



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 344 513**

51 Int. Cl.:
F25B 43/02 (2006.01)
F04B 39/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05756163 .1**
96 Fecha de presentación : **31.05.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1886079**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.02.2008**

54 Título: **Métodos y aparatos para reducir el nivel de ruido producido por un separador de aceite.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.08.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.08.2010

73 Titular/es: **Carrier Corporation**
Carrier World Headquarters
One Carrier Place, P.O. Box 4015
Farmington, Connecticut 06034-4015, US

72 Inventor/es: **Grabon, Michal;**
Girod, Xavier y
Voluet, Eric

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 344 513 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).

ES 2 344 513 T3

DESCRIPCIÓN

Métodos y aparatos para reducir el nivel de ruido producido por un separador de aceite.

5 Esta invención se refiere a separadores de aceite para el uso en sistemas de refrigeración y enfriamiento y, en particular, a métodos y aparatos para la reducción de los niveles de ruido producidos por un separador de aceite que se encuentra dentro de un sistema de refrigeración o enfriamiento.

10 Como se ilustra en la figura 1, un sistema de refrigeración 10 de tipo enfriador enfriado por agua que usa un compresor 20 de tornillo típicamente incluye un condensador 30, un enfriador 40, un separador 50 de aceite, un ventilador 60 de condensador y uno o más dispositivos de expansión 70. El compresor 20 requiere aceite para la lubricación, por lo que el aceite es arrastrado típicamente en un refrigerante. La mezcla de aceite y refrigerante combinados se lleva a través de un ciclo de compresión y se descarga en el separador 50 de aceite, en el que el aceite debe ser retirado del refrigerante para permitir el correcto funcionamiento del enfriador 40. Desde el separador 50 de aceite, el refrigerante limpio fluye hacia el condensador 30 y el aceite separado se devuelve al compresor 10.

15 Los separadores de aceite más conocidos, tales como los descritos en la Patente de EE.UU. n.º 5.704.215 para Lord y otros, realizan bien esta función de separación. Sin embargo, se ha observado que a menudo se generan altos niveles de ruido en las cercanías de un separador 50 de aceite dentro de un sistema de refrigeración, tales como el sistema 100 ilustrado en la figura 1. Sin ánimo de ser limitado por la teoría, se cree que esto está provocado por ondas/pulsaciones de presión de alto nivel (es decir, 250 Hz o más) que emanan del compresor 20 que se transfieren al separador 50 de aceite, que actúa como una cavidad resonante y por lo tanto es excitado por las pulsaciones del compresor. Esta excitación provoca altos niveles de vibración en la superficie del separador 50 de aceite y que, a su vez, se traduce en altos niveles de ruido producidos por el separador de aceite. Estos niveles de exceso de ruido pueden distraer la atención y molestar o, peor aún, pueden ser perjudiciales para el oído de los que trabajan alrededor del separador 50 de aceite y/o pueden violar las ordenanzas de ruido aplicables.

20 Otros separadores de aceite de la técnica anterior se describen en el documento WO 98/15789, sobre el que se caracteriza la reivindicación 1, los documentos JP 08-159619 y EE.UU. 4.730.695, por ejemplo.

25 Los esfuerzos previos de la técnica para reducir los altos niveles de ruido producido por un separador 50 de aceite se han centrado en colocar equipos o dispositivos de reducción de ruido entre el separador de aceite y el compresor 20. A menudo, sin embargo, dichos equipos se someten a altos diferenciales de presión entre la descarga del compresor en el equipo y la atmósfera fuera del equipo. En tales casos, el equipo de reducción de ruido funciona, en esencia, como un embase a presión, implicando así normas de diseño estrictas, certificaciones y, en consecuencia, costes adicionales. Además, el equipo añadido de reducción de ruido hace que el sistema de refrigeración/enfriamiento ocupe una huella global más grande, que no es óptimo y puede incluso superar cualquier reducción de ruido beneficiosa que en realidad se consigue mediante el uso de los equipos.

30 Por lo tanto, existe la necesidad de métodos y aparatos para reducir la producción de ruido de un separador de aceite sin interferir con el funcionamiento del separador de aceite o cualquier otro equipo utilizado en relación con el sistema de refrigeración, y en el que tales métodos y aparatos no se vean afectados por cualquiera de los diversos inconvenientes asociados con aparatos amortiguadores conocidos en la técnica.

35 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método para proporcionar medios para reducir el nivel de ruido producido por un separador de aceite. En realizaciones preferidas, al menos, se proporciona un aparato de amortiguación y métodos para la utilización del aparato de amortiguación para reducir la producción de nivel de ruido de un separador de aceite dentro de un sistema de refrigeración o enfriamiento.

