

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 806 284**

51 Int. Cl.:

F04B 39/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2017 E 17174784 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 3258105**

54 Título: **Filtro acústico para compresores**

30 Prioridad:

14.06.2016 BR 102016013787

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

17.02.2021

73 Titular/es:

**EMBRACO INDÚSTRIA DE COMPRESSORES E
SOLUÇÕES EM REFRIGERAÇÃO LTDA. (100.0%)
Rua Rui Barbosa, 1020, Distrito Industrial
89219-100 Joinville, SC, BR**

72 Inventor/es:

**DOI, RICARDO MIKIO y
LOHN, SÉRGIO KOERICH**

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 806 284 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

Filtro acústico para compresores

5 **SECTOR DE LA INVENCION**

La presente invención hace referencia a un filtro acústico para compresores, utilizado en sistemas de refrigeración de electrodomésticos. El tema de la presente invención describe una solución que presenta un conjunto con mayor eficiencia en la relación acústica / termodinámica, en comparación con los otros filtros del estado de la técnica.

10 **ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR**

Claramente, un compresor genera impulsos, que, a su vez, generan ruido cuando está en funcionamiento. Por lo tanto, a lo largo de los años se desarrollaron varias soluciones técnicas para reducir o incluso tratar de eliminar el ruido generado. Entre dichas soluciones, está el filtro acústico de aspiración, que puede estar dispuesto en compresores como los que se utilizan en aplicaciones para sistemas de refrigeración de electrodomésticos.

El filtro acústico de aspiración está dispuesto, en general, en el compresor entre la entrada de fluido refrigerante y la válvula, de manera que su entrada reciba el fluido refrigerante que ha pasado por el evaporador y su salida suministre dicho fluido al cilindro, de manera que sea comprimido por el pistón.

El efecto acústico del filtro se obtiene mediante las diversas configuraciones geométricas que dicho dispositivo puede tener. Por lo tanto, según la configuración geométrica elegida o proyectada, los impulsos de las presiones pueden ser atenuados por el efecto de la cancelación pasiva.

Un problema común para una persona experta en la técnica es poder combinar un buen rendimiento acústico con un buen rendimiento termodinámico. En general, dichos dos objetivos tienen una relación inversamente proporcional, en otras palabras, cuando un filtro tiene un buen rendimiento en la atenuación del impulso, el rendimiento termodinámico del mismo se reduce relativamente, y viceversa.

Un ejemplo que se puede obtener del estado de la técnica se encuentra en el documento de Patente US 6,206,135. Dicho documento describe un filtro acústico de aspiración para compresores estancos dotados de una ruta de fluido refrigerante. A partir de las figuras de dicho documento, es posible verificar que la ruta tiene una forma sinuosa específica, que conecta la entrada del líquido refrigerante a la salida del líquido refrigerante. Además, a lo largo de dicha ruta están dispuestas cámaras de resonancia paralelas al flujo.

No obstante, aunque el filtro presentado por el documento de Patente US 6,206,135 puede conseguir el efecto de reducir el ruido, se debe tener en cuenta que el montaje del mismo es complejo. Dicha complejidad proviene del hecho de que dicha ruta tiene una forma poco convencional, en otras palabras, es bastante sinuosa y estrecha en algunas regiones, además del hecho de que está dispuesta más de una cámara de resonancia. Además, el hecho de que dicho filtro tenga varias paredes interiores aumenta la cantidad de material para su fabricación, lo que hace que este producto sea más caro. Finalmente, junto con todos los inconvenientes mencionados, es importante tener en cuenta que las secciones sinuosas y estrechas tienen un rendimiento termodinámico relativamente más bajo, como una persona experta en la técnica debe intuir rápidamente.

En el documento de Patente US2002/090305 se describe un filtro acústico que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1 adjunta.

Tal como se puede observar, en general, se observa que el estado de la técnica carece de un filtro que tenga, simultáneamente, un buen rendimiento termodinámico y acústico.

OBJETIVOS DE LA INVENCION

Por lo tanto, la presente invención está dirigida, básicamente, a resolver el problema de que los filtros del estado de la técnica no tienen, al mismo tiempo, un buen rendimiento acústico y termodinámico.

CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

Los objetivos de la invención se consiguen mediante las características de la reivindicación 1.

