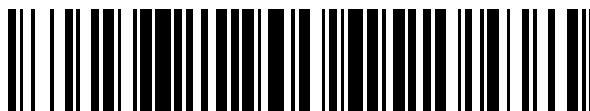


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 560**

51 Int. Cl.:

B01D 46/24 (2006.01)

B01D 46/42 (2006.01)

F04D 29/70 (2006.01)

F04D 29/58 (2006.01)

F04D 17/12 (2006.01)

F02C 6/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04722032 .2**

96 Fecha de presentación: **19.03.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1634634**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.03.2006**

54 Título: **Filtro de succión, turbocompresor y método para ensamblaje compacto del mismo**

30 Prioridad:
26.03.2003 JP 2003085407
03.04.2003 JP 2003100336

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.07.2012

73 Titular/es:
IHI CORPORATION
1-1, TOYOSU 3-CHOME KOTO-KU
TOKYO 135-8710, JP

72 Inventor/es:
TAKETOMI, T.;
HASEGAWA, K.;
SASAKI, Y. y
OGAWA, Y.

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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 2 385 560 T3

DESCRIPCIÓN

Filtro de succión, turbocompresor y método para ensamblaje compacto del mismo.

Campo Técnico

- 5 La invención se refiere a un turbocompresor, particularmente a un turbocompresor en el que unas secciones de compresión como cuerpos de compresor se ensamblan conjuntamente con enfriadores de aire y un silenciador formando un conjunto compacto, y a un método para el ensamblaje compacto del turbocompresor.

Técnica Anterior

- 10 En primer lugar, se describirá una técnica anterior referente a un filtro de succión. Entre los turbocompresores, se ha propuesto un turbocompresor de dos etapas como se muestra ejemplar y esquemáticamente en la figura 1. Más específicamente, un compresor 1 de primera etapa está conectado en su lumbrera 2 de succión con una tubería 4 de succión con una válvula 3 de succión a mitad de camino de la misma. La tubería 4 de succión tiene, en uno de sus extremos o en su lado de succión, un filtro 5 de succión con un elemento 6 de filtro para eliminar material extraña, tal como polvo. El compresor 1 de primera etapa está conectado en su lumbrera 7 de descarga a un lumbrera 9 de succión de un compresor 8 de segunda etapa a través de una tubería 10 con un interenfriador 11 que enfriará el aire comprimido que se ha de introducir dentro del compresor 8 de segunda etapa para su reducción de su volumen. El compresor 8 de segunda etapa está conectado en su lumbrera 12 de descarga a una tubería 13 de descarga con un posenfriador 14. La tubería 13 se ramifica aguas abajo del posenfriador 14 dentro de una tubería 15 de suministro de aire comprimido y una tubería 16 de purga. La tubería 13 de descarga aguas abajo del punto ramificado está dotada de un conmutador 17 de presión, el cual controla la apertura y cierre de la válvula 3 de succión y de una válvula 18 de purga dentro de la tubería 16 de purga (véase el documento JP 8-121398A).

- 20 Según se describe en dicho documento JP 8-121398A, el filtro 5 de succión empleado en el turbocompresor convencional comprende, según se muestra en la figura 2, una envuelta 19 con una sección 20 de succión, una sección 21 de descarga centrada en la envuelta 19 y comunicada con la tubería 4 de succión, una montura 22 de elemento de filtro de diámetro grande que tiene una aberturas periféricas comunicadas con la sección 21 de descarga y un elemento 6 de filtro cilíndrico de gran tamaño encajado sobre la montura 22; el aire succionado a través de la sección 20 de succión abierta en una porción de la envuelta 19 se introduce mediante el elemento 6 de filtro dentro de la sección 21 de descarga y durante tal paso del aire se elimina del aire la materia extraña, tal como el polvo.

- 30 Según se ilustra, la mayoría de los tales filtros de succión convencionales 5 tiene el elemento 6 de filtro único para la sección 21 de descarga única. Por tanto, cuando se hace necesario el reemplazo del elemento 6 de filtro durante el funcionamiento del compresor, debido a, por ejemplo, obturación del elemento, no habrá problema alguno suponiendo que el funcionamiento del compresor pueda detenerse; sin embargo, pueden existir ciertos casos en los que el elemento 6 de filtro único tenga que ser reemplazado sin detener el funcionamiento del compresor; en consecuencia, la retirada del elemento 6 de filtro único para su reemplazo por otro conllevará inevitablemente la ausencia de sellado o cubrimiento de la abertura en la montura 22 de elemento de filtro debido a la retirada del elemento 6 de filtro, dado que debe continuarse la succión de aire. Como resultado, se succiona un montón de aire a través de la abertura descubierta de la montura 22 de elemento de filtro y puede existir el temor de que una gran cantidad de materia extraña, tal como polvo, que se ha de eliminar por el elemento 6 de filtro sea succionada sin filtrado durante el trabajo de reemplazo del elemento de filtro. Además, el reemplazo del elemento de filtro requiere mucho tiempo y mano de obra, dado que el elemento 6 de filtro es tan grande como para ser manipulado por una grúa y es difícil de ser tratado.

