



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 289 624**

51 Int. Cl.:  
**B01D 46/52** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05012072 .4**

86 Fecha de presentación : **04.06.2005**

87 Número de publicación de la solicitud: **1611938**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **04.01.2006**

54 Título: **Disposición de filtrado.**

30 Prioridad: **01.07.2004 DE 10 2004 031 809**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.02.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.02.2008**

73 Titular/es: **Carl Freudenberg KG.**  
**Hohnerweg 2-4**  
**69469 Weinheim, DE**

72 Inventor/es: **Häfner, Uwe;**  
**Capuani, Peter;**  
**Dobner, Roland y**  
**Bräunling, Volker**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

**ES 2 289 624 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**

Disposición de filtrado.

**5 Campo técnico**

La invención concierne a un elemento de filtro con una banda filtrante plegada sustancialmente en forma de zig-zag, especialmente de material no tejido, para su instalación en un dispositivo de alojamiento, tal como, por ejemplo, en un marco de filtro y/o una carcasa de filtro, con al menos una pared dispuesta en el lado frontal y configurada sustancialmente en forma plana, presentando el elemento de filtro, visto en la dirección de los pliegues, al menos un extremo frontal que está asociado a la pared frontal del alojamiento configurada en forma sustancialmente plana. Además, la invención concierne a una disposición de filtrado con un elemento de filtro y un dispositivo de alojamiento.

**Estado de la técnica**

Se fabrican elementos de filtro con banda filtrante plegada en forma de zig-zag, especialmente de material no tejido, para los más diversos fines de aplicación. Por ejemplo, se utilizan para filtrar aire nuevo para el espacio interior de un vehículo automóvil, pero también en instalaciones para climatizar locales. En vehículos automóviles se instalan tales elementos de filtro en dispositivos de alojamiento correspondientes, como, por ejemplo, marcos de filtro y/o carcasas de filtro. En tales elementos de filtro o en tal disposición de filtrado es desventajoso el hecho de que se pueden producir fugas, especialmente en los extremos frontales de los elementos de filtro. Estas fugas pueden conducir durante un funcionamiento permanente a alabeos o deformaciones de los pliegues adyacentes, con lo que se refuerza aún adicionalmente el efecto de derivación (bypass) y, por último, la consecuencia de ello puede ser un aprovechamiento insuficiente de la superficie filtrante. Existe así el riesgo de que no se podrían ya satisfacer los requisitos técnicos admisibles en materia de fugas. Por tanto, en presencia de requisitos especiales acerca de la estanqueidad se ha pasado en grado creciente a prever con fines de sellado, en la zona frontal del elemento de filtro, unos elementos adicionales de sellado y/o rigidización, tales como, por ejemplo, juntas laberínticas, espumas, perfiles o, especialmente, cantos adicionales de material no tejido o de material textil en muy diversas formas de realización, etc.

El documento DE 102 41 748 A1 revela un elemento de filtro con un paquete de filtrado plegado en zig-zag, en donde está previsto un elemento de rigidización en al menos un lado frontal del paquete de pliegues paralelo al plegado.

**Exposición de la invención**

El cometido de la invención consiste en perfeccionar un elemento de filtro o una disposición de filtrado de la clase citada al principio de modo que se logre una estanqueidad mayor en el estado de montaje.

Este problema se resuelve con un elemento de filtro dotado de todas las características de la reivindicación 1 y con una disposición de filtrado dotada de todas las características de la reivindicación 5. En las reivindicaciones subordinadas se describen ejecuciones ventajosas de la invención.

Según la invención, en un elemento de filtro con una banda filtrante plegada sustancialmente en forma de zig-zag, especialmente de material no tejido, que se puede instalar en un dispositivo de alojamiento, tal como, por ejemplo, en un marco de filtro y/o una carcasa de filtro, con al menos una pared dispuesta en el lado frontal y configurada en forma sustancialmente plana, presentando el elemento de filtro, visto en la dirección de los pliegues, al menos un extremo frontal que está asociado a la pared frontal del alojamiento configurada sustancialmente en forma plana, se ha previsto que el extremo frontal del elemento de filtro esté abombado en forma definidamente convexa hacia fuera y que el material de la banda filtrante se haya elegido y/o acondicionado en el extremo frontal de modo que el extremo frontal del elemento de filtro, al ser insertado en el alojamiento, se pueda aplicar herméticamente sin formación de ondulaciones y bajo pretensado elástico a la pared asociada del alojamiento.

