

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 531**

51 Int. Cl.:
F04B 39/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09765282 .0**
96 Fecha de presentación: **18.06.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2307724**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.04.2011**

54 Título: **Silenciador de ruido para compresor y compresor**

30 Prioridad:
18.06.2008 BR PI0801890

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.09.2012

73 Titular/es:
Whirlpool S.A.
Av. das Nações Unidas, 12.995, 32º andar
Brooklin Novo
04578-000 São Paulo SP, BR

72 Inventor/es:
FAGOTTI, Fabian

74 Agente/Representante:
de Elizaburu Márquez, Alberto

ES 2 387 531 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

Silenciador de ruido para compresor y compresor

5 La presente invención se refiere a un silenciador de ruido para compresores de refrigeración. Más concretamente, la invención se refiere a un silenciador de ruido para compresores utilizados en circuitos de refrigeración, cuya disposición permite una relación mejor entre la atenuación de ruido y la eficiencia.

La presente invención se refiere además a un compresor para el circuito de refrigeración, que tiene un silenciador de ruido como está definido en la presente invención.

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

10 El fin principal de los silenciadores de succión es atenuar el ruido generado por un flujo intermitente, que es inherente a la construcción de compresores, y en particular para compresores de tipo alterno.

Generalmente, para mejorar la atenuación de ruido en los compresores, se utiliza un silenciador con una disposición diseñada para la aplicación de combinaciones y volúmenes de tubo (cámaras de succión), de manera que el número y geometría de los mismos varía de acuerdo con el nivel de frecuencia para lo cual es deseable la atenuación incrementada.

15 Normalmente, cuanto mayor es la pérdida de carga en los tubos atenuadores, mayor es la atenuación obtenida en el mismo equipo, pero dicha pérdida de carga implica eficiencia reducida del compresor. Incluso se puede conseguir por medio de grandes volúmenes, pero volúmenes mayores causan un mayor intercambio de calor en los silenciadores, lo que conduce a un sobrecalentamiento del gas evacuado y la consiguiente pérdida de eficiencia.

20 En este sentido, se sabe que el dimensionamiento de los tubos y volúmenes en un silenciador de ruido está directamente relacionado con el compromiso entre la atenuación y la eficiencia del compresor.

25 El documento US 4.449.610 expone un silenciador para compresores de refrigeración que tiene dos carcasas estructurados idénticos, fabricadas de material plástico resistente a la acción química del gas de refrigeración, pero el mismo documento no proporciona una descripción detallada de la atenuación producida por el silenciador, no de la potencial pérdida de eficiencia desarrollada por el mismo, ya que todo el sistema actúa como un silenciador de dos volúmenes que comprende un canal de comunicación, como se muestra en la Figura 2.

El documento US 4.755.108 expone un sistema de succión para compresores de refrigeración que tiene tubos capaces de disminuir de intercambio de calor entre el gas refrigerante y las paredes del silenciador. Se debe señalar, sin embargo, que esta solución tiene en cuenta el uso de tubos de manera que la salida de uno está dirigida a la entrada del tubo siguiente lo cual produce implicaciones negativas desde el punto de vista del ruido.

30 El documento US 4.370.104 describe un silenciador de succión para compresores de refrigeración dispuestos en base a dos partes, y fabricados de un material plástico. El conjunto de las dos partes revela un silenciador con forma de cilindro. El silenciador está instalado, como en otras soluciones del estado de la técnica, entre el tubo de succión y la línea de retorno del gas refrigerante. El objeto de la invención descrita en este documento presenta la ventaja relativa de utilizar manera aislante, lo que significa que si régimen de transferencia de calor entre las partes del compresor es más bajo. En cualquier caso, el documento no revela una solución óptima para la atenuación del ruido, manteniendo la eficiencia del equipo.

35 El documento US 5.971.720 expone un silenciador de succión para compresores herméticos, fabricado a partir de un cuerpo hueco, estando el cuerpo hueco construido de un material térmicamente aislante. El silenciador recibe el gas de refrigeración en un extremo del conducto, y el mismo es enviado a un segundo extremo del conducto, conocido como extremo de succión, desde el cuerpo hueco.

