

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 832 601**

51 Int. Cl.:

B60T 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.02.2017 PCT/EP2017/054115**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.09.2017 WO17148778**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2017 E 17707507 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2020 EP 3423317**

54 Título: **Cartucho secador de aire y muelle helicoidal para cartucho secador de aire**

30 Prioridad:

01.03.2016 DE 102016002385

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

10.06.2021

73 Titular/es:

**KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR
NUTZFAHRZEUGE GMBH (100.0%)
Moosacher Strasse 80
80809 München, DE**

72 Inventor/es:

OCHSENKÜHN, ANDREAS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 832 601 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

Cartucho secador de aire y muelle helicoidal para cartucho secador de aire

La presente invención se refiere a un cartucho secador de aire y a un muelle helicoidal para un cartucho secador de aire, en particular para un sistema de tratamiento de aire comprimido de vehículos comerciales.

5 Los cartuchos de secador de aire de este tipo se utilizan, por ejemplo, en vehículos comerciales como camiones y tractores. Estos disponen por regla general de uno o varios consumidores de aire comprimido, como por ejemplo un sistema de frenos neumáticos para vehículos tractores y remolques o sistemas de suspensión neumática. Estos componentes tienen que alimentarse con aire comprimido. El aire comprimido se proporciona normalmente por un compresor, por ejemplo un compresor alternativo accionado por un motor de accionamiento del vehículo. Para
10 garantizar un funcionamiento sin fallos de los consumidores de aire comprimido, el aire comprimido proporcionado por el compresor normalmente tiene que tratarse más. En los sistemas de tratamiento de aire comprimido previstos para ello, el aire comprimido se limpia de partículas de suciedad que ya estaban contenidas en el aire aspirado, así como de partículas de aceite y hollín que se introducen por el compresor en el aire comprimido durante el proceso de compresión. Además, se separa la humedad presente en el aire comprimido. Esto es necesario para evitar que la
15 humedad contenida en el aire comprimido se condense en un recipiente de aire comprimido o para minimizar la cantidad de condensado que se genera en el mismo. Para este fin, los sistemas de tratamiento de aire comprimido de vehículos comerciales disponen por regla general de cartuchos secadores de aire, que deshumidifican el aire comprimido y preferentemente también absorben partículas de aceite y de suciedad.

20 Un cartucho secador de aire de este tipo, tal como se conoce, por ejemplo, por el documento EP 0 036 569 B1, dispone de una unidad de secado que contiene un lecho de desecante/granulado de desecante. Este lecho, que se compone de desecante, está alojado en un recipiente de desecante que está alojado en una carcasa de cartucho. La carcasa de cartucho, por ejemplo, en forma de sombrero presenta una pestaña para sujetar el cartucho secador de aire en un secador de aire.

25 El lecho del desecante tiene que mantenerse a este respecto bajo pretensión de modo que se dé una sección transversal de paso de aire definida. De lo contrario, los granos individuales del lecho, en caso de que el lecho se encontrara suelto en el recipiente de desecante, se frotarían entre sí debido a las vibraciones que se producen durante la conducción y, por lo tanto, se convertirían en polvo. En determinadas circunstancias, este polvo es tan fino que podría hacer que el sistema de frenos de aire comprimido de un vehículo no funcione en puntos críticos. Para mantener el desecante bajo pretensión, el recipiente de desecante está formado por dos partes de carcasa que pueden moverse
30 una con respecto a otra. Entre una de las dos partes de carcasa y la carcasa de cartucho se dispone un muelle que pretensa la parte de carcasa en una dirección para reducir el volumen del recipiente de desecante.

35 Tradicionalmente se usan para ello muelles helicoidales con una forma cilíndrica. A este respecto, el muelle usado, en cuanto a su tamaño, tiene que ejercer fuerzas de muelle relativamente altas (por ejemplo, alrededor de 500 N), mediante lo cual se necesita un muelle fuerte y por lo tanto caro. Como ya se mencionó, el muelle montado se apoya en la carcasa de cartucho, más precisamente en una parte curvada de manera cóncava por regla general de la carcasa de cartucho. A este respecto surge el problema de que el extremo de muelle que está en contacto con la parte curvada de la carcasa de cartucho presenta un borde afilado y, por lo tanto, puede presionarse contra la carcasa de cartucho en caso de que esta no esté realizada con estabilidad suficiente. Con ello, la carcasa de cartucho puede, en determinadas circunstancias, deformarse en frío y volverse frágil.

40 Para resolver este problema, se conoce el rectificado del borde afilado en el extremo del muelle para conseguir una mayor superficie de contacto del extremo de muelle con la carcasa de cartucho y así mejorar la introducción de fuerza. En este sentido, la zona pulida del muelle tiene que mecanizarse posteriormente, no obstante, con el propósito de protección contra la corrosión, lo que es complejo y caro. Como solución adicional al problema anterior, es conocido doblar el extremo de muelle libre en el lado de la carcasa de cartucho curvada hacia el centro radial del muelle
45 helicoidal, es decir, radialmente hacia dentro. No obstante, en la fabricación en serie de muelles, es económico solo posiblemente doblar uno de los extremos de muelle radialmente hacia dentro, pero no ambos. Para doblar también el segundo extremo de muelle hacia dentro, el muelle tiene que transformarse durante la producción, mediante lo cual se genera un mayor coste de producción y aumentan los costes para el muelle. En el caso de usarse muelles que solo presentan un extremo radialmente doblado hacia dentro, se debe prestar atención a la orientación del muelle durante
50 el montaje de los cartuchos de secador de aire, lo que requiere un mayor esfuerzo de montaje.

55 El documento US 2004/094036 A1 divulga un cartucho secador de aire del tipo ya descrito anteriormente, que presenta un muelle helicoidal, en el que la espira exterior en un extremo del muelle helicoidal presenta un diámetro mayor que las espiras interiores situadas entre los dos extremos del muelle helicoidal, de modo que la espira exterior, es decir, el extremo libre exterior del muelle helicoidal puede adaptarse libremente a la conformación, por ejemplo, de la carcasa de cartucho, sin verse obstaculizado por una espira adyacente del muelle helicoidal. Mediante esta configuración puede impedirse que el borde al final de esta espira exterior del muelle helicoidal, más precisamente el borde entre la superficie lateral y la superficie frontal del muelle helicoidal, sea presionado en la carcasa de cartucho, por ejemplo.

De este modo, se puede evitar una fabricación compleja del muelle helicoidal que incluye el rectificado, el reacondicionamiento y el reelaborado para protegerlo contra la corrosión.

5 No obstante, surge el problema de que los muelles helicoidales de este tipo se enganchan fácilmente entre sí durante la fabricación, el transporte o el almacenamiento y, por lo tanto, se requiere un mayor gasto de tiempo y esfuerzo para separar los respectivos muelles entre sí de nuevo.

Es un objetivo de la presente invención prever un cartucho secador de aire mejorado que resuelva los problemas anteriores y, a pesar de ello, sea económico de producir.

Este objetivo se consigue mediante un cartucho secador de aire con las características de la reivindicación 1. Perfeccionamientos ventajosos son objeto de las reivindicaciones dependientes.

10 El cartucho secador de aire de la invención presenta un recipiente de desecante para almacenar un desecante con una primera parte de carcasa y una segunda

15 parte de carcasa, que son móviles una con respecto a otra, y una carcasa de cartucho para alojar el recipiente de desecante. Un muelle helicoidal pretensa la segunda parte de carcasa en una dirección para reducir un volumen del recipiente de desecante. El muelle helicoidal presenta varias espiras, presentando una primera espira exterior un diámetro mayor en un primer extremo del muelle helicoidal que las espiras interiores del muelle helicoidal situadas entre el primer y el segundo extremo del muelle helicoidal. Preferentemente, una segunda espira exterior en el segundo extremo del muelle helicoidal presenta igualmente un diámetro mayor que las espiras interiores del muelle helicoidal situadas entre el primer y el segundo extremo del muelle helicoidal.