Se ha visto de manera sorprendente que esta configuración del extremo frontal del elemento de filtro considerada originalmente por los inventores como poco deseable y afectada de fallos - cuya configuración puede ser reconducida durante el procedimiento de fabricación, por ejemplo, a una geometría de puntas de pliegues no completamente marcada del material filtrante - puede llevar a una mejora importante del sellado del elemento de filtro con respecto al dispositivo de alojamiento. Condición previa para ello es únicamente que la banda de material filtrante se elija o se acondicione en la zona extrema frontal del elemento de filtro de modo que no se produzca una formación de ondulaciones al aplicarlo a la pared asociada configurada en forma sustancialmente plana.

Una vez que se ha adquirido el conocimiento de que un abombamiento convexo del extremo frontal del elemento de filtro puede conducir a un sellado mejorado con respecto al alojamiento, resultan ampliamente triviales las medidas que deban tomarse para evitar una formación de ondulaciones del material de la banda filtrante al apretar el extremo abombado convexo del elemento de filtro contra la pared asociada de la carcasa configurada en forma sustancialmente plana. Por ejemplo, es evidente que la acción de la invención se logra tanto mejor cuanto más rígido sea el material de la banda filtrante. Se ha podido comprobar que la formación no deseada de ondulaciones se presenta especialmente cuando se trata de un material muy delgado y flexible de la banda filtrante. Un revestimiento, por ejemplo un engomado del material de la banda filtrante en el extremo frontal del elemento de filtro, conduce también a una mejora de la acción

de la invención. Por tanto, por acondicionamiento en el sentido de la invención se deberán entender todas las medidas que sean adecuadas para influir sobre las propiedades del material de la banda filtrante, por ejemplo para rigidizar el material de la banda filtrante hasta el punto de que se evite ampliamente la formación de ondulaciones anteriormente mencionada.

5

La pared frontal de la carcasa asociada al lado frontal del elemento de filtro configurado según la invención es de construcción sustancialmente plana. Es evidente que la acción de la invención se presenta aun cuando la pared asociada de la carcasa esté ligeramente abombada (en forma convexa o cóncava) en una u otra dirección.

10 El grado correcto del abombamiento puede ser establecido fácilmente por el experto de una manera sencilla, por ejemplo con ayuda de algunos sencillos experimentos rutinarios, debiendo tenerse en cuenta también tolerancias de la carcasa y del elemento de filtro.

15 En una forma de realización preferida de la invención la banda filtrante presenta en el extremo frontal un remate de los pliegues, estando formado el abombamiento convexo en el remate de los pliegues. Esta forma de realización se puede fabricar de manera muy sencilla y barata. Cuando el material de la banda filtrante está constituido de modo que tiene tendencia a la formación de ondulaciones al ser presionado el remate de los pliegues contra la pared del dispositivo de alojamiento, el material, por ejemplo, puede ser rigidizado o impregnado o engomado o tratado de manera semejante en esta zona tal como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, el propio material de la banda filtrante 20 está constituido preferiblemente de modo que, por ejemplo, posea una rigidez tan grande que se pueda prescindir de medios auxiliares de cualquier clase para fines de sellado.

Las condiciones son especialmente sencillas cuando se emplea como elemento de filtro un filtro combinado en sí conocido. Se entienden por éste unos elementos de filtro que están constituidos en general por material no tejido 25 y en los que la banda filtrante comprende al menos una capa de un material filtrante de partículas y al menos una capa de un material que filtra contaminantes químicos, especialmente un material adsorbente, tal como, por ejemplo, carbón activo. Como quiera que la banda filtrante se compone de varias capas de material filtrante, esta banda posee una rigidez mayor que la de un filtro sencillo, con lo que no se presenta una formación de ondulaciones al presionar el remate abombado de los pliegues contra la pared del alojamiento. Para la inmovilización del carbón activo en el material de soporte, los filtros combinados están provistos generalmente también, en el borde de la banda filtrante, de un engomado que contribuye adicionalmente al sellado. Sin embargo, incluso sin este engomado se logra una acción de sellado muy buena en un filtro combinado de la clase citada. La acción de sellado es especialmente tan buena que no son necesarios medios de sellado adicionales de ninguna clase. Esta buena acción de sellado se logra solamente por el abombamiento convexo del remate de los pliegues, sin que se utilicen elementos adicionales de sellado y/o rigidización 30 (juntas laberínticas, espumas, perfiles o, especialmente, cantos adicionales de material no tejido o de material textil en muy diversas formas de realización, etc.), que tendrían que aplicarse en un paso de fabricación adicional. Esta acción de sellado muy buena, incluso prescindiendo de elementos adicionales de sellado y rigidización, se presenta no sólo en el caso de que la pared frontal del alojamiento asociada al extremo frontal del elemento de filtro configurado según la invención esté configurada en forma sustancialmente plana, sino también en el caso de un ligero abombamiento 35 convexo o cóncavo de la pared.