60 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

La presente invención se describirá en detalle sobre la base de las figuras enumeradas a continuación, en las que:
65 la figura 1 es una vista lateral, en sección, del filtro acústico, según una primera realización de la presente invención;

la figura 2 es una vista lateral, en sección, del filtro acústico, según una segunda realización de la presente invención;

la figura 3 es una vista, en perspectiva, de la tapa y la base del filtro, separadas, según la primera realización de la invención presentada en la figura 1; y

5 la figura 4 es una vista, en perspectiva, de la tapa, la base y la cámara del resonador, separadas, según la segunda realización de la invención presentada en la figura 2.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

10 El tema de la presente invención se describirá y explicará con más detalle sobre la base de los dibujos adjuntos, que son de un carácter meramente explicativo y no limitativo, puesto que las adaptaciones y modificaciones pueden ser realizadas, por lo tanto, sin apartarse del alcance de protección reivindicado.

15 Tal como se presenta en la figura 1, el filtro de la presente invención comprende un conducto de entrada (2), un conducto de salida (3) y una cámara principal (4A), además de una cámara de resonador (9) en un mismo cuerpo. En una de las realizaciones de la presente invención, tal como la mostrada a modo de ejemplo en las figuras, el filtro de la presente invención puede comprender una segunda cámara principal (4B), dispuesta en paralelo y en comunicación fluida con la primera cámara principal (4A), en el que, entre las cámaras principales (4A y 4B) está dispuesta, como mínimo, una pared divisoria (17A, 17B). De manera alternativa, tal como se muestra en las figuras 20 y 4, la cámara (9) del resonador y la cámara principal (4A) pueden ser partes separadas que están conectadas para formar el cuerpo del filtro.

25 El conducto de entrada (2) comprende una entrada (5) de fluido refrigerante y un extremo de suministro (6) de fluido refrigerante opuesto a dicha entrada (5). En la realización a modo de ejemplo de la invención mostrada en las figuras, el conducto de entrada (2) está inclinado, en el que la entrada (5) de fluido refrigerante está dispuesta en el lado del filtro (1) en una posición más alta con respecto al extremo de suministro (6).

30 A su vez, el conducto de salida (3) comprende, en uno de sus dos extremos, una salida (7) de fluido refrigerante, en el que el otro es un extremo de recogida (8) de fluido refrigerante. Por lo tanto, desde este dispositivo, el fluido pasa a través del conducto de entrada (2), atraviesa el extremo de suministro (6), que guía el fluido a la cámara principal (4A) y, dependiendo de la realización de la presente invención, a la segunda cámara principal (4B), para luego atravesar el extremo de recogida (8) hacia la salida (7). En la realización a modo de ejemplo mostrada en las figuras, el conducto de salida (3) es vertical.

35 Tal como se puede observar en la figura 1, la cámara (9) del resonador está dispuesta contigua a la cámara principal (4A), de manera adyacente, y separada por una pared estanca (11). Además, la cámara (9) del resonador también está dispuesta contigua, de manera adyacente, al conducto de entrada (2), estando conectada de manera fluida a dicho conducto de entrada (2) por medio de un tubo (10A) de resonador. En la realización mostrada en las figuras 1 y 3, el tubo (10A) del resonador es un orificio con diversas formas geométricas topológicas (circunferencia, 40 rectángulo o elipse) dispuestas en una pared lateral (12) del conducto de entrada (2) y, de manera más precisa, dicho orificio está dispuesto en la región inferior de la cámara (9) del resonador, para favorecer el drenaje de cualquier aceite lubricante del compresor acumulado en esta región. En una realización alternativa de la presente invención, tal como se muestra en las figuras 2 y 4, la cámara (9) del resonador envuelve completamente el conducto de entrada (2), estando conectado de manera fluida a dicho conducto de entrada (2) por medio de uno o 45 dos tubos (10B y 10C) de resonador. Dichos tubos de resonador también son orificios dispuestos en dos regiones del lado del conducto de entrada (2) y ambos orificios también están dispuestos en la región inferior de la cámara (9) del resonador, con el objetivo de drenar el aceite.

50 De manera más precisa, se observa que la cámara (9) del resonador comprende dos paredes laterales (15 y 11), una pared superior (14B), una pared inferior (12A), que es la pared del conducto de entrada (3), que comprende, como mínimo, en otras palabras, es una pared compartida con la pared del conducto (2), en el que está dispuesto el tubo (10A, 10B) del resonador. Además, una de las paredes laterales (11) es la pared estanca (11).