40 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de amortiguación para la colocación dentro de una zona interna de un separador de aceite según la reivindicación 1.

45 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para reducir el nivel de ruido producido por un separador de aceite dentro de un sistema de refrigeración o enfriamiento según la reivindicación 12.

50 El aparato de amortiguación se coloca dentro de una zona interna de un separador de aceite y está al menos parcialmente formado por un material absorbente. El material absorbente es eficaz para atenuar la energía de las ondas/pulsaciones de presión del compresor en calor, reduciendo así las vibraciones resultantes de (y, a su vez, los niveles de ruido producidos desde) el separador de aceite provocadas por la energía de las ondas/pulsaciones.

55 El aparato de amortiguación tiene un cuerpo tubular compuesto por una carcasa externa que rodea una capa interna y una carcasa interna. El aparato de amortiguación también tiene un primer extremo, un segundo extremo y un paso interior entremedio, en el que el paso interior está rodeado por una carcasa interna y en la que una o más partes de los aparatos de amortiguación están adaptadas para la conexión con la zona interna de un separador de aceite.

60 En la presente invención, la capa interna del aparato de amortiguación se hace del material absorbente y la carcasa interna tiene una pluralidad de perforaciones/aberturas definidas en la misma. Cada abertura proporciona un recorrido directo de fluido/aire desde el paso interior a la capa interna de material absorbente. La finalidad de las aberturas es

ES 2 344 513 T3

permitir que las ondas/pulsaciones de presión que se propagan a través del paso interior del aparato de amortiguación entren en contacto con la capa interna de material absorbente, permitiendo así que el material absorbente atenúe las ondas/pulsaciones de presión.

5 En otro aspecto ejemplar de la presente invención, el aparato de amortiguación tiene forma no recta, tal como una forma doblada o una forma curva. Su forma no recta asegura que cualquier onda/pulsación de presión, independientemente de la dirección en que se propaga, entrará en contacto con la capa interna de material absorbente a través de las aberturas del paso interior cuando la onda/pulsación pasa a través del paso interior.

10 Aún otros aspectos, realizaciones y ventajas de la presente invención se explican en detalle a continuación.

Para una comprensión más completa de la naturaleza y los objetos deseados de la presente invención, se hace referencia a la siguiente descripción detallada tomada conjuntamente con las figuras que se acompañan, en las que caracteres de referencia similares denotan piezas correspondientes por todas las vistas, y en las que:

15 La Fig. 1 es una vista esquemática de una disposición de ejemplo conocida de un sistema de refrigeración/enfriamiento que utiliza un separador de aceite.

20 La Fig. 2 es una vista en perspectiva de una realización de ejemplo de un aparato de amortiguación de separador de aceite de acuerdo con la presente invención;

La Fig. 3 es una vista lateral en sección transversal del aparato de amortiguación de la Fig. 2 tomada a lo largo de la línea 3-3 de la Fig. 2;

25 La Fig. 4 es una vista en perspectiva, con corte parcial separado, de un separador de aceite de ejemplo en el que el aparato de amortiguación de las Figs. 2 y 3 se ha colocado dentro de una zona interna del mismo.

30 La presente invención proporciona un aparato de amortiguación y un método de utilización del aparato para reducir el nivel de salida de ruido producido por un separador de aceite de un sistema de refrigeración o enfriamiento, tal como un sistema de refrigeración de tipo enfriador enfriado por agua. Durante el uso, el aparato de amortiguación de la presente invención se coloca dentro de un separador de aceite con el fin de atenuar las ondas/pulsaciones de presión que emanan del compresor del sistema de refrigeración. Como se señaló anteriormente, se cree que estas ondas/pulsaciones son responsables de crear fuerzas de vibración que provocan que la superficie del separador de aceite vibre y, a su vez, generar de manera desventajosa altos niveles de ruido en sus proximidades. La atenuación se produce durante el uso del aparato de amortiguación de la presente invención ya que las ondas/pulsaciones de presión entran en contacto con un material absorbente situado dentro del aparato de amortiguación. El material absorbente disipa/atenúa la energía de las ondas/pulsaciones de presión en calor y reduce así las vibraciones resultantes de (y, a su vez, los niveles de ruido emitidos desde) el separador de aceite que son provocadas por la energía de las ondas/pulsaciones de presión.

