



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 291 279**

51 Int. Cl.:
F04C 23/00 (2006.01)
F04C 18/16 (2006.01)
F04C 29/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01309643 .3**
86 Fecha de presentación : **15.11.2001**
87 Número de publicación de la solicitud: **1229249**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **07.08.2002**

54 Título: **Sistema compresor con depósito separador aire-aceite.**

30 Prioridad: **02.02.2001 US 776572**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2008

73 Titular/es: **INGERSOLL-RAND COMPANY**
200 Chestnut Ridge Road
Woodcliff Lake, New Jersey 07675, US

72 Inventor/es: **Cook, Roger;**
Link, Jason J.;
Warner, Elizabeth B.;
Lowe, Norman Philip y
Dickey, James R.

74 Agente: **Torner Lasalle, Elisabet**

ES 2 291 279 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 compresor con depósito separador de aire-aceite.

Esta invención hace referencia en general a un sistema compresor de aire y más particularmente a un depósito separador aire/aceite para ser usado con un compresor de aire inundado por aceite.

En los sistemas compresores de aire convencionales que utilizan un compresor inundado por aceite, el aire es comprimido en una cámara de compresión o "airend" a través de un conjunto de tornillos rotativos, y un lubricante, tal como aceite, es inyectado en la cámara de compresión y se mezcla con el aire comprimido. El aceite es inyectado generalmente dentro de la cámara de compresión por un número de razones que incluyen enfriar el sistema compresor de aire, lubricar los cojinetes, equilibrar las fuerzas axiales y estanqueizar los tornillos rotativos. A pesar de que el uso del aceite es esencial para hacer funcionar este tipo de sistemas compresores de aire, el aceite debe ser retirado de la corriente de aire comprimido antes de que el aire comprimido pueda ser utilizado corriente abajo por un equipo neumático y/u otras herramientas.

Así, en dichos sistemas compresores de aire convencionales, la mezcla de aire comprimido y aceite descargado desde la cámara de compresión del compresor fluye con una alta velocidad al interior de un depósito separador donde el aire y el aceite de la mezcla aire/aceite son obligados a separarse. El depósito separador es usualmente cilíndrico y la mezcla aire/aceite es dirigida alrededor de una pared interior de una cámara de separación. La combinación de las fuerzas centrífugas que actúan sobre la mezcla aire/aceite y el contacto entre la mezcla aire/aceite y la pared interior de la cámara de separación hace que una parte importante de aceite se separe de la mezcla aire/aceite, permitiendo con ello que la gravedad arrastre el aceite hacia abajo al interior de una parte inferior de la cámara de separación y también permite que el aire se separe del aceite y fluya hacia arriba dentro de la cámara de separación. Este tipo de efecto de separación es conocido en la técnica como separación primaria.

Como es sabido generalmente, un depósito separador aire/aceite para un sistema compresor de aire inundado en aceite generalmente proporciona dos funciones. El depósito separador proporciona un medio para separar aceite de la mezcla aire/aceite introducida en la cámara de separación según lo descrito arriba y también funciona como un cárter de aceite para el sistema compresor.

Aunque los sistemas compresores con separador integral son conocidos (véase US 1626768 o US 1973063), los sistemas compresores de aire convencionales tal como se ha descrito más arriba incluyen típicamente múltiples mangueras, tubos, cañerías o similares y conexiones asociadas que conectan un compresor a un depósito separador. Las mangueras y las conexiones asociadas proporcionan vías potenciales de fuga las cuales, si se desarrollan, pueden afectar de forma adversa al funcionamiento general del sistema compresor. El uso de mangueras y conexiones asociadas también requiere un tiempo de montaje adicional. Así, existe una necesidad de un sistema compresor de aire que elimine o al menos reduzca el número de mangueras o conexiones asociadas utilizadas para

conectar un compresor a un depósito separador.

