere a unidades de filtro.

10 Existen numerosos tipos de unidad de filtro del tipo que comprende un elemento de filtro ubicado en un marco periférico y dotado de un sello entre la periferia del elemento de filtro y el marco. Este sello garantiza que todo el fluido que se va a filtrar pasa a través del propio elemento de filtro y no evita este elemento al poder pasar entre la periferia del mismo y el marco periférico. Entre los ejemplos de los elementos de filtro utilizados en dichas construcciones figuran los que comprenden fibras, paquetes de carbono, espumas, fieltros electrostáticos, mallas, tejidos de rejilla y otros medios de hoja plana.

15 Por ejemplo, FR2140536 se refiere a una herramienta de molde para formar integralmente un recuadro alrededor de un bloque de medio de filtro de espuma. Este documento divulga el uso de hojas de cuchillas de descortezado que cortan la superficie de la espuma y penetran en la parte principal de la misma con el fin de reducir la penetración del polímero de lado durante el proceso de moldeado por inyección.

20 EP 0448876 se refiere a un cartucho de filtro reemplazable que posee un marco periférico y un medio de filtro similar a una hoja fabricado a través de una operación de moldeado por inserción. El molde posee una cavidad para producir un marco periférico en el que se inyecta resina para fusionar las fibras del medio de filtro en la resina que conforma el marco. El medio de filtro puede tener pliegues, en cuyo caso sus bordes longitudinales están sellados al marco en una trayectoria serpentina.

25 WO 9920450 describe un molde de inyección para moldear por inserción un material sintético alrededor del borde de un material de filtro que comprende al menos dos capas. El molde comprende dos mitades de molde que definen un espacio receptor para el material de filtro, un espacio de moldeado para adaptarse al borde del material de filtro y para formar el material sintético que será configurado por moldeado por inserción alrededor del borde del material de filtro y un espacio de transición configurado entre el espacio receptor y el espacio de moldeado. El espacio de transición comprende al menos dos partes estrechadas con una parte ensanchada entre las mismas para impedir la fuga de material sintético del espacio de moldeado.

35 En JP63-306266A se coloca un miembro de filtro entre dos miembros de molde. Una pestaña en la circunferencia exterior del miembro de filtro es mantenida entre las primeras partes de sujeción que se proyectan anularmente de los moldes y una pestaña en la circunferencia interior del filtro es mantenida por las segundas partes de sujeción que se proyectan anularmente de los moldes. La resina inyectada a través de una primera puerta pasa a través de una parte de inyección periférica y forma una parte de refuerzo periférica y una parte de acoplamiento, mientras que la resina inyectada a través de una segunda puerta pasa a través de una parte de inyección central y forma parte de una parte de acoplamiento central.

40 Un ejemplo específico de esta unidad de filtro es uno que incorpora un elemento de filtro con pliegues o plisado, como por ejemplo un elemento de filtro HEPA (*High Efficiency Particulate Arrester*, "Supresor de Partículas de Alta Eficiencia"). Otros ejemplos de elemento de filtro incluyen los filtros ULPA (*Ultra Low Penetration Air*, "[Filtro de] Aire de Penetración Ultra Baja") y los medios de ASHRAE (*American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers*, "Asociación de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado de los Estados Unidos de América").

45 Las unidades de filtro HEPA se utilizan en aspiradores, respiradores y muchas otras aplicaciones de filtración de aire. Un elemento de filtro HEPA tiene pliegues y está construido normalmente a partir de fibra de vidrio o medios de hoja de filtración sintéticos. Más en concreto, el elemento de pliegues está formado por la alimentación de medios laminares a partir de un rollo y la aplicación de líneas de adhesivo espaciadas transversalmente a la malla, una adyacente a cada borde longitudinal de los medios laminares y generalmente varias líneas entre ellas (el número exacto depende de la anchura de los medios de hoja). Posteriormente los medios de hoja se pliegan (por ejemplo, utilizando una máquina llamada "minipleadora"). En el elemento plegado resultante, las líneas de adhesivo sirven para unir hojas adyacentes de los pliegues.