- En consecuencia, un objeto es reducir o eliminar el riesgo de que una gran cantidad de materia extraña sea succionada incluso en un trabajo de reemplazo del elemento de filtro durante el funcionamiento del compresor y conducir el trabajo de reemplazo fácilmente y en un corto periodo de tiempo.

- 45 A continuación, se describirá una técnica anterior relativa a un turbocompresor y a un método para ensamblaje compacto del mismo.

Como turbocompresor usado para la preparación de aire comprimido que se ha de suministrar según demanda, tal como de una planta industrial, se han dado a conocer turbocompresores de dos y tres etapas dependiendo del requisito de presión del aire comprimido.

- 50 El turbocompresor de dos etapas está construido de tal manera que tiene compresores de primera y segunda etapa con un árbol giratorio hecho rotar mediante un mecanismo para acelerar una fuerza de accionamiento de un motor con el fin de hacer girar rodets en unas secciones de compresión. El aire succionado a través de un filtro de succión es comprimido por el compresor de primera etapa y es descargado mediante una lumbrera de descarga del compresor de primera etapa dentro de un interenfriador que es un enfriador de aire. A continuación, el aire comprimido procedente de una salida del interenfriador es introducido dentro del compresor de segunda etapa con la finalidad de ser comprimido. El aire así comprimido en el compresor de segunda etapa es introducido dentro de un posenfriador que es un enfriador de aire, y es suministrado a través de una salida del posenfriador según demanda.

Cuando se detiene el suministro según demanda, el aire es soplado hacia fuera desde el posenfriador a través de una tubería de purga, disponiéndose un silenciador de purga aguas abajo en la tubería de purga.

El turbocompresor de tres etapas se construye de tal manera que se proporcionan dos, o un primero y un segundo, interenfriadores y un compresor de tercera etapa. El aire succionado a través del filtro de succión se comprime por el compresor de primera etapa y se descarga a través de una lumbrera de descarga del compresor de primera etapa dentro del primer interenfriador. El aire comprimido descargado a través de una salida de dicho primer interenfriador se introduce dentro del compresor de segunda etapa con el fin de ser comprimido. El aire así comprimido por el compresor de segunda etapa se introduce dentro del segundo interenfriador y posteriormente se introduce desde dicho segundo interenfriador dentro del compresor de tercera etapa con el fin de ser comprimido adicionalmente. El aire así comprimido por el compresor de tercera etapa se introduce dentro del posenfriador y se suministra a través de una salida del posenfriador según demanda. Cuando se detiene el suministro de aire comprimido según demanda, el aire comprimido se sopla hacia fuera desde el posenfriador mediante la tubería de purga, efectuándose la amortiguación de ruido por un silenciador de purga en un extremo aguas abajo de la tubería de purga con el fin de impedir que se genere ruido durante la purga.

En tal turbocompresor de dos o tres etapas, normalmente el silenciador de purga en el extremo aguas abajo de la tubería de purga no está montado en el compresor, sino que está dispuesto por separado con el fin de conectarse a la tubería de purga; en este caso, el silenciador mismo se hace más largo para aumentar la cantidad de sonido absorbido. En el compresor se monta un sencillo silenciador.

Se ha propuesto el silenciador de purga no montado en el compresor, sino dispuesto por separado en el turbocompresor de dos etapas (véase, por ejemplo, el documento JP 2001-289168A).

Se ha dado a conocer el turbocompresor de dos etapas en el que, fabricadas integralmente por fundición, se encuentran unas secciones de compresión de los compresores de primera y segunda etapa, un receptáculo para un mecanismo de transmisión de potencia que transmite una fuerza de accionamiento para operaciones de compresión de las secciones de compresión, una envuelta de enfriador para dos enfriadores de aire y unos pasadizos de aire comprimido que conectan los compresores de primera y segunda etapas con los enfriadores de aire, respectivamente, alojándose los dos enfriadores de aire en dicha envuelta de enfriador de una manera dividida (véanse por ejemplo, los documentos JP 8-93685A y JP 10-252681A).

