

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 513**

51 Int. Cl.:

**F04B 39/12** (2006.01)

**F04B 39/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2005 E 05700236 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.06.2016 EP 1711710**

54 Título: **Sistema de aspiración para un compresor de refrigeración**

30 Prioridad:

**04.02.2004 BR 0400624**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**15.07.2016**

73 Titular/es:

**WHIRPOOL S.A. (100.0%)  
AVENIDA DAS NAÇÕES UNIDAS 12995 32  
ANDAR-BROOKLIN NOVO  
04578-000-SÃO PAULO SP, BR**

72 Inventor/es:

**BOSCO JUNIOR, RAUL;  
BORTOLI, MARCOS GIOVANI DROPA DE y  
FAGOTTI, FABIAN**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 577 513 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**

Sistema de aspiración para un compresor de refrigeración

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema de aspiración para un compresor de refrigeración, en particular para sistemas de aspiración del tipo que presenta un silenciador de aspiración.

**10 Antecedentes de la invención**

Los compresores de refrigeración incluyen por lo general, en el interior de una envuelta, un conjunto de motor-compresor que tiene un bloque de cilindro dentro del que se define un cilindro que tiene un extremo cerrado por una culata de cilindro que define en su interior un alojamiento para la adaptación de un silenciador de aspiración, y una cámara de descarga en comunicación selectiva de fluido con una cámara de compresión definida dentro del cilindro y que está cerrada con una chapa de válvula dispuesta entre el extremo cerrado del cilindro y la culata de cilindro, definiéndose dicha comunicación de fluido a través de orificios de aspiración y descarga dispuestos en dicha chapa de válvula y que son cerrados selectiva y respectivamente por válvulas de aspiración y descarga generalmente soportadas por la chapa de válvula.

Contiguos a tales orificios se han montado silenciadores de ruido hacia arriba del orificio de aspiración y hacia abajo del orificio de descarga. Con el fin de mantener un buen aislamiento térmico entre el gas relativamente frío que es aspirado y los otros componentes adyacentes al silenciador de aspiración, éste último se hace generalmente de material plástico. Así, el sobrecalentamiento del gas que es arrastrado a lo largo del recorrido desde la entrada del compresor al orificio de aspiración se minimiza, dando lugar a un mejor rendimiento volumétrico, optimizando por ello el rendimiento en términos de eficiencia y capacidad de bombeo (flujo másico).

La culata de cilindro define por lo general un primer elemento del silenciador de descarga de compresor y se hace por lo general de material metálico de modo que resista las diferencias de presión a las que se someta, dado que su cara interna está expuesta a la presión de descarga y su cara externa a la presión de aspiración.

Dado que los orificios de aspiración y descarga para la admisión y descarga de gas en relación al cilindro están normalmente uno cerca de otro, al tener su distribución espacial generalmente limitada y contenida en la chapa de válvula en la región en la que cubre el cilindro, los elementos que los cubren (cámara de aspiración y culata de cilindro) presentan una sección contigua. El efecto negativo de tal proximidad es que la culata de cilindro es el punto más caliente del compresor y el calor generado se transmite así fácilmente a la cámara de aspiración y desde ella al gas que será arrastrado por el cilindro. Esto da lugar a un sobrecalentamiento más alto de dicho gas y a la reducción del rendimiento y de la capacidad, como se ha explicado anteriormente.

Una solución técnica conocida que se suele adoptar para definir los canales que van al orificio de aspiración y al orificio de descarga es hacer que la cámara de aspiración descargue el flujo de gas en un volumen definido por una cavidad en la culata de cilindro y la chapa de válvula, como se ilustra en la figura 2. Esta construcción presenta la ventaja de ser relativamente simple de fabricar, requiriendo componentes de poca complejidad geométrica y dando lugar a una culata de cilindro estructuralmente rígida, que es muy interesante cuando el fluido operativo produce grandes diferencias de presión y/o el tamaño de dicha culata de cilindro es relativamente grande. Por otra parte, hay una interfaz metálica que separa la antecámara de la válvula de aspiración que contiene un gas relativamente frío (que se desea mantener) de la cámara de cilindro de descarga que contiene gas caliente. Así, hay una intensa transferencia de calor entre ambas cámaras, lo que influye negativamente en el rendimiento. Además, el proceso de montaje del silenciador de aspiración en la culata de cilindro requiere la inclusión de elementos de fijación relativamente complejos, como roscas, o la inclusión de elementos intermedios, como un tubo metálico de aspiración, dado que el material (plástico) del silenciador de aspiración tiende a deformarse con el tiempo cuando se somete a temperaturas que en ciertos casos se producen en esta región del compresor, no garantizando la necesaria fiabilidad en la fijación del silenciador de aspiración a la culata de cilindro. Además, para garantizar un sellado perfecto entre los elementos, por lo general se incluyen elementos adicionales, tal como juntas tóricas o juntas estancas, para evitar que escapes eventuales deterioren la atenuación de ruido, que es la función principal del silenciador de aspiración.