20 El cartucho secador de aire presenta una carcasa de cartucho en la que está dispuesto un recipiente de desecante para almacenar un desecante. El desecante es preferentemente un granulado de desecante que se encuentra suelto en el recipiente de desecante. El recipiente de desecante presenta una primera parte de carcasa, que está configurada, por ejemplo, de manera esencialmente cilíndrica, y una segunda parte de carcasa, que está configurada, por ejemplo, como una cubierta de desecante o tapa de granulado, que está insertada de manera móvil en una abertura de la primera parte de carcasa. Preferentemente, la cubierta de desecante se guía axialmente en la primera parte de carcasa del recipiente de desecante. Al ejercerse una fuerza por medio de un muelle helicoidal sobre la segunda parte de carcasa, el desecante (granulado) situado en el recipiente de desecante se mantiene bajo una pretensión definida, de modo que se puede garantizar una sección transversal de paso de aire definida en el recipiente de desecante. En este sentido, en el estado instalado, el muelle helicoidal se apoya por un lado en la segunda parte de carcasa del recipiente de desecante y por otro lado, por ejemplo, en la carcasa de cartucho o una tapa adicional entre carcasa de cartucho y recipiente de desecante, de tal manera que está comprimido en el estado instalado.

25 De acuerdo con la invención, se propone diseñar el muelle helicoidal de modo que una primera espira exterior en un primer extremo del muelle helicoidal y/o una segunda espira exterior en un segundo extremo del muelle helicoidal presenten en cada caso un diámetro mayor que las espiras interiores del muelle helicoidal situadas entre el primer y el segundo extremo del muelle helicoidal. Es decir, preferentemente el muelle helicoidal presenta en un extremo una primera espira exterior con un diámetro mayor que la espira que se encuentra adyacente a esta espira y/o en su otro extremo presenta una segunda espira exterior con un diámetro mayor que el diámetro de la espira adyacente a la misma. Esta configuración puede denominarse "muelle helicoidal con extremos exteriores". De acuerdo con la invención, en cambio, no todas las espiras interiores del muelle helicoidal tienen que tener necesariamente un diámetro menor que la primera espira exterior o la segunda espira exterior. El término diámetro se refiere en este caso 35 opcionalmente al diámetro exterior o al diámetro interior de las espiras del muelle helicoidal; el diámetro de alambre del muelle helicoidal es esencialmente constante a lo largo de todas las espiras.

40 Mediante esta configuración del muelle helicoidal con extremos exteriores se permite que el muelle helicoidal, en el estado instalado, se apoye contra la carcasa de cartucho, por ejemplo, a lo largo de la mayor longitud de bobinado posible, de modo que puede conseguirse una distribución de fuerza mejorada. Esta distribución de fuerza es aún mejor cuando el muelle helicoidal está apoyado contra una superficie curvada en dirección opuesta al recipiente de desecante (es decir, cóncava hacia afuera). La espira exterior, es decir, el extremo libre exterior del muelle helicoidal, puede adaptarse libremente a la conformación de la carcasa de cartucho, por ejemplo, sin verse obstaculizado por una espira adyacente del muelle helicoidal. Mediante esta configuración puede impedirse que el borde al final de esta espira exterior del muelle helicoidal, más precisamente el borde entre la superficie lateral y la superficie frontal del muelle helicoidal, sea presionado en la carcasa de cartucho, por ejemplo. Como resultado, la carcasa de cartucho, por ejemplo, está menos cargada y se puede realizar con un grosor de material menor, mediante lo cual pueden ahorrarse peso y costes.

45 Además, en el estado no instalado del muelle helicoidal, un diámetro interior de la primera espira exterior en su extremo exterior es más grande, en una cantidad menor que un tamaño de diámetro de alambre del muelle helicoidal, que un diámetro exterior de la espira interior adyacente a la primera espira exterior o un diámetro interior de la segunda espira 55

5 exterior en su extremo exterior es más grande, en una cantidad menor que un tamaño de diámetro de alambre del muelle helicoidal, que un diámetro exterior de la espira interior adyacente a la segunda espira exterior. Preferentemente, esta distancia radial asciende como máximo a aproximadamente el 75 % del diámetro de alambre, más preferentemente como máximo a aproximadamente el 50 % del diámetro de alambre. De acuerdo con la invención, esta limitación de la distancia radial se aplicará al menos al extremo exterior de la primera o segunda espira del muelle helicoidal, es decir, no necesariamente a lo largo de toda la espira exterior. Mediante esta medida se puede garantizar que los muelles helicoidales de acuerdo con la invención de la misma construcción no se enganchen entre sí durante el proceso de fabricación y durante el transporte o almacenamiento, lo que provocaría retrasos en el proceso de montaje del cartucho secador de aire. Por otro lado, esta distancia radial asciende preferentemente al menos 10 aproximadamente al 15 % del diámetro de alambre o al menos aproximadamente 0,5 mm para evitar un contacto de las espiras adyacentes entre sí del muelle helicoidal. Mediante esta medida se pueden evitar daños en el revestimiento de superficie.

15 Otra ventaja del cartucho secador de aire de acuerdo con la invención resulta del hecho de que las espiras centrales del muelle presentan un diámetro menor que las espiras exteriores. Como resultado, el muelle helicoidal puede estar realizado con un grosor de alambre más pequeño, mediante lo cual pueden ahorrarse material y, por lo tanto, costes de producción.

20 Además, la invención está diseñada de tal manera que el muelle helicoidal se apoya a lo largo de al menos 1,2 espiras, más preferentemente al menos 1,4 espiras, aún más preferentemente al menos 1,5 espiras. Es decir, no solo el extremo exterior de la espira exterior del muelle helicoidal se apoya en, por ejemplo, la carcasa de cartucho, sino que además de toda la primera espira exterior, también una parte de la espira interior subsiguiente. Con ello, se puede mejorar aún más la introducción de fuerza desde el muelle helicoidal en, por ejemplo, la carcasa de cartucho.

25 En una configuración ventajosa de la invención, la primera espira exterior y la segunda espira exterior del muelle helicoidal presentan una geometría idéntica entre sí. De esta manera, el muelle helicoidal está configurado simétricamente. Mediante esta medida, es irrelevante en qué orientación se instala el muelle helicoidal al ensamblar el cartucho secador de aire. Como resultado, el montaje se simplifica y se puede realizar de forma más económica, mientras que pueden evitarse errores de montaje al mismo tiempo.

30 En una configuración ventajosa de la invención, el muelle helicoidal se apoya contra una superficie curvada en una dirección alejada del recipiente de desecante. Ventajosamente, la distribución de fuerza se puede mejorar aún más porque los extremos libres del muelle helicoidal están realizados con un diámetro aún mayor cuanto más curvada está, por ejemplo, la carcasa de cartucho.

35 En otra configuración ventajosa de la invención, la primera espira exterior del muelle helicoidal está separada de una espira interior adyacente del muelle helicoidal en el estado instalado del muelle helicoidal (es decir, no descansa sobre el mismo y preferentemente no lo toca). Como alternativa o adicionalmente, la segunda espira exterior del muelle helicoidal, en el estado instalado del muelle helicoidal, está preferentemente separada de una espira interior adyacente del muelle helicoidal (es decir, no descansa sobre el mismo y preferentemente no lo toca).