55 Por otro lado, considerando la realización a modo de ejemplo con dos cámaras principales (4A y 4B), se observa que comprenden una parte inferior (13), paredes laterales (11, 16), una pared superior (14A) y, de manera alternativa, como mínimo, una pared divisoria (17A, 17B), en la que una de las paredes laterales es, precisamente, la pared estanca (11), que se comparte con la cámara (9) del resonador. Por lo tanto, a partir de este dispositivo, se observa que entre el extremo de la pared estanca (11) y la parte inferior (13) de la cámara principal (4A), está 60 dispuesto el extremo de suministro (6) del conducto de entrada (2), de manera que el extremo de suministro esté orientado hacia la parte inferior (13) de la cámara principal (4A). También es preciso señalar que el conducto (3) atraviesa la pared superior (14B) de la cámara principal (4A) (y de la segunda cámara principal (4B), dependiendo de la realización de la presente invención), de manera que la salida (7) de fluido refrigerante esté dispuesta fuera del cuerpo del filtro (1) y el extremo de recogida (8) esté orientado hacia la parte inferior (13) de la cámara principal (4A).

65 Por lo que respecta a la forma, se observa en la figura 1 que la cámara (9) del resonador comprende una sección sustancialmente trapezoidal. Evidentemente, el volumen de la cámara (9) del resonador puede variar según las

frecuencias de los impulsos a atenuar. Lo mismo se aplica a las dimensiones del tubo (10A) del resonador, que también pueden variar según el intervalo de frecuencia de interés. En cuanto a las cámaras principales (4A) y (4B), las formas presentadas también son meramente ilustrativas, en las que, dependiendo de la implementación de la invención, las formas de las mismas pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

5 Haciendo referencia, a continuación, a la figura 3, es posible observar que el filtro (1) está formado por una tapa (18) y una base (19) que pueden ser fijadas entre sí. Dicha tapa (18) está formada en una sola pieza y comprende el conducto de salida (3), la salida (7) de fluido refrigerante, el extremo de recogida (8) y comprende, además, la pared superior (14A) de las cámaras principales (4A) y (4B) y la pared superior (14B) de la cámara (9) del resonador. De
10 manera alternativa, haciendo referencia a la figura 4, se observa que el filtro (1) está formado por una tapa (20), una base (22) y el resonador (9), que pueden ser fijadas entre sí. La tapa (20) también está formada en una pieza y comprende el conducto de salida (3), la salida (7) de fluido refrigerante, el extremo de recogida (8) y una pared complementaria (11C) para encajar en la cámara (9) del resonador. Tal como ya se mencionó, el resonador está
15 formado por la cámara (9) del resonador, la pared superior (14B), la pared lateral (15), el conducto (2), la entrada (5) de fluido refrigerante, el extremo de suministro (6) de fluido y los tubos (10B y 10C) del resonador. A partir de la figura 1, se puede ver que la pared estanca (11) y la tapa (18, 20) comprenden accesorios (21A y 21B) que cooperan entre sí. De manera más precisa, los accesorios son un receptáculo (21B) y una extensión (21A) de la pared estanca (11), de tal manera que el receptáculo (21B) está dispuesto en la parte inferior de la tapa (18) y está
20 configurado para recibir dicha extensión (21A). En la realización de la invención mostrada en la figura 2, el receptáculo (21B) está dispuesto en la pared complementaria (11C) y también está configurado para recibir dicha extensión (21A) dispuesta en la pared estanca (11). A partir de las figuras 3, 4 se puede ver que la pared estanca (11) está en la base (22) y la pared complementaria (11C), en la cámara (9) del resonador. La unión de la tapa (20) a la base (22) hace que la pared (11C) y la pared (11) sean coplanarias, para que sean adecuadas para recibir la cámara (9) del resonador. La conexión definitiva de la cámara (9) del resonador con la base (22) y con la tapa (20)
25 se consigue mediante soldadura por ultrasonidos, pegamento o adhesivo, por ejemplo.

Finalmente, es preciso señalar que el filtro de la realización a modo de ejemplo de las figuras 2 y 4 permite la introducción y la verificación del accionamiento aislado de elementos adicionales para un filtro de aspiración, tal
30 como un asiento (23) de válvula en el cuerpo del filtro (1) y, de manera más precisa, adyacente al extremo de suministro de fluido refrigerante, y un control (24) de válvula dispuesto en la pared superior (14A) de la, como mínimo, una cámara principal (4A, 4B). Con dichos elementos, el filtro de la segunda realización de la presente invención es capaz de cumplir con el rendimiento acústico requerido por algunos compresores concretos, tal como el descrito en la solicitud de Patente brasileña BR 10 2016 003051 0.