En el compresor de tres etapas, según se muestra esquemáticamente en la figura 3, están dispuestos los compresores 31, 32 y 33 de primera, segunda y tercera etapa; una lumbrera de descarga del compresor 31 de primera etapa y un primer interenfriador 34 están interconectados por un pasadizo 37 de aire comprimido con el fin de estar estructurados integralmente; una salida del primer interenfriador 34 y una lumbrera de succión del compresor 32 de segunda etapa están interconectadas por un pasadizo 38 de aire comprimido con el fin de estar estructuradas integralmente; el compresor 32 de segunda etapa y un segundo interenfriador 35 están interconectados por un pasadizo 39 de aire comprimido con el fin de estar estructurados integralmente; y una salida del segundo interenfriador 35 y una lumbrera de succión del compresor 33 de tercera etapa están interconectadas por un pasadizo 40 de aire comprimido con la finalidad de que estén estructuradas integralmente. El compresor 33 de tercera etapa está conectado mediante un pasadizo 41 de aire comprimido a un posenfriador 36. En tal estructura, fabricadas integralmente por fundición en una envuelta fundida integral de la misma manera que en el compresor de dos etapas antes mencionado, se encuentran dos secciones de compresión de los compresores de etapas respectivos 31, 32 y 33, un receptáculo para un mecanismo de transmisión de potencia que transmite una fuerza de accionamiento para operaciones de compresión de las secciones de compresión respectivas, un receptáculo para dos interenfriador 34 y 35 y unos pasadizos de aire comprimido 37, 38, 39 y 40 que interconectan secuencialmente el compresor 31 de primera etapa, el primer interenfriador 34, el compresor 32 de segunda etapa y el segundo interenfriador 35. Únicamente los dos interenfriadores 34 y 35 están incorporados en la envuelta fundida integral; dispuesto por separado está el posenfriador 36, al cual está conectado la lumbrera de descarga del compresor 33 de tercera etapa mediante una prolongación del pasadizo 41 de aire comprimido.

El silenciador de purga no montado en el compresor, sino dispuesto por separado como se muestra en el documento JP 2011-289168A tiene problemas que hacen que la construcción de la tubería de purga sea mucho más problemática y que deba garantizarse espacio para instalar el silenciador. Por otro lado, en un caso en el que el silenciador de purga esté montado en el compresor, no habrá problema alguno si se garantiza espacio suficiente para la instalación del silenciador; sin embargo, si el no puede garantizarse el espacio, por ejemplo por el motivo de ahorrar espacio en el compresor, el silenciador mismo tendrá que construirse compacto y sencillo, dando como resultando una amortiguación del sonido insuficiente.

En el turbocompresor de dos etapas con la forma de una envuelta fundida integral, según se muestra en los documentos JP 8-93685A y JP 10-252681A, las secciones de compresión de los compresores y los pasadizos de aire comprimido están fabricados integralmente, de modo que el turbocompresor de dos etapas sea aplicable sólo para una compresión de dos etapas; similarmente, un turbocompresor de tres etapas es aplicable sólo para una compresión de tres etapas.

En consecuencia, el compresor de tres etapas no puede usarse, por ejemplo, para una compresión de una o dos

etapas y, por tanto, no puede hacer frente a un uso especial. Además, aunque el turbocompresor de dos etapas puede tener la forma de una envuelta fundida integral incorporando en ella tres enfriadores de aire según se muestra en los documentos JP 8-93685A y JP 10-252681A, no ha existido un turbocompresor de tres etapas que incorpore tres enfriadores de aire en una envuelta fundida integral; de hecho, generalmente sólo se incorporan dos interenfriadores en la envuelta fundida integral y el posenfriador se dispone por separado o se coloca centralmente.

En consecuencia, existen problemas porque el número de piezas aumenta y porque la estructura se hace más grande debido al aumentado del área de instalación causado por tal disposición separada; la tubería de aire para conectar el compresor de tercera etapa con el posenfriador debe extenderse, lo cual conlleva un aumento de la pérdida de presión y, por tanto, un deterioro del rendimiento. Los documentos JP 8-93685A y JP 10-252681A no muestra en absoluto tres enfriadores incorporados en una envuelta en un turbocompresor de tres etapas.

El documento GB 1.000.134 A revela un compresor de etapas múltiples que comprende una envuelta fundida integral con seis etapas y con todos los enfriadores de aire correspondientes a dichos compresores incorporados en ella. Los enfriadores de aire están dispuestos entre las etapas respectivas.

El documento de patente norteamericano número 1.425.855 A describe un dispositivo de enfriamiento en compresores centrífugos de múltiples etapas que comprende canales de enfriamiento dispuestos sustancialmente paralelos al eje del compresor y que atraviesan algunas de las etapas de presión del compresor.