40 Como alternativa o adicionalmente, la segunda espira exterior del muelle helicoidal, en el estado instalado del muelle helicoidal, está preferentemente separada de una espira interior adyacente del muelle helicoidal (es decir, no descansa sobre el mismo y preferentemente no lo toca). Preferentemente, en el estado no instalado del muelle helicoidal, un diámetro interior de la primera espira exterior en su extremo exterior es más grande, en una cantidad menor que un tamaño de diámetro de alambre del muelle helicoidal, que un diámetro exterior de la espira interior adyacente a la primera espira exterior o un diámetro interior de la segunda espira exterior en su extremo exterior es más grande, en una cantidad menor que un tamaño de diámetro de alambre del muelle helicoidal, que un diámetro exterior de la espira interior adyacente a la segunda espira exterior. Preferentemente, esta distancia radial asciende como máximo a aproximadamente el 75 % del diámetro de alambre, más preferentemente como máximo a aproximadamente el 50 % 45 del diámetro de alambre. De acuerdo con la invención, esta limitación de la distancia radial se aplicará al menos al extremo exterior de la primera o segunda espira del muelle helicoidal, es decir, no necesariamente a lo largo de toda la espira exterior. Mediante esta medida se puede garantizar que los muelles helicoidales no se enganchen o se enreden entre sí durante el proceso de fabricación, lo que provocaría retrasos en el proceso de montaje del cartucho secador de aire. Por otro lado, esta distancia radial asciende preferentemente al menos aproximadamente al 15 % del diámetro de alambre o al menos aproximadamente 0,5 mm para evitar un contacto de las espiras adyacentes entre sí 50 del muelle helicoidal. Mediante esta medida se pueden evitar daños en el revestimiento de superficie.

55 En otra configuración ventajosa de la invención, el muelle helicoidal se apoya a lo largo de al menos 1,2 espiras, más preferentemente al menos 1,4 espiras, aún más preferentemente al menos 1,5 espiras. Es decir, preferentemente no solo el extremo exterior de la espira exterior del muelle helicoidal se apoya en, por ejemplo, la carcasa de cartucho, sino que además de toda la primera espira exterior, también una parte de la espira interior subsiguiente. Con ello, se puede mejorar aún más la introducción de fuerza desde el muelle helicoidal en, por ejemplo, la carcasa de cartucho.

En una configuración ventajosa de la invención, al menos una parte de las espiras interiores del muelle helicoidal forma una sección cilíndrica del muelle helicoidal. Un muelle helicoidal configurado de esta manera tiene ventajosamente una menor tendencia al pandeo que, por ejemplo, un muelle de doble cono puro.

5 En otra configuración ventajosa de la invención, en la segunda parte de carcasa del recipiente de desecante está previsto al menos un elemento de guía para posicionar el muelle helicoidal. Este al menos un elemento de guía presenta preferentemente un elemento de guía interior que, en el estado instalado del muelle helicoidal, se adentra en el muelle helicoidal hasta al menos una espira interior del muelle helicoidal. Mediante el al menos un elemento de guía se puede simplificar la colocación del muelle helicoidal cuando se ensambla el cartucho secador de aire y puede ayudar a mantener la posición correcta del muelle helicoidal en el estado instalado. El elemento de guía interior es
10 ventajoso en particular en combinación con una sección cilíndrica central del muelle helicoidal que, por ejemplo, puede centrarse en el elemento de guía interior. El elemento de guía interior se adentra entonces, en el estado instalado del muelle helicoidal, preferentemente al menos a lo largo de una espira interior de la sección cilíndrica del muelle helicoidal en el mismo. Preferentemente, el elemento de guía interior, en el estado instalado del muelle helicoidal, se adentra preferentemente al menos un cuarto, más preferentemente al menos un tercio de la altura del muelle helicoidal en el muelle helicoidal. Además, la previsión de los elementos de guía en la segunda parte de carcasa del recipiente de desecante es ventajosa, dado que esta configuración se puede implementar de manera más económica que, como alternativa, una colocación de elementos de guía en un lado interior, por ejemplo, de la carcasa de cartucho.

En otra configuración ventajosa más de la invención, un alambre del muelle helicoidal presenta una sección transversal esencialmente circular a lo largo de toda su longitud. En otras palabras, se puede prescindir del rectificado de los extremos de muelle como cuando se utilizan muelles helicoidales convencionales, dado que el muelle helicoidal configurado de acuerdo con la invención alcanza ya una superficie de contacto máxima de la espira exterior sobre, por ejemplo, la carcasa de cartucho, sin rectificar. De esta manera, el coste de fabricación se puede mantener bajo y se puede prescindir de un recubrimiento final de los extremos de muelle con el fin de proteger contra la corrosión. De acuerdo con la invención, un alambre revestido se puede enrollar preferentemente para formar el muelle helicoidal sin
25 que los extremos de muelle tengan que ser rectificadas y sin que sea necesario un revestimiento posterior. A efectos de protección contra la corrosión, se utiliza preferentemente un alambre revestido para el muelle helicoidal, en otras formas de realización también es concebible el uso de alambres no revestidos para la producción del muelle helicoidal.

En una forma de realización ventajosa de la invención, el recipiente de desecante está rodeado directamente por la carcasa de cartucho y el muelle helicoidal está apoyado por un lado en la segunda parte de carcasa del recipiente de desecante y por otro lado en la carcasa de cartucho. El muelle helicoidal se apoya preferentemente en una sección de tapa curvada hacia afuera de la carcasa de cartucho.

En otra forma de realización ventajosa de la invención, entre el recipiente de desecante y la carcasa de cartucho está dispuesta una tapa, que está fijada de forma inamovible con respecto a la primera parte de carcasa del recipiente de desecante. El muelle helicoidal se apoya entonces preferentemente por un lado en la segunda parte de carcasa del recipiente de desecante y por otro lado en esta tapa. En esta forma de realización, no es necesario reemplazar todo el cartucho secador de aire, sino solo la unidad interior sin la carcasa de cartucho. La tapa está colocada en la primera parte de carcasa del recipiente de desecante preferentemente mediante una conexión rápida.

Es objeto de la invención también un muelle helicoidal para un cartucho secador de aire descrito anteriormente de la invención.

40 La invención se puede emplear de manera especialmente ventajosa en cartuchos secadores de aire para sistemas de tratamiento de aire comprimido en vehículos comerciales.

Las ventajas, características y posibilidades de aplicación anteriores así como adicionales de la invención se pueden comprender mejor a partir de la siguiente descripción de un ejemplo de realización por medio de los dibujos adjuntos. Aquí muestran, en su mayor parte esquemáticamente:

- 45 la figura 1 una vista en sección de un cartucho secador de aire convencional;
- la figura 2 una vista detallada ampliada del cartucho secador de aire de la figura 1;
- la figura 3 una vista en sección de un cartucho secador de aire de acuerdo con un primer ejemplo de realización de la invención;
- la figura 4 una vista detallada ampliada del cartucho secador de aire de la figura 3;
- 50 la figura 5 una vista en sección de un cartucho secador de aire de acuerdo con un segundo ejemplo de realización de la invención; y

la figura 6 una vista detallada ampliada del cartucho secador de aire de la figura 5.

Para una mejor comprensión de la presente invención, la estructura de un cartucho secador de aire convencional se explica en primer lugar a modo de ejemplo.

La **figura 1** muestra la estructura de un cartucho secador de aire convencional 10, y la figura 2 muestra el muelle helicoidal 9 usado en este cartucho secador de aire 10 con más detalle.