Tal como se entiende comúnmente, los sistemas compresores de aire convencionales tal como se han descrito más arriba incluyen un motor o tren de accionamiento que hace funcionar el compresor. Puesto que los sistemas compresores de aire usan una manguera, típicamente una manguera flexible, para conectar el compresor a un depósito separador, el motor, el compresor y el depósito del separador no están unidos de forma segura como si fueran una sola unidad, de manera que es virtualmente imposible manipular el sistema compresor entero como unidad. Además, puesto que el compresor y el depósito separador son unidades individuales, cada una está provista de sus propias monturas de aislamiento o soporte, añadiendo con ello un coste indeseable al sistema compresor global. Así, existe la necesidad de un sistema compresor de aire más fácil de manejar y que esté ensamblado conjuntamente de tal manera que el sistema compresor entero pueda ser manejado o transportado como una sola unidad, y que pueda ser también montado en una base inferior asociada, con la finalidad de proporcionar un sistema compresor más rentable económicamente.

Los sistemas compresores de aire convencionales tal como se han descrito más arriba pueden incluir un elemento deflector situado estratégicamente dentro de una cámara de separación de un depósito de separación para impedir que el aceite separado de la mezcla aire/aceite introducida al interior de la cámara de separación migre hacia arriba indeseablemente hasta una porción superior de la cámara de separación. Sin embargo, dicho elemento deflector aumenta el coste total del sistema compresor e incrementa el tiempo de montaje asociado con el sistema compresor. Así, existe la necesidad de un sistema compresor de aire que no requiera el uso de un elemento deflector y que igualmente impida que el aceite separado de la mezcla aire/aceite introducida al interior de la cámara de separación migre hacia arriba indeseablemente hasta una porción superior de la cámara de separación.

De acuerdo con la presente invención se aporta un sistema compresor que comprende: un compresor de aire inundado por aceite que contiene una abertura de descarga de cámara de compresión; un motor conectado operativamente a dicho compresor; incluyendo dicho motor un primer pie de montaje; y un depósito separador de fundición que tiene una abertura de entrada de cámara de compresión la cual está posicionada en una relación de apoyo cara-a-cara con dicha abertura de descarga de cámara de compresión de dicho compresor, incluyendo dicho depósito separador de fundición un segundo pie de montaje moldeado integralmente, de manera que dicho primer pie de montaje de dicho motor y dicho segundo pie de montaje de dicho depósito separador de fundición soportan dicho sistema compresor durante el funcionamiento.

La presente invención proporciona, en un aspecto de la misma, un depósito separador de fundición que tiene una abertura de entrada de cámara de compresión la cual es susceptible de ser montada directamente en una abertura de descarga de cámara de compresión de un compresor. La construcción de la invención elimina toda necesidad de usar una manguera y conexiones asociadas para conectar la abertura de descarga de cámara de compresión del compresor a la abertura de entrada de cámara de compresión del depósito separador.

La presente invención proporciona, en otro aspecto de la misma, un depósito separador de fundición que tiene un canal moldeado integralmente que se extiende entre una abertura de entrada de cámara de compresión y una cámara de separación. Una mezcla

aire/aceite descargada desde un compresor entra en la abertura de entrada de cámara de compresión y fluye a través del canal al interior de la cámara de separación. El canal moldeado integralmente además elimina la necesidad de mangueras y conexiones asociadas entre el compresor y el depósito separador.

En una realización, un depósito separador de fundición incluye un elemento moldeado integralmente que rodea la abertura de entrada de cámara de compresión y que está posicionado debajo de la abertura de descarga de cámara de compresión del compresor, con el fin de soportar el extremo del compresor que aloja la abertura de descarga de cámara de compresión del compresor. En un aspecto de la presente invención, un tren de accionamiento para hacer funcionar el compresor está provisto de un pie de montaje y el depósito separador está provisto de un pie de montaje moldeado integralmente. El elemento moldeado integralmente del depósito separador que sostiene el extremo del compresor que aloja la abertura de descarga de cámara de compresión del compresor aporta un tercer pie de montaje. Debido a que el compresor y el depósito separador están directamente unidos uno al otro y el motor está directamente asegurado al compresor, el sistema compresor entero puede ser trasladado como una sola unidad. Los pies de montaje están convenientemente unidos a una base de soporte en una localización elegida.