El documento de patente norteamericano número 3.014.639 describe un compresor de etapas múltiples que comprende cilindros constituidos en etapas de compresión. Intercambiadores de calor o interenfriadores están dispuestos entre cilindros adyacentes y se comunican con ellos para proporcionar pasadizos al aire comprimido entre la descarga de una etapa y la entrada de la siguiente etapa del compresor. Estos intercambiadores de calor también sirven para enfriar el aire comprimido que atraviesa las diversas etapas del compresor.

Por tanto, un objeto de la invención es proporcionar un turbocompresor que pueda lograr un ahorro de espacio con respecto a la instalación de un silenciador de purga con la finalidad mejorar la amortiguación de ruido y que pueda ser una turbocompresor de tres etapas de tamaño compacto y que haga frente fácilmente a una compresión de una o dos etapas.

Sumario de la Invención

Con el fin de superar los problemas antes mencionados, un filtro de succión comprende elementos de filtro independientes dispuestos en una trayectoria de flujo de aire desde una sección de succión hasta una sección de descarga, introduciéndose el aire succionado a través de cada uno de dichos elementos de filtro dentro de dicha sección de descarga; los elementos de filtro pueden estar dispuestos lateralmente de manera independiente en una envuelta con unas secciones de succión y descarga, introduciéndose el aire succionado a través de dichos elementos de filtro lateralmente separados dentro de dicha sección de descarga. Como resultado, cuando se ha de ejecutar un trabajo de reemplazo de un elemento de filtro, puede reemplazarse un elemento de filtro, mientras que los elementos de filtro restantes pueden continuar succionando el aire. Durante el reemplazo del elemento de filtro, una cantidad de aire succionado a través de la montura de elemento de filtro de la cual ha sido desprendido el elemento de filtro para su reemplazo puede ser pequeña, de modo que pueda reducirse la probabilidad de que sea succionada materia extraña. A este respecto, incluso cuando la abertura de la montura de elemento de filtro de la cual se ha desprendido el elemento de filtro está cerrada, la resistencia total es aún menor y apenas afecta al funcionamiento del compresor; tal cierre de la abertura garantiza que no se succione materia extraña a través de la montura de la cual se ha desprendido el elemento de filtro.

La envuelta puede estar dispuesta centralmente aquí con una cámara que es una estructura sellada, disponiéndose elementos de filtro independientes en lados opuestos de la cámara, comunicándose un interior de la cámara de estructura sellada con una parte exterior de la cámara a través de los elementos de filtro respectivos y comunicándose con la sección de descarga. Esto permite que una serie de elementos de filtro estén dispuestos en lados opuestos de la cámara y permite así que los elementos de filtro sean de menor tamaño de modo que las áreas de abertura de las monturas de elemento de filtro sean menores, lo cual conlleva una reducción adicional de la probabilidad de que materia extraña sea seccionada durante el trabajo de reemplazo de un elemento de filtro.

La envuelta en el exterior de los elementos de filtro puede tener lados, cada uno de ellos formado con una ventana correspondiente al tamaño total de los elementos de filtro dispuestos en el lado, adaptándose dicha ventana para ser sellada por una tapa que puede abrirse y cerrarse. De este modo, el reemplazo de cada elemento de filtro puede ejecutarse fácilmente a través de la ventana correspondiente.

El objeto de la presente invención se logra con el turbocompresor según la reivindicación 1. El objeto de la presente invención también se logra con el método según la reivindicación 5.

Con el fin de superar los problemas antes mencionados, un turbocompresor y un método para ensamblaje compacto del mismo según la invención comprenden una envuelta fundida integral con unos compresores de primera, segunda y tercera etapas y con todos los enfriadores de aire correspondiente a dichos compresores incorporados en ella, conectándose dichos compresores de etapas respectivos a los enfriadores de aire correspondiente mediante

pasadizos de aire comprimido, respectivamente, siendo los enfriadores de aire incorporados en la envuelta fundida integral unos interenfriadores primero y segundo y un posenfriador.

5 Esto proporciona los enfriadores de aire alojados en la fundición gruesa. Especialmente, el posenfriador del turbocompresor de tres tapas está incorporado en la fundición, que también está provista del mecanismo de transmisión de potencia, de modo que el sonido del aire comprimido hecho pasar a través de los pasadizos y el sonido de los engranajes dentados engranados uno con otro pueda ser reducido. Los pasadizos de aire comprimido que conectan los enfriadores respectivos con los compresores correspondientes pueden tener una longitud corta, lo cual conlleva una reducción de la pérdida de presión del aire comprimido y un aumento del rendimiento. Además, el número de piezas puede reducirse y puede obtenerse un ahorro de espacio

10 Los pasadizos de aire comprimido para comunicación de las salidas de los interenfriadores primero y segundo con las entradas de los compresores de segunda y tercera etapa, respectivamente, tienen la forma de tuberías fijadas desprendiblemente a las salidas de enfriador correspondientes y a las entradas de compresor correspondientes, respectivamente. Esto hace posible que un solo compresor sea aplicable a cualquiera de las compresiones de tres, dos o una etapas de modo que el compresor pueda trabajar fácilmente dentro de cualquier rango de presión según demanda.