El cartucho secador de aire 10 presenta normalmente una carcasa de cartucho 5 con una tapa de carcasa cerrada y una pestaña 14 con al menos una entrada de aire 15 y una salida de aire 16. En la carcasa de cartucho 5 está dispuesto un recipiente de desecante lleno al menos parcialmente con un desecante (granulado) 4, que presenta una primera parte de carcasa 2 con varias aberturas de flujo de aire y una segunda parte de carcasa 3 configurada como tapa de granulado con varias aberturas de flujo de aire 34. La pestaña 14 está colocada en la carcasa de cartucho 5 por medio de una chapa de base 17, estando conectada la chapa de base 17 en la configuración ilustrada en la figura 1 con la carcasa de cartucho 5 a través de una costura de rebordar. Para montar el cartucho secador de aire 10 en una carcasa de secador de aire, la pestaña 14 está provista de una rosca interior en el cuello del cartucho que presenta la salida de aire 16, a través de la que el cartucho secador de aire 10 puede atornillarse en la carcasa de secador de aire.

Entre la pestaña 14 y la primera parte de carcasa 2 del recipiente de desecante está dispuesto al menos un elemento de filtro 7, a través del cual, en la forma de realización de la figura 1, el aire comprimido que entra en el cartucho secador de aire 10 a través de la entrada de aire 15 fluye en la dirección radial del recipiente de desecante. Después de la filtración, el aire comprimido fluye hacia arriba a través del espacio intermedio entre la carcasa de cartucho 5 y la primera parte de carcasa 2 del recipiente de desecante y llega al interior del recipiente de desecante a través de las aberturas de flujo de aire 34 en la segunda parte de carcasa 3. Después de fluir a través del desecante 4, el aire comprimido deshumidificado sale del cartucho secador de aire 10 a través de las aberturas de flujo de aire en la primera parte de carcasa 2 y la salida de aire 16.

La segunda parte de carcasa 3 está configurada como cubierta de desecante que está insertada de manera móvil en una abertura de recipiente 6 de la primera parte de carcasa 2 (en la dirección de arriba a abajo en la figura 1). El desecante (granulado) 4 se mantiene bajo una pretensión definida de modo que se mantenga una sección transversal de paso de aire definida en el recipiente de desecante durante la duración del uso del cartucho secador de aire 10. Entre la carcasa de cartucho 5 y el recipiente de desecante está dispuesto un muelle helicoidal 9, que se apoya por un lado en la segunda parte de carcasa 3 del recipiente de desecante y, por otro lado, en la tapa de carcasa curvada de la carcasa de cartucho 5.

Como se muestra en las figuras 1 y 2, en los cartuchos de secador de aire convencionales 10, se usa habitualmente un muelle helicoidal esencialmente cilíndrico 9 con varias espiras del mismo diámetro. Para ampliar la superficie de contacto entre el muelle helicoidal 9 y la carcasa de cartucho 5, el muelle helicoidal 9 está provisto de extremos rectificadas 91, como se puede ver en particular en la figura 2. De esta manera, se evitará que un borde afilado en el extremo del muelle helicoidal 9 se presione dentro de la carcasa de cartucho 5. Los extremos rectificadas 91 del muelle helicoidal 9 habitualmente están provistos de un revestimiento con el fin de protección contra la corrosión.

Las **figuras 3 y 4** muestran la estructura de un cartucho secador de aire de acuerdo con un primer ejemplo de realización de la invención.

El cartucho secador de aire de las figuras 3 y 4 se diferencia del cartucho secador de aire convencional mostrado en las figuras 1 y 2 por la configuración del muelle helicoidal para el pretensado definido del desecante en el recipiente de desecante. Por lo demás, la estructura y el modo de funcionamiento del cartucho secador de aire de acuerdo con la invención corresponden a los del cartucho secador de aire convencional descrito anteriormente.

En particular, el cartucho secador de aire 10 de este ejemplo de realización presenta una carcasa de cartucho 5 con una pestaña 14 y una chapa de base 17 así como un recipiente de desecante formado por una primera parte de carcasa 2 y una segunda parte de carcasa 3 para alojar un desecante (granulado) 4. La segunda parte de carcasa 3 sirve como cubierta de desecante y está insertada en la abertura de recipiente 6 de la primera parte de carcasa 2 de manera que pueda moverse con respecto a la primera parte de carcasa 2. Como puede verse en particular en la figura 4, la segunda parte de carcasa 3 está provista de una pluralidad de aberturas de flujo de aire 34 a través de las que el aire comprimido puede pasar al interior del recipiente de desecante después de fluir a través del elemento de filtro 7 para ser deshumidificado por el desecante 4 contenido en el mismo.

También se forman varios elementos de guía en la segunda parte de carcasa 3. En el presente ejemplo de realización, está previsto un elemento de guía interior 31 dispuesto en el centro, que está diseñado, por ejemplo, como mandril esencialmente cilíndrico. Además, en el presente ejemplo de realización está previsto un elemento de guía exterior anular 32, que está dispuesto de manera esencialmente coaxial con respecto al elemento de guía interior 31. Estos

elementos de guía 31, 32 sirven para colocar el muelle helicoidal 1 al montar el cartucho secador de aire 10 y para mantener el muelle helicoidal 1 en su posición correcta durante la vida útil del cartucho secador de aire 10. En otras formas de realización de la invención, también se puede prescindir de los elementos de guía, puede estar previsto solo el elemento de guía interior 31 o puede estar previsto solo el elemento de guía exterior 32.

5 La carcasa de cartucho 5 y la primera parte de carcasa 2 del recipiente de desecante son inamovibles una con respecto a otra, mientras que la segunda parte de carcasa 3 del recipiente de desecante es móvil con respecto a la primera parte de carcasa 2 y también con respecto a la carcasa de cartucho 5. El desecante 4 en el recipiente de desecante puede mantenerse bajo una pretensión definida por medio del muelle helicoidal 1, estando el muelle helicoidal 1 soportado entre la segunda parte de carcasa 3 del recipiente de desecante y la tapa de carcasa curvada hacia fuera de la carcasa de cartucho 5.

10 A diferencia de los cartuchos secadores de aire convencionales, el muelle helicoidal 1 del cartucho secador de aire 10 de acuerdo con la invención no tiene una forma puramente cilíndrica. Como se representa en particular en la figura 4, el muelle helicoidal 1 presenta una primera espira exterior 11 en su primer extremo (superior en las figuras 3 y 4) y una segunda espira exterior 13 en su segundo extremo (inferior en las figuras 3 y 4). Entremedias se encuentran varias espiras interiores 12.

15 Las espiras exteriores 11, 13 del muelle helicoidal 1 presentan en cada caso un diámetro que es mayor que el diámetro de las espiras interiores 12. En la figura 4, se muestra el muelle helicoidal 1 en su estado comprimido instalado. Debido a la diferencia de diámetro de las espiras, es posible que la segunda espira exterior 13 se mueva hacia arriba durante el vuelco sin golpear su espira interior 12 adyacente. También es posible que la primera espira exterior 11 durante el vuelco se mueva un poco hacia abajo sin golpear su espira interior 12 adyacente. Por tanto, la primera espira exterior 11 puede descansar sobre un área grande en el contorno interior cóncavo de la carcasa de cartucho 5 sin tocar a este respecto a la espira interior 12 adyacente a la misma.

20 A este respecto las espiras exteriores primera y segunda 11, 13 están preferentemente solo a una pequeña distancia de las espiras interiores 12 adyacentes a las mismas, de modo que los muelles helicoidales no pueden engancharse ni enhebrarse entre sí durante el proceso de fabricación. Esta distancia se encuentra, en función del diámetro de alambre del muelle helicoidal, en el estado no instalado del muelle helicoidal 1, por ejemplo en el intervalo de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 1,5 mm. En general, esta distancia radial entre las espiras adyacentes asciende, por ejemplo, como máximo a aproximadamente el 50 % del diámetro de alambre y al menos aproximadamente el 15 % del diámetro de alambre. La limitación de la distancia radial entre las espiras es necesaria en particular en la zona del extremo de muelle del muelle helicoidal 1 y no es necesaria en toda la espira exterior 11, 13.