40 El aparato de amortiguación de la presente invención tiene muchos beneficios. En particular, el aparato de amortiguación no sólo reduce con éxito los niveles de ruido del separador de aceite, sino que lo hace mientras está situado dentro de un separador de aceite, por lo tanto el sistema de refrigeración/enfriamiento no necesita ocupar un espacio añadido ni exponer al aparato de amortiguación a altos diferenciales de presión.

45 Las figs. 2 y 3 representan un ejemplo de aparato de amortiguación 100 de separador de aceite, de acuerdo con la presente invención. Como se muestra mejor en la figura 3, el aparato de amortiguación 100 tiene un cuerpo tubular compuesto por una carcasa externa 110 que rodea una capa interna 120, en la que la capa interna tiene una carcasa interna 130-es decir, la carcasa externa y la carcasa interna “emparedan” a la capa interna. Aunque actualmente se prefiere que el número y la disposición de las carcasas 110, 130 y la capa interna 120 del aparato de amortiguación 50 sean como se muestra en las figuras 2 y 3, también está en el ámbito de aplicación de la presente invención que el aparato de amortiguación comprenda más capas y/o más carcasas que las que se muestran en las figuras.

55 El aparato de amortiguación 100 tiene un primer extremo 140, un segundo extremo 150 y un paso interior 160 entremedio, en el que el paso interior está rodeado por la carcasa interna 130. El segundo extremo 150 del aparato de amortiguación 100 está adaptado para la conexión a una zona interna 510 de un separador 500 de aceite, como se muestra en la figura 4 y como se describe en detalle más adelante. Tal como se prefiere actualmente de acuerdo con la presente invención, los extremos primero y segundo 140, 150 del aparato de amortiguación 100 tienen aberturas de paso interior de tamaño similar (es decir, diámetro similar); sin embargo, eso no es un requisito de la presente invención.

60 Para permitir que el aparato de amortiguación 100 reduzca con éxito la producción del nivel de ruido de un separador de aceite en el que está situado, al menos la capa interna 120 del aparato de amortiguación debe estar hecha, al menos parcialmente, de un material que absorba la energía de las ondas de presión (que emanan del compresor y se transfieren al separador de aceite) y disipe/atenúe esa energía en calor absorbible. También se contempla, sin embargo, que la carcasa externa 110 y/o la carcasa interna 130 puedan estar hechas, al menos parcialmente, de dicho material absorbente. De acuerdo con una realización preferida actualmente de la presente invención, la capa interna 120 del aparato de amortiguación 100 está hecha de dicho material absorbente. La elección concreta del material absorbente puede variar de acuerdo a varios factores, incluyendo pero estando no limitado a los costes, características

ES 2 344 513 T3

de amortiguación, la disponibilidad y las preferencias del diseñador. De acuerdo a un ejemplo de realización de la presente invención, el material absorbente es un material de fibra de vidrio. Un material de fibra de vidrio preferido en la actualidad está compuesto por fibras de vidrio con una resina fenólica, en la que el material tiene una densidad en el intervalo de aproximadamente 86 kg/m³ a aproximadamente 105 kg/m³ y una temperatura máxima de alrededor de 177°C.

El material (materiales) del que se construye la carcasa externa 110 y la carcasa interna 130 debe ser fuerte y duradero, pero de bajo coste. La carcasa externa 110 y la carcasa interna 130 pueden ser construidas con materiales diferentes o idénticos; sin embargo, de acuerdo con un ejemplo de realización de la presente invención, tanto la carcasa externa 110 como la carcasa interna 130 están construidas de un material de chapa. El material preferido actualmente es de chapa de acero, pero también se pueden utilizar otros materiales basados en metal.

Como se muestra en las figuras 2 y 3, la carcasa interna 130 tiene una pluralidad de perforaciones o aberturas 170 definidas en ella. Cada abertura 170 proporciona comunicación directa de fluido entre el paso interior 160 y la capa interna 120 de material absorbente. El propósito de las aberturas 170 es permitir que las ondas/pulsaciones de presión que se propagan/pasan a través del paso interior 160 del aparato de amortiguación 100 entren en contacto con la capa interna 120 de material absorbente, permitiendo así que el material absorbente atenúe las ondas/pulsaciones de presión.

El tamaño, forma, número e intervalo de separación de las aberturas 170 puede variar dependiendo de varios factores, incluyendo pero estando no limitado a la frecuencia de las ondas/pulsaciones de presión que se espera encontrar. De acuerdo con una realización preferida actualmente de la presente invención, las aberturas 170 se definen en un intervalo de aproximadamente un 10% a aproximadamente un 50% de la superficie total de la carcasa interna 130. Además, si bien las aberturas 170 pueden tener cualquier forma y cualquier intervalo de separación, actualmente se prefiere que las aberturas sean sustancialmente redondas y estén separadas entre sí a distancias sustancialmente idénticas, como se muestra mejor en la figura 3.