15 En el compresor de tres etapas, pueden disponerse unos interenfriadores primero y segundo y un posenfriador e incorporarse en una envuelta fundida integral en el orden indicado y éstos pueden tabicarse por medio de divisiones, teniendo una parte exterior del posenfriador la forma de un arco. Esto disminuirá las diferencias de presiones entre los enfriadores respectivos de modo que puedan reducirse los esfuerzos sobre las divisiones y puedan aliviarse los esfuerzos sobre el posenfriador.

20 Además, un depósito de aceite está dispuesto en un lado de la envuelta fundida integral, colocándose un silenciador de purga entre el depósito de aceite y la envuelta fundida integral con la finalidad de quedar pinzado entre ellos, conectándose el silenciador de purga al posenfriador a través de un tubo de purga. Debido a que el silenciador de purga está dispuesto entre la fundición y el depósito de aceite cargado con lubricante, el ruido transmitido a través de una superficie de un alojamiento del silenciador puede ser reducido y puede obtenerse una utilización efectiva del espacio, logrando un ahorro de espacio.

25 El método de ensamblaje compacto del turbocompresor comprende fabricar integralmente secciones de compresión de un compresor de tres etapas y pasadizos de aire comprimido por fundición, y posteriormente alojar interenfriadores y un posenfriador en receptáculos de enfriador de aire en la envuelta fundida integral para su incorporación en la envuelta fundida integral, y luego conectar los interenfriadores y el posenfriador con los compresores de etapa respectivos mediante pasadizos de aire comprimido. El método de ensamblaje compacto del turbocompresor comprende fabricar la envuelta fundida integral con los tres receptáculos de enfriador de aire posicionados en ella, y luego alojar los interenfriadores primero y segundo y el posenfriador en los tres receptáculos formados en dicha envuelta fundida integral para su incorporación, conectándose los enfriadores respectivos a los compresores de etapa respectivos a través de los pasadizos de aire comprimido. Como resultado, un turbocompresor con tres enfriadores incorporados puede ensamblarse fácilmente fabricando la envuelta fundida integral y alojando dos interenfriadores y un posenfriador en receptáculos de enfriador formados en dicha envuelta fundida integral.

Breve Descripción de los Dibujos

40 La figura 1 es una vista esquemática que muestra un turbocompresor convencional;

La figura 2 es una vista en sección que muestra esquemáticamente un filtro de succión convencional;

La figura 3 es una vista esquemática que muestra un compresor de tres etapas convencional;

La figura 4 es una vista en perspectiva parcialmente en sección que muestra una realización de un filtro de succión;

La figura 5 es una vista en planta, en sección, mirando en la dirección de la flecha V de la figura 4;

45 La figura 6 es una vista en planta que muestra una realización de un turbocompresor según la invención;

La figura 7 es una vista lateral de la figura 6;

La figura 8 es una vista lateral mirando en la dirección de la flecha VIII de la figura 7;

La figura 9 es una vista lateral mirando en la dirección de la flecha IX de la figura 8;

50 La figura 10 es una vista en perspectiva que muestra una envuelta fundida integral en un turbocompresor según la invención;

La figura 11 es una vista en planta, en sección, que muestra receptáculos para enfriadores de aire formados en la envuelta fundida integral;

La figura 12 es una vista esquemática que muestra una estructura fundamental del turbocompresor según la invención;

La figura 13 es una vista esquemática que muestra una aplicación del turbocompresor según la invención a una compresión de dos etapas;

- 5 La figura 14 es una vista esquemática que muestra una aplicación adicional del turbocompresor según la invención a una compresión de dos etapas;

La figura 15 es una vista esquemática que muestra aún otra aplicación del turbocompresor según la invención; y

La figura 16 es una vista esquemática que muestra una aplicación del turbocompresor según la invención a una compresión de una etapa.

10 Mejor Modo de Realizar la Invención

Una realización de un filtro de succión se describirá con referencia a los dibujos.