25 Para una distribución de fuerza mejorada desde el muelle helicoidal 1 a la carcasa de cartucho 5, es ventajoso en este contexto que el muelle helicoidal 1 se apoye, por ejemplo, con aproximadamente 1,5 espiras, en la tapa de carcasa de la carcasa de cartucho 5.

30 Debido a la buena distribución de fuerza del muelle helicoidal 1 sobre la carcasa de cartucho 5, la carcasa de cartucho 5 se puede realizar con un muelle helicoidal 9 puramente cilíndrico con un grosor de pared menor en comparación con la construcción convencional. Esto conduce a un ahorro de material y reducción de peso.

35 Asimismo, la geometría de las dos espiras exteriores 11, 13 y las espiras interiores 12 es esencialmente simétrica. Esto significa que el muelle helicoidal 1 representado en la figura 4 también se puede instalar en la orientación inversa, es decir, "al revés", con idéntica funcionalidad.

40 Asimismo, el muelle helicoidal 1 de acuerdo con la invención no tiene extremos rectificadas. Con ello se elimina el mayor gasto de fabricación que se requeriría para la producción de un muelle helicoidal 9 mostrado en las figuras 1 y 2 de un cartucho secador de aire convencional 10. De este modo, para el muelle helicoidal 9 del cartucho secador de aire convencional 10, se usa habitualmente un alambre sin revestimiento, que se enrolla para formar el muelle helicoidal y cuyos extremos de muelle de las espiras exteriores se rectifican, después de lo cual el alambre del muelle helicoidal tiene que revestirse para protección contra la corrosión. En contraste con esto, se puede usar y enrollar un alambre revestido directamente para el muelle helicoidal 1 del cartucho secador de aire 10 de acuerdo con la invención, de modo que se omiten los pasos de fabricación adicionales de rectificado y revestimiento.

45 Para soportar la función de guía del elemento de guía interior 31 de la segunda parte de carcasa 3, al menos algunas de las espiras interiores 12 forman una sección esencialmente cilíndrica. Además de la guía de posición mejorada para el muelle helicoidal 1, esta configuración también da como resultado una tendencia reducida del muelle helicoidal 1 a pandearse en comparación con los muelles puros de doble cono. El elemento de guía interior 31 se adentra en el estado instalado del muelle helicoidal 1 preferentemente a lo largo de al menos una espira interior completa 12 de la sección cilíndrica del muelle helicoidal 1 en el mismo. En el ejemplo de realización mostrado, el elemento de guía interior 31 se adentra en el muelle helicoidal 1 en más de la mitad de la altura del mismo. El elemento de guía interior

31 reduce asimismo el riesgo de pandeo del muelle helicoidal 1.

Debido al menor diámetro de las espiras interiores 12, puede usarse un muelle helicoidal 1 con un grosor de alambre menor en comparación con el muelle helicoidal cilíndrico convencional 9 de las figuras 1 y 2, sin que se reduzca su fuerza elástica. Como resultado, se puede ahorrar material y peso.

5 En un ejemplo de realización probado de la invención, la altura del muelle helicoidal 1 en el estado no instalado ascendió a aproximadamente 55 mm, el diámetro exterior de las espiras exteriores 11, 13 del muelle helicoidal como máximo a aproximadamente 41 mm, el diámetro interior de las espiras interiores 12 ascendió a aproximadamente 17 mm y existían aproximadamente 2,5 espiras interiores cilíndricas 12.

10 En otra forma de realización de la invención (no representada), el muelle helicoidal 1 tiene solo una primera espira exterior 11 con un diámetro ampliado, mientras que la segunda espira exterior 13 tiene esencialmente el mismo diámetro que las espiras interiores 12.

Las **figuras 5 y 6** muestran la estructura de un cartucho secador de aire de acuerdo con un segundo ejemplo de realización de la invención.

15 El cartucho secador de aire 10 de este segundo ejemplo de realización se diferencia del aquel del primer ejemplo de realización en particular en la configuración de la carcasa de cartucho y su montaje en una carcasa de secador de aire.

20 En particular, el cartucho secador de aire 10 de este ejemplo de realización presenta una carcasa de cartucho 5 que se sujeta de forma separable, por ejemplo, a presión, a una pestaña 14 con un saliente de bayoneta 18, así como un recipiente de desecante formado por una primera parte de carcasa 2 y una segunda parte de carcasa 3 para alojar un desecante (granulado) 4. La segunda parte de carcasa 3 sirve como cubierta de desecante y está insertada en la abertura de recipiente 6 de la primera parte de carcasa 2 de manera que pueda moverse con respecto a la primera parte de carcasa 2. Como puede verse en particular en la figura 6, la segunda parte de carcasa 3 está provista de una pluralidad de aberturas de flujo de aire 34 a través de las que el aire comprimido puede pasar al interior del recipiente de desecante después de fluir a través del elemento de filtro 7 para ser deshumidificado por el desecante 4 contenido en el mismo.

25 En la segunda parte de carcasa 3, está previsto un elemento de guía interior 31 dispuesto en el centro, que está diseñado, por ejemplo, como mandril esencialmente cilíndrico. Este elemento de guía interior 31 sirve para colocar el muelle helicoidal 1 al montar el cartucho secador de aire 10 y para mantener el muelle helicoidal 1 en su posición correcta durante la vida útil del cartucho secador de aire 10. En otras formas de realización de la invención también se puede prescindir del elemento de guía.

30 Una tapa adicional 20 está dispuesta entre la sección de tapa de la carcasa de cartucho 5 y el recipiente de desecante. Esta tapa 20 está firmemente conectada con la primera parte de carcasa 2 del recipiente de desecante. Esta conexión está configurada preferentemente como una unión rápida, que comprende primeros elementos de conexión 22 en la tapa 20 y segundos elementos de conexión 24 en la primera parte de carcasa 2 del secador. Por ejemplo, los primeros elementos de conexión 22 pueden estar configurados como correas que son guiadas por la tapa 20 alrededor del recipiente de desecante y, a modo de tirante, encajan detrás de un segundo elemento de conexión 24 diseñado como saliente sobre la primera parte de carcasa 2 del recipiente de desecante.

35 Por lo tanto la tapa 20 dentro de la carcasa de cartucho 5 y la primera parte de carcasa 2 del recipiente de desecante son inamovibles una con respecto a otra, mientras que la segunda parte de carcasa 3 del recipiente de desecante es móvil con respecto a la primera parte de carcasa 2 y también con respecto a la tapa 20. El desecante 4 en el recipiente de desecante puede mantenerse bajo una pretensión definida por medio del muelle helicoidal 1, estando el muelle helicoidal 1 soportado entre la segunda parte de carcasa 3 del recipiente de desecante y la tapa 20 curvada hacia fuera.

40 Este tipo constructivo de cartucho secador de aire 10 es - con la excepción en particular del muelle helicoidal 1 configurado de acuerdo con la invención - en principio conocido, por ejemplo, por el documento EP 2 448 801 B1, al que se hace referencia completa en lo que respecta a la estructura y al modo de funcionamiento.

45 El muelle helicoidal 1 del cartucho secador de aire 10 de este ejemplo de realización está configurado de manera análoga al del primer ejemplo de realización de las figuras 3 y 4.

50 Debido a la buena distribución de fuerza del muelle helicoidal 1 sobre la tapa 20, esta tapa 20 se puede realizar con un muelle helicoidal 9 puramente cilíndrico con un grosor de pared menor en comparación con la construcción convencional. Esto conduce a un ahorro de material y reducción de peso.