El tamaño y la forma del aparato de amortiguación 100 también pueden variar; sin embargo, actualmente se prefiere que el aparato de amortiguación 100 tenga una forma no recta. Por ejemplo, las figs. 2 y 3 representan un aparato de amortiguación que tiene una forma doblada. Sin ánimo de ser limitado por la teoría, se cree que una forma no recta es más probable, en comparación con una forma recta, que reduzca con éxito los niveles de ruido del separador de aceite que son resultado de las ondas/pulsaciones de presión haciendo que el separador de aceite vibre. Se cree que es debido al hecho de que dichas ondas de presión tienden a propagarse en varias direcciones, incluyendo la sustancialmente recta, al entrar en el paso interior 160 del aparato de amortiguación 170. Si una onda de presión se propaga recta a través del paso interior de un aparato de amortiguación recto, entonces sería posible que la onda recta entrara, viaje no obstante, y que emerja del aparato de amortiguación sin haber entrado en contacto con la capa interna 120 a través de las aberturas 170. Si eso ocurriera, entonces la onda de presión no se atenuaría y el nivel de ruido resultante debido a esa onda no se reduciría. Si, en cambio, el aparato de amortiguación 100 tiene una forma no recta, como lo hace de acuerdo con la presente invención, entonces cualquier onda de presión, independientemente de la dirección en la que se propaga, entrará en contacto con la capa interna 120 a través de las aberturas 170 en algún punto cuando la onda pasa a través del paso interior 160 del aparato de amortiguación.

La forma no recta del aparato de amortiguación 100 es más preferida adicionalmente ya que permite que el aparato tenga un mayor tamaño (en comparación con un aparato con forma recta) mientras que todavía cabe dentro de los límites de espacio de un separador de aceite. Eso permite definir un espacio interior 160 más largo entre el primer extremo 140 y el segundo extremo 150 de un aparato doblado, proporcionando así oportunidades añadidas para que una onda de presión entre en contacto con la capa interna 120, a través de las aberturas 170.

Tal como se prefiere actualmente, el aparato de amortiguación no recto tiene al menos un punto de doblez. Por ejemplo, el aparato de amortiguación 100 de las figuras 2 y 3 tiene una pluralidad de puntos de doblez 200A, 200B (como se muestra mejor en la Fig. 3), en el que los ángulos, α_1 , α_2 de doblez creados en varios de los puntos de doblez son ambos alrededor de 135°. El número de puntos de doblez puede variar de ese que se muestra, al igual que su ubicación y/o la del ángulo (ángulos) de doblez definidos por el mismo.

De acuerdo con un ejemplo de realización de la presente invención, cada uno de los puntos de doblez 200A, 200B es también un punto de conexión-es decir, un primer segmento 400 del aparato de amortiguación 100 está conectado a un segundo segmento 410 del aparato de amortiguación en los primeros puntos de doblez 200A, y el segundo segmento del aparato de amortiguación está conectado a un tercer segmento 420 del aparato de amortiguación en los segundos puntos de doblez 200B. Dichas conexiones se pueden hacer como es de conocimiento general en la técnica, por ejemplo, mediante el uso de soldadura y/o remaches. Cabe señalar, sin embargo, que de acuerdo con la presente invención el número de puntos de doblez puede ser menor o mayor que el número de puntos de conexión.

El aparato de amortiguación puede tener otras formas no rectas, tal como una forma curvada, que también sería preferible en comparación con una forma recta. De acuerdo con una realización de la presente invención en la que el aparato de amortiguación 100 tiene una forma curva, se prefiere actualmente que el aparato de amortiguación tenga un segmento continuo, en lugar de varios segmentos conectados.

ES 2 344 513 T3

Con referencia de nuevo a la figura 2, el segundo extremo 150 del aparato de amortiguación 100 se une (por ejemplo, por soldadura) a una zona de fijación 300 que tiene tamaño y forma para permitir que el aparato de amortiguación sea fijado en una zona interna 510 de un separador 500 de aceite (véase la figura 4). En un ejemplo de realización de la presente invención, la zona de fijación 300 es una placa de extremo, que tiene una parte plana 310 a la que se une el segundo extremo 150 del aparato de amortiguación 100. La placa 300 de extremo también tiene una parte curva 320, en la que la forma redondeada de la parte curva permite con más facilidad que el aparato de amortiguación 100 sea fijado de forma fiable a la zona interna redondeada 510 de un separador 500 de aceite. La zona de fijación 300 se hace generalmente de un material a base de metal (por ejemplo, acero) y se puede fijar al separador 500 de aceite utilizando técnicas conocidas en la técnica, incluyendo, pero no estando limitado a, soldadura, soldadura de cobre y/o mediante el uso de remaches.