50 Posteriormente, puede cortarse el elemento plegado para que tenga la forma deseada y después se sella dentro de un marco periférico preformado y ajustado (por ejemplo, de metal o de plástico). El sellado del elemento plegado en el marco tal vez sea el paso más importante en el proceso global de producción de la unidad de filtro HEPA, ya que un buen sellado garantiza que todo el flujo de aire pasa a través de los medios de filtración (sin posibilidad de evitarlos), de manera que la eficiencia de la unidad de filtro viene dictada por la calidad de los medios y no se ve afectada por el sello.

60 Sin embargo, con la tecnología actual solo es realmente práctico producir unidades de filtro HEPA que sean rectangulares (en el presente, se entiende que este término también incluye la forma cuadrada) o circulares.

65

- En el caso de unidades rectangulares, dos de las líneas de pegamento mencionadas anteriormente (que unen los pliegues) se ubicarán de forma adyacente (y se extenderán de forma paralela) a dos de los bordes laterales del marco. A continuación se aplica una composición de sellado alrededor de la periferia de las caras frontal y posterior del elemento con pliegues. Esta composición se sella sobre el elemento de filtro y también sobre el marco periférico. La composición de sellado debe extenderse lo suficientemente sobre el margen del elemento de filtro para garantizar la consecución de un buen sellado. En particular, la composición se extiende hasta las líneas de pegamento exteriores (que son paralelas a los bordes del marco). Por consiguiente, en este caso el procedimiento de enmarcado se basa en las líneas de pegamento en el paquete con pliegues para llevar a cabo el sellado.
- El método utilizado para el sellado de elementos de filtro con pliegues circulares en marcos periféricos es ligeramente diferente, se denomina "giro" (en inglés, *spinning*) y no se basa en las líneas de pegamento en el paquete de pliegues para el proceso de sellado. Más en concreto, se corta el elemento con pliegues (formado como se ha descrito anteriormente) en forma de círculo y se coloca en un marco periférico ajustado. La combinación del elemento circular con pliegues y del marco circular es girada a alta velocidad y se aplica la composición de sellado a la parte interior del marco periférico mientras está girando. La fuerza centrípeta empuja la composición de sellado al exterior sobre la pared de la caja, donde se acumula y sella el elemento circular con pliegues en su sitio mediante el "recubrimiento" de los bordes periféricos abiertos del paquete con pliegues.
- Los métodos descritos anteriormente para producir unidades de filtro HEPA rectangulares o circulares son perfectamente satisfactorios. No obstante, surgen dificultades cuando se desea producir una unidad de filtro HEPA con otras configuraciones. Más en particular, si se desea ampliar al máximo el área de filtración de la unidad, entonces es necesario contar con un patrón relativamente complicado para la composición de sellado alrededor de la periferia de la unidad.
- Por consiguiente, un objetivo de la presente invención es solucionar o mitigar las desventajas mencionadas anteriormente.
- De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método para formar una unidad de filtro que comprende un elemento de filtro y un marco periférico circundante al que se sella el elemento de filtro, y que comprende las siguientes fases:
- (i) proporcionar un elemento de filtro que posee unas caras superior e inferior y un borde periférico de delimitación;
 - (ii) ubicar alrededor del borde periférico del elemento una unidad de molde que se sella con las zonas periféricas de las caras superior e inferior y que junto con el borde periférico y las zonas marginales de las caras superior e inferior del elemento de filtro define una cavidad de molde;
 - (iii) rellenar la cavidad del molde con un sistema de resina líquida endurecible;
 - (iv) llevar a cabo la conversión del líquido a un sólido; y
 - (v) eliminar el molde, produciendo de esta manera el elemento de filtro,
- que se caracteriza porque dicha unidad de molde posee protuberancias que se estrechan progresivamente y que se agarran a dichas zonas periféricas de las caras superior e inferior con el fin de causar una ligera depresión en las mismas.
- Al moldear el marco periférico *in situ* alrededor de la periferia del elemento de filtro a partir de una composición de moldeo solidificable y líquida se produce un marco que está sellado al elemento de filtro. Además, es posible moldear fácilmente los marcos periféricos para los elementos de filtro que no son rectangulares o circulares.
- La composición de moldeo líquida solidificable puede ser, por ejemplo, un sistema de resina endurecible o una resina termoplástica fundida que se solidifica al enfriarse.
- El elemento de filtro puede ser, aunque no necesariamente, un elemento de filtro con pliegues. La invención es aplicable particularmente a la producción de unidades de filtro HEPA, pero también se puede aplicar a unidades de filtro que comprenden medios ULPA (*Ultra Low Penetration Air*), medios ASHRAE y medios sintéticos que incluyen el laminado ePTFE. Se puede utilizar la invención también para la producción de unidades de filtro en las que el elemento de filtro comprende fibras, paquetes de carbono, espumas, fieltros electrostáticos, mallas, tejidos de rejilla y otros medios de hoja plana.
- La invención posee una serie de ventajas. Entre las mismas figuran las siguientes (pero no están limitadas a las mismas):
- Se puede crear la unidad de filtro en cualquier forma, curvada o de otra forma en más de un plano.