Lista de referencias

- 1 Muelle helicoidal (de acuerdo con la invención)
- 2 primera parte de carcasa del recipiente de desecante
- 3 segunda parte de carcasa del recipiente de desecante, en particular cubierta de desecante o tapa de granulado
- 4 desecante, en particular granulado de desecante
- 5 carcasa de cartucho
- 6 abertura de recipiente
- 7 elemento de filtro
- 9 muelle helicoidal (de acuerdo con el estado de la técnica)
- 10 cartucho secador de aire
- 11 primer espira exterior
- 12 espiras interiores
- 13 segunda espira exterior
- 14 pestaña
- 15 abertura de entrada
- 16 abertura de salida
- 17 chapa de base
- 18 saliente de bayoneta
- 20 tapa
- 22 primer elemento de conexión con 20
- 24 segundo elemento de conexión con 2
- 31 elemento de guía interior, en particular mandril
- 32 elemento de guía exterior
- 34 aberturas de flujo de aire
- 91 extremos rectificadas de 9

REIVINDICACIONES

1. Cartucho secador de aire (10), en particular para un sistema de tratamiento de aire comprimido de un vehículo comercial
 un recipiente de desecante para almacenar un desecante (4) con una primera parte de carcasa (2) y una segunda
 5 parte de carcasa (3), que son móviles una con respecto a otra;
 una carcasa de cartucho (5) para alojar el recipiente de desecante; y un muelle helicoidal (1) que pretensa la segunda
 parte de carcasa (3) en una dirección para reducir un volumen del recipiente de desecante y que presentan varias
 espiras (11, 12, 13),
 en el que
 10 una primera espira exterior (11) en un primer extremo del muelle helicoidal (1) presenta un diámetro mayor que espiras
 interiores (12) del muelle helicoidal (1) situadas entre el primer y un segundo extremo del muelle helicoidal, en donde
 en el estado no instalado del muelle helicoidal (1), un diámetro interior de la primera espira exterior (11) en su extremo
 exterior es más grande, en una cantidad menor que el tamaño de diámetro de alambre del muelle helicoidal (1), que
 un diámetro exterior de la espira interior (12) adyacente a la primera espira exterior (11)
 15 **caracterizado por que**
 el muelle helicoidal (1) se apoya a lo largo de al menos 1,2 espiras, preferentemente al menos 1,4 espiras, en su lado
 opuesto a la segunda parte de carcasa (3) del recipiente de desecante.
2. Cartucho secador de aire de acuerdo con la reivindicación 1, en el que
 una segunda espira exterior (13) en un segundo extremo del muelle helicoidal (1) presenta un diámetro mayor que
 20 espiras interiores (12) del muelle helicoidal (1) situadas entre el primer y el segundo extremo del muelle helicoidal.
3. Cartucho secador de aire de acuerdo con la reivindicación 2, en el que
 un diámetro interior de la segunda espira exterior (13) en su extremo exterior es más grande, en una cantidad menor
 que el tamaño de diámetro de alambre del muelle helicoidal (1), que un diámetro exterior de la espira interior (12)
 adyacente a la segunda espira exterior (13).
- 25 4. Cartucho secador de aire (10) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que
 la primera espira exterior (11) y la segunda espira exterior (13) del muelle helicoidal (1) presentan una geometría
 idéntica entre sí.
5. Cartucho secador de aire (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones, en el que
 el muelle helicoidal (1) se apoya contra una superficie curvada en una dirección alejada del recipiente de desecante.
- 30 6. Cartucho secador de aire (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones, en el que
 la primera espira exterior (11) del muelle helicoidal (1) en el estado instalado del muelle helicoidal (1) está separada
 de una espira interior adyacente (12) del muelle helicoidal (1) y/o la segunda espira exterior (13) del muelle helicoidal
 (1) en el estado instalado del muelle helicoidal (1) está separado de una espira interior adyacente (12) del muelle
 helicoidal (1).
- 35 7. Cartucho secador de aire (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones, en el que
 al menos una parte de las espiras interiores (12) del muelle helicoidal (1) forma una sección cilíndrica del muelle
 helicoidal (1).
8. Cartucho secador de aire (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones, en el que
 en la segunda parte de carcasa (3) del recipiente de desecante está previsto al menos un elemento de guía (31, 32)
 40 para posicionar el muelle helicoidal (1).
9. Cartucho secador de aire (10) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que
 el al menos un elemento de guía (31, 32) presenta un elemento de guía interior (31) que, en el estado instalado del
 muelle helicoidal (1), se adentra en el muelle helicoidal (1) hasta al menos una espira interior (12) del muelle helicoidal
 (1).
- 45 10. Cartucho secador de aire (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones, en el que
 un alambre del muelle helicoidal (1) presenta una sección transversal esencialmente circular a lo largo de toda su
 longitud.
11. Cartucho secador de aire (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que
 el muelle helicoidal (1) se apoya por un lado en la segunda parte de carcasa (3) del recipiente de desecante y por otro
 50 lado en la carcasa de cartucho (5).
12. Cartucho secador de aire (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que
 entre el recipiente de desecante y la carcasa de cartucho (5) está dispuesta una tapa (20) que está fijada de manera

inamovible con respecto a la primera parte de carcasa (2) del recipiente de desecante; y el muelle helicoidal (1) se apoya por un lado en la segunda parte de carcasa (3) del recipiente de desecante y por otro lado en la tapa (20).

13. Muelle helicoidal (1) para un cartucho secador de aire (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones, que presenta varias espiras (11, 12, 13),

5 en el que

una primera espira exterior (11) en un primer extremo del muelle helicoidal (1) y/o una segunda espira exterior (13) en un segundo extremo del muelle helicoidal (1) presentan en cada caso un diámetro mayor que al menos una espira interior (12) del muelle helicoidal (1) situada entre el primer y el segundo extremo del muelle helicoidal, en donde,

10 en el estado no instalado del muelle helicoidal (1), un diámetro interior de la primera espira exterior (11) en su extremo exterior es más grande, en una cantidad menor que un tamaño de diámetro de alambre del muelle helicoidal (1), que un diámetro exterior de la espira interior (12) adyacente a la primera espira exterior (11) y/o un diámetro interior de la segunda espira exterior (13) en su extremo exterior es más grande, en una cantidad menor que un tamaño de diámetro de alambre del muelle helicoidal (1), que un diámetro exterior de la espira interior (12) adyacente a la segunda espira exterior (13)

15 **caracterizado por que**

el muelle helicoidal (1) se apoya a lo largo de al menos 1,2 espiras, preferentemente al menos 1,4 espiras, en su lado opuesto a la segunda parte de carcasa (3) del recipiente de desecante.