El cuerpo hueco comprende además un elemento deflector y una parte con forma de T invertida, para definir las partes de entrada y salida de la cámara de succión. Dicho documento ofrece una solución para el problema de los intercambios de calor relacionados con las partes del compresor durante la circulación del gas refrigerante, pero no hay un enfoque crítico en la reducción del ruido relacionado con la eficiencia del compresor.

45 El documento WO 03/038280 revela un silenciador de succión para un compresor hermético de reciprocidad montado dentro de una carcasa hermética. Sin embargo, esta solución no proporciona un aparato, o equipo, capaz de reducir el ruido considerando la dirección del flujo.

50 De manera similar, el documento US 2005/006172, la técnica anterior más reciente, describe un silenciador de ruido para un compresor refrigerante hermético con un alojamiento que tiene una entrada y una salida y que limita al menos una cámara de atenuación. Por otra parte, esta técnica anterior no tiene en cuenta los efectos de dirección de flujo para reducir el ruido del silenciador.

Por tanto, los inventores encontraron en el estado de la técnica aspectos constructivos presentes que normalmente no tienen en consideración la dirección del flujo, o ignoran las características constructivas mediante las cuales es posible establecer un mejor equilibrio entre la atenuación de ruido y el rendimiento del compresor.

OBJETIVOS DE LA INVENCION

- 5 Un primer objetivo de la presente invención es proporcionar un silenciador de ruido para un compresor de refrigeración, capaz de atenuar el ruido generado por el flujo intermitente del compresor y al mismo tiempo un silenciador que reduzca la pérdida de carga.

Es también un objetivo de la presente invención proporcionar un compresor para un circuito de refrigeración, que tenga un silenciador de succión como está definido en la presente invención.

10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Una forma de conseguir el objetivo de la presente invención es por medio de un silenciador de ruido para un compresor de refrigeración que comprende al menos una cámara de succión, comprendiendo la cámara de succión al menos un canal de entrada de flujo, comprendiendo la cámara de flujo al menos un canal de salida de flujo.

- 15 La cámara de succión comprende al menos un conducto direccional, y el conducto direccional comprende al menos un primer extremo y al menos un segundo extremo, comprendiendo el conducto direccional al menos un medio de control de flujo, comprendiendo el primer extremo un área sustancialmente mayor que el segundo extremo, estando el primer extremo asociados con el canal de salida del flujo, siendo el conducto direccional capaz de dirigir un flujo preferido recibido en el primer extremo al segundo extremo, siendo los medios de control de flujo capaces de ofrecer resistencia reducida al paso del flujo preferido y siendo los medios de control de flujo capaces de ofrecer resistencia aumentada en la dirección opuesta al paso del flujo preferido.

- 20 Una segunda forma de conseguir el objetivo de la presente invención es proporcionar un compresor para un circuito refrigerante, que comprende un silenciador de ruido como está definido en la presente invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 25 La presente invención se describirá a continuación con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 muestra una vista de un silenciador actual en el estado de la técnica;

la Figura 2 muestra una vista en perspectiva de un silenciador de succión, que es el objeto de la presente invención;

la Figura 3 muestra una vista en sección superior de una primera realización del silenciador, resaltando los principales componentes del objeto de la presente invención;

- 30 la Figura 4 muestra una vista en sección lateral de una primera realización del silenciador de succión;

la Figura 5 muestra una vista en sección superior del objeto de la invención resaltando las líneas en la dirección de flujo preferida y el elemento deflector de flujo;

la Figura 6 muestra una vista en sección superior del objeto de la invención, resaltando las líneas en la dirección opuesta a la flujo preferido y el elemento deflector de flujo;

- 35 la Figura 7 muestra una vista en sección superior de una segunda realización del silenciador de succión, resaltando los componentes principales del objeto de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

- 40 La Figura 1 se muestra un silenciador de succión para un compresor de refrigeración utilizado normalmente en el estado de la técnica. En la Figura 1 es posible observar cada cámara de succión 2, también llamados volúmenes, así como los tubos que son parte del respectivo silenciador. La válvula de succión 8 se muestra en la misma figura.

Como se ha mencionado anteriormente, en este tipo de configuración, el silenciador produce una pérdida de carga en cada uno de los volúmenes asociados con el circuito de refrigeración, y en consecuencia reduce su eficiencia.