Opcionalmente, y como se muestra en las figuras, un elemento de apoyo 600 se puede unir (por ejemplo, por soldadura) tanto al primer segmento 400 del aparato de amortiguación 100 como a la zona interna 510 del separador 500 de aceite. La presencia del elemento de apoyo 600 proporciona un apoyo añadido para el aparato de amortiguación 100 para aguantar el peso del primer segmento 400. El elemento de apoyo 600 puede estar hecho de una variedad de materiales, incluyendo, pero no estando limitado, a uno o más materiales a base de metal (por ejemplo, acero).

El tamaño del aparato de amortiguación 100 puede variar dependiendo de varios factores, principalmente el tamaño del separador de aceite en el que se instala el aparato de amortiguación. En la actualidad se prefiere que el tamaño del aparato de amortiguación 100 varíe proporcionalmente con el tamaño del separador de aceite. Por ejemplo, el aparato de amortiguación 100 tendrá un tamaño predeterminado diferente para encajar en un separador de aceite de 35,6 cm (14 pulgadas) del que tendría para encajar en un separador de aceite de 40,6 cm (16 pulgadas) o un separador de aceite de 45,7 cm (18 pulgadas), en el que el tamaño del aparato de amortiguación para un separador de aceite de 40,6 cm (16 pulgadas) en general será de aproximadamente 16/14 veces el tamaño del aparato de amortiguación para un separador de aceite de 35,6 cm (14 pulgadas) y aproximadamente 16/18 veces el tamaño del aparato de amortiguación para un separador de aceite de 45,7 cm (18 pulgadas).

De acuerdo con un ejemplo de realización de la presente invención en la que el aparato de amortiguación 100 es colocado en un separador de aceite de 35,6 cm (14 pulgadas), la altura efectiva, H (véase la figura 3), ocupada por el aparato de amortiguación está en el intervalo de aproximadamente 19,1 cm a aproximadamente 24,1 cm (7,5 a 9,5 pulgadas), siendo preferida actualmente una altura efectiva de aproximadamente 21,6 cm (8,5 pulgadas), y la longitud efectiva, L (véase la figura 3) ocupada por el aparato de amortiguación está en el intervalo de aproximadamente 27,9 cm a aproximadamente 34,3 cm (11 a 13,5 pulgadas), con una altura efectiva preferida actualmente de aproximadamente 33,5 cm (13,2 pulgadas). Para su colocación dentro de un separador de aceite de 40,6 cm (16 pulgadas), estas medidas serían de aproximadamente 16/14 veces superiores a las de un separador de aceite de 35,6 cm (14 pulgadas), y para la colocación en un separador de aceite de 45,7 cm (18 pulgadas), serían de aproximadamente 18/14 veces superiores a las del separador de aceite de 35,6 cm (14 pulgadas).

Se realizaron experimentos para evaluar la eficacia de reducción de ruido de un aparato de amortiguación 100 de la presente invención. Los experimentos fueron realizados de acuerdo con las directrices de la Organización Internacional de Normalización (ISO 9614). Los resultados de los experimentos se muestran en la Tabla I siguiente:

TABLA I

Ondas de presión (octava en Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Cambio acústico (dB), debido a la presencia del aparato de amortiguación	-10	-15	-9	-6	-10	-14
dBA global -- 8						

Para acumular los resultados del ensayo en la tabla I, en primer lugar se hizo funcionar un sistema de refrigeración de tal manera que su separador de aceite encontró seis frecuencias de onda de presión diferentes (125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz y 4000 Hz) procedentes de su compresor, en el que se midió y registró el nivel de ruido producido por el separador de aceite en respuesta a cada uno de estos niveles de ondas de presión. Un aparato de amortiguación 100 del tipo que se muestra en las figuras 2 y 3 fue instalado en el separador de aceite y las condiciones de ensayo se repitieron para reunir datos comparables.

