

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 910**

51 Int. Cl.:
B01D 46/00 (2006.01)
B01D 46/12 (2006.01)
B01D 46/52 (2006.01)
F02C 7/052 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09004899 .2**
96 Fecha de presentación: **02.04.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2246106**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.11.2010**

54 Título: **Casete de filtrado, dispositivo de filtrado y turbina de gas con dicho casete de filtrado**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.07.2012

73 Titular/es:
W.L. GORE & ASSOCIATES GMBH
Hermann-Oberth-Strasse 22
85640 Putzbrunn, DE

72 Inventor/es:
Herrmann, Torsten

74 Agente/Representante:
Durán Moya, Luis Alfonso

ES 2 384 910 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

Casete de filtrado, dispositivo de filtrado y turbina de gas con dicho casete de filtrado

5 **Sector técnico de la invención**

La presente invención se refiere a un casete de filtrado para la eliminación de partículas de un flujo de aire y, concretamente, se refiere a un dispositivo de filtrado que comprende un tabique con una abertura en la que está montado el casete de filtrado. La invención se refiere en particular asimismo a la utilización del casete de filtrado para la eliminación de partículas de un flujo de gas que entra en una turbina de gas, así como a la propia turbina de gas, como una aplicación específica. No obstante, la presente invención puede ser utilizada igualmente en una diversidad de otras aplicaciones, tales como en generadores de energía de emergencia, compresores de gas, sistemas HVAC, operaciones de minería de gases en las que se extrae gas procedente de yacimientos salinos, y similares.

15

Antecedentes de la invención

Las aplicaciones mencionadas anteriormente tienen en común que requieren que se filtre una gran cantidad de aire con una elevada eficiencia en el filtrado de las partículas. Aunque un único casete de filtrado tiene una capacidad para filtrar más de 1.000 m³ por hora con un tamaño típico de filtrado de 592 mm x 592 mm x 300 mm, o de 610 mm x 610 mm x 300 mm, para filtrar unos 2.500 a 5.000 m³ por hora, con el objeto de filtrar unas cantidades de aire superiores a 10.000 m³ por hora, o incluso más de 50.000 m³ por hora y algunas veces incluso mucho más, se utiliza un gran número de casetes de filtrado en paralelo. El casete o casetes de filtrado están montados en un tabique que separa un volumen de arriba, generalmente denominado como la "sección de aire sucio" y un volumen de abajo generalmente denominado como la "sección de aire limpio". El tabique puede adoptar la forma de una pared con aberturas en las que están montados los casetes de filtrado o puede adoptar la forma de un armazón que define una serie de aberturas en las que están montados los casetes de filtrado, de tal manera que crean un tabique substancialmente hermético entre las secciones de aire sucio y de aire limpio. En determinadas aplicaciones, la gran cantidad de casetes de filtrado está dispuesta en una caja de filtros suficientemente grande para que el personal operativo pueda andar por encima y desmontar y sustituir los casetes de filtrado individuales cuando están obstruidos o son defectuosos.

30

El documento US 6.368.386 se refiere a un sistema de filtrado de aire en el flujo de entrada de aire de una turbina de gas. El material en partículas es filtrado del aire de entrada en una primera etapa de limpieza del aire y son dirigidas a una segunda etapa de limpieza del aire, donde se elimina la humedad y, en particular, la sal del aire de entrada. La segunda etapa de limpieza del aire incluye habitualmente los casetes de filtrado mencionados anteriormente. El material filtrante que puede ser utilizado de manera ventajosa como medio de filtrado en la segunda etapa de limpieza del aire está descrito, por ejemplo, en el documento EP 1 674 144 A1. La estructura de los casetes de filtrado habituales está descrita, por ejemplo, en los documentos WO 2007/103408, EP 0 560 012 B1 y EP 0 723 800 B1. En consecuencia, los casetes de filtrado comprenden habitualmente una serie de paneles de filtrado dispuestos de tal modo que las parejas de paneles de filtrado forman bolsas en forma de V que se extienden desde el extremo de arriba del casete de filtrado hasta el extremo de abajo del casete de filtrado. Cada panel de filtrado está compuesto de una serie de pliegues del medio filtrante que se extienden generalmente paralelos a la trayectoria general de filtrado, de tal manera que el aire o el gas a filtrar pasa a través de los pliegues de una manera generalmente recta. Los paneles de filtrado están montados en una envolvente y están dispuestos de forma hermética en un armazón de montaje en el extremo de más arriba del casete de filtrado o, en algunas aplicaciones, en el extremo de más abajo del casete de filtrado. El armazón de montaje proporciona una cara de montaje para instalar el casete de filtrado en la cara de montaje correspondiente del tabique, de tal manera que el casete de filtrado se extiende por el interior y a través de la abertura del tabique hasta la sección de aire limpio. El personal puede entonces desmontar y sustituir fácilmente el casete de filtrado de la sección de aire sucio.

35

40

45

50

El documento EP 0 479 114 A1 da a conocer una unidad de filtrado plegable. La serie de paneles de filtrado que forman bolsas en forma de V está fabricada a partir de un único medio de filtrado plegado en zig-zag, de tal manera que la conexión entre los paneles de filtrado adyacentes está formada por un pliegue de filtrado. Esto permite que las bolsas en V puedan estar plegadas juntas para una mayor facilidad de envío. En el lugar de la instalación, se despliegan las bolsas en V y el extremo de más arriba de la unidad de filtrado queda acoplado de forma ajustada a un armazón de montaje por medio de cuatro bandas unidas a los bordes de más arriba del armazón de montaje. El armazón de montaje se extiende a una cierta distancia, del extremo de más arriba de la unidad de filtrado hacia el extremo de más abajo, para ser sujetado por su extremo de más abajo a la correspondiente segunda parte del armazón de montaje, que está fijado a un tabique de la pared.

55

60

El objetivo de la presente invención es la mejora de los casetes de filtrado conocidos y de la disposición de los filtros, en particular, con respecto a la eficiencia del filtrado, a la duración y a la caída de presión.

Características de la invención

Por consiguiente, el casete de filtrado de la presente invención, según la reivindicación 1, tiene un extremo de más arriba y un extremo de más abajo y comprende un armazón de montaje en el cual está acoplado un medio de filtrado, y tiene una cara de montaje adaptada para montar el casete de filtrado en una abertura del tabique, tal como se ha descrito anteriormente en esta memoria en relación con la técnica anterior. De acuerdo con la invención, la cara de montaje está situada entre los extremos de más arriba y de más abajo del casete de filtrado, a una primera distancia de dicho extremo de más arriba y a una segunda distancia de dicho extremo de más abajo, ascendiendo la primera y la segunda distancias a más del 10 por ciento de la longitud total del casete de filtrado. En particular, la primera y la segunda distancias son, como mínimo, de 40 mm, más preferentemente de 100 mm o superiores. Esta disposición reduce la propensión a generar un par de torsión del casete de filtrado en el tabique, pudiendo conducir dicho par a una presión de cierre incorrecta y hacer que el aire sobrepase la junta del armazón. Asimismo, puede impedirse un par que supere la integridad estructural del tabique.