35 Tal como se observa en los conjuntos descritos anteriormente, el filtro de la presente invención tiene mejoras en la relación entre el rendimiento acústico y el rendimiento termodinámico. Dichas mejoras se deben, por ejemplo, al hecho de que el montaje de los filtros permite conductos con diámetros mayores (mejora en el rendimiento termodinámico). Además, dicha característica se combina con el posicionamiento de la cámara (9) del resonador adyacente al conducto de entrada (2) (mejora en el rendimiento acústico).

40 Además de dichas ventajas, es preciso señalar que la primera realización a modo de ejemplo de la presente invención mostrada en las figuras 1 y 3 es relativamente más simple con respecto al filtro del estado de la técnica. Por ejemplo, dicha facilidad se puede ver fácilmente por el hecho de que el filtro de la presente invención puede ser
45 montado en solo dos partes, en otras palabras, mediante la tapa (18) y el cuerpo (19).

REIVINDICACIONES

1. FILTRO ACÚSTICO (1) PARA COMPRESOR, que comprende:

- 5 un conducto de entrada (2), un conducto de salida (3) y, como mínimo, una cámara principal (4A), en el que el conducto de entrada (2) comprende una entrada (5) de fluido refrigerante y un extremo de suministro (6) de fluido refrigerante, en el que el extremo de suministro (6) de fluido refrigerante es opuesto a dicha entrada (5) de fluido refrigerante y es capaz de guiar el fluido refrigerante a la cámara principal (4A);
 10 el conducto de salida (3) comprende una salida (7) de fluido refrigerante y un extremo de recogida (8) de fluido refrigerante, en el que el extremo de recogida (8) de fluido refrigerante es opuesto a dicha salida (7) de fluido refrigerante y es capaz de guiar el fluido refrigerante de la cámara principal (4A) a dicha salida (7) de fluido, comprendiendo el filtro (1) una cámara (9) del resonador dispuesta adyacente y separada de la cámara principal (4A) por medio de una pared, y **CARACTERIZADO por** el hecho de que dicha cámara (9) del resonador está dispuesta adyacente al conducto de entrada (2), en el que la cámara (9) del resonador y el conducto de entrada (2) están conectados de manera fluida por medio, como mínimo, de un tubo (10A, 10B, 10C) del resonador, siendo dicha pared que separa la cámara (9) del resonador de la cámara principal (4A) una pared estanca (11).
2. FILTRO ACÚSTICO, según la reivindicación 1, **CARACTERIZADO por** el hecho de que la cámara (9) del resonador y la cámara principal (4) están dispuestas en el mismo cuerpo del filtro (1).
- 20 3. FILTRO ACÚSTICO, según la reivindicación 1, **CARACTERIZADO por** el hecho de que la cámara (9) del resonador y la, como mínimo, una cámara principal (4A) son partes separadas que están conectadas para formar el cuerpo del filtro.
- 25 4. FILTRO ACÚSTICO, según la reivindicación 1, **CARACTERIZADO por** el hecho de que el tubo (10A) del resonador tiene, como mínimo, un orificio dispuesto en una pared lateral (12) del conducto de entrada (2) dispuesto en la región inferior de la cámara (9) del resonador.
- 30 5. FILTRO ACÚSTICO, según la reivindicación 1, **CARACTERIZADO por** el hecho de que los tubos (10B y 10C) del resonador son, como mínimo, dos orificios dispuestos en dos regiones del lado del conducto de entrada (2) dispuestos en la región inferior de la cámara (9) del resonador.
- 35 6. FILTRO ACÚSTICO PARA COMPRESOR, según la reivindicación 4, **CARACTERIZADO por** el hecho de que la cámara (9) del resonador comprende una pared inferior (12, 12A), paredes laterales (15, 11) y una pared superior (14B), en el que la pared inferior (12, 12A) compartida con el conducto de entrada (2) y una de las paredes laterales (11) es la pared estanca (11).
- 40 7. FILTRO ACÚSTICO PARA COMPRESOR, según la reivindicación 6, **CARACTERIZADO por** el hecho de que la pared inferior (12) es la pared del conducto de entrada (2) que comprende el tubo (10A) del resonador.
- 45 8. FILTRO ACÚSTICO, según la reivindicación 1, **CARACTERIZADO por** el hecho de que la, como mínimo, una cámara principal (4A) comprende una parte inferior (13), paredes laterales (11, 16) y una pared superior (14A), en el que una de las paredes laterales (11) es la pared estanca (11), en el que entre el extremo de la pared estanca (11) y la parte inferior (13) de la cámara principal está dispuesto el extremo de suministro (6) del conducto de entrada (2).
- 50 9. FILTRO ACÚSTICO, según la reivindicación 8, **CARACTERIZADO por** el hecho de que la entrada (5) de fluido refrigerante está dispuesta en el lado del filtro, y el extremo de suministro (6) está orientado hacia la parte inferior (13) de la cámara principal (4A).
- 55 10. FILTRO ACÚSTICO, según la reivindicación 8, **CARACTERIZADO por** el hecho de que el conducto de salida (3) atraviesa la pared superior (14B) de la cámara principal (4A), en el que la salida (7) de fluido refrigerante está dispuesta fuera del cuerpo del filtro (1) y el extremo de recogida (8) está orientado hacia la parte inferior (13) de la cámara principal (4A).
- 60 11. FILTRO ACÚSTICO, según la reivindicación 1, **CARACTERIZADO por** el hecho de que el conducto de entrada (2) está inclinado y el conducto de salida (3) es vertical.
- 65 12. FILTRO ACÚSTICO, según la reivindicación 1, **CARACTERIZADO por** el hecho de que está formado por una tapa (18) y una base (19) que pueden ser fijadas entre sí.
13. FILTRO ACÚSTICO, según la reivindicación 1, **CARACTERIZADO por** el hecho de que está formado por una tapa (20), una base (22) y el resonador (23) que pueden ser fijados entre sí.
14. FILTRO ACÚSTICO, según la reivindicación 12, **CARACTERIZADO por** el hecho de que la tapa (18) está formada en una sola pieza y comprende el conducto de salida (3), la salida (7) de fluido refrigerante, el extremo de