Los resultados experimentales de la tabla I demuestran que hubo una reducción acústica en cada nivel de frecuencia de onda de presión debido a la presencia del aparato de amortiguación 100, en el que la reducción acústica se calculó como la diferencia entre el nivel acústico en el separador de aceite sin un aparato de amortiguación en comparación con el nivel acústico en el mismo separador de aceite con un aparato de amortiguación de la presente invención instalado dentro de una zona del mismo. Por lo tanto, la medición de -10 dB a 125 Hz indica que la medición de nivel de ruido tomada después de que el aparato de amortiguación 100 fue instalado en el separador de aceite fue de 10 dB menor que la medida tomada cuando el mismo separador de aceite no estaba equipado con el aparato de amortiguación. El

ES 2 344 513 T3

dBA global de -8 dBA también sostiene que hubo una reducción acústica, y que la banda de frecuencia dominante de las ondas/pulsaciones de presión estuvo en el intervalo de alrededor de 500-1000 Hz.

5 Los resultados en la Tabla I son muy favorables. En particular, se observaron unos niveles significativos de reducción de ruido para cada una de las seis bandas seleccionadas de frecuencia de onda de presión. Esto es importante porque diferentes compresores funcionan en diferentes niveles de producción de presión dominante, produciendo así unas mediciones diferentes de dBA global.

10 Por lo tanto, un aparato de amortiguación 100 del tipo que se muestra en las figuras 2 y 3 se puede instalar en un separador de aceite con la confianza de que la reducción del nivel de ruido será al menos de 6 dB, siendo posible un nivel de reducción de ruido de hasta 15 dB también dependiendo de la banda de frecuencia dominante de las ondas/pulsaciones de presión que emanan del compresor. Estos son niveles significativos de reducción de ruido, especialmente al considerar los efectos de la exposición al nivel de ruido reducido durante la vida útil del sistema de refrigeración en que se encuentra el separador de aceite. Por otra parte, un nivel de reducción de ruido de entre 15 6 dB y 15 dB será aún más significativo si, como suele ser el caso, múltiples sistemas de refrigeración que incluyen separadores de aceite se instalan muy próximos.

20 Aunque la presente invención ha sido descrita en esta memoria haciendo referencia a los detalles de realizaciones preferidas en la actualidad, no es la intención que esos datos sean considerados como una limitación del alcance de la invención, excepto en la medida en que se incluyen en las siguientes reivindicaciones-es decir, la descripción anterior de la presente invención es meramente ilustrativa, y se debe entender que pueden efectuarse variaciones y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención como se establece en las siguientes reivindicaciones.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 344 513 T3

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato de amortiguación (100) para la colocación dentro de una zona interna de un separador de aceite, comprendiendo el aparato de amortiguación:
- un cuerpo amortiguador que tiene un primer extremo (140), un segundo extremo (150) y un paso interior (160) entremedio, en el que el cuerpo amortiguador comprende una capa interna (120) formada al menos parcialmente de un material absorbente;
- 10 **caracterizado** porque:
- el cuerpo amortiguador comprende además:
- 15 una carcasa externa (110); y
- una carcasa interna (130);
- en el que la capa interna (120) está rodeada por la carcasa externa (110); y
- 20 en el que la carcasa interna rodea el paso interior y tiene una pluralidad de aberturas (170) definidas en la misma para permitir la comunicación directa de fluido entre el material absorbente y el paso interior (160).
- 25 2. El aparato de amortiguación de la reivindicación 1, en el que el material absorbente es un material de fibra de vidrio.
3. El aparato de amortiguación de la reivindicación 2, en el que el material absorbente tiene una densidad de 86 kg/m³ a 105 kg/m³.
- 30 4. El aparato de amortiguación de cualquier reivindicación anterior, en el que la carcasa externa (110) y la carcasa interna (130) están hechas de un material de chapa.
5. Un separador de aceite para su utilización en un sistema de refrigeración o enfriamiento que comprende un aparato de amortiguación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, estando el aparato de amortiguación (100) dentro de una zona interna (510) del separador (500) de aceite.
- 35 6. El separador de aceite de la reivindicación 5, en el que el segundo extremo (150) del aparato de amortiguación se une a un primer extremo (310) de un elemento de fijación (300), y en el que un segundo extremo (320) del elemento de fijación se une a la zona interna (510) del separador (500) de aceite.
- 40 7. El separador de aceite de la reivindicación 6, en el que el segundo extremo (320) del elemento de fijación (300) es curvado.
- 45 8. El separador de aceite de la reivindicación 5, en el que el aparato de amortiguación (100) se une a un primer extremo de un elemento de apoyo (600), y en el que un segundo extremo del elemento de apoyo (600) se une a la zona interna (510) del separador (500) de aceite.
9. Un sistema de refrigeración o enfriamiento que comprende:
- 50 un compresor, y
- un separador (500) de aceite según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8 para la separación de aceite de una mezcla de aceite y refrigerante combinados descargada desde el compresor.
- 55 10. Un método para reducir el nivel de ruido producido por un separador de aceite dentro de un sistema de refrigeración o enfriamiento, que comprende las etapas de:
- 60 proporcionar un aparato de amortiguación (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4; y
- colocar el aparato de amortiguación (100) dentro de una zona interna (510) del separador (500) de aceite.
- 65 11. El método de la reivindicación 10, en el que la etapa de colocación del aparato de amortiguación en la zona interna del separador de aceite se realiza uniendo el aparato de amortiguación (100) a la zona interna (510) del separador (500) de aceite.