En realizaciones preferentes, la distancia de la cara de montaje de los extremos de más arriba y de más abajo del casete de filtrado asciende a más del 15 por ciento de la longitud total del casete de filtrado, preferentemente más del 20 por ciento e incluso, más preferentemente, superior al 25 por ciento. El valor absoluto de dicha distancia es preferentemente de 100 mm o más. Muy preferentemente, la cara de montaje está situada en la línea del centro de gravedad del casete de filtrado con respecto a dichos extremos de más arriba y de más abajo. De este modo, suponiendo que el casete de filtrado tiene una estructura simétrica, la cara de montaje está situada ventajosamente en la posición central entre dichos extremos de más arriba y de más abajo.

Otra ventaja que se consigue con la estructura propuesta es que se puede incrementar el área superficial efectiva del medio de filtrado sin aumentar la longitud en que el casete de filtrado sobresale en el interior de la sección de aire limpio. Esto es, según la presente invención, el casete de filtrado se extiende por el contrario parcialmente en la sección de aire sucio. De esta manera, los casetes de filtrado actuales pueden ser sustituidos por los casetes de filtrado propuestos que tienen una mayor superficie de filtrado, sin ser necesario adaptar el tabique o caja en el que están montados los casetes de filtrado. Como resultado del incremento de la superficie del área de filtrado, aumentará la duración de filtrado debido a que debe pasar menos aire por cada área parcial de la superficie de filtrado y debido a que el aire pasa a través del medio de filtrado a una velocidad menor.

La disposición propuesta de la cara de montaje del armazón de montaje en una posición entre los extremos de más arriba y de más abajo del casete de filtrado ofrece incluso ventajas adicionales cuando, de acuerdo con la presente invención, no solamente la cara de montaje sino también la totalidad del armazón de montaje, está situada en algún lugar entre los extremos de más arriba y de más abajo del casete de filtrado. Esto es, las ventajas mencionadas anteriormente pueden ser conseguidas, generalmente, con el armazón de montaje dispuesto en el extremo de más arriba (o de más abajo) del casete de filtrado y teniendo una longitud tal en la dirección de arriba hacia abajo, tal que la cara de montaje del armazón de montaje está situada, por ejemplo, en la línea del centro de gravedad del casete de filtrado. No obstante, es especialmente ventajoso disponer el armazón de montaje en el área del casete de filtrado en la que, de acuerdo con la presente invención, debe estar montado el casete de filtrado en el tabique por medio de la cara de montaje y cerrando de forma hermética el armazón de montaje a los paneles de filtrado en esta zona. El peso del armazón de montaje y, por consiguiente, del casete de filtrado, se reduce en consecuencia. Asimismo el par inducido desde los paneles de filtrado en el armazón de filtrado se reduce de forma similar. Además, se puede prescindir de las paredes laterales que están dispuestas más arriba del armazón de montaje entre los paneles de filtrado, entre las superficies laterales de más arriba de los paneles de filtrado adyacentes. El peso total del casete de filtrado se reduce además adicionalmente y, de manera muy importante, se reduce asimismo substancialmente la caída de presión a través del casete de filtrado. El diferencial de presión producido por el casete de filtrado, cuando está colocado en un flujo de aire, es siempre uno de los valores característicos más críticos de un casete de filtrado. Una caída de presión de 1.000 Pa puede ser equivalente a una pérdida de potencia de la turbina del 1 al 3 por ciento. Dado que más arriba del armazón de montaje solamente están dispuestas paredes laterales entre las superficies laterales de más abajo de los paneles de filtrado adyacentes y no entre las superficies laterales de más arriba, se incrementa el área de abertura para el aire que entra en el casete de filtrado si se compara con el área de abertura de los casetes de filtrado de la técnica anterior que no sobresalen en el interior de la sección de aire sucio. En consecuencia, el aire a filtrar entra en el casete de filtrado a una velocidad reducida. En total, esto tendrá como resultado una reducción de la pérdida de presión a través del casete de filtrado y, por consiguiente, mejora el rendimiento de la turbina.

De forma similar, la resistencia al flujo del aire puede reducirse adicionalmente disponiendo paredes laterales más abajo del armazón de montaje, solamente entre las superficies laterales situadas más arriba de los paneles adyacentes de filtrado, de tal manera que la caída de presión a través del casete de filtrado se puede mejorar adicionalmente. Muy preferentemente, las dos medidas se combinan por el hecho de que más arriba del armazón de montaje las paredes laterales solamente están dispuestas entre las superficies laterales situadas más abajo de los paneles adyacentes de filtrado, mientras que más abajo del armazón de montaje, las paredes laterales solamente están dispuestas entre las superficies laterales situadas más arriba de los paneles adyacentes de filtrado.

Aunque se ha descrito que se puede prescindir parcialmente de las paredes laterales entre los paneles de filtrado, es además ventajoso formar las paredes superior e inferior del casete de filtrado con los paneles de filtrado. En general, estas paredes del casete de filtrado pueden estar fabricadas de un material resistente, tal como metal o un material polimérico rígido con el objeto de reforzar la estructura global del casete de filtrado. No obstante, cuando estas paredes están formadas por los dos paneles de filtrado más exteriores, tienen una función de filtrado. Esto permite que el aire pase a través del medio filtrante del casete de filtrado, no solamente a través de las bolsas en forma de V desde el extremo delantero y lateralmente, sino también directamente a través de los dos paneles de filtrado más exteriores, es decir, a través de las paredes superior e inferior del casete de filtrado cuando se han suprimido parcialmente las paredes laterales. La eficiencia del casete de filtrado, su duración y la caída de presión pueden mejorarse todavía adicionalmente si se la compara con los casetes de la técnica anterior.

Utilizando dichos casetes de filtrado con un medio de filtrado que proporcione una eficiencia de filtrado de partículas, tal que el casete de filtrado sea, por lo menos, de la clase de filtrado H10, preferentemente H12 (según la norma EN 1822), puede conseguirse una caída de presión inferior a 200 Pa con un flujo de aire de 3.400 cm³ por hora. Dependiendo de si se prescinde de las paredes laterales en el lado de arriba, en el lado de abajo, o en ambos lados de arriba y de abajo, y dependiendo de si uno o ambos de los dos paneles de filtrado más exteriores están dispuestos para realizar una función de filtrado, de tal modo que el aire pueda pasar asimismo a través del medio de filtrado desde la parte superior y la parte inferior del casete de filtrado, pueden obtenerse valores incluso mejores que 180 Pa, 160 Pa, 140 Pa, 120 Pa, e incluso menores que 100 Pa.