La presente invención aporta, en otro aspecto de la misma, un depósito separador de fundición que tiene un canal moldeado integralmente que está en comunicación de flujo de fluido con una parte inferior de una cámara de separación y que se extiende a lo largo de una superficie externa del depósito separador. El aceite separado de una mezcla aire/aceite introducida al interior de la cámara de separación se recoge en la parte inferior de la cámara de separación. La presión dentro de la cámara de separación hace que el aceite fluya al interior del canal y fuera de la cámara de separación. Debido a que el canal está integralmente moldeado con el depósito separador, no hay necesidad de un dispositivo de manguera y conexiones para permitir que el aceite fluya fuera de la parte inferior de la cámara de separación.

En otra realización, un depósito separador de fundición incluye un labio moldeado integralmente que se extiende circunferencialmente alrededor de una pared interior de una cámara de separación entre unas partes superior e inferior de la cámara separadora. El labio integralmente moldeado inhibe que el aceite de una mezcla aire/aceite introducida dentro de la cámara de separación migre hacia arriba al interior de una parte superior de la cámara de separación cuando la mezcla aire/aceite es dirigida alrededor de una pared interior de la cámara de separación y sometida a fuerzas centrífugas. Debido a que el labio está integralmente moldeado con el depósito, no es necesario el uso de un elemento deflector.

Otras características y ventajas de la invención se harán evidentes para los expertos en la técnica cuando revisen la siguiente descripción detallada, las reivindicaciones y los dibujos, en los que los números son usados para designar características iguales.

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un sistema compresor de aire que es una realización de la presente invención.

La Fig. 2 es una vista parcial en perspectiva en explosión del sistema compresor de la Fig. 1.

La Fig. 3 es una vista en perspectiva lateral del depósito separador de fundición de la Fig. 1.

La Fig. 4 es otra vista en perspectiva lateral del depósito separador de la Fig. 1.

La Fig. 5 es una vista en sección transversal tomada a lo largo la línea V-V de la Fig. 4.

La Fig. 6 es una vista parcialmente cortada del depósito separador de fundición de la Fig. 1.

La Fig. 7 es una vista en sección transversal tomada a lo largo la línea VII-VII de la Fig. 6.

Antes de que las realizaciones de la invención sean explicadas en detalle, se tiene que entender que la invención no se limita en su aplicación a los detalles de construcción y las disposiciones de los componentes expuestos en la siguiente descripción o ilustrados en los dibujos. La invención es capaz de otras realizaciones y de ser puesta en práctica o llevada a cabo de varias maneras. Asimismo, se entiende que la fraseología y terminología usada aquí tiene un propósito descriptivo y no debe ser considerada como limitativa. El uso de "incluyendo" y "comprendiendo" y variaciones de los mismos aquí pretende abarcar los ítems listados a continuación y equivalentes de los mismos, así como ítems adicionales y equivalentes de los mismos.

En la Fig. 1 está ilustrado un sistema compresor de aire 10 que es una realización de la presente invención. Debería comprenderse que la presente invención es capaz de ser usada en otros sistemas compresores y el sistema compresor de aire 10 se muestra y describe meramente como un ejemplo de uno de tales sistemas.