recogida (8) y comprende, además, la pared superior (14B), como mínimo, de una cámara principal (4A) y la pared superior (14A) de la cámara (9) del resonador.

5 15. FILTRO ACÚSTICO, según la reivindicación 13, **CARACTERIZADO por** el hecho de que la tapa (20) está formada en una sola pieza y comprende el conducto de salida (3), la salida (7) de fluido refrigerante y el extremo de recogida (8) y una pared complementaria (11C) para encajar en la cámara (9) del resonador.

10 16. FILTRO ACÚSTICO, según las reivindicaciones 1 y 14, **CARACTERIZADO por** el hecho de que la pared estanca (11) y la tapa (18) comprenden accesorios (21A, 21B) que cooperan entre sí, en el que los accesorios (21A, 21B) comprenden una extensión (21A) de la pared estanca (11) y un receptáculo (21B) dispuesto en la tapa (18), configurado para recibir dicha extensión (21A).

15 17. FILTRO ACÚSTICO, según las reivindicaciones 1 y 14, **CARACTERIZADO por** el hecho de que la pared estanca (11) y la tapa (20) comprenden accesorios (21A, 21B) que cooperan entre sí, en el que los accesorios (21A, 21B) comprenden una extensión (21A) de la pared estanca (11) y un receptáculo (21B) dispuesto en la pared complementaria (11C), configurado para recibir dicha extensión (21A).

20 18. FILTRO ACÚSTICO, según la reivindicación 1, **CARACTERIZADO por** el hecho de que comprende, además, una segunda cámara principal (4B) dispuesta en paralelo y en comunicación fluida con la primera cámara principal (4A), en el que, entre las cámaras principales (4A y 4B), como mínimo, está dispuesta una pared divisoria (17A, 17B).

25 19. FILTRO ACÚSTICO, según las reivindicaciones 1 y 8, **CARACTERIZADO por** el hecho de que comprende, además, un asiento (23) de válvula, dispuesto adyacente al extremo de suministro (6) de fluido refrigerante y un control (24) de válvula dispuesto en la pared superior (14A) de la, como mínimo, una pared superior de la cámara principal (4A, 4B).