Por supuesto, la caída de presión depende en gran parte del material utilizado como medio de filtrado. El material descrito en el documento EP 1 674 144 A1 es particularmente preferente como medio de filtrado para el casete de filtrado. En la siguiente descripción detallada de realizaciones preferentes se mencionan otros materiales.

De este modo, un casete de filtrado, según una realización preferente de la invención, tiene un extremo de más arriba y un extremo de más abajo, y comprende un armazón de montaje en el cual está acoplado un medio de filtrado y tiene una cara de montaje adaptada para montar el casete de filtrado en una abertura del tabique, en el que dicha cara de montaje está situada entre los extremos de más arriba y de más abajo del casete de filtrado, a una primera distancia de dicho extremo de más arriba y a una segunda distancia de dicho extremo de más abajo, ascendiendo cada una de dichas primera y segunda distancias a más del 10% de la longitud total del casete de filtrado, en el que la primera y la segunda distancias son, como mínimo, de 40 mm.

Un casete de filtrado, según otra realización preferente de la invención, tiene un extremo de más arriba y un extremo de más abajo, y comprende un armazón de montaje al cual está acoplado un medio de filtrado y tiene una cara de montaje adaptada para montar el casete de filtrado en una abertura de un tabique, en el que dicha cara de montaje está situada entre los extremos de más arriba y de más abajo del casete de filtrado, a una primera distancia de dicho extremo de más arriba y a una segunda distancia de dicho extremo de más abajo, en que dichas primera y segunda distancias ascienden cada una de ellas a más del 25% de la longitud total.

Un casete de filtrado, según una realización adicional todavía más preferente de la invención, tiene un extremo de más arriba y un extremo de más abajo y comprende un armazón de montaje al cual está acoplado un medio de filtrado y tiene una cara de montaje adaptada para montar el casete de filtrado en una abertura de un tabique, en el que dicha cara de montaje está situada entre los extremos de más arriba y de más abajo del casete de filtrado, a una primera distancia de dicho extremo de más arriba y a una segunda distancia de dicho extremo de más abajo, ascendiendo cada una de dichas primera y segunda distancias a más del 10% de la longitud total del casete de filtrado, en el que dicho medio de filtrado comprende una serie de paneles de filtrado que se extienden en una dirección de arriba hacia abajo, en el que dichos paneles de filtrado están interconectados de forma alternativa en sus extremos de más arriba y de más abajo, y están dispuestas paredes laterales que conectan los paneles de filtrado adyacentes, de tal modo que el fluido que pasa a través del casete de filtrado es forzado a pasar a través de dichos paneles de filtrado.

El casete de filtrado de los tipos descritos anteriormente puede ser utilizado de forma ventajosa para eliminar partículas de un flujo de gas que entra en una turbina de gas de gran capacidad. Un único casete de filtrado puede tener una capacidad para un caudal de aire comprendido entre 500 y 6.000 m³ por hora, y puede utilizarse una serie de casetes de filtrado en paralelo para filtrar 1.000 m³ por hora, 4.000 m³ por hora, o incluso más de 10.000 m³ por hora.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral, en perspectiva, de un casete de filtrado, según la presente invención,

la figura 2 es una vista esquemática, en sección, de un casete de filtrado similar al mostrado en la figura 1, según una primera realización,

la figura 3 es una vista esquemática, en sección, de un casete de filtrado similar al mostrado en la figura 1, según una segunda realización,

la figura 4 es una vista esquemática, en sección, de un casete de filtrado similar al mostrado en la figura 1, según una tercera realización, y

5 la figura 5 muestra un dispositivo de filtrado de un casete de filtrado de la técnica anterior.

Descripción detallada de los dibujos

10 La figura 5 muestra un dispositivo de filtrado de la técnica anterior con un casete de filtrado -1- de la técnica anterior montado en una abertura de un tabique -6-. El tabique -6- mostrado en esta descripción tiene la forma de una pared. Separa una sección de aire sucio en el extremo de más arriba -14- del casete de filtrado, de una sección de aire limpio en el extremo de más abajo -16- del casete de filtrado -1-. El casete de filtrado -1- está compuesto de una serie de paneles de filtrado -2- que tienen un dispositivo en grupo, en forma de V, que se extiende en una dirección de arriba hacia abajo. Los paneles de filtrado -2- están interconectados de forma alternativa en sus extremos de más arriba y de más abajo. La conexión en el extremo de más arriba -14- es en forma de un armazón de montaje -8-. El armazón de montaje -8- sobresale lateralmente, de tal modo que forma una cara de montaje -5- en su extremo de más abajo. La cara de montaje -5- rodea el paquete del panel de filtrado, de tal modo que el casete de filtrado -1- puede ser montado en el tabique -6- a través del armazón de montaje -8- de una manera substancialmente hermética, en la que la cara de montaje -5- tiene una función de cierre. Cuando el aire que debe ser limpiado pasa a través del casete de filtrado -1-, entra en el casete de filtrado -1- a través de las aberturas en el armazón de montaje -8-, pasa a través del medio de filtrado -4- de los paneles de filtrado -2- desde la superficie lateral -17- de más arriba hasta la superficie lateral -18- de más abajo del mismo y sale del casete de filtrado -17- por el extremo de más abajo -16- del casete. Un casete de filtrado típico de la técnica anterior tendría una longitud de unos 300 mm y estaría diseñado para ser montado en aberturas de unos 560 x 560 mm o de 580 x 580 mm.

25 Las paredes laterales -10- proporcionan la resistencia necesaria para mantener la disposición deseada en grupo, en forma de V, de los paneles de filtrado -2- y fuerza al aire que debe ser limpiado a pasar a través de los paneles de filtrado -2-.

30 El casete de filtrado, según la presente invención, tal como se describe a continuación en relación con una diversidad de realizaciones, difiere de manera básica de la estructura de la técnica anterior descrita previamente, únicamente con respecto al armazón de montaje y a la cara de montaje. Por consiguiente, en adelante se utilizan los mismos numerales de referencia para designar las realizaciones de la invención.