El elemento de filtro según la invención puede producirse de manera sencilla a muy bajo coste, por ejemplo, en instalaciones de encolado de cantos completamente automáticas en las que se fabrican los filtros por corte transversal de una banda filtrante teóricamente sinfín plegada en forma de zig-zag. Como ya se ha mencionado más arriba, 40 especialmente en el caso de materiales de la banda filtrante que presenten cierta rigidez, se puede producir aquí una marcación incompleta de la geometría de las puntas de los pliegues, lo que conduce finalmente al abombamiento del remate de los pliegues según la invención, considerado originalmente como no deseado.

Sin embargo, en presencia de exigencias especialmente altas impuestas a la estanqueidad de una disposición de filtrado pueden estar previstos también medios de sellado adicionales. Por ejemplo, además del abombamiento según 50 la invención, puede estar prevista aún una junta laberíntica, por ejemplo en forma de una espada en sí conocida que está dispuesta en el extremo frontal del alojamiento y encaja en el pliegue extremo frontal del elemento de filtro.

La presente invención puede utilizarse en elementos de filtro hechos de materiales filtrantes de cualquier clase. Sin embargo, la banda filtrante consiste preferiblemente en material no tejido. La banda filtrante puede estar configurada 55 en una o varias capas, como ya se ha mencionado más arriba, por ejemplo, una capa filtrante para partículas y una capa filtrante química, especialmente una capa filtrante de carbón activo.

El elemento de filtro según la invención o la disposición de filtrado según la invención pueden utilizarse en todos 60 los sitios en los que se deba depurar una corriente de fluido para despojarla de materiales nocivos contenidos en ella, con independencia de si se trata de una corriente de gas o de líquido.

Una aplicación preferida es en aparatos para la climatización de locales, siendo imaginables aplicaciones tanto móviles como estacionarias. El elemento de filtro según la invención o una disposición de filtrado correspondiente se 65 utiliza de manera especialmente preferida en una instalación de climatización para un vehículo automóvil.

Se explica seguidamente la invención con más detalle ayudándose de los dibujos.

## ES 2 289 624 T3

Muestran:

La figura 1, en representación parcial esquemática, un elemento de filtro según la invención en vista en planta;

5 La figura 2, el extremo frontal de un elemento de filtro de la figura 1 según la invención en representación en sección lateral esquemática;

10 La figura 3, en representación en sección lateral esquemática, el extremo frontal de un elemento de filtro según el estado de la técnica;

La figura 4, en representación en sección lateral esquemática, el extremo frontal de un elemento de filtro según el estado de la técnica con una orejeta de material no tejido actuando como elemento de sellado;

15 La figura 5, en representación en sección lateral esquemática, el extremo frontal de un elemento de filtro según el estado de la técnica con un perfil de labio de sellado actuando como elemento de sellado;

La figura 6, en representación parcial esquemática, en vista en planta, un elemento de filtro según la invención en la situación de montaje;

20 La figura 7, en representación parcial esquemática, en vista en planta, un elemento de filtro según el estado de la técnica en la situación de montaje; y

La figura 8, un diagrama fuerza/recorrido medido en un elemento de filtro según la invención.

25 Se aprecia en las figuras 1 y 2 un elemento de filtro 1 con una banda filtrante 2 plegada en forma de zig-zag. Sin limitación de la generalidad, el elemento de filtro 1 es sustancialmente de forma de placa con dos respectivos lados longitudinales 3, 4 opuestos uno a otro. En la representación se puede ver uno de los dos extremos frontales del elemento de filtro. Según una forma de realización preferida de la invención, el elemento de filtro 1 presenta en el lado frontal 5 un remate de pliegues 6 abombado en forma convexa hacia fuera. Sin embargo, las explicaciones siguientes se aplican también para cualquier otra configuración posible del extremo frontal del elemento de filtro según la invención.

30 En la figura 3 se ha representado, para fines de comparación, un elemento de filtro 10 según el estado de la técnica con un remate de pliegues convencional 60. En un extremo frontal 50 del elemento de filtro 10 configurado de esta manera es necesario prever en la situación de montaje unos elementos de sellado adicionales especiales para sellar los extremos frontales con respecto a la pared asociada del alojamiento. Las figuras 4 y 5 muestran a título de ejemplo elementos de sellado habituales que sirven para sellar el extremo frontal de un elemento de filtro según el estado de la técnica, tal como se representa en la figura 3, con respecto al dispositivo de alojamiento asociado. En aras de una mayor claridad, en estas figuras no se ha representado el respectivo dispositivo de alojamiento. La figura 4 muestra un filtro con una orejeta 70 de material no tejido y en la figura 5 se representa un filtro con un perfil de labio de sellado 80.