- 15 Las figuras 4 y 5 muestran una realización de un filtro de succión. Una envuelta 19 con unas secciones de succión y descarga 20 y 21 está interiormente provista de una cámara central 23 que es una estructura sellada con un grosor y una altura requeridos. Un lado frontal o posterior de la cámara 23 está formado con una abertura 24 para comunicación con la sección 21 de descarga y cada superficie de costado lateral o cada superficie lateral en la dirección del grosor de la cámara 23 está formada con cuatro aberturas 25. Una montura cilíndrica 26 de pequeño diámetro para un elemento de filtro y con aberturas periféricas está montada en la superficie externa de la abertura correspondiente 25 y sobresale lateral y horizontalmente. Encajado desprendiblemente sobre una periferia exterior de cada una de las monturas 26 de elemento de filtro está un elemento 27 de filtro cilíndrico de pequeño diámetro. El
20 aire entrante a través de la sección 20 de succión es separado lateralmente fuera de la cámara 23 para que sea succionado a través de cada uno de los elementos 27 de filtro, cada una de las monturas 26 de elemento de filtro y cada una de las aberturas 26 hacia dentro de la cámara 23 y sea descargado de la cámara 23 a través de la abertura 24 dentro de la sección 21 de descarga, en la que se la entrega a una tubería 4 de succión (véase la figura 1).

- 25 La envuelta 19 tiene paredes de costado laterales opuestas, cada una de ellas formada con una ventana 28 mayor que una región de instalación de los cuatro elementos 27 de filtro. Una tapa sellable 29 está fijada a la ventana 28 para una apertura y cierre libres.

- El número de referencia 30 denota una pieza de colgadura para enganchar el filtro de succión. Durante el funcionamiento del compresor, según se muestra en la figura 1, el aire entrante desde la sección 20 de succión del
30 filtro 5 de succión se introduce dentro de la cámara 23 después de que la materia extraña, tal como polvo, sea eliminada haciendo pasar el aire a través de todos y cada uno de los ocho elementos 27 de filtro, y posteriormente se hace que el aire limpiado fluya desde la abertura 24 a través de la sección 21 de descarga hacia el compresor. En consecuencia, el aire sin materia extraña se introduce dentro del compresor 1 de primera etapa. Dado que los ocho elementos 27 de filtro se disponen como dos conjuntos de cuatro elementos de filtro en costados laterales opuestos
35 y todo el aire entrante procedente de la sección 20 de succión es succionado de una vez por los cuatro elementos 27 de filtro de cada costado lateral, puede reducirse la resistencia a la succión del aire en comparación con un caso en el que todos los ocho elementos 27 de filtro están dispuestos en una posición de una manera concentrada.

- Cuando los elementos 27 de filtro se han de reemplazar durante el funcionamiento del compresor, no es necesario reemplazar todos esos elementos 27 de filtro a la vez por nuevos elementos 27 de filtro, sino que cualquiera de los
40 elementos 27 de filtro que sea necesario reemplazar es desprendido singularmente uno a uno para ser reemplazado con uno nuevo. En este caso, el elemento 27 de filtro que es necesario reemplazar es desprendido de la montura 26 de elemento de filtro; este desprendimiento se ejecuta fácilmente de tal manera que la tapa 29 en el lado en el que se encuentra el elemento 27 de filtro que es necesario reemplazar se abre para extraer el elemento 27 de filtro
45 objetivo de la montura 26 de elemento de filtro a través de la ventana correspondiente 28. A continuación, un nuevo elemento 27 de filtro o el elemento 27 de filtro reparado se fija a la montura 26 de elemento de filtro de la que se ha desprendido el elemento 27 de filtro; de esta manera, puede reemplazarse el elemento 27 de filtro.

Anteriormente, puede fijarse una cubierta a la montura 26 de elemento de filtro con la finalidad de cubrir la abertura de la montura 26 del elemento de filtro de la cual se ha desprendido el elemento 27 de filtro; alternativamente, la montura 26 de elemento de filtro puede dejarse como está sin fijar la cubierta a la montura.

- 50 En el caso en el que la cubierta no es fijada a la montura 26 de elemento de filtro de la que se ha desprendido el elemento 27 de filtro, la ventana 28 es cerrada por la tapa 29 después de que el elemento 27 de filtro que necesita ser reemplazado se haya desprendido y extraído a través de la ventana 28 de la envuelta 19 y hasta que se inicie el trabajo de fijación del nuevo elemento 27 a la montura 26. Esto hace que una parte del aire succionado sea
55 succionado a través de la montura 26 de elemento de filtro que no tiene ningún elemento 27 de filtro; sin embargo, dado que se hace pequeña un área de la abertura de cada una de las monturas 26 de elemento de filtro, es pequeña la cantidad de aire que fluye a su través, rebajado la probabilidad de que se succione materia extraña a su través.

Un eliminador de polvo puede fijarse a cada una de las aberturas 25 según lo pida la demanda.