Las figuras 3-4 ilustran otra construcción de la técnica anterior para el sistema de aspiración que evita los problemas indicados anteriormente. En esta construcción, el tubo de aspiración se hace de material plástico y asienta sobre la chapa de válvula fuera de la culata de cilindro, es decir, el tubo de aspiración no está dispuesto a través del interior de la culata de cilindro, que la mantiene espaciada de la región más caliente de la cámara de descarga. En esta construcción, las temperaturas a las que se somete el tubo de aspiración son considerablemente más bajas que las de la construcción descrita anteriormente, evitando así el uso de elementos intermedios de fijación de dicha construcción de la técnica anterior. Además, se elimina la necesidad de elementos de sellado adicionales, dado que dicho sellado tiene lugar en la interfaz entre el tubo de aspiración y la junta estanca asentada contra la chapa de válvula.

Sin embargo, la desventaja de esta solución reside en la reducción de la rigidez estructural de la culata de cilindro. En compresores que trabajan con fluidos que producen grandes diferencias de presión entre los lados de aspiración y descarga, o en compresores que tienen dimensiones más grandes, se pueden producir deformaciones en la culata de cilindro y producir escapes, que deterioran el rendimiento, o roturas en la junta estanca, que hacen que el compresor pierda sus características funcionales. Además, esta solución de la técnica anterior también permite la aparición de deformaciones en función de la carga impuesta por los elementos de fijación (generalmente tornillos) de la culata de cilindro al bloque de cilindro.

Una forma de superar el inconveniente de la fragilidad estructural de esta solución conocida de la técnica anterior sería el uso de materiales con un módulo de elasticidad más alto, pero eso tiene la desventaja de incrementar el costo del componente, si se usa un material más nobles, o materiales que necesiten procesos de fabricación más complejos.

El documento JP05099141A presenta un silenciador con un tubo de salida que tiene un extremo libre único a montar en la chapa de válvula con el fin de dirigir el flujo de gas de aspiración a dos orificios de aspiración de la chapa de válvula. El flujo de gas en la región del extremo libre del tubo de salida se somete a una restricción, que implica turbulencia en las válvulas de aspiración de la chapa de válvula, dando lugar a una inestabilidad de flujo y a una diferencia operativa entre las dos válvulas de aspiración, reduciendo la eficiencia del proceso de aspiración.

### Objetos de la invención

Así, un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de aspiración para un compresor de refrigeración que no deteriore el rendimiento del cilindro, minimizando la transferencia de calor, en la región de la culata de cilindro, al gas dirigido a la cámara de aspiración, y que imparta una rigidez estructural más alta a la culata de cilindro.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un sistema como el indicado anteriormente, de construcción simple y costo reducido y que no deteriore la atenuación de ruido Por el silenciador de aspiración.

### Resumen de la invención

Estos y otros objetos se logran con un sistema de aspiración para un compresor del tipo que incluye: un cilindro; una chapa de válvula que está provista de al menos un orificio de aspiración, cerrado selectivamente por una válvula de aspiración, y que cierra un extremo de cilindro; una culata de cilindro montada contra una cara de la chapa de válvula enfrente de la que cierra el cilindro y que define una cámara de descarga que ocupa parte de dicha culata de cilindro y que rodea parcialmente el orificio de aspiración; y un silenciador de aspiración incluyendo un cuerpo hueco que tiene un tubo de salida que sobresale de él y presenta un extremo libre asentado en la chapa de válvula en alineación coaxial con un orificio de aspiración respectivo, estando provista dicha culata de cilindro, fuera de la cámara de descarga, de una porción de pared de refuerzo que está dimensionada para definir un aumento de la rigidez estructural de la culata de cilindro, el extremo libre del tubo de salida está provisto de dos salientes tubulares que son paralelos uno a otro, estando alineado cada uno con un orificio de aspiración respectivo de la chapa de válvula.

### Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá con referencia a los dibujos anexos, en los que:

La figura 1 ilustra esquemáticamente una vista posterior del silenciador de aspiración montado en la culata de cilindro, según una construcción de la técnica anterior.

La figura 2 ilustra esquemáticamente una vista en sección longitudinal del conjunto de silenciador de aspiración-culata de cilindro, según la línea II-II representada en la figura 1.

La figura 3 ilustra esquemáticamente una vista posterior del silenciador de aspiración montado en la culata de cilindro, según otra construcción de la técnica anterior.

La figura 4 ilustra esquemáticamente una vista en sección longitudinal del conjunto de silenciador de aspiración-culata de cilindro, según la línea IV-IV representada en la figura 3.

La figura 5 ilustra esquemáticamente una vista posterior del silenciador de aspiración montado en la culata de cilindro, según la presente invención.

La figura 6 ilustra esquemáticamente una vista en sección longitudinal del conjunto de silenciador de aspiración-culata de cilindro, según la línea VI-VI representada en la figura 5.

Y la figura 7 ilustra, esquemáticamente y en vista frontal en perspectiva despiezada, el silenciador de aspiración y la culata de cilindro, contruidos según la presente invención.

### Descripción de la realización ilustrada

5 La presente invención se describirá en relación a un compresor de un sistema de refrigeración que, aunque no se ilustra, incluye dentro de una envuelta, tal como una envuelta hermética, un conjunto de motor-compresor que tiene un bloque de cilindro dentro del que se define un cilindro que aloja, en un extremo, un pistón, y tiene un extremo opuesto cerrado por una culata de cilindro 1 que define una cámara de descarga 2 en su interior en comunicación selectiva de fluido con una cámara de compresión (no ilustrada) definida en el interior del cilindro entre una porción superior del pistón y una chapa de válvula 3 dispuesta entre el extremo opuesto del cilindro y la culata de cilindro 1.

10 La chapa de válvula 3 está provista de al menos un orificio de aspiración 3a y de un orificio de descarga (no ilustrado) que son cerrados selectiva y respectivamente por válvulas de aspiración y descarga (no ilustradas), permitiendo cada orificio de aspiración 3a la comunicación selectiva de fluido entre la cámara de descarga 2 y la cámara de compresión del cilindro. El sistema de aspiración descrito incluye además un silenciador de aspiración 4, generalmente hecho de un material de baja conductividad térmica, que tiene un cuerpo hueco provisto de una entrada de gas (no ilustrada) en comunicación de fluido con el gas suministrado al compresor, y que soporta un tubo de salida 5 en comunicación de fluido con un lado de aspiración del compresor, presentando dicho tubo de salida 5 un extremo 6 interno al cuerpo hueco y un extremo libre 7 hacia fuera que sobresale del cuerpo hueco y asentado en la chapa de válvula 3 en alineación coaxial con un orificio de aspiración respectivo 3a. Según una forma de construcción del sistema de aspiración de la técnica anterior ilustrado en las figuras 1 y 2, el tubo de salida 5 está montado en la culata de cilindro 1 de modo que tenga su extremo libre 7 montado a través de la culata de cilindro 1. Aunque en dicha solución la culata de cilindro 1 presenta una construcción resistente, esta solución presenta las desventajas explicadas anteriormente.

15 Según otra forma de construcción ilustrada en las figuras 3 y 4, el tubo de salida 5 tiene su extremo libre 7 asentado en la chapa de válvula 3 fuera de la culata de cilindro 1. En esta construcción, la culata de cilindro 1 se ha conformado de tal forma que el tubo de salida 5 no tenga que penetrar en el volumen interno de dicha culata de cilindro 1, minimizando el calentamiento del gas arrastrado. Sin embargo, dicha solución presenta una culata de cilindro 1 con una construcción menos resistente y con las desventajas indicadas previamente.