En las figuras los mismos símbolos de referencia designan respectivas partes idénticas.

45 La figura 6 muestra un elemento de filtro 1 según la invención en la situación de montaje. Se aprecia que el remate de pliegues 6 abombado en forma convexa hacia fuera se aplica herméticamente en casi toda su anchura y bajo pretensado elástico a la pared asociada 8a del dispositivo de alojamiento 8.

50 En la figura 7 se representa, para fines de comparación, la situación de montaje de un elemento de filtro 100 con remate de pliegues 600 abombado en forma convexa hacia fuera en el extremo frontal 500 del elemento de filtro 100, en el que es manifiesto que el material de la banda filtrante no satisface los requisitos impuestos a la presente invención. Un comportamiento de esta clase lo muestra, por ejemplo, un filtro de partículas convencional que consiste generalmente en un material de banda filtrante relativamente delgado y flexible. Se aprecia que el remate 600 de los pliegues, a pesar de aplicarse a la pared asociada 800a del dispositivo de alojamiento 800, forma ondulaciones. La acción de sellado es en todo caso insuficiente.

55 La figura 8 muestra el resultado de una medición de la fuerza en función del recorrido que ha de aplicarse sobre una placa que, en el caso de un elemento de filtro combinado configurado según la invención con remate de pliegues abombado en forma convexa hacia fuera, tiene que aplicarse desde el lado frontal del elemento de filtro sobre el remate de pliegues abombado en forma convexa hacia fuera para presionar este remate - análogamente a la situación de montaje en el dispositivo de alojamiento - paralelamente a las superficies de limitación laterales del elemento de filtro en dirección a la superficie filtrante activa. El elemento de filtro combinado empleado estaba constituido por un material de soporte de material no tejido, configurado como filtro de partículas, una capa de carbón activo en la que están incrustadas partículas de carbón activo en el material no tejido, y un material de cubierta de material no tejido, y tenía una anchura del lado frontal de aproximadamente 190 mm para una altura del filtro de aproximadamente 25 mm, y el punto culminante del remate de los pliegues estaba separado aproximadamente 19 mm del dorso del pliegue contiguo.

## ES 2 289 624 T3

Se aprecia en el diagrama que la fuerza aumenta al principio tan sólo muy lentamente con el desplazamiento del remate de los pliegues. Para un recorrido de aproximadamente 8 mm, se puede apreciar una neta variación en la evolución fuerza-recorrido. La fuerza aumenta en grado sensiblemente mayor bajo un presionado adicional. Esta variación se presenta aproximadamente en el sitio en el que el remate de los pliegues ha sido llevado a una posición sustancialmente paralela a los restantes dorsos de los pliegues. El material del remate de los pliegues no puede desviarse ya a partir de este sitio y la acción de apriete adicional es contrarrestada por fuerzas provenientes lateralmente del borde del filtro, que se manifiestan en el mayor ascenso de la curva. El ascenso adicional muy pronunciado de la curva a aproximadamente 11 mm puede atribuirse al asentamiento de las paredes de limitación lateral del elemento de filtro sobre la placa.

Se aprecia por este diagrama una ventaja adicional de un elemento de filtro según la invención. La evolución de la fuerza en la zona central de la curva, es decir, a partir de aproximadamente 8 mm, es responsable del pretensado elástico al aplicar el remate de los pliegues contra la pared asociada de la carcasa. Se ve que la fuerza que actúa sobre la pared de limitación es relativamente alta. Asimismo, se puede apreciar que esta zona con el alto aumento de la fuerza se extiende desde el lado frontal de las paredes de limitación lateral del elemento de filtro (ascenso casi vertical) a partir de aproximadamente 2-3 mm en dirección a la superficie filtrante activa. Dado que la longitud de las paredes de limitación laterales corresponde aproximadamente a la longitud de las paredes laterales del alojamiento y dado que, por ejemplo, en la utilización de filtros de aire del espacio interior de automóviles están permitidas usualmente tolerancias del orden de magnitud de aproximadamente 2 mm para las dimensiones del elemento de filtro y el alojamiento asociado, se compensan estas tolerancias mediante la configuración según la invención del extremo frontal del elemento de filtro. El pretensado elástico es siempre constantemente alto dentro de este rango de tolerancia.

Este comportamiento se presenta en principio en todos los elementos de filtro configurados según la invención.