- Se puede crear una unidad de filtro con pliegues en cualquier forma, curvada o de otra forma en más de un plano.
- No es necesario fabricar una caja independiente para la unidad de filtro.
- La invención permite que dos o más elementos sean encapsulados al mismo tiempo, por ejemplo una capa de medios con pliegues y una almohadilla de espuma.

5 También se pueden ensamblar capas adicionales al elemento de filtro con este último para formar una unidad compuesta para que sea rodeada por el marco moldeado y periférico.

10 La invención se describirá en mayor detalle únicamente a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

En la Figura 1 se ilustra un ejemplo de un elemento de filtro HEPA de forma "irregular".

15 En la Figura 2 se ilustra esquemáticamente una configuración para llevar a cabo el método de la invención; y

En la Figura 3 se ilustra esquemáticamente la formación del marco periférico mediante el uso de la configuración de la Figura 2.

20 En la Figura 1 se ilustra un elemento de filtro HEPA (1) formado por un material de pliegues o plisado (por ejemplo, de fibra de vidrio o de medios de hoja de filtración sintéticos) en el que las hojas de los pliegues adyacentes están unidas entre sí por líneas de adhesivo (2) que se extienden transversalmente con respecto a los pliegues. Como se ilustra en la Figura 1, el elemento (1) posee tres bordes rectos y un cuarto borde curvado. También se indica en la Figura 1, mediante una línea discontinua (3), la zona periférica del elemento (1) a la que se necesitaría aplicar la composición de sellado si se montara el elemento (1) en un marco periférico preformado convencional (que se corresponde a la forma del elemento (1)). Se podrá observar que se necesitaría una aplicación gradual de la composición de sellado en el borde curvado para garantizar un sellado adecuado que a la vez mantenga un área máxima del elemento (1) libre para la filtración. La aplicación de esa configuración de composición de sellado resultaría sumamente difícil utilizando la tecnología actual.

30 A continuación se hará referencia a la Figura 2, en la cual se ilustra cómo se puede formar un marco periférico (utilizando las técnicas de la invención) mediante el moldeado del marco *in situ* alrededor de los bordes periféricos de un elemento de filtración de HEPA con pliegues. Más en concreto, en la Figura 2 se muestra un elemento de filtro HEPA (10) que se considera que posee caras principales superior e inferior (como se puede observar en la Figura 2) (11 y 12), así como un borde periférico (13). Un molde (14) está situado alrededor de la periferia del elemento de filtro (10) y está configurado para ubicarse con espacio libre alrededor del borde periférico (13) y también alrededor de las zonas marginales (11a y 12a) de las caras superior e inferior (11 y 12) del elemento de filtro (1). No obstante, el molde tiene protuberancias que se estrechan progresivamente (15) y que se agarran ligeramente en las caras superior e inferior (11 y 12) del elemento de filtro con el fin de causar una ligera depresión en las mismas (véase el inserto en la Figura 2).