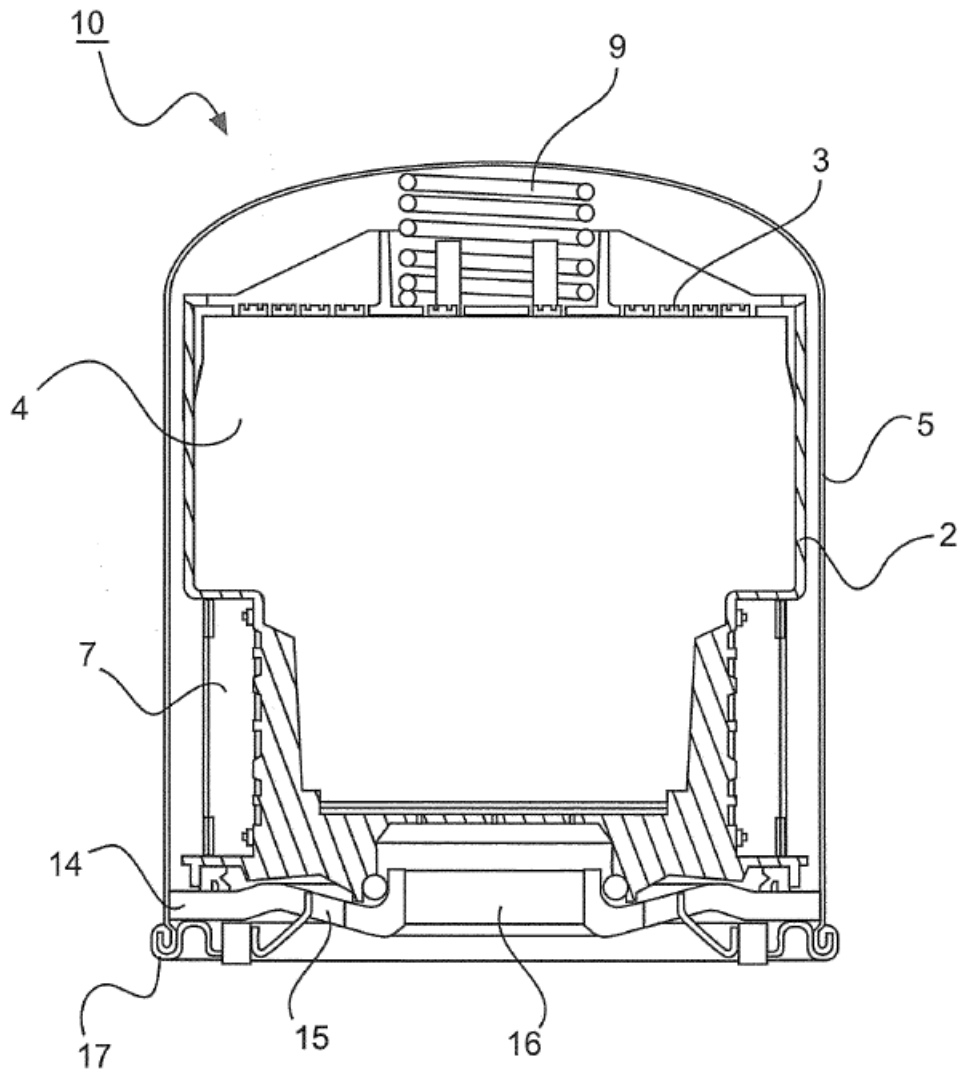


Fig. 1 Estado de la técnica

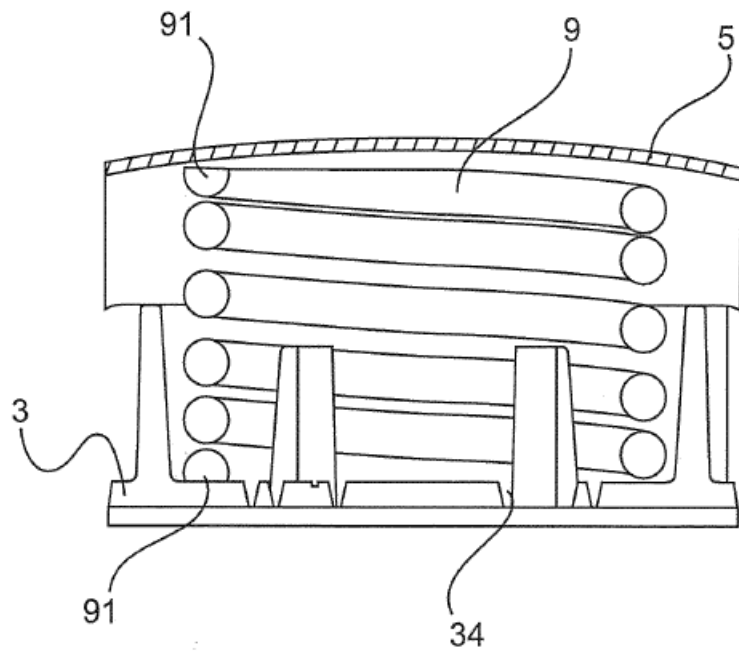


Fig. 2 Estado de la técnica

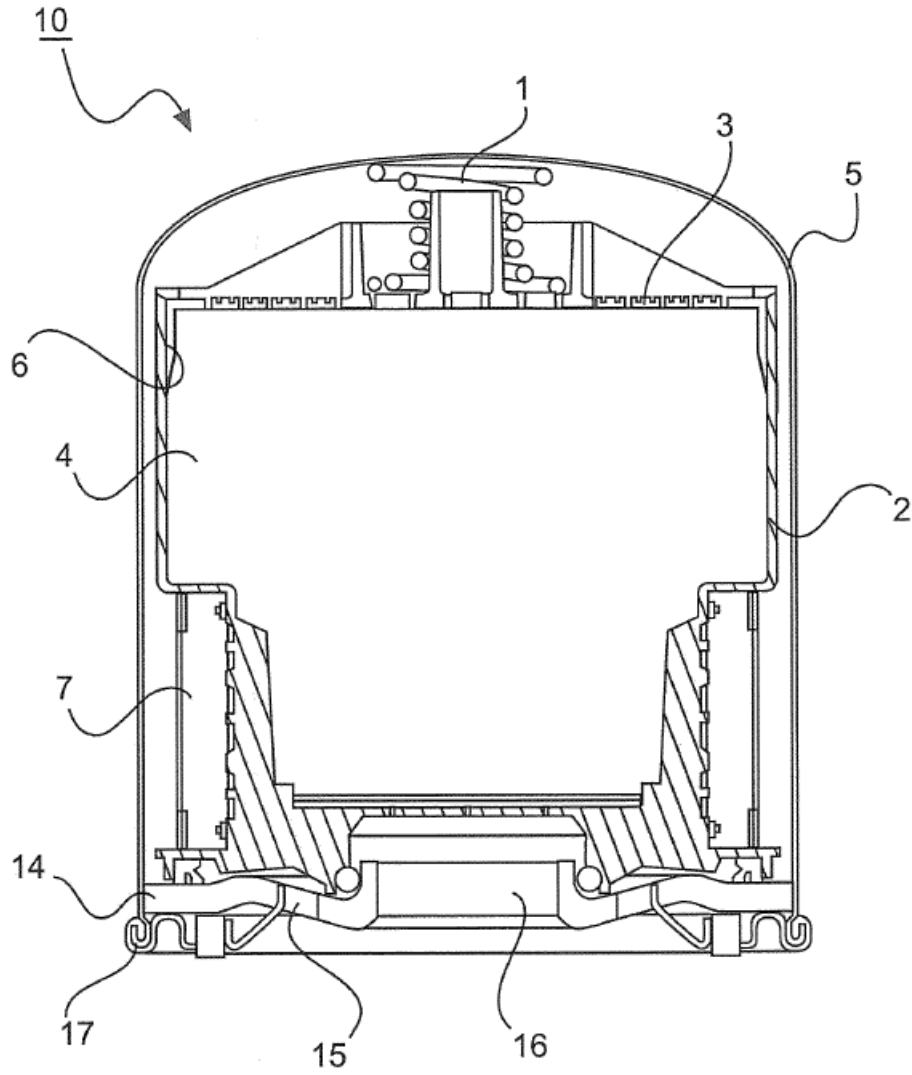