### Ejemplo de realización

Se realizaron mediciones de fugas en el lado frontal de filtros combinados con una configuración diferente de la zona extrema frontal. Como geometría se eligió el lado frontal de un filtro combinado (fabricado a partir de materiales que se utilizan de serie en la industria del automóvil). En las mediciones de fugas se cubrió la respectiva superficie filtrante activa para establecer el caudal a través de las zonas de borde entre el elemento de filtro y el alojamiento. Se acotó un lado frontal respecto de las fugas; se sellaron idealmente los dos lados longitudinales y el segundo lado frontal.

Se acotaron los filtros para una diferencia de presión aplicada de 100 Pa. La configuración de las zonas de borde correspondió a las formas de realización representadas en las figuras 1 y 2 ("invención"), la figura 3 ("sin sellado frontal"), la figura 4 ("orejeta de material no tejido") y la figura 5 ("perfil de labio de sellado").

Se obtuvieron por vía metrotécnica los valores siguientes para la fuga en el lado frontal:

Forma de realización	Tasa de fuga
"Invención" (Figs. 1 y 2)	46 l/min
"Sin sellado" (Fig. 3)	410 l/min
"Orejeta de material no tejido" (Fig. 4)	48 l/min
"Perfil de labio de sellado" (Fig. 5)	38 l/min

Los resultados anteriores muestran que las tasas de fuga de la disposición de filtrado construida según la invención alcanzan las bajas tasas de fuga de otros sistemas de junta ya establecidos con elementos de sellado adicionales. Por tanto, la disposición de filtrado según la invención no sólo satisface las tasas de fuga requeridas en la técnica, sino que, además, se puede seguir fabricando también de manera sencilla y barata.

REIVINDICACIONES

5 1. Elemento de filtro (1) con una banda filtrante (2) plegada sustancialmente en forma de zig-zag, especialmente  
de material no tejido, para su instalación en un alojamiento (8), tal como, por ejemplo, en un marco de filtro y/o una  
carcasa de filtro, con al menos una pared (8a) dispuesta en el lado frontal y configurada sustancialmente en forma  
plana, en donde el elemento de filtro (1), visto en la dirección de los pliegues, presenta al menos un extremo frontal  
(5) con un remate de pliegues (6) que está asociado a la pared (8a) del alojamiento (8) configurado sustancialmente en  
10 forma plana, en donde el extremo frontal (5) del elemento de filtro (1) está abombado en forma definidamente convexa  
hacia fuera en dirección a la pared (8a) del alojamiento (8) y en donde el material de la banda filtrante (2) se ha elegido  
y/o acondicionado en el extremo frontal (5) de modo que el extremo frontal (5) de la banda filtrante (2), al ser instalado  
en el alojamiento (8), se puede aplicar herméticamente sin formación de ondulaciones y bajo pretensado elástico a la  
pared frontal (8a) del alojamiento (8), **caracterizado** porque el abombamiento convexo está formado en el remate (6)  
de los pliegues y porque el elemento de filtro (1) está rigidizado en la zona del remate (6) de los pliegues.

15 2. Elemento de filtro según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el elemento de filtro (1) es un filtro combi-  
nado en sí conocido, comprendiendo la banda filtrante (2) al menos una capa de un material que filtra partículas y al  
menos una capa de un material que filtra contaminantes químicos.

20 3. Elemento de filtro según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el material para filtrar contaminantes quími-  
cos comprende un material adsorbente.

4. Elemento de filtro según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el material adsorbente comprende carbón  
activo.

25 5. Disposición de filtrado que comprende un elemento de filtro (1) y un alojamiento (8), tal como, por ejemplo, un  
marco de filtro y/o una carcasa de filtro, en el que se puede insertar el elemento de filtro (1), **caracterizada** por un  
elemento de filtro según una de las reivindicaciones 1 a 4.

30 6. Disposición de filtrado según la reivindicación 5, **caracterizada** porque entre el al menos un extremo frontal (5)  
del elemento de filtro (1) y la pared asociado (8a) del alojamiento (8) está prevista, además, una junta laberíntica.

7. Disposición de filtrado según la reivindicación 6, **caracterizada** porque la junta laberíntica está formada por  
una espada en sí conocida dispuesta en el alojamiento (8).