Una solución encontrada al equilibrio entre la eficiencia y la reducción de ruido se presenta mediante la presente invención.

- 45 Una de las realizaciones de la invención es por medio de un silenciador de ruido para el compresor de refrigeración 1, como se ilustra en las Figuras 2, 3 y 4.

- En silenciador 1 comprende al menos una cámara de succión 2, y la cámara de succión 2 comprende al menos un canal de entrada de flujo 3. Dicho canal de entrada de flujo 3 es un conducto cuya forma permite el flujo del gas de refrigeración en su interior.
- 5 La cámara de succión 2 comprende además al menos un canal de salida de flujo 4, y el canal 4 está también dispuesto en forma de conducto. En la presente invención, la cámara de succión 2 comprende al menos un conducto direccional 5, y el conducto direccional 5 comprende al menos un primer extremo 70, y un segundo extremo 80, como se muestra en la Figura 3. La misma figura también muestra que el segundo extremo 80 del conducto direccional 5 es adyacente al canal de salida de flujo 4.
- 10 El conducto direccional 5 tiene un área de paso mayor que el área de paso del canal de entrada de flujo 3, y un área mayor que el área de paso del canal de salida de flujo 4.
- Dicho conducto 5 está, en la presente invención, sustancialmente alineado con el canal de entrada de flujo 3 y con el canal de salida de flujo 4, como se ilustra en la Figura 3.
- 15 Un primer extremo 70 comprende un área sustancialmente más grande que el segundo extremo 80, proporcionando al conducto 5 una forma trapezoidal. Opcionalmente, se pueden adoptar o configurar otras formas. Es importante observar que el primer extremo 70 está asociado al canal de entrada de flujo 3, y que el segundo extremo 80 está asociado al canal de salida de flujo 4.
- La principal característica del conducto direccional 5 es desarrollar una convergencia de la mayor parte del flujo recibido en el canal de entrada 3, al canal de salida del flujo 4. El flujo recibido en el primer extremo 70, y dirigido al segundo extremo 80, se denomina flujo preferido 200.
- 20 En este sentido, el conducto 5 reduce al mínimo el efecto de contracción y la posterior expansión del flujo, que es una situación potencial para una mayor pérdida de carga. Este enfoque permite además que sea mantenida una mayor eficiencia para todo el sistema.
- Otras características importantes, referidas al uso del conducto direccional 5, consisten en que el flujo está sustancialmente confinado en un espacio con el aislamiento de calor adicional con relación al exterior del silenciador 1, y normalmente a una mayor temperatura que el flujo de vacío. El aislamiento de calor adicional está proporcionado por la pared del propio conducto direccional 5.
- 25 Como se ha mencionado, el conducto 5 está dispuesto, preferiblemente solidario con la región inferior del silenciador de succión 1, con un poso o ningún área de comunicación con la superficie interior de la cámara de succión 2. Opcionalmente, el conducto 5 no es solidario con la región inferior del silenciador de succión 1.
- 30 Dicha solución favorece un confinamiento del flujo, suponiendo el mantenimiento de una presión media en la antecámara de la(s) válvula(s) de succión.
- Una comunicación entre la sección final del conducto direccional 5, y el ambiente interior del silenciador de succión 1, se puede desarrollar en algunos casos para proporcionar el drenaje del aceite potencialmente portado por el flujo, pero esta comunicación produciría una restricción en el flujo mayor que la sección de paso del conducto 5.
- 35 El conducto direccional 5 comprende al menos unos medios de control de flujo 300. Preferiblemente, los medios de control de flujo 300 están dispuestos adyacentes al segundo extremo 80. Sin embargo, la Figura 7 muestra en la disposición opcional formada por una pluralidad de medios 300. En este caso, los medios 300 están distribuidos a lo largo del conducto direccional 5. Las Figuras 3 y 4 muestran la distribución de los medios de control de flujo 300 en la realización preferida.
- 40 Preferiblemente, los medios de control de flujo 300 son capaces de ofrecer resistencia reducida al paso del flujo preferido 200, como se muestra en la Figura 5. Los medios de control de flujo 300 ofrecen una resistencia aumentada en la dirección opuesta al paso del flujo preferido 200, como se ilustra en la figura 6. La región contraria al paso del flujo preferido 200 se conoce también como región de reflujo.
- La Figura 5 ilustra además las líneas de flujo 15 en la condición preferida 200.
- 45 Un importante aspecto con relación a los medios de control de flujo 300 es que tiene una superficie convexa en la región aguas abajo del flujo preferido 200, como se muestra en las Figuras 5 y 6. Los mismos medios de control de flujo 300 tienen una superficie cóncava en la región aguas abajo en la dirección opuesta al flujo preferido 200. En la presente invención los medios de control de flujo 300 actúan como un deflector de flujo.
- 50 Es posible observar, mediante la Figura 5 y 6, las líneas de flujo en la dirección preferida 200, referidas por "F", así como las líneas de flujo en la dirección de reflujo "R". En la condición de flujo "F" en la dirección preferida 200, las líneas encuentran baja resistencia debido a la disposición de los medios de control de flujo 300, mientras que en la condición de reflujo "R" las líneas de flujo experimentan un embalsamiento en la región cerca del segundo extremo 80, caracterizando un mejor equilibrio entre el rendimiento y la atenuación de ruido para el silenciador de succión 1 ahora propuesto.