ES 2 344 513 T3

12. El método de la reivindicación 11, en el que el aparato de amortiguación (100) se une a un primer extremo (310) de un elemento de fijación (300), y en el que un segundo extremo (320) del elemento de fijación (300) se une a la zona interna (510) del separador (500) de aceite.

5 13. El método de la reivindicación 12, en el que el segundo extremo (320) del elemento de fijación (300) es curvo.

14. El método de la reivindicación 11, en el que el aparato de amortiguación (100) está unido a un primer extremo de un elemento de apoyo (600), y en el que un segundo extremo del elemento de apoyo (600) se une a la zona interna (510) del separador (500) de aceite.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

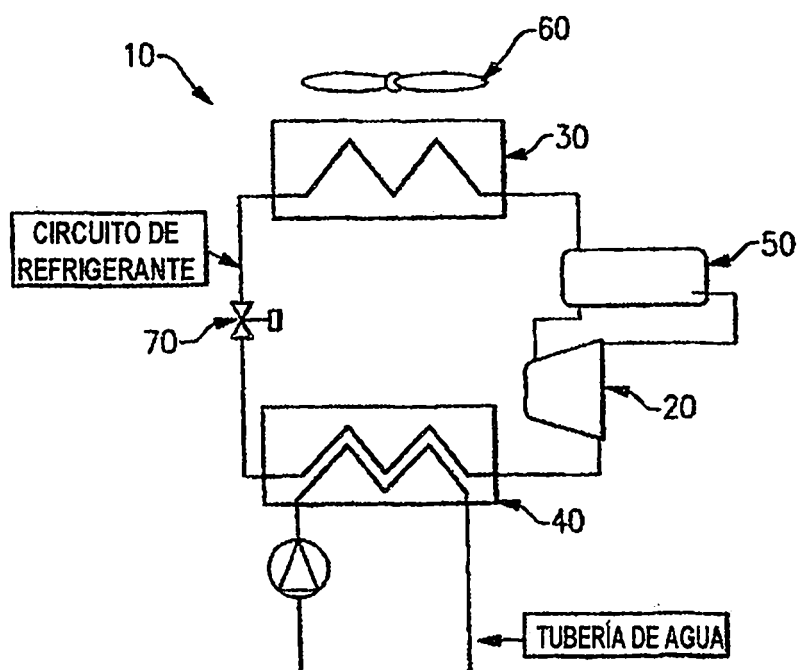


FIG.1
Técnica anterior

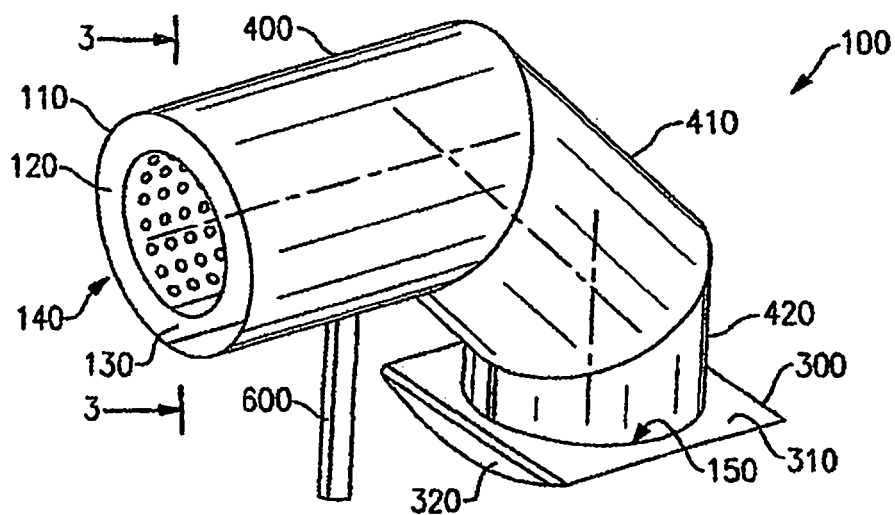


FIG.2

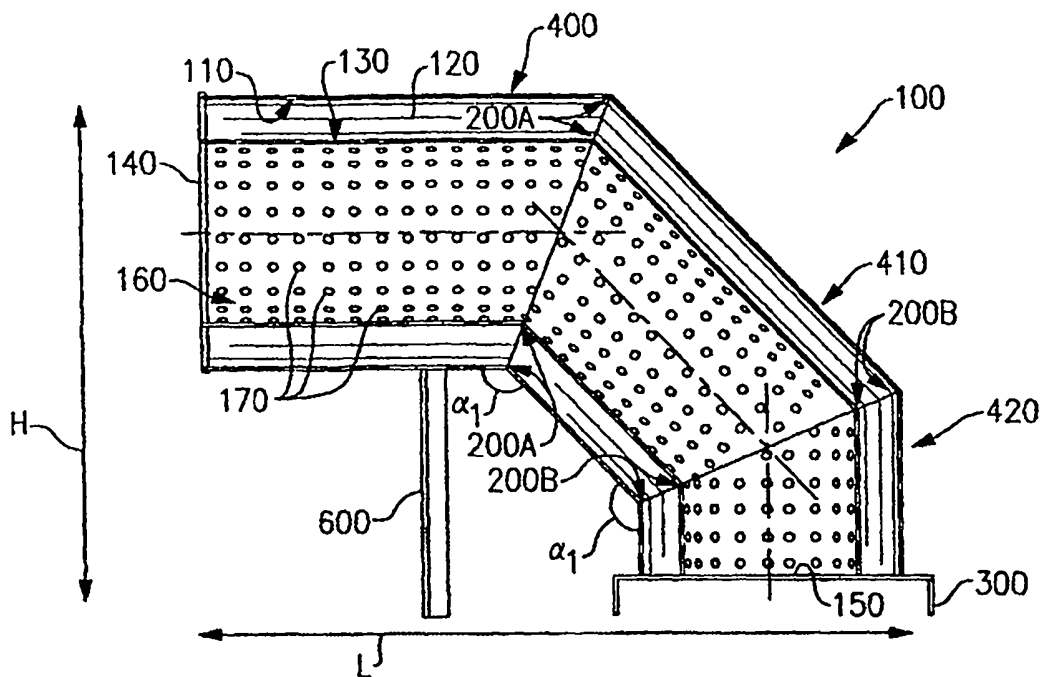


FIG. 3

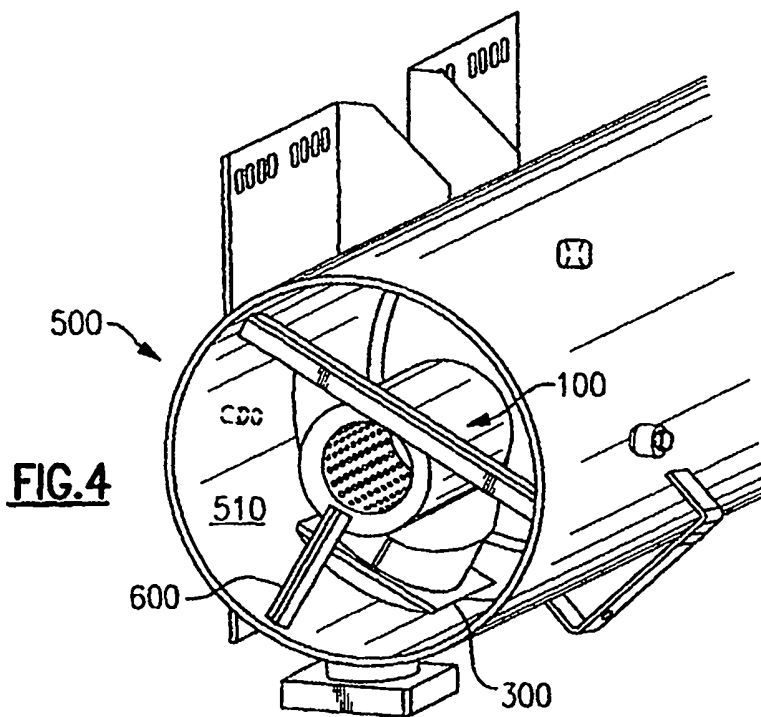


FIG. 4