El sistema compresor de aire 10 ilustrado en la Fig. 1 incluye un compresor 14, un motor o tren de accionamiento 18, y un depósito separador 22. Una característica de la presente invención es que el depósito separador 22 es un depósito separador de fundición, en lugar de un depósito de acero fabricado como es el caso de muchos depósitos separadores convencionales. El compresor 14 es un compresor de aire de tornillos rotativos inundado por aceite. El aire entra en el compresor 14 y es comprimido por tornillos rotativos (no mostrados) que se encuentran en el interior de una cubierta 26. El aceite es inyectado al interior del compresor 14 para lubricar los tornillos rotativos y una caja de engranajes (no mostrada) la cual acciona los tornillos rotativos. El aceite, además, sirve como medio estanqueizador para el compresor 14. El aire comprimido y algo del aceite se desplazan fuera de los tornillos rotativos a través de una abertura de descarga de cámara de compresión 30 y al interior de una abertura de entrada de cámara de compresión 34 en el depósito separador 22 de fundición. El depósito separador 22 de fundición sirve para separar el aceite del aire comprimido y también sirve como un cárter de aceite para el aceite usado para lubricar los tornillos rotativos, la caja de engranajes y otros componentes. El aire comprimido y el aceite entran en el depósito separador 22 de fundición y son obligados a experimentar un movimiento ciclónico dentro del depósito separador 22 de fundición. A medida que el aire comprimido y el aceite son lanzados alrededor de una superficie interna del depósito separador 22 de fundición, el aceite resbala hacia abajo de la pared inter-

na y se recoge en el fondo del depósito separador 22 de fundición que actúa como el cárter de aceite para el sistema compresor 10, y el aire se desplazará hacia arriba y hacia fuera del depósito separador 22 de fundición para un posterior filtrado, enfriado y un uso final.

Tal como se muestra representativamente en la Fig. 1, el sistema compresor de aire 10 está montado sobre un marco de soporte o base subyacente 38. Con referencia a la Fig. 2, el motor 18 está asegurado al compresor 14. El motor 18 incluye un pie de montaje 42. El depósito separador 22 de fundición incluye un pie de montaje 46 moldeado integralmente. El depósito separador 22 de fundición además incluye otro pie de montaje 50 moldeado integralmente. Tal como será explicado adicionalmente más abajo, el pie de montaje 46 moldeado integralmente está también configurado para soportar el extremo 54 (es decir, la cámara de compresión) del compresor 14 que aloja la abertura de descarga de cámara de compresión 30 del compresor 14, de tal manera que el compresor 14 y el depósito separador 22 de fundición están unidos de forma segura el uno con el otro. Según está ensamblado en la Fig. 2, el sistema compresor de aire 10 entero puede ser convenientemente manejado como una sola unidad. El sistema compresor de aire 10 está asegurado al marco de soporte 38 vía los pies de montaje 42, 46 y 50 y la tornillería asociada. Preferentemente, los pies de montaje 42, 46 y 50 están dispuestos para proporcionar una base de soporte triangular.

Las Figs. 3-7 ilustran con más detalle el depósito separador 22 de fundición. El depósito separador 22 de fundición incluye una pared lateral 58 que define una cámara de separación 62. El depósito separador 22 de fundición incluye además una abertura de entrada de cámara de compresión 34 (Figs. 4, 6 y 7) la cual es susceptible de ser posicionada en relación directa o de apoyo con la abertura de descarga de cámara de compresión 30 del compresor 14 (véanse las Figs. 1 y 2). El aire comprimido y el aceite que fluyen hacia fuera de la abertura de descarga de cámara de compresión 30 del compresor 14 fluyen directamente al interior de la abertura de entrada de cámara de compresión 34 del depósito separador 22 de fundición. Preferiblemente, el depósito separador 22 de fundición incluye un miembro 66 moldeado integralmente (Figs. 4, 6 y 7) que se extiende hacia el exterior desde la pared lateral 58 del depósito separador 22 de fundición. El miembro 66 moldeado integralmente incluye una plataforma de montaje 70 que rodea la abertura de entrada de cámara de compresión 34 del depósito separador 22 de fundición. La abertura de entrada de cámara de compresión 34 del depósito separador 22 de fundición está posicionada debajo de la abertura de descarga de cámara de compresión 30 del compresor 14 (véanse las Figs. 1-2). La plataforma de montaje 70 está asegurada en una relación cara-a-cara con una plataforma 74 asociada (véanse las Figs. 1-2) rodeando la abertura de descarga de cámara de compresión 30 del compresor 14. Preferentemente, el miembro 66 moldeado integralmente incluye el pie de montaje 46 moldeado integralmente (véase la Fig. 2). Así, el miembro 66 moldeado integralmente soporta la cámara de compresión 54 del compresor 14.