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

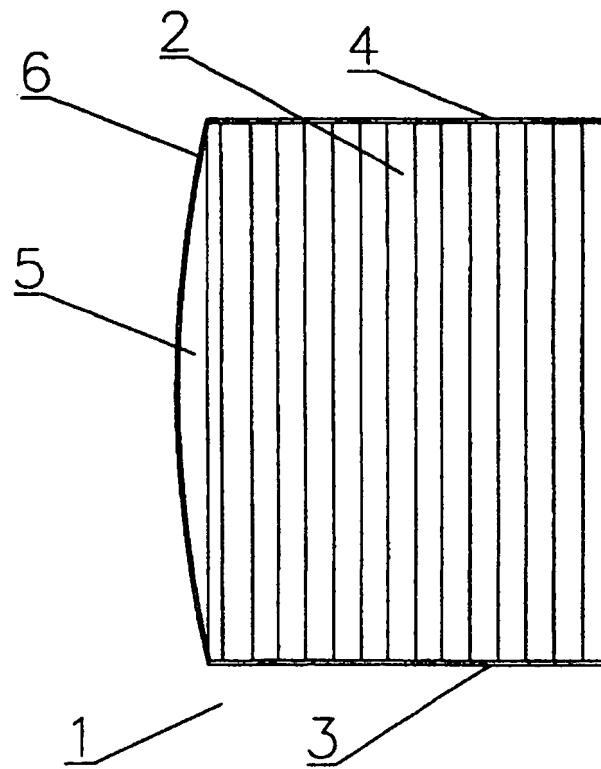


Fig. 2

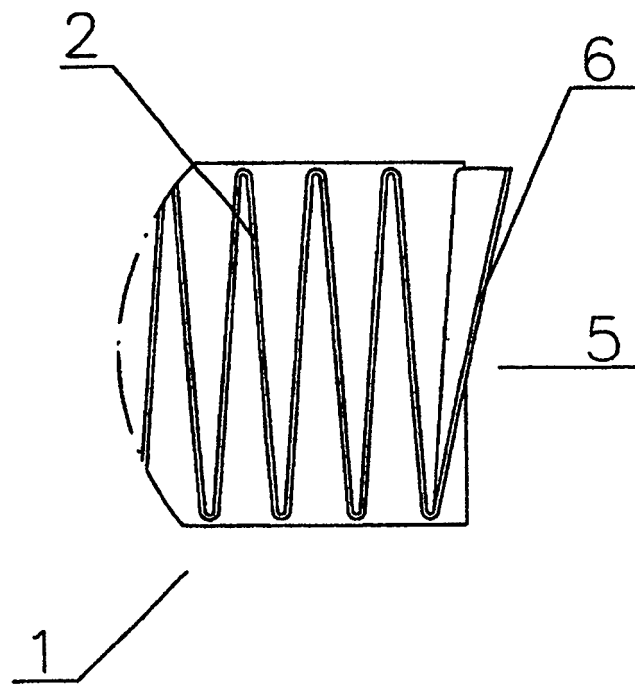