Como se ha mencionado anteriormente, los medios de control de flujo 300 están situados sustancialmente cerca del segundo extremo 80 del conducto direccional 5, como se muestra en las figuras 3 y 4, pero opcionalmente los medios de control de flujo 300 pueden estar dispuestos a una distancia diferente con relación al segundo extremo 80.

5 Dicha disposición de los medios de control de flujo 300 produce una pérdida de carga mínima en la dirección del flujo preferido 200, y una pérdida de carga sustancialmente mayor en la dirección de reflujo. En consecuencia, las líneas de presión (pulsación) son mitigadas por el trabajo intermitente de la(s) onda(s) una mayor atenuación de ruido, y el mantenimiento de una presión mayor en la antecámara de válvula(s) de succión.

10 Una pérdida de carga que tiene diferentes características en las condiciones de flujo y reflujo se produce debido a una recirculación de las líneas de corriente, en la condición de reflujo. La recirculación no se produce en la dirección del flujo preferido 200.

La concavidad de los medios de control de flujo 300 actúa como una barrera a la propagación de las ondas de presión que forman la condición de reflujo.

15 La presente invención generalmente se refiere al uso de un silenciador compuesto por una cámara de succión 2, pero opcionalmente tiene silenciadores con más de una cámara o volumen, que aplican pares de conductos direccional/deflectores en serie entre la salida de cada volumen y la entrada del siguiente volumen.

20 La Figura 7 muestra una realización alternativa, en la que es posible observar la presencia de deflectores de curva secuenciales. Dicha configuración permite que el flujo salga en una dirección preferida, como en la realización preferida. En este caso, la salida es sustancialmente continua en la condición de flujo, y tiene una serie de expansiones en la condición de reflujo.