Por otro lado, en el caso en el que la abertura de la montura 26 de elemento de filtro está tapado con la cubierta para impedir que el aire sea succionado a través de la abertura de la montura 26 de elemento de filtro de la cual ha sido desprendido el elemento 27 de filtro, no se succiona aire a través de dicha montura 26. En consecuencia, es posible impedir preliminarmente que la material extraña sea succionada a través de dicha montura 26 de elemento de filtro. Dado que el aire entrante en la envuelta 19 es succionado a través de los restantes siete elementos 27 de filtro, no existe problema alguno en la succión del aire.

En el filtro 5 de succión, el elemento 27 de filtro está dividido en ocho elementos de filtro de pequeño diámetro con la finalidad de ser dispuestos en varias posiciones, lo cual permite que cada uno de los elementos de filtro individuales tenga un peso reducido y hace así de tamaño compacto a los elementos 27 de filtro con la finalidad de manipularlos fácilmente; de este modo, el trabajo de reemplazo puede realizarse fácilmente de manera manual sin usar ninguna máquina de gran tamaño, tal como una grúa.

Se ha de comprender que un filtro de succión no se limita a la realización antes mencionada. Por ejemplo, anteriormente se han mostrado los dos conjuntos de cuatro elementos 27 de filtro en costados laterales opuestos o en total ocho elementos 27 de filtro; sin embargo, el número de elementos de filtro puede ser cualquiera, no limitado a ocho. Los elementos 27 de filtro respectivos mostrados tienen diámetros iguales; sin embargo, los elementos de filtro puede tener diámetros diferentes,

Según es claro por lo anterior, un filtro de succión puede tener los siguientes efectos y ventajas excelentes.

(1) Los elementos de filtro son unos elementos independientes dispuestos en una trayectoria de flujo de aire desde una sección de succión hasta una sección de descarga, introduciéndose el aire succionado a través de cada uno de los elementos de filtro dentro de la sección de descarga; los elementos de filtro pueden estar dispuestos lateral y separadamente en una envuelta con secciones de succión y descarga, introduciendo el aire succionado a través de los elementos de filtro lateralmente separados dentro de la sección de descarga. Como resultado, cuando se ha de realizar un trabajo de reemplazo de un elemento de filtro sin detener la succión de aire, pueden reemplazarse uno o algunos de los elementos de filtro mientras la succión del aire es continuada por los elementos de filtro restantes. De este modo, puede ser pequeña una cantidad de aire succionada a través de la montura o monturas de elemento de filtro de las cuales se han desprendido el elemento o elementos de filtro para su reemplazo, de modo que puede reducirse la probabilidad de que la materia extraña sea succionada.

(2) Con respecto al anterior apartado (1), cuando la abertura de la montura de la cual se ha desprendido el elemento de filtro se cierra por una tapa, entonces puede impedirse que la materia extraña sea succionada a través de la abertura de la montura.

(3) Los elementos de filtro separados pueden disponerse en lados opuestos de una cámara con una estructura sellada y provista interior y centralmente de una envuelta, comunicándose el interior de la cámara con el exterior de la cámara a través de cada uno de los elementos de filtro y con la sección de descarga. Esto facilita disponer una gran cantidad de elementos de filtro en los lados opuestos de la cámara. Como resultado, cada uno de los elementos de filtro pueden hacerse de tamaño compacto, lo cual facilita la manipulación de los mismos tras el reemplazo y posibilita hacer más pequeña el área de la abertura de la montura correspondiente, lo que conlleva una rebaja adicional de la probabilidad de que la materia extraña sea succionada a través de la montura durante el trabajo de reemplazo del elemento de filtro.

(4) Los lados de la envuelta en el exterior de los elementos de filtro pueden tener ventanas, teniendo cada una de ellas el tamaño correspondiente a los elementos de filtro agrupados, siendo sellable cada una d dichas ventanas por una tapa que puede abrirse y cerrarse libremente; esto posibilita una reemplazo fácil de los elementos de filtro uno por uno a través de la ventana.

Se describirán con referencia a los dibujos una realización de un turbocompresor y un método para el ensamblaje compacto del mismo según la invención.