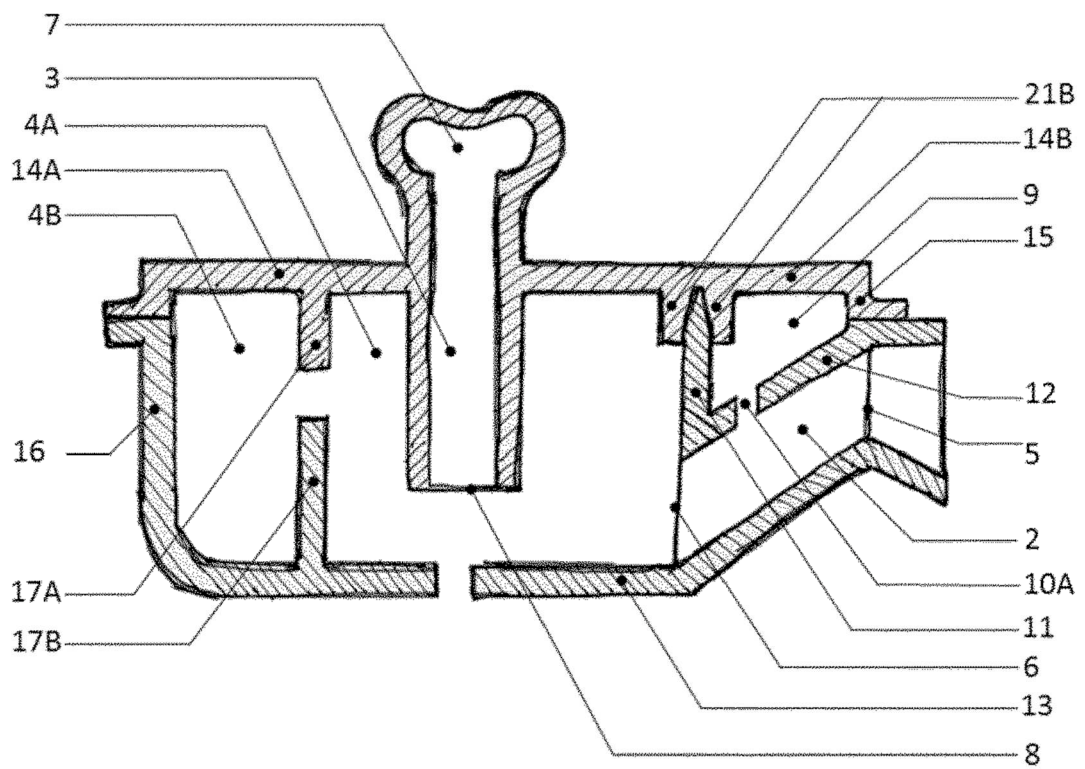


FIG. 1

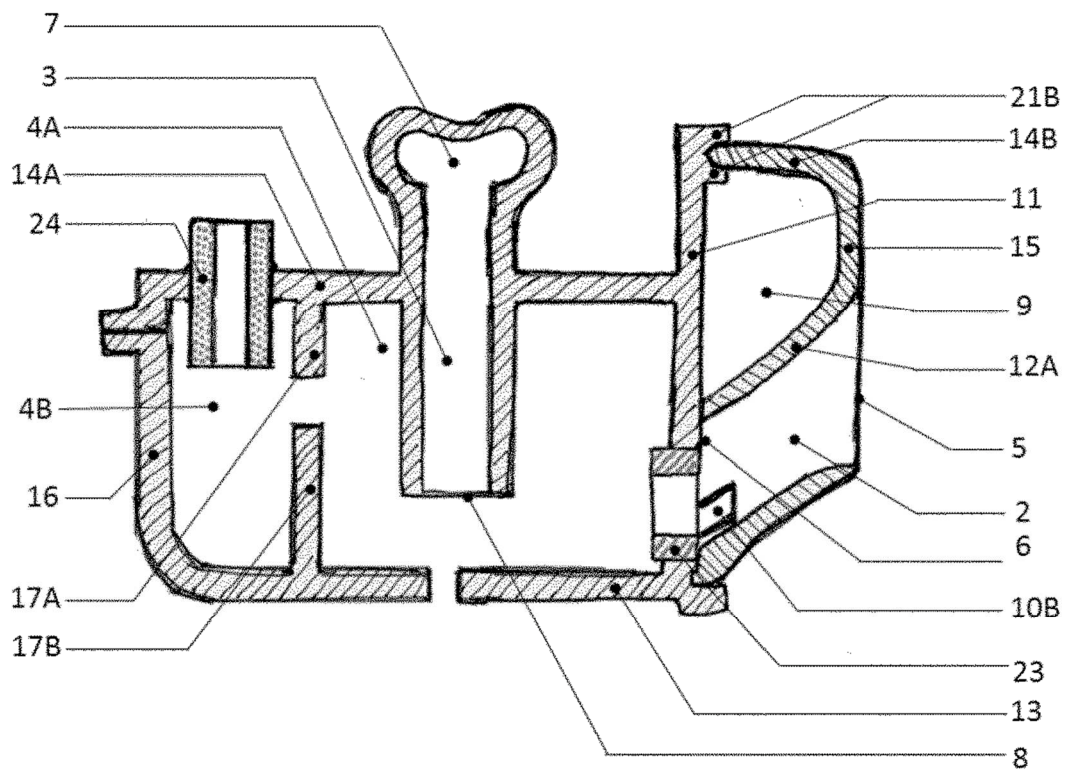


FIG. 2