El depósito separador 22 de fundición incluye además un canal moldeado integralmente 78 (Figs. 3-4 y 6-7) que se extiende entre la abertura de entrada de cámara de compresión 34 y la cámara de separación

62. El canal moldeado integralmente 78 se prolonga alrededor de una porción del depósito separador 22 de fundición. La flecha 82 (Figs. 6 y 7) ilustra mejor la trayectoria del flujo para el aire comprimido y el aceite desde la abertura de entrada de cámara de compresión 34 a través del canal 78 y al interior de la cámara de separación 62. El orificio de salida 86 (Fig. 7) del canal 78 que se abre al interior de la cámara de separación 62 está dispuesto para introducir tangencialmente la mezcla aire/aceite contra una pared interior 90 de la cámara de separación 62. Además, para mejorar el proceso de separación de la mezcla aire/aceite, el orificio de salida 86 del canal 78 también está preparado para proporcionar un movimiento ciclónico a la mezcla aire/aceite cuando la mezcla aire/aceite entra y fluye alrededor la cámara de separación 62.

El depósito separador 22 de fundición también incluye un canal moldeado integralmente 94 (Figs. 4-5) que se extiende a lo largo de una porción externa de la pared lateral 58 del depósito separador 22 de fundición. El canal 94 esta en comunicación de flujo de fluido con una porción inferior 98 (Fig. 5) de la cámara de separación 62, de manera que a medida que el aceite se separa de la mezcla aire/aceite introducida al interior de la cámara de separación 62 y se recoge en la porción inferior 98, la presión dentro de la cámara de separación 62 obliga al aceite a fluir al interior y hacia arriba del canal 94 y hacia fuera de un puerto de salida 102 (Figs. 4-5) dispuesto en el canal 94. Una válvula térmica 106 (véase la Fig. 1 y mostrada parcialmente en la Fig. 5) es recibida por el puerto de salida 102. La válvula térmica 106 monitoriza la temperatura del aceite. Si el aceite es demasiado caliente, al menos una porción del aceite fluirá a través de la manguera 110 (véase la Fig. 1) hacia un enfriador (no mostrado) y volverá a la válvula térmica 106 a través de una manguera 114 (véase la Fig. 1). Corriente abajo de la válvula térmica 106 hay un dispositivo de filtrado de aceite 118 (véase la Fig. 1) que filtra el aceite antes de que el mismo sea suministrado al compresor 14 para lubricar los tornillos rotativos, la caja de engranajes y otros componentes.

El canal 94 incluye preferiblemente una primera porción 122 (Fig. 5) la cual se abre a la porción inferior 98 de la cámara de separación 62 y a una segunda porción 126 (Fig. 5) que se comunica con la primera porción. La segunda porción 126 es preferiblemente y substancialmente paralela a la pared lateral 58 del depósito separador 22 de fundición. El canal 94 también incluye un puerto de llenado de aceite 130 (Fig. 5) para verter aceite dentro de la cámara de separación 62 y un puerto de drenaje de aceite 134 (Fig. 5) para drenar el aceite de la cámara de separación 62. Cada puerto 130, 134 está preferiblemente fileteado para recibir un respectivo tapón 138, 142 complementario (Fig. 5) cuando se desea cerrar los puertos 130, 134. El aceite es introducido a través del puerto de llenado de aceite 130 para proveer una carga inicial de lubricante para el sistema compresor de aire 10 y para colmar o reemplazar cualquier aceite que haya sido usado o quemado durante el funcionamiento del sistema compresor de aire 10.