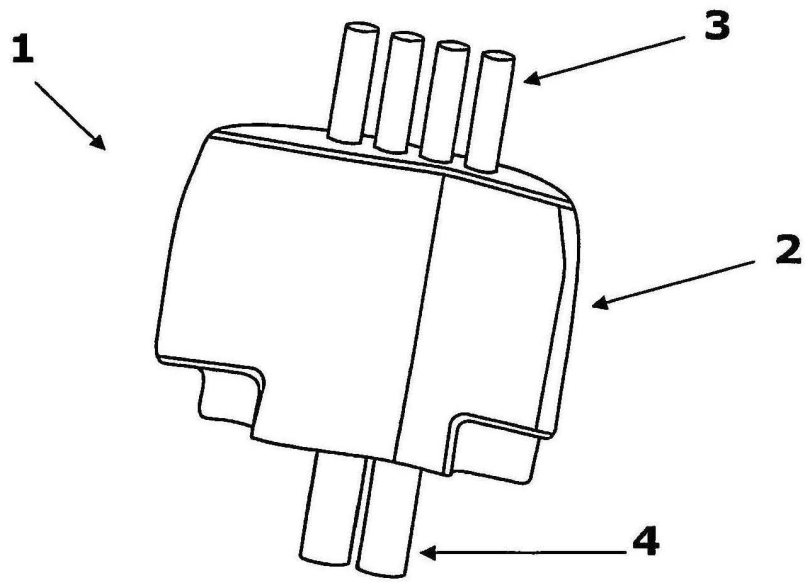
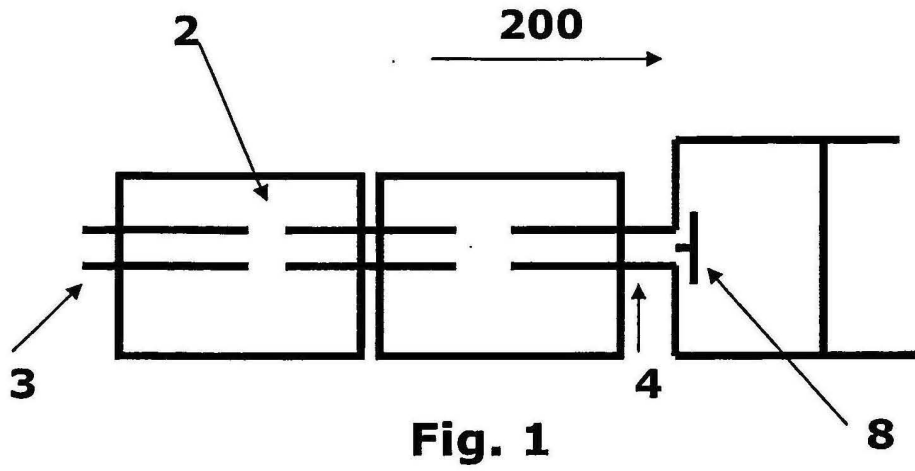
25 Por último, se ha de enfatizar que la materia objeto descrita en la presente invención, referida a la diferencia de pérdida de carga en la condición de flujo y reflujo, tiene la ventaja de establecer una presión en la antecámara de la válvula de succión 8 normalmente mayor que en otras situaciones, favoreciendo la apertura de la válvula en el siguiente ciclo, y disminuyendo las pérdidas de vacío. Dicha solución conduce a una eficiencia aumentada para todo el sistema, así como transitorios de presión de baja amplitud, que contribuyen a reducir el ruido generado.

El uso de los silenciadores de succión, como se ha descrito en la presente invención, se proporcionan para los compresores utilizados en circuitos de refrigeración.

30 Habiendo descrito un ejemplo de una realización preferida, se ha de entender que el campo de la presente invención engloba otras posibles variaciones, estando limitada sólo por el contenido de las reivindicaciones adjuntas, estando incluidas aquí potenciales equivalencias.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un silenciador de ruido para un compresor de refrigeración (1), comprendiendo el silenciador (1) al menos una cámara de succión (2), comprendiendo la cámara de succión (2) al menos un canal de entrada de flujo (3), comprendiendo la cámara de succión (2) al menos un canal de salida de flujo (4), la cámara de succión (2) comprende, en su interior, al menos un conducto direccional (5), comprendiendo el conducto direccional (5) al menos un primer extremo (70) y al menos un segundo extremo (80), estando el primer extremo (70) orientado al canal de entrada de flujo (3), estando el segundo extremo (80) orientado la canal de salida de flujo (4), caracterizado porque el conducto direccional (5) comprende al menos unos medios de control de flujo (300) dispuestos adyacentes al segundo extremo (80), teniendo los medios de control (300) una superficie convexa orientada al primer extremo (70) y una superficie cóncava orientada al segundo extremo (80).
- 10 2. El silenciador de ruido para un compresor de refrigeración (1), de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el conducto direccional (5) tiene un área de paso mayor que el área de paso del canal de entrada de flujo (3).
3. El silenciador de ruido para un compresor de refrigeración (1), de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el conducto direccional (5) tiene un área de paso mayor que el área de paso del canal de salida de flujo (4).
- 15 4. El silenciador de ruido para un compresor de refrigeración (1), de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el conducto direccional (5) está alineado con el canal de entrada de flujo (3) y con el canal de salida de flujo (4).
5. El silenciador de ruido para un compresor de refrigeración (1), de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el segundo extremo (80) del conducto direccional (5) es adyacente al canal de salida de flujo (4).
- 20 6. El silenciador de ruido para un compresor de refrigeración (1), de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de control de flujo (300) están situados cerca del segundo extremo (80) del conducto direccional (5).
7. El silenciador de ruido para un compresor de refrigeración (1), de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de control de flujo (300) están configurados para actuar como deflectores de flujo.
- 25 8. El silenciador de ruido para un compresor de refrigeración (1), de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el silenciador (1) tiene una pluralidad de cámaras de succión (2).