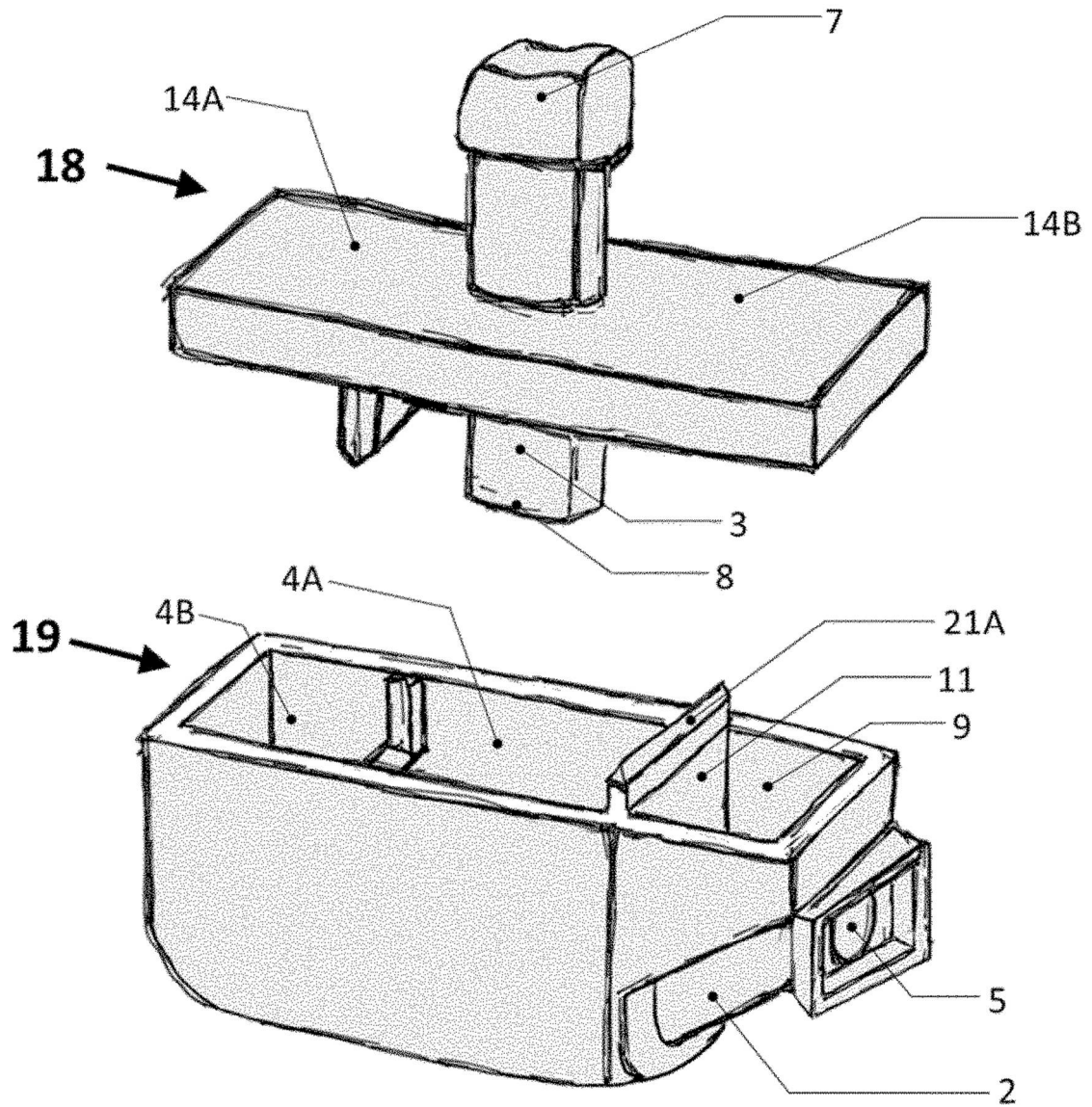


FIG. 3

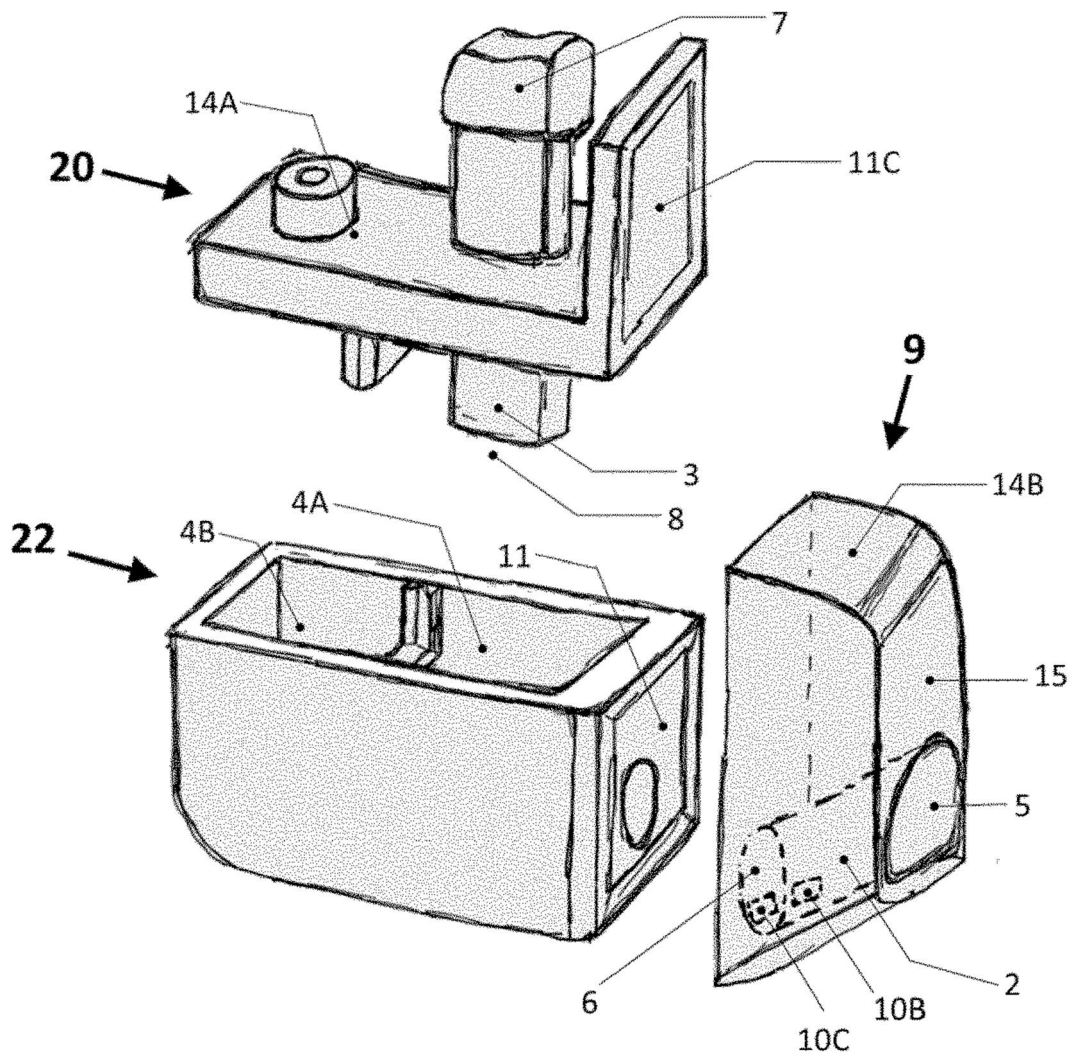


FIG. 4

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.*

Documentos de patentes citados en la descripción

- US 6206135 B
- US 2002090305 A
- BR 1020160030510

10