El depósito separador 22 de fundición incluye un labio moldeado integralmente 146 (Fig. 5) que se extiende circunferencialmente alrededor de la pared interior 90 de la cámara de separación 62 entre una porción superior 150 y la porción inferior 98 de la cámara de separación 62. El labio moldeado integralmen-

te 146 inhibe que el aceite de la mezcla aire/aceite migre hacia arriba al interior de la porción superior 150 a lo largo de la pared interior 90 cuando la mezcla aire/aceite es dirigida alrededor de la pared interior 90 y sometida a fuerzas centrífugas. Tal como se muestra en la Fig. 5, la mezcla aire/aceite fluirá dentro de la cámara de separación 62 a través del canal 78 por debajo del labio 146. Aunque no está claramente mostrado, debido a la propia naturaleza de la pieza moldeada, la pared interior 90 de la cámara de separación 62 está provista de una superficie no lisa para mejorar aún más la separación del aceite de la mezcla aire/aceite. Aunque no se muestra, el labio 146 también puede ser una estructura de soporte para varios

dispositivos de separación los cuales pueden ser utilizados dentro de la porción superior 150 de la cámara de separación 62.

Debe observarse que el agujero 154 mostrado en la Fig. 3 en la pared lateral 58 del depósito separador 22 de fundición no se comunica con el canal 78. El agujero 54 se proporciona para permitir el moldeo de fundición del depósito separador 22 y es taponado (véase la Fig. 1) cuando se hace el montaje final del sistema compresor de aire 10. Debe también observarse que el tapón 158 (véase la Fig. 1) que se extiende a través de la pared lateral 58 del depósito separador 22 de fundición es un cristal para la visión del aceite para la cámara de separación 62.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema compresor que comprende:
un compresor de aire inundado por aceite (14) que
tiene una abertura de descarga de cámara de compresión;

un motor (18) conectado operativamente a dicho
compresor, incluyendo dicho motor un primer pie de
montaje (42); y

un depósito separador (22) de fundición que tiene
una abertura de entrada de cámara de compresión la
cual está posicionada cara-a-cara, en una relación de
apoyo con dicha abertura de descarga de cámara de
compresión (30) de dicho compresor

caracterizado porque dicho depósito separador
de fundición incluye un segundo pie de montaje (46)
moldeado integralmente, de tal manera que dicho pri-
mer pie de montaje (42) de dicho motor y dicho se-
gundo pie de montaje (46) de dicho depósito separa-
dor de fundición soportan el sistema compresor du-
rante el funcionamiento.

2. Un sistema compresor, según la reivindicación
1, donde dicho depósito separador (22) de fundición
incluye además un miembro moldeado integralmente
(66) que se extiende hacia fuera desde una pared late-

ral de dicho depósito separador de fundición, rodean-
do dicho miembro moldeado dicha abertura de entra-
da de cámara de compresión (34) de dicho depósito
separador de fundición, de manera que dicha abertura
de entrada de cámara de compresión de dicho depósi-
to separador de fundición está posicionada debajo de
dicha abertura de descarga de cámara de compresión
(30) de dicho compresor, y dicho miembro moldeado
está asegurado fijamente a una superficie asociada que
rodea dicha abertura de descarga de cámara de com-
presión de dicho compresor, en donde dicho segundo
pie de montaje (46) de dicho depósito separador de
fundición forma una porción de dicho miembro mol-
deado con el fin de soportar un extremo (54) de dicho
compresor (14) que aloja dicha abertura de descarga
de cámara de compresión (30) de dicho compresor.

3. Un sistema compresor, según la reivindicación
2, donde dicho depósito separador (22) de fundición
incluye además un tercer pie de montaje (50) moldea-
do integralmente para soportar adicionalmente dicho
sistema compresor durante el funcionamiento.

4. Un sistema compresor según la reivindicación
3, donde los pies de montaje (42, 46, 50) están po-
sicionados para formar una disposición triangular los
unos respecto a los otros.

30

35

40

45

50

55

60

65