35 La figura 1 muestra una primera realización de un casete de filtrado -1- montado en una abertura -15- de un tabique separador -6-. Al igual que en la técnica anterior, dos paneles de filtrado -2- adyacentes forman un grupo en V. Los paneles de filtrado de cada grupo en V están conectados de forma hermética al extremo de más abajo -16- del casete de filtrado, por ejemplo, mediante un material moldeable adecuado. De manera similar, los paneles de filtrado -2- de dos grupos en V adyacentes están conectados de manera hermética en el extremo de más arriba -14- del casete de filtrado, por ejemplo, mediante asimismo un material moldeable adecuado. El armazón de montaje -8- está conectado de tal modo al paquete del panel de filtrado, que su cara de montaje -5- por medio de la cual el casete de filtrado -1- está montado en la cara de montaje -13- correspondiente de la pared de tabique -6- está situado centrado entre los extremos de más arriba y de más abajo -14-, -16- del casete de filtrado -1-, aproximadamente en la línea del centro de gravedad del casete de filtrado. Por consiguiente, al igual que en el casete de filtrado de la técnica anterior, el aire a filtrar pasará a través de los lados -17- de la superficie de más arriba del medio filtrante -4-, del panel de filtrado -2-, en la sección del lado del aire sucio del casete de filtrado -1-, y saldrá del medio filtrante -4- del panel de filtrado -2- por el lado -18- de la superficie de abajo hacia la sección de aire limpio.

50 El armazón de montaje -8- no solo estabiliza los paneles de filtrado -2-, sino también cierra los paneles de filtrado -2- y su medio de filtrado -4- de una forma sin fugas, es decir, hermética al aire. Los paneles de filtrado -2- están además estabilizados mediante las paredes superior e inferior -19- fabricadas de un material resistente tal como un metal o un material polimérico rígido. Debido a la posición de la cara de montaje -5-, aproximadamente en la línea del centro de gravedad del conjunto del casete de filtrado -1-, los pares inducidos por el casete de filtrado -1- en la pared de tabique -6- están reducidos al mínimo. Asimismo, puede duplicarse la longitud de arriba hacia abajo de los paneles de filtrado -2-, desde unos 300 mm de longitud total del casete de filtrado hasta unos 600 mm de longitud total del casete de filtrado, incrementando de este modo en consecuencia el área superficial de filtrado. Esto mejora la vida útil del casete de filtrado.

60 Es muy preferente situar la cara de montaje -5- centrada entre los extremos de más arriba y de más abajo -14-, -16- del casete de filtrado, siendo las distancias $-D_{\text{arriba}}$ desde el extremo de arriba -14- y $-D_{\text{abajo}}$ desde el extremo de abajo -16-, iguales, o substancialmente iguales, cuando la cara de montaje está situada aproximadamente en la línea del centro de gravedad del casete de filtrado. No obstante, los efectos positivos mencionados anteriormente pueden ser conseguidos ya en parte cuando la cara de montaje -5- está situada solo ligeramente hacia al centro del casete de filtrado, si se compara con los casetes de filtrado de la técnica anterior en los que el armazón de montaje -8- con su cara de montaje -5- está dispuesto en el extremo de más arriba (o de más abajo) del casete de filtrado. Debe mencionarse asimismo que, a diferencia de la realización mostrada en la figura 1, la cara de montaje -5- puede

5 estar dispuesta en el lado de arriba del armazón de montaje -8- en los casos en que el casete de filtrado deba ser montado en la abertura -15- de la pared de tabique -6- del lado de la sección de aire limpio, o en un dispositivo inverso. Como alternativa, cuando el armazón de montaje -8- se acopla exactamente en la abertura -15-, la cara de montaje -5- puede estar constituida por la superficie lateral que rodea el armazón de montaje. En cualquier caso, la cara de montaje -5- tiene una función de cierre y puede incluir una junta.

10 Se debe observar además que, aunque esto sea preferente, no es necesario que el armazón de montaje -8- rodee totalmente la disposición del panel de filtrado o la abertura -15- de la pared de tabique. Por ejemplo, si, por otra parte, está dispuesto un acoplamiento ajustado entre la disposición del panel de filtrado y la abertura -15- de la pared de tabique, el armazón de montaje -8- puede estar dispuesto solamente en determinadas secciones, por ejemplo, en los lados superior e inferior del casete de filtrado, en donde pueden esperarse unas fuerzas del par de torsión más importantes.

15 Además, en la figura 1 se puede ver que las paredes laterales -10- están parcialmente suprimidas, tanto en el lado de la sección de aire limpio del casete de filtrado como en el lado de la sección de aire sucio del casete de filtrado. Las paredes laterales -10- solamente están dispuestas entre los paneles adyacentes en aquellas zonas en las que debe bloquearse el flujo de aire. Más concretamente, las paredes laterales -10- están dispuestas en la sección del aire sucio, es decir, más arriba del armazón de montaje -8-, solamente entre los lados -18- de la superficie de más abajo de los paneles de filtrado -2- adyacentes y en la sección de aire limpio, es decir, más abajo del armazón de montaje -8-, solamente entre los lados -17- de la superficie de más arriba de los paneles de filtrado adyacentes -2-. De este modo, se incrementa el área total de entrada de aire en el casete de filtrado, de tal manera que disminuye substancialmente la velocidad del aire entrante y, en consecuencia, las fuerzas de resistencia al flujo. Esto tiene un efecto beneficioso en la caída de presión producida por el casete de filtrado en el flujo de aire. De este modo, se unen dos efectos: al incrementar la longitud de los paneles de filtrado y, por consiguiente, el área superficial efectiva de los paneles de filtrado, se reduce substancialmente la velocidad del aire que pasa a través de los paneles de filtrado, y mediante el incremento del área de la sección del aire que entra en el casete de filtrado debido a la ausencia parcial de paredes laterales, se reduce asimismo la velocidad del flujo de aire.

30 El medio de filtrado -4- de los paneles de filtrado -2- está plegado en dirección de arriba hacia abajo, tal como se representa en general en las figuras 1 y 6. En esta realización, los propios pliegues están dirigidos desde el extremo de más arriba -14- al extremo de más abajo -16- del casete de filtrado. En otras realizaciones, los pliegues pueden extenderse desde un lado del panel de filtrado -2- al lado opuesto del mismo. El medio de filtrado -4- puede estar compuesto de celulosa o fibras de vidrio, o materiales sintéticos tales como poliéster sin tejer o polipropileno sin tejer. Es particularmente preferente utilizar un medio de filtrado compuesto que tenga, por lo menos, dos capas de filtrado superpuestas, una de las cuales es preferentemente una capa de una membrana de filtrado y la otra una capa de filtrado en profundidad. La capa de filtrado en profundidad puede comprender nanofibras o fibras de vidrio, una trama de polímero fibroso sin tejer, tal como una fibra extrusionada, una tela sin tejer, fibra de vidrio, microfibras de vidrio, celulosa o politetrafluoretileno. Preferentemente, la capa de filtrado en profundidad es un elemento laminar de un hilado por fusión. La capa o capas del elemento laminar de fibra de polímero soplado en fusión pueden estar fabricadas de una diversidad de materiales poliméricos, incluyendo polipropileno, poliéster, poliamida, cloruro de polivinilo, metacrilato de polimetilo y polietileno, entre los cuales el polipropileno es el más preferente. Habitualmente, las fibras de polímero que forman el elemento laminar tienen un diámetro comprendido dentro de una gama de unos 0,05 μm a unos 10 μm , preferentemente de unos 1 μm a unos 5 μm .