40 Se apreciará en la descripción anterior que el molde (14) y el elemento de filtro (10) forman juntos una cavidad de molde (15) que rodea el elemento con pliegues (10). Esta cavidad (15) está definida, por una parte, por las superficies interiores del molde (14) y, por otra parte, por el borde periférico (13) y por las zonas marginales (11a y 12a) de las caras superior e inferior del elemento con pliegues (10).

50 A continuación se introduce en la cavidad de molde (15), con el fin de formar un marco periférico para el elemento de filtro (10), una composición líquida endurecible (16) (véase la Figura 3) a baja presión y después se permite la solidificación de esta composición. La composición líquida puede ser, por ejemplo, una composición de resina endurecible o tal vez un termoplástico fundido que se deja solidificar. Tal y como representa el número de referencia 17, la composición líquida se introduce en el borde periférico del elemento (10).

55 Una vez que el material se ha solidificado, se puede retirar el molde. El producto resultante es una unidad de filtro (véase la Figura 3) que comprende el elemento de filtro (10) provisto de un marco periférico sellado al elemento (10) (el sello es mejorado gracias a la entrada de material anteriormente mencionada).

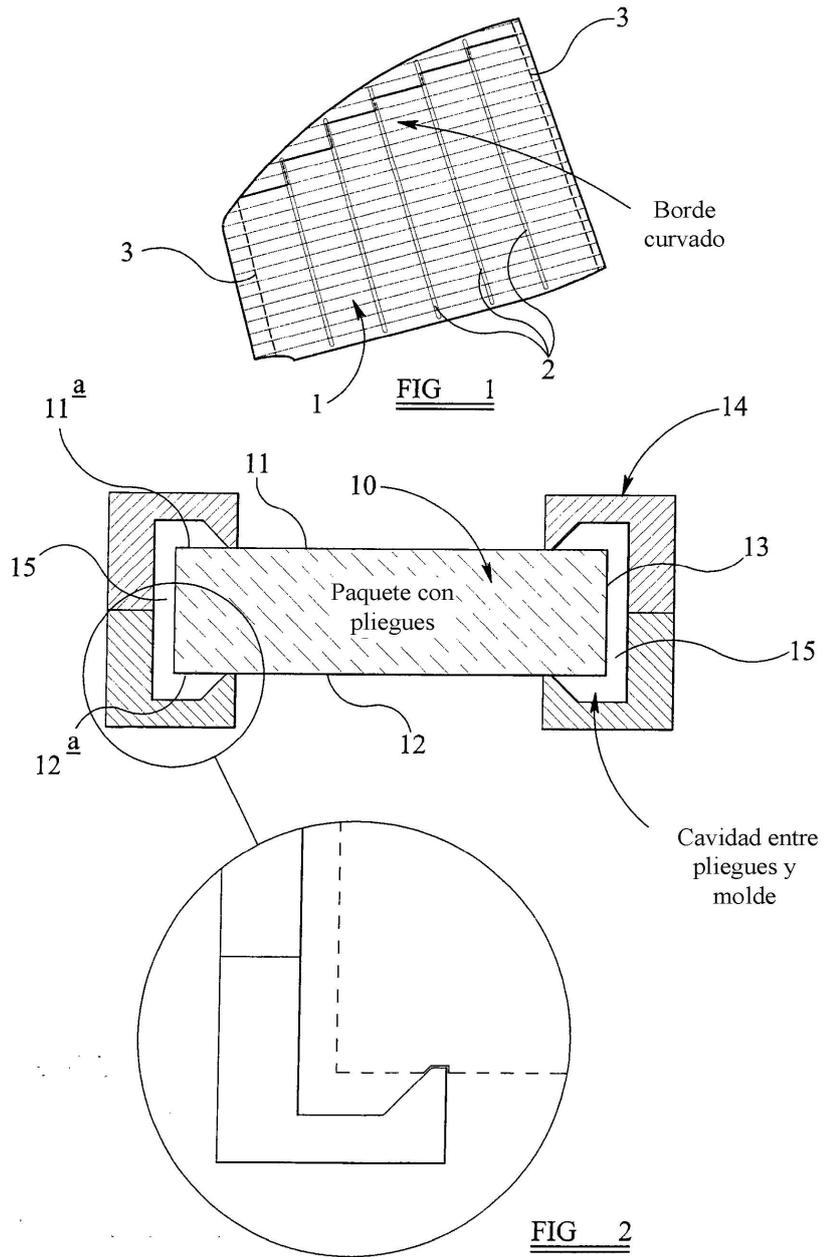
Se apreciará que el proceso descrito anteriormente permite el enmarcado y sellado efectivos de elementos de filtro HEPA de formas relativamente complejas. Esto resulta útil para el diseño estético y ergonómico de, por ejemplo, mascarillas de filtro para respiradores de elevada eficiencia.