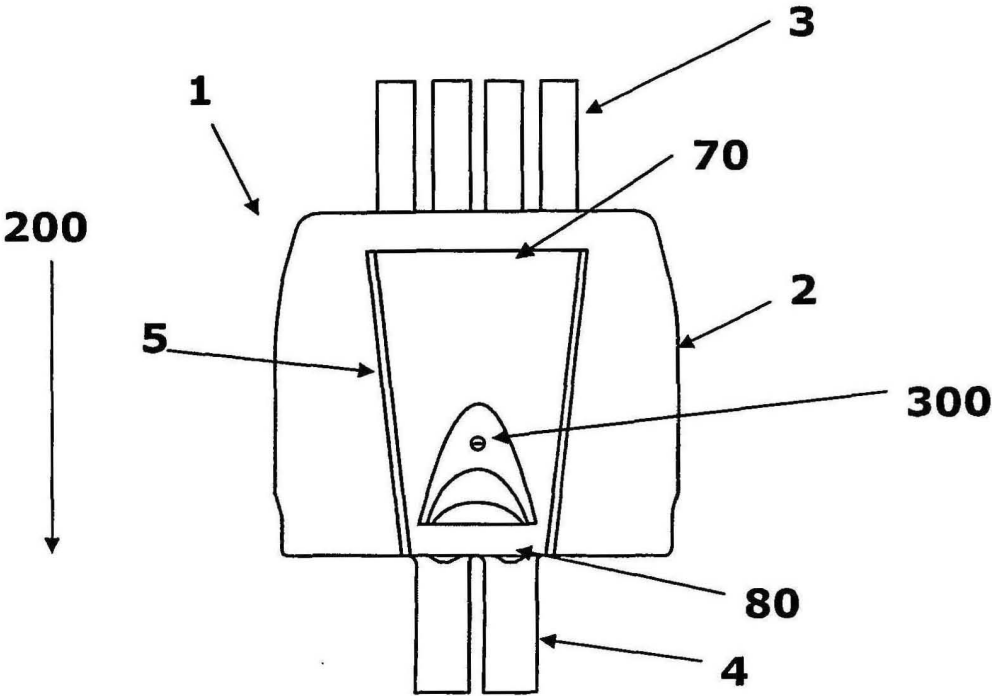


Fig. 3

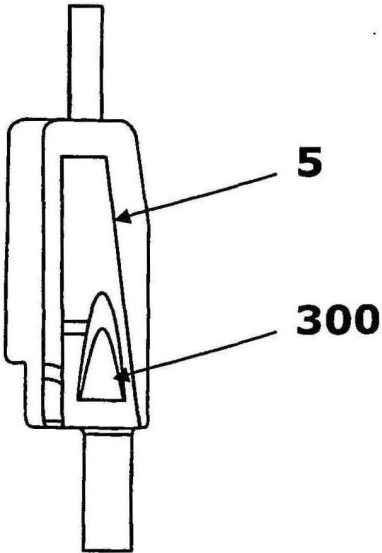


Fig. 4

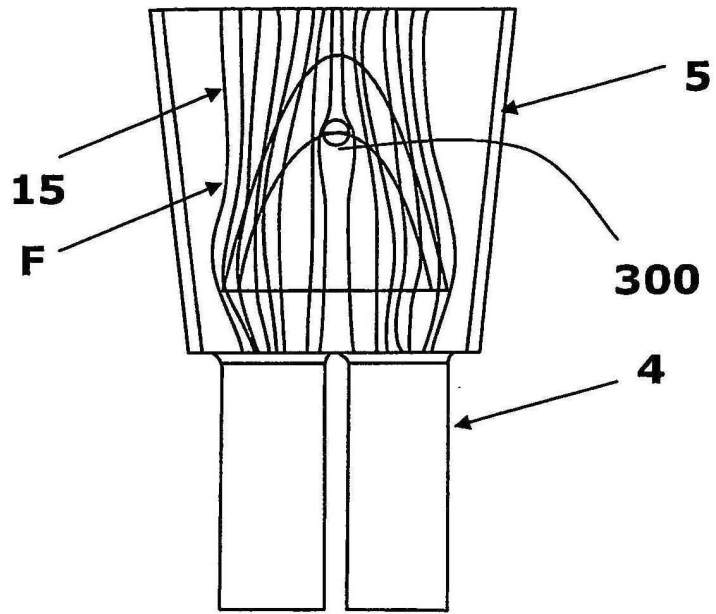