45 Preferentemente, por lo menos, se forma un medio de filtrado en profundidad como un medio de filtrado electreto que comprende una capa de alta eficiencia que tiene una carga electrostática. La carga eléctrica se transmite a las fibras de hilado por fusión para mejorar su rendimiento de filtrado utilizando una diversidad de técnicas conocidas (ver, por ejemplo, la patente US nº 5.401.446). Más abajo de la capa o capas del medio de filtrado en profundidad compuesto, está dispuesta la capa de la membrana de filtrado que está prevista para capturar las partículas que pasan a través de la capa de filtrado en profundidad. Pueden utilizarse una diversidad de membranas de polímero microporosas como capa de la membrana de filtrado, dependiendo de los requisitos de la aplicación. La capa de la membrana de filtrado puede estar fabricada de los siguientes materiales a modo de ejemplo: nitrocelulosa, triacetil celulosa, poliamida, policarbonato, polietileno, polipropileno, politetrafluoretileno, polisulfona, fluoruro de polivinilideno, copolímero de acrilato. La capa de la membrana de filtrado está fabricada preferentemente de un material hidrófobo que pueda impedir el paso de líquidos. Esto está explicado además en los documentos EP 1 674 144 A1 y US 7.501.033 B. Preferentemente, la capa de la membrana de filtrado es un fluoropolímero microporoso, tal como PTFE expandido (ePTFE), etileno propileno fluorado (FEP), polímero de perfluoroalcoxi (PFA), polipropileno (PP), polietileno (PE) o polietileno de peso molecular ultraelevado (PE-UHMW). Unas membranas de ePTFE particularmente adecuadas están descritas en el documento US 5.814.405. Para información adicional sobre materiales adecuados, sus propiedades y los métodos de ensayo correspondientes, se hace referencia al documento EP 1 674 144 A1.

65 El tamaño total del casete de filtrado de la figura 1 sería habitualmente de 592 mm x 592 mm, a 610 mm x 610 mm de tamaño del armazón y una longitud total -L- de unos 600 mm. El armazón de filtrado puede tener un grosor de unos 20 mm. Habitualmente, están dispuestos tres grupos en V de paneles de filtrado -2- en el casete de filtrado. El área superficial del medio de filtrado plegado -4- en el casete de filtrado -1- puede ser superior a 40 m².

Los casetes de filtrado -1- se utilizan preferente con un material filtrante que proporcione una eficiencia de filtrado de partículas de la clase H12 (según la norma EN 1822) para un caudal de aire de 4.250 m³/h o menor. La proporción de aire a tejido es menor de 3 cm/s y la vida útil es superior a 1 año en el caso del aire ambiental. Otros valores característicos obtenidos con el casete de filtrado del tamaño descrito anteriormente son: presión al estallido en húmedo superior a 6.200 Pa, mientras que la caída inicial de presión con un caudal de aire de 4.250 m³/h es inferior a 300 Pa. Con un caudal de aire de 3.400 m³/h, la caída de presión es menor de 200 Pa, y cuando se suprimen total o parcialmente las paredes laterales -10-, y dependiendo de de la longitud total del casete de filtrado, puede reducirse todavía a menos de 180 Pa, 160 Pa, 140 Pa, 120 Pa e incluso a menos de 100 Pa.

La figura 2 es una vista esquemática, en sección, del casete de filtrado de la figura 1, pero solamente con dos grupos en V, es decir, con cuatro paneles de filtrado -2-. El material filtrante -4- de los paneles de filtrado -4- está plegado de tal modo que los pliegues se extienden desde un lado del panel (no mostrado) hasta el lado opuesto del panel (no mostrado), formando una configuración en zigzag del material filtrante en dicha vista en sección. Tal como puede verse, el armazón de montaje -8- está sujeto a las placas de montaje -19- superior e inferior, a las cuales están conectados los paneles de filtrado -2- por sus extremos de más arriba. Las placas de montaje -19- no tienen ninguna función de filtrado en esta realización.

La figura 3 muestra una realización diferente en una vista similar a la de la figura 2. En esta realización, las dos placas de montaje -19-, superior e inferior, han sido suprimidas y han sido sustituidas por paneles de filtrado -2-. Tal como puede verse mediante una comparación con las realizaciones de las figuras 2 y 3, la cantidad de material en el panel de filtrado es la misma en ambas realizaciones, pero existe más área de abertura dispuesta en el lado de más arriba (sección de aire sucio) para el aire que entra en el casete de filtrado. Esto es, el aire a filtrar puede entrar en el casete de filtrado desde los lados superior e inferior, cuyos lados superior e inferior están bloqueados por medio de los paneles de montaje -19- en la primera realización de las figuras 1 y 2. En consecuencia, la caída de presión producida por un casete de filtrado, según la segunda realización de la figura 3, será menor comparada con un casete de filtrado, según la primera realización, bajo condiciones, por otra parte, idénticas.

La figura 4 muestra una opción para el montaje del casete de filtrado -1- de las figuras 1 y 2 con su cara de montaje -5- en una pared de tabique -6-. La figura 4 muestra la disposición típica correspondiente a la vista en perspectiva de la figura 1, en la que los paneles de filtrado -2- del casete de filtrado -1- se extienden en la sección de aire limpio.