20 El sistema de la presente invención incluye una culata de cilindro 10 provista, por fuera de su cámara de descarga 11, de una porción de pared de refuerzo 12 que está dimensionada para definir un aumento de la rigidez estructural de dicha culata de cilindro 10, teniendo dicha porción de pared de refuerzo 12 al menos parte de su extensión espaciada del tubo de salida 5 con el fin de minimizar la transferencia de calor desde la culata de cilindro 10 al gas arrastrado a través del tubo de salida 5. En una opción constructiva de la presente invención, la porción de pared de refuerzo 12 ocupa la zona de la culata de cilindro 10 fuera de la cámara de descarga 11. La construcción de la culata de cilindro de la presente invención tiene la finalidad de mantener las ventajas que ofrecen las construcciones de la técnica anterior ilustradas en las figuras 1-4, sin sus deficiencias. La culata de cilindro 10 de la presente invención se ha construido de modo que no tenga una sección que presente un paso pasante, como el de la técnica anterior ilustrada en la figura 3, es decir, que mantenga una rigidez estructural que sea más grande que la que ofrece dicha construcción de la técnica anterior y similar a la de la construcción ilustrada en la figura 1. Dado que el sellado de la unión de la cámara de descarga 11 a la chapa de válvula 5 tiene lugar en una junta estanca 8, la construcción de la presente invención no requiere la inclusión de elementos adicionales de sellado y fijación propios de la construcción de la técnica anterior ilustrada en la figura 1.

25 En una opción constructiva de la presente invención, la porción de pared de refuerzo 12 mantiene el tubo de salida 5 asentado sobre la chapa de válvula 3, estando también asentada dicha porción de pared de refuerzo 12 por ejemplo sobre la chapa de válvula 3. En una variante de esta solución, la porción de pared de refuerzo 12 está abierta en el medio de modo que envuelva y retenga el extremo libre 7 del tubo de salida 5, que atraviesa dicha porción abierta, para asentar sobre la chapa de válvula 3, o también que permita montar el extremo libre 7 del tubo de salida 5 en al menos parte de la extensión de un orificio de aspiración respectivo 3a en la chapa de válvula 3.

30 En la solución ilustrada, el extremo libre 7 del tubo de salida 5 está provisto de dos salientes tubulares 9, que son paralelos y por ejemplo están axialmente espaciados uno de otro y cada uno alineado con un orificio de aspiración respectivo 3a de la chapa de válvula 3.

35 En esta construcción, la culata de cilindro 10 está provista, en la región de la porción de pared de refuerzo 12, de un par de aberturas 13 que son paralelas una a otra, de modo que cada una reciba un saliente tubular 9 del tubo de salida 5, teniendo dichas aberturas 13 su contorno asentado contra la chapa de válvula 3.

40 Los salientes tubulares 9 proporcionan el necesario aislamiento térmico entre el gas frío y la sección más caliente adyacente representada por la culata de cilindro 1, además de representar un amortiguamiento acústico adicional en caso de que tenga lugar algún escape entre el silenciador de aspiración y la junta estanca 8, lo que hace que esta construcción sea acústicamente más fuerte que la de la técnica anterior ilustrada en la figura 3. Estos salientes

5 tubulares 9 pueden sobresalir, por ejemplo, más de lo que se representa aquí y tener una extensión adicional para cubrir parte o todo el grosor de la chapa de válvula 3, proporcionando un aislamiento térmico adicional a otra parte caliente del compresor. Con esta construcción, la temperatura a la que se somete el interior del silenciador de aspiración es similar a la que presenta la solución de la figura 3, permitiendo el uso de material plástico para formar su cuerpo, lo que simplifica el proceso de fabricación y montaje en relación a la solución de la técnica anterior ilustrada en la figura 1.

10 En otra opción constructiva, no ilustrada, la porción de pared de refuerzo 12 es atravesada por el tubo de salida 5 en su porción espaciada de la chapa de válvula 3.

15 Según la presente invención, se ha previsto además un elemento de fijación 14, por ejemplo en forma de un muelle que rodea el tubo de salida 5 montado en la culata de cilindro 10, teniendo dicho elemento de fijación un par de porciones de extremo de retención 14a, cada una montada en una porción de recepción y encaje 15 definida en la culata de cilindro 10, por ejemplo en sus porciones laterales, estando alineadas dichas porciones de recepción y encaje 15 una con otra y siendo ortogonales a la alineación de las aberturas 13 de dicha culata de cilindro 10.