Fig.3

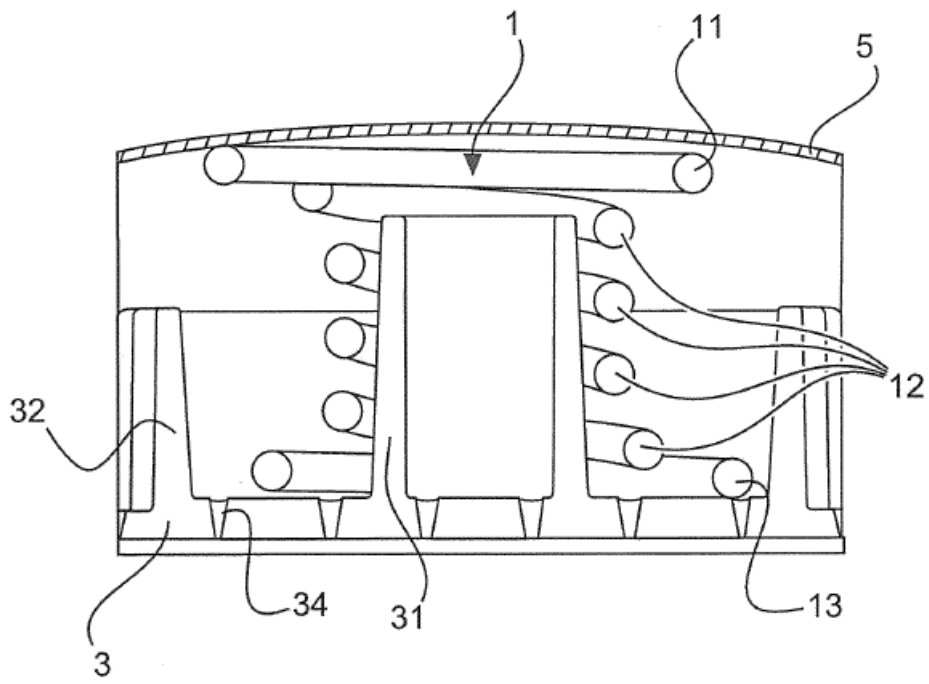


Fig.4

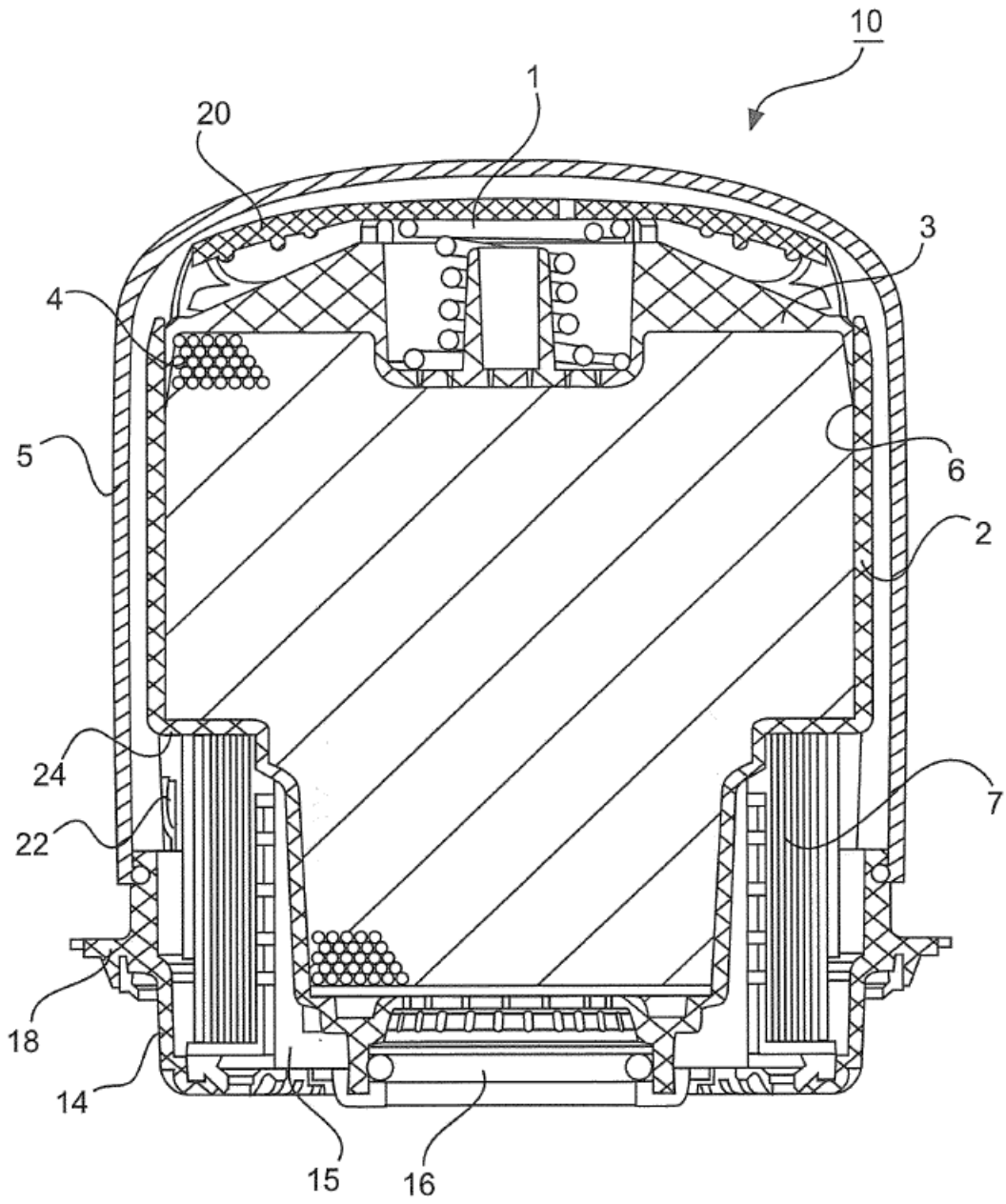


Fig.5

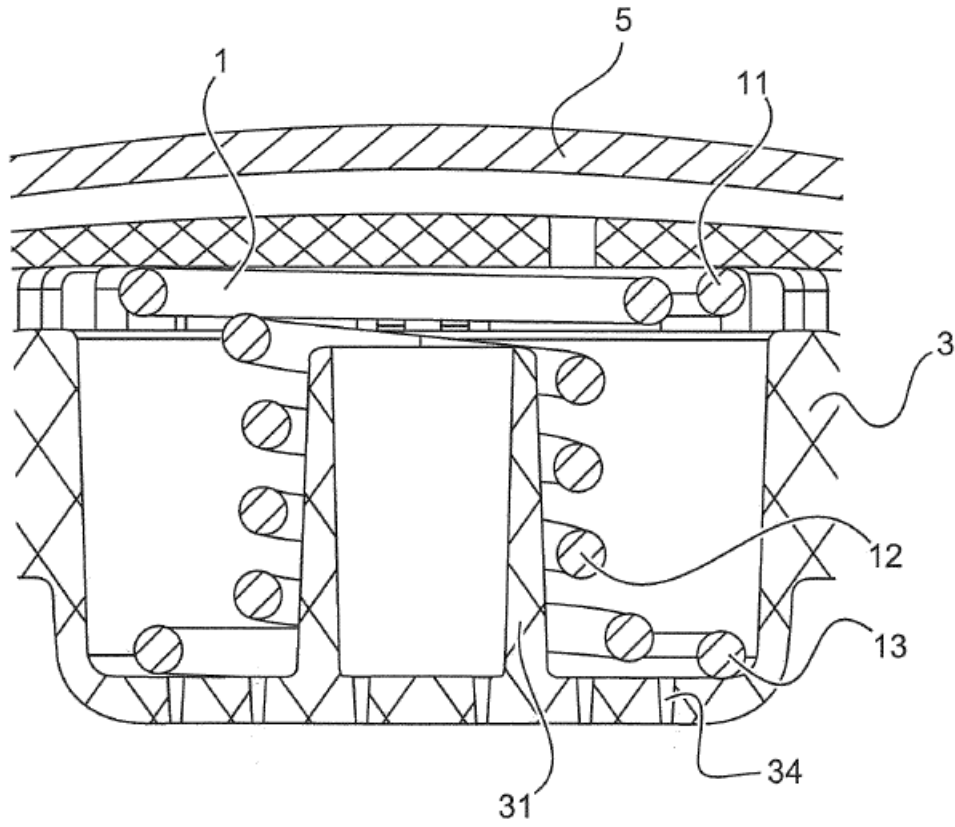


Fig.6