REIVINDICACIONES

1. Casete de filtrado (1) para la eliminación de partículas de un flujo de aire, teniendo dicho casete de filtrado un extremo de más arriba (14) y un extremo de más abajo (16) y comprendiendo un armazón de montaje (8) al cual está acoplado un medio de filtrado (4) y que tiene una cara de montaje (5) adaptada para montar el casete de filtrado en una abertura de un tabique (6), en que dicha cara de montaje (5) está situada entre los extremos de más arriba y de más abajo (14, 16) del casete de filtrado, a una primera distancia (D_{arriba}) de dicho extremo de más arriba (14) y a una segunda distancia (D_{abajo}) de dicho extremo de más abajo (16), llegando cada una de dichas primera y segunda distancias (D_{arriba} , D_{abajo}) a más del 10% de la longitud total (L) del casete de filtrado, en el que dicho medio de filtrado (4) comprende una serie de paneles (2) que se extienden en una dirección de arriba hacia abajo, en el que dichos paneles de filtrado (2) están interconectados de forma alternada en sus extremos de arriba y de abajo (14, 16) y están dispuestas paredes laterales (10) que conectan los paneles de filtrado (2) adyacentes, de tal modo que el fluido que pasa a través del casete de filtrado es forzado a pasar a través de dichos filtros, **caracterizado porque** dicho armazón de montaje (8) está cerrado de forma hermética al aire, a dichos paneles de filtrado (2) en una zona del panel de filtrado (1), en la que el casete de filtrado debe ser montado en dicho tabique (6) por medio de dicha cara de montaje (5).
2. Casete de filtrado (1), según la reivindicación 1, en el que dichas primera y segunda distancias (D_{arriba} , D_{abajo}) son, como mínimo, de 40 mm, más preferentemente de 100 mm, o superiores.
3. Casete de filtrado (1), según la reivindicación 1 ó 2, en el que dichas primera y segunda distancias (D_{arriba} , D_{abajo}) ascienden cada una de ellas a más del 25%.
4. Casete de filtrado (1), según la reivindicación 1 ó 2, en el que dicha cara de montaje (5) está situada en una posición central entre dichos extremos de más arriba y de más abajo (14, 16) con respecto a dicha longitud total (L) del casete de filtrado.
5. Casete de filtrado (1), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicha cara de montaje (5) está situada en la línea del centro de gravedad del casete de filtrado con respecto a dichos extremos de arriba y de abajo (14, 16).
6. Casete de filtrado (1), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que más arriba de dicho armazón de montaje (8), dichas paredes laterales (10), están dispuestas solamente entre los lados (18) de más abajo de las superficies de los paneles de filtrado (2) adyacentes.
7. Casete de filtrado (1), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que más abajo de dicho armazón de montaje (8), dichas paredes laterales (10) están dispuestas solamente entre los lados (17) de más arriba de las superficies de los paneles de filtrado (2) adyacentes.
8. Casete de filtrado (1), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que más arriba de dicho armazón de montaje (8), dichas paredes laterales (10) están dispuestas solamente entre los lados (18) de las superficies de más abajo de los paneles de filtrado (2) adyacentes, y más abajo de dicho armazón de montaje (8) dichas paredes laterales (10) solamente están dispuestas entre los lados (17) de las superficies de más arriba de los paneles de filtrado (2) adyacentes.
9. Casete de filtrado (1), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que los dos paneles de filtrado más exteriores se extienden desde dichos extremos (14, 16) de arriba y/o de abajo hasta dicha cara de montaje (5) y tienen una función de filtrado.
10. Casete de filtrado (1), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el medio de filtrado (4) tiene una eficiencia de filtrado de partículas tal que el casete de filtrado es, como mínimo, un filtro de clase H10, preferentemente de clase H12, según la norma EN 1822, produciendo el casete de filtrado una caída de presión inferior a 200 Pa con un caudal de aire de 3.400 m³ por hora.
11. Casete de filtrado (1), según la reivindicación 10, en el que la caída de presión con un caudal de aire de 3.400 m³ por hora es menor de 180 Pa, preferentemente menor de 160 Pa, más preferentemente menor de 140 Pa, incluso más preferentemente menor de 120 Pa, y muy preferentemente menor de 100 Pa.
12. Disposición de filtrado que comprende un tabique (6) que tiene una abertura (15) y una cara de montaje (13) que rodea dicha abertura (15), en la que un casete de filtrado (1), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, está montado en dicha cara de montaje (13) del tabique, de tal modo que dicho medio de filtrado (4) del casete de filtrado sobresale a ambos lados de dicha cara de montaje (13) del tabique.
13. Turbina de gas, que comprende un casete de filtrado (1), o más de uno, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, dispuesto para eliminar partículas de un flujo de gas que entra en la turbina de gas.

ES 2 384 910 T3

14. Turbina de gas, según la reivindicación 13, que tiene una capacidad para un caudal de aire, como mínimo, de 1.000 m³ por hora, preferentemente más de 4.000 m³ por hora, más preferentemente más de 10.000 m³ por hora.
- 5 15. Turbina de gas, según la reivindicación 13 ó 14, en la que, por lo menos, un casete de filtrado (1) tiene capacidad para un caudal de aire comprendido entre 500 y 6.000 m³ por hora.
16. Utilización del casete de filtrado (1), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, para la eliminación de partículas de un flujo de gas que entra en una turbina de gas.
- 10 17. Utilización del casete de filtrado (1), según la reivindicación 16, en la toma de aire de una turbina de gas que tiene una capacidad para un caudal de aire, como mínimo, de 1.000 m³ por hora, preferentemente de más de 4.000 m³ por hora, más preferentemente de más de 10.000 m³ por hora.