Fig. 5

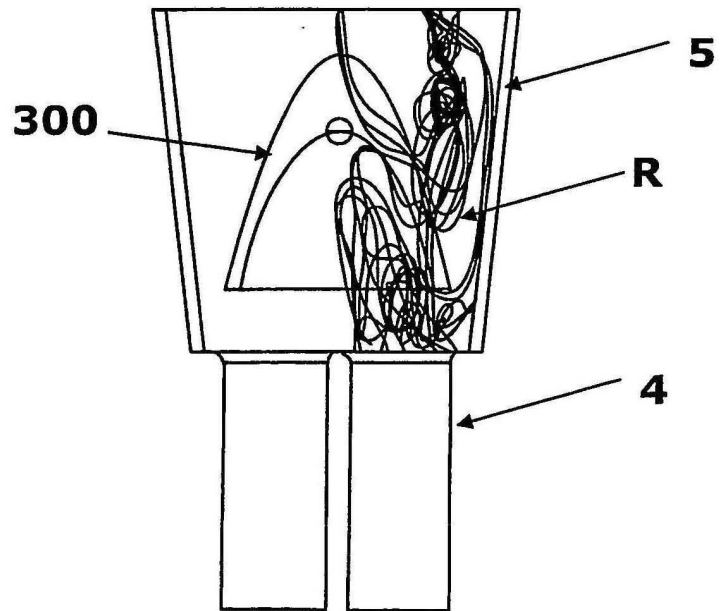


Fig. 6

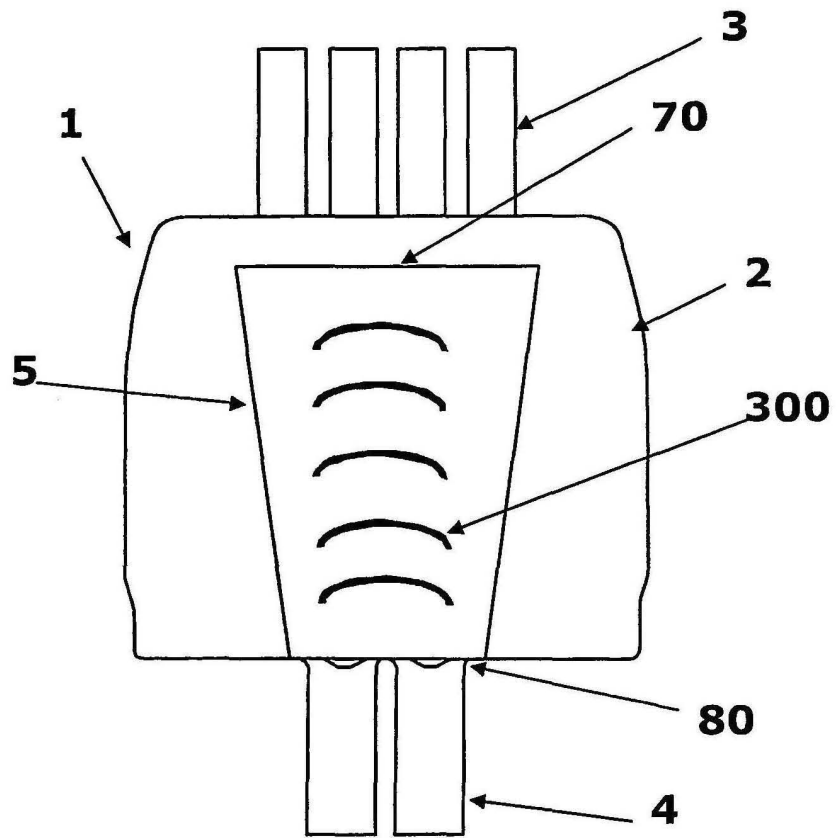


Fig. 7