Fig. 3

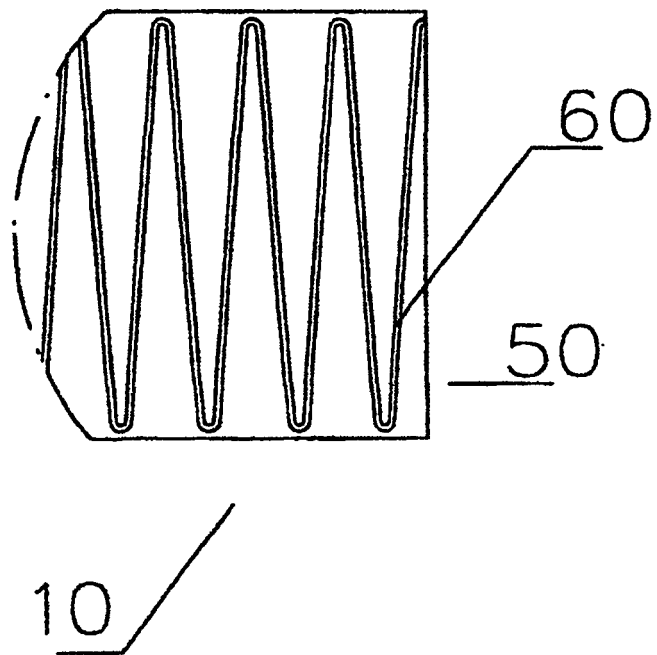


Fig. 4

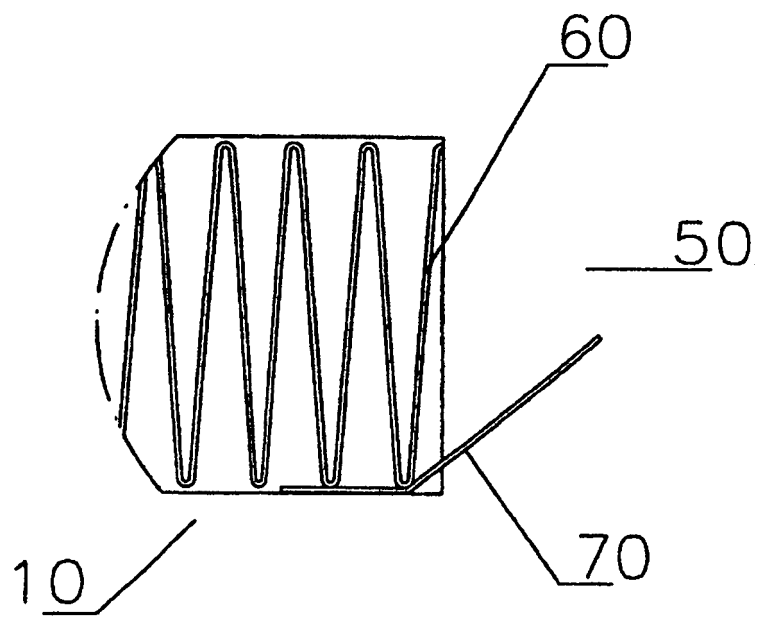


Fig. 5

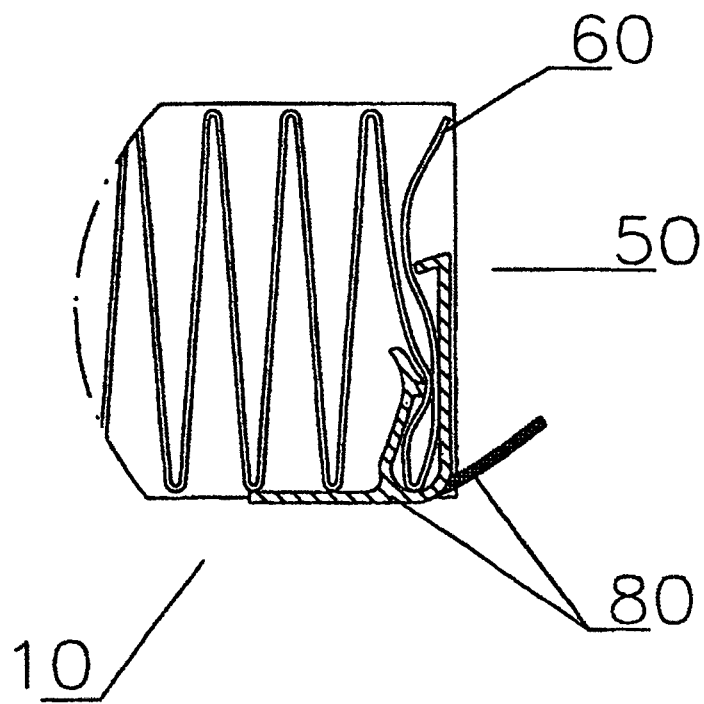