FIG 1

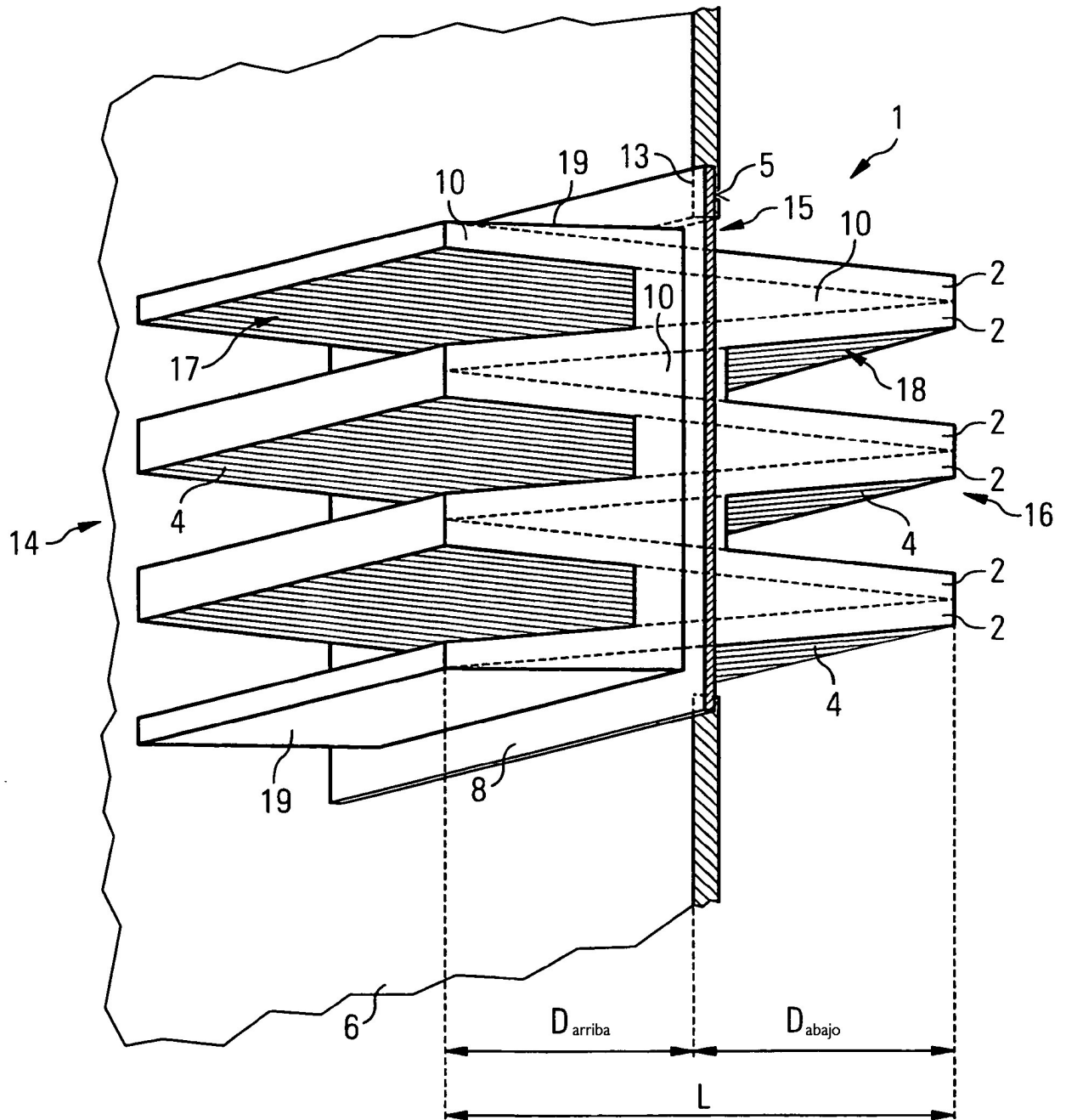


FIG 2

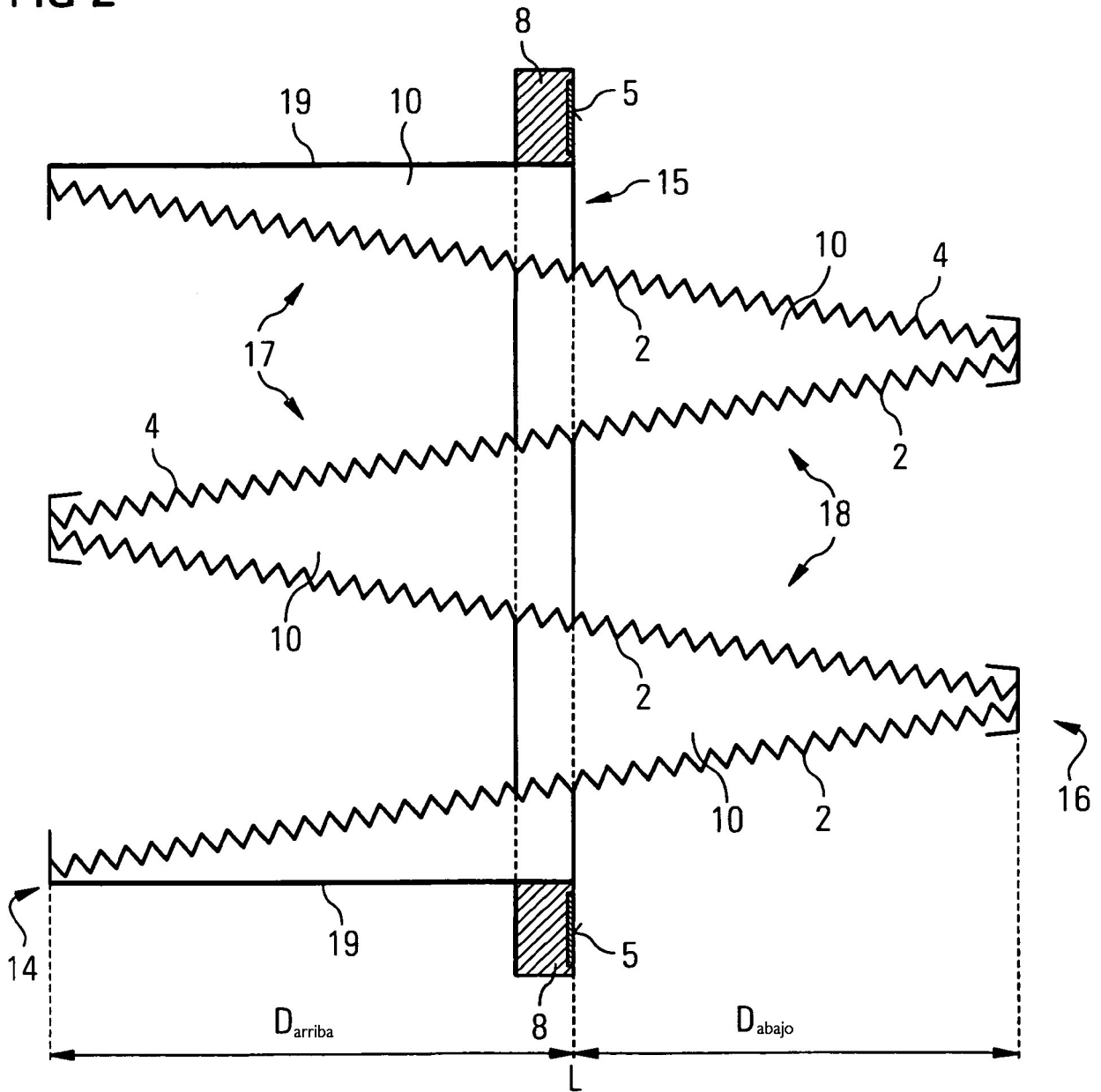


FIG 3