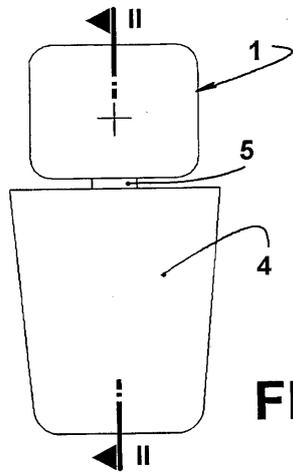
20 El elemento de fijación 14, en esta construcción, tiene sus movimientos restringidos por los salientes tubulares 9 en ejes que son ortogonales uno a otro y paralelos a la chapa de válvula 3, restringiendo dicho muelle el movimiento del silenciador de aspiración en las direcciones paralelas a la chapa de válvula 3, es decir, solamente en las direcciones en las que el muelle tiene alguna actuación.

25 El elemento de fijación 14 ejerce en el silenciador de aspiración 4 una fuerza de rozamiento en una dirección paralela al tubo de salida y a la chapa de válvula 3 y, en las otras direcciones, la fuerza tiene lugar por la rigidez del elemento de fijación 14. Además, se producen eventuales deformaciones producidas en la culata de cilindro 10 por la acción del elemento de fijación 14 con el fin de sellar mejor la región de la junta estanca 8 que es más susceptible a escapes y rotura, en este caso la porción entre los salientes tubulares 9.

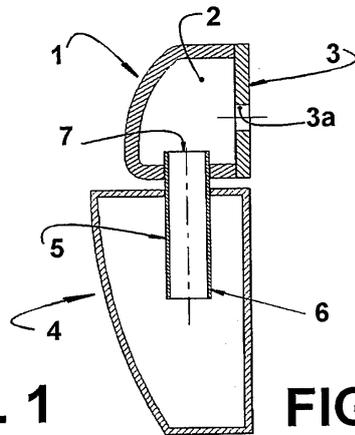
30 Aunque se ha ilustrado una construcción de medios de fijación, se deberá entender que otras construcciones son posibles, tal como un elemento de muelle, que se pueda fijar a las regiones de la culata de cilindro junto al tubo de salida 5 a través de medios de fijación, tal como adhesivo, tornillos, etc, aspecto que no deberá considerarse como una limitación del concepto novedoso aquí presentado.

## REIVINDICACIONES

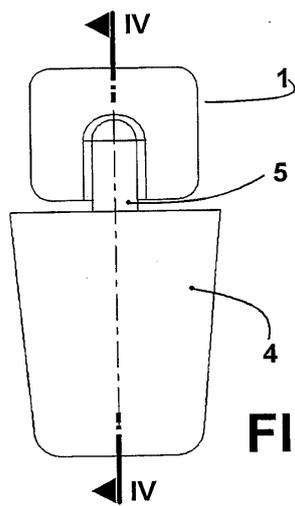
- 5 1. Un sistema de aspiración para un compresor de refrigeración del tipo que incluye un cilindro; una chapa de válvula (3) que está provista de al menos un orificio de aspiración (3a), cerrado selectivamente por una válvula de aspiración, y que cierra un extremo de cilindro; una culata de cilindro (1, 10) montada contra una cara de la chapa de válvula (3) enfrente de la que cierra el cilindro y que define una cámara de descarga (2, 11) que ocupa parte de dicha culata de cilindro (1, 10) y que rodea parcialmente el orificio de aspiración (3a); y un silenciador de aspiración (4) incluyendo un cuerpo hueco que tiene un tubo de salida (5) que sobresale de él y que presenta un extremo libre (7) asentado en la chapa de válvula (3) en alineación coaxial con un orificio de aspiración respectivo (3a), estando dotada dicha culata de cilindro (10), fuera la cámara de descarga (11), de una porción de pared de refuerzo (12) que está dimensionada para definir un aumento de la rigidez estructural de la culata de cilindro (10), **caracterizado porque** el extremo libre (7) del tubo de salida (5) está provisto de dos salientes tubulares (9) que son paralelos uno a otro, estando alineado cada uno con un orificio de aspiración respectivo (3a) de la chapa de válvula (3).
- 15 2. El sistema expuesto en la reivindicación 1, **caracterizado porque** la porción de pared de refuerzo (12) tiene al menos parte de su extensión espaciada del tubo de salida (5).
- 20 3. El sistema expuesto en la reivindicación 2, **caracterizado porque** la porción de pared de refuerzo (12) mantiene el tubo de salida (5) asentado en la chapa de válvula (3).
4. El sistema expuesto en la reivindicación 3, **caracterizado porque** la porción de pared de refuerzo (12) es atravesada por el tubo de salida (5).
- 25 5. El sistema expuesto en la reivindicación 3, **caracterizado porque** la porción de pared de refuerzo (12) asienta contra la chapa de válvula (3).
6. El sistema expuesto en la reivindicación 5, **caracterizado porque** la porción de pared de refuerzo (12) ocupa la zona de la culata de cilindro (10) externa a la cámara de descarga (11).
- 30 7. El sistema expuesto en la reivindicación 6, **caracterizado porque** la porción de pared de refuerzo (12) se abre en el medio de manera que rodee y retenga el extremo libre (7) del tubo de salida (5).
- 35 8. El sistema expuesto en la reivindicación 1, **caracterizado porque** el extremo libre (7) del tubo de salida (5) está montado en el interior de al menos parte de la extensión de un orificio de aspiración respectivo (3a) en la chapa de válvula (3).
9. El sistema expuesto en la reivindicación 1, **caracterizado porque** la culata de cilindro (10) incluye un par de aberturas (13) que son paralelas una a otra, recibiendo cada una un saliente tubular respectivo (9) del tubo de salida (5).
- 40 10. El sistema expuesto en la reivindicación 1, **caracterizado porque** incluye un elemento de fijación (14) que empuja constantemente la culata de cilindro (10) contra la chapa de válvula (3).