60 Los filtros para respiradores normalmente se construyen utilizando diferentes capas, cada una de ellas con una función específica. Estas capas pueden incluir rejillas de prefiltro, paquetes de medios con pliegues, bloques de carbono, fieltros electrostáticos y espuma de intercambio de calor/humedad. Se pueden incorporar todos estos materiales en el molde de forma que se produzca una unidad compuesta.

65 El proceso ilustrado también resulta útil para el diseño de aspiradoras y permite la producción de sistemas de flujo de aire y filtros que no sean rectangulares o circulares.

REIVINDICACIONES

- 5 1.Un método para formar una unidad de filtro (1) que comprende un elemento de filtro (10) y un marco periférico circundante (16) al que se sella el elemento de filtro (10), y que comprende las siguientes fases:
- 10 (i)proporcionar un elemento de filtro (10) que posee unas caras superior (11) e inferior (12) y un borde periférico de delimitación (13);
(ii) ubicar alrededor del borde periférico (13) del elemento (10) una unidad de molde (14) que se sella con las zonas periféricas de las caras superior (11) e inferior (12) y que junto con el borde periférico (13) y las zonas marginales de las caras superior (11) e inferior (12) del elemento de filtro (10) define una cavidad de molde (15);
(iii) rellenar la cavidad del molde (15) con un sistema de resina líquida endurecible;
(iv) llevar a cabo la conversión del líquido a un sólido; y
15 (v)eliminar el molde (14), produciendo de esta manera el elemento de filtro (1),
que se caracteriza porque dicha unidad de molde posee protuberancias que se estrechan progresivamente y que se agarran a dichas zonas periféricas de las caras superior (11) e inferior (12) con el fin de causar una ligera depresión en las mismas.
- 20 2.Un método, tal y como se describe en la reivindicación 1, en el que el elemento de filtro (10) tiene pliegues.
- 3.Un método, tal y como se describe en las reivindicaciones 1 o 2, en el que el elemento de filtro (10) es un elemento de filtro HEPA.
- 25 4.Un método, tal y como se describe en cualquiera de las reivindicaciones comprendidas entre la 1 y la 3, en el que el elemento de filtro (10) comprende medios ULPA (*Ultra Low Penetration Air*), medios ASHRAE o un laminado ePTFE.
- 30 5.Un método, tal y como se describe en cualquiera de las reivindicaciones comprendidas entre la 1 y la 4, en el que el elemento de filtro (10) comprende una espuma, una almohadilla o un carbón activo.



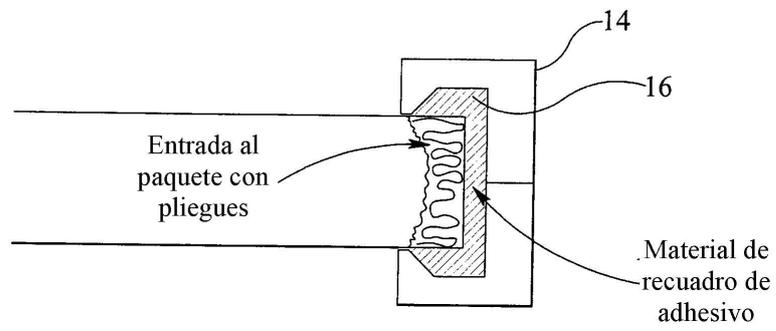


FIG 3