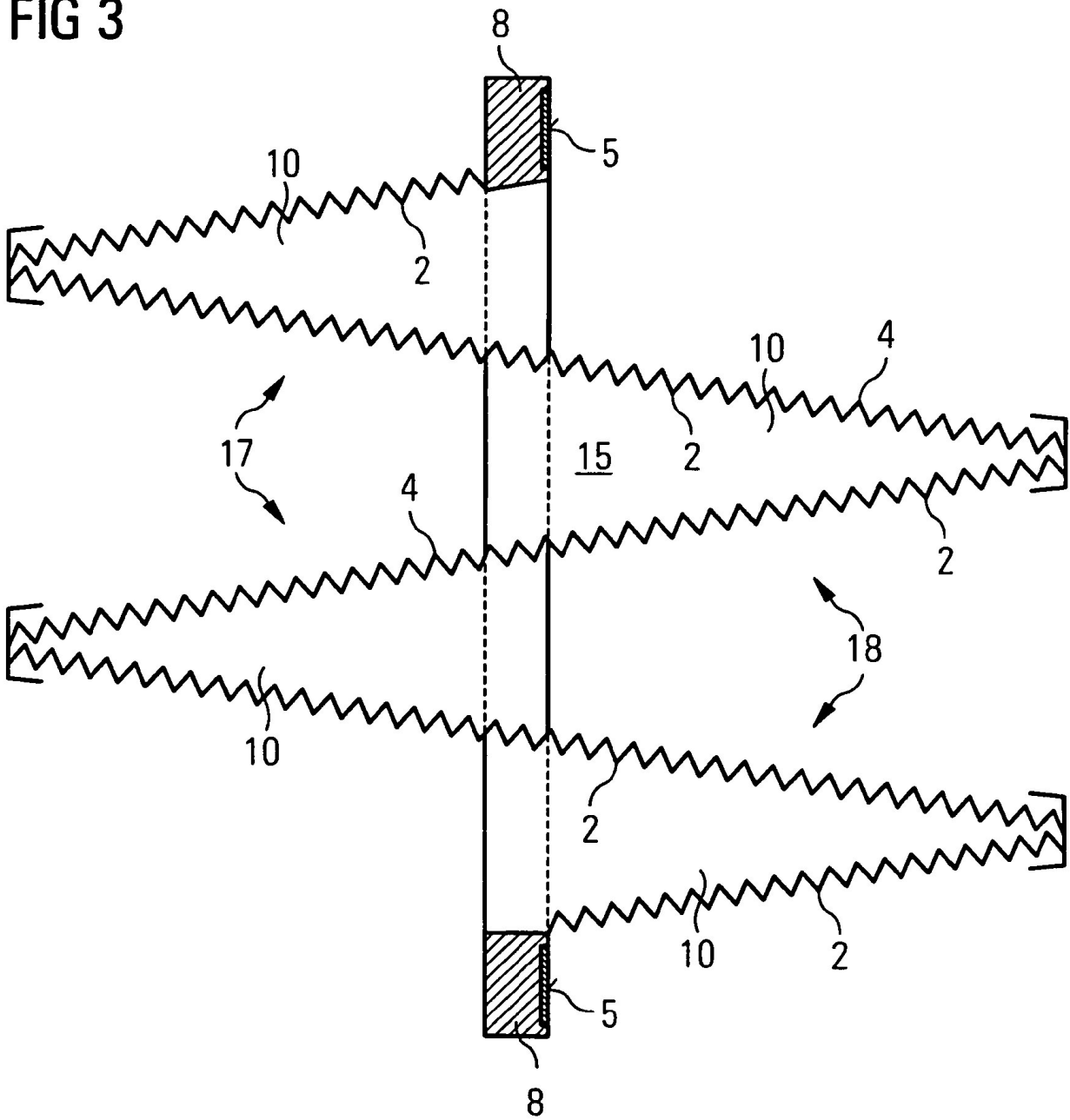


FIG 4

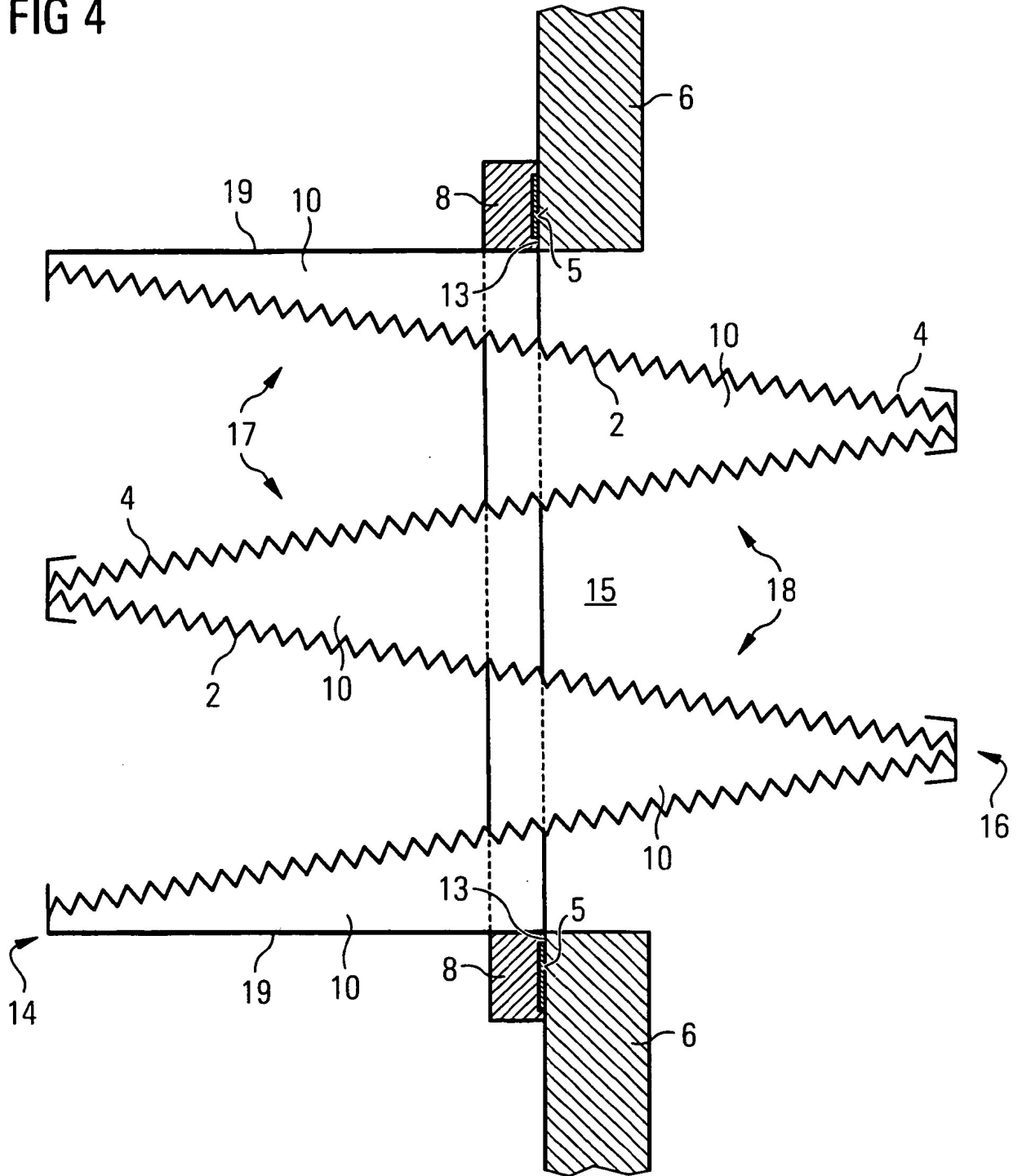


FIG 5 TÉCNICA ANTERIOR