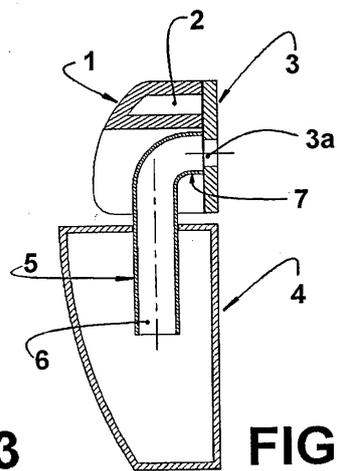
**FIG. 1**



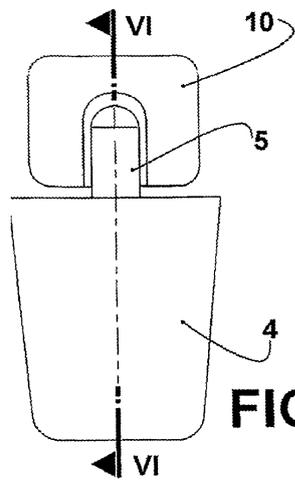
**FIG. 2**



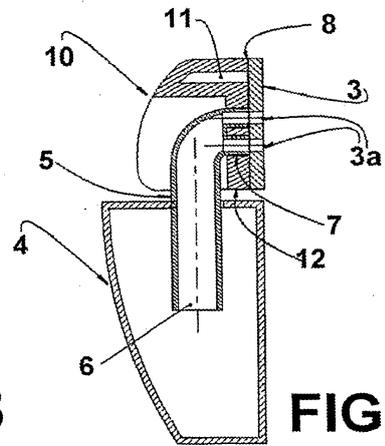
**FIG. 3**



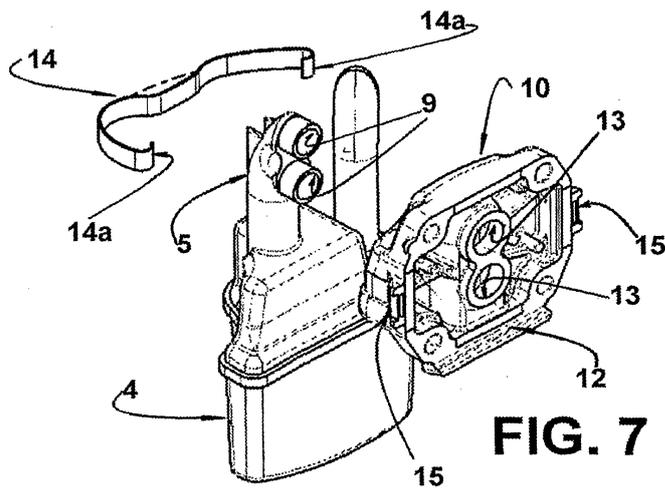
**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**



**FIG. 7**