Fig. 6

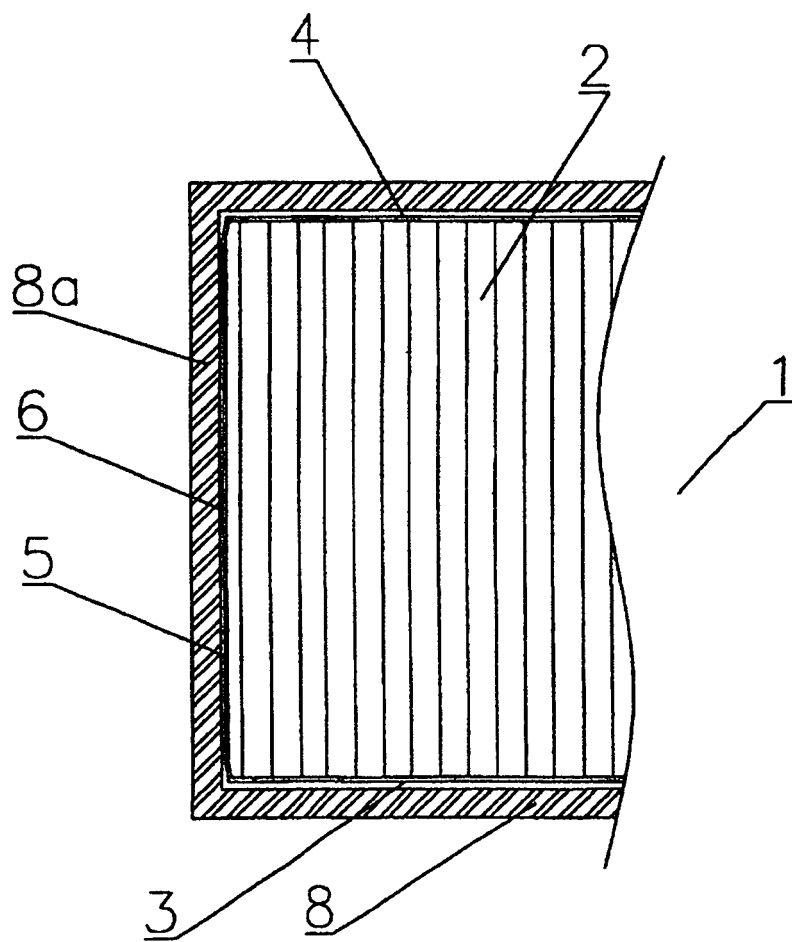
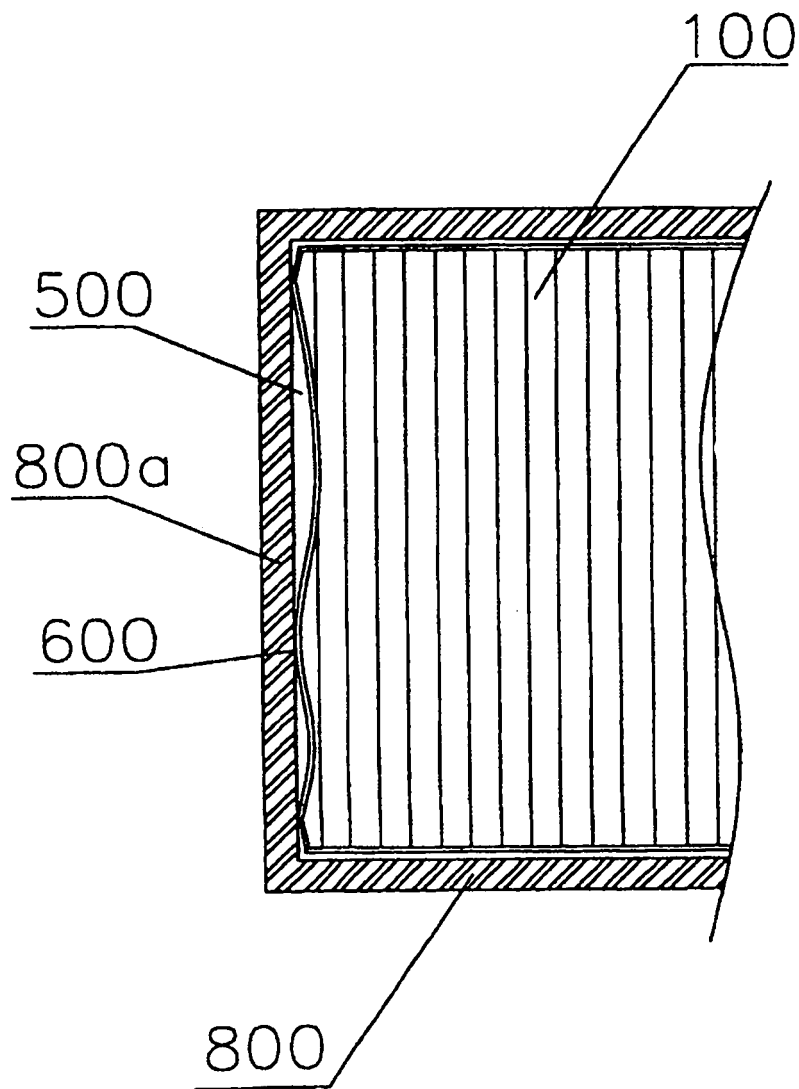


Fig. 7



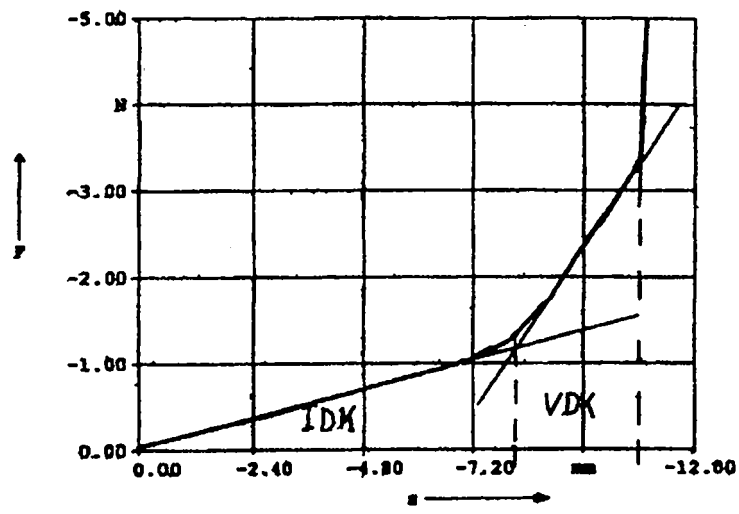


Fig. 8