Las figuras 6 a 12 muestran una realización del turbocompresor y el método de ensamblaje compacto del mismo según la invención. Se proporciona una envuelta fundida integral I fundiendo integralmente unos caracoles 31a, 32a y 33a que sirven como secciones de compresión de unos compresores 31, 32 y 33 de primera, segunda y tercera etapa, respectivamente, los cuales constituyen conjuntamente un compresor de tres etapas, unos receptáculos 34a y 35a para unos interenfriadores primero y segundo 34 y 35, respectivamente, un receptáculo 36a para un posenfriador 36, unos pasadizos 37 y 39 de aire comprimido que introducen aire comprimido procedente de los caracoles 31a y 32a en los receptáculos 34a y 35a, respectivamente, un receptáculo 42 para un mecanismo de transmisión de potencia, una salida 43 de posenfriador y una salida 44 de purga. Los tres enfriadores 34, 35 y 36 de aire están incorporados en la fundición única; es decir, los interenfriadores primero y segundo 34 y 35 y el posenfriador 36 están alojados en los receptáculos 34a, 35a y 36a de la envuelta fundida integral I. La envuelta fundida integral I tiene en su lado un depósito 45 de aceite. Un silenciador 46 de purga está dispuesto para ser pinzado entre el depósito 45 de aceite y la envuelta fundida integral I. Las salidas de los interenfriadores primero y segundo 34 y 35 están conectadas a lumbreras de succión de los compresores 32 y 33 de segunda y tercera etapas

por unas tuberías desprendibles 47 y 48 de succión de segunda y tercera etapas, respectivamente. Más específicamente, los tres receptáculos 34a, 35a y 36a para los enfriadores de aire formados lado con lado dentro de la envuelta fundida son paralelos uno a otro, como resulta claro por la vista en sección de la figura 11; los interenfriadores primero y segundo 34 y 35 y el posenfriador 36 están alojados en los receptáculos respectivos 34a, 35a y 36a con el fin de ser dispuestos lateralmente desde un lado extremo de la envuelta en el orden nombrado, es decir, en el orden de su bajada de presión, con lo que éstos se incorporan lado con lado en la envuelta fundida integral I. Los interenfriadores primero y segundo 34 y 35 y el posenfriador 36 están tabicados respectivamente por unas divisiones 49 y 50 que tienen un grosor requerido, teniendo el receptáculo 36a para el posenfriador una pared lateral exterior 51 con la forma de un arco para aliviar cualquier esfuerzo. El receptáculo 42 para el mecanismo de transmisión de potencia está formado centralmente en la envuelta fundida integral I. Dispuestos en el receptáculo 42 están un engranaje de mayor diámetro 53 hecho girar por un árbol de accionamiento 52 acoplado a un accionamiento (no mostrado), unos engranajes 54 y 55 de aceleración de menor diámetro engranados con el engranaje 53, un árbol giratorio 56 integral con el engranaje 54, un árbol giratorio 57 integral con el engranaje 55 y unos cojinetes para soportar giratoriamente los árboles giratorios 56 y 57 con la finalidad de transmitir una fuerza de accionamiento de una manera mejorada con un aumento de la velocidad. Además, montados en un ambos extremos del árbol giratorio 56 están unos rodetes 58 y 59, los cuales están dispuestos en los caracoles 31a y 32a de los compresores de primera y segunda etapas, respectivamente. Los rodetes 58 y 59 se hacen girar a un mayor velocidad por el árbol giratorio 56 de modo que la compresión se realice en los compresores de primera y segunda etapas 31 y 32. Montado en un extremo del árbol giratorio 57 está un rodete 60 que está dispuesto en el caracol 33a del compresor 33 de tercera etapa. El rodete 60 es hecho girar a mayor velocidad por el árbol giratorio 57 de modo que la compresión sea realizada por el compresor 33 de tercera etapa. Además, una cubierta 61 de mitad superior que cubre los engranajes 53, 54 y 55 y los árboles giratorios 56 y 57 está encajada desprendiblemente en una abertura superior del receptáculo 42 del mecanismo de transmisión de potencia; el desprendimiento de la cubierta 61 facilita el acceso y el mantenimiento de cada parte del mecanismo de transmisión de potencia.

En el compresor de tres etapas constituido por los compresores de primera, segunda y tercera etapas 31, 32 y 33 con la incorporación del mecanismo de potencia antes mencionado y con la rotación de los rodetes 58, 59 y 60, los pasadizos 37, 39 y 41 de aire comprimido fabricados integralmente en la envuelta fundida integral I intercomunican la salida del compresor 31 de primera etapa y la salida del primer interenfriador 34, la salida del compresor 32 de segunda etapa y la entrada del segundo interenfriador 35, y la salida del compresor 33 de tercera etapa y la entrada del posenfriador 36, respectivamente. En lugar de los pasadizos 38 y 40 de aire comprimido fijados a la envuelta fundida integral convencional mostrada en la figura 3, la presente invención emplea tuberías 47 y 48 de succión de segunda y tercera etapas que se construyen separadamente de la envuelta fundida integral I y que se montan desprendiblemente en la salida del primer interenfriador 34 y la entrada del compresor 32 de segunda etapa para intercomunicación entre ellas y en la salida del segundo interenfriador 35 y la entrada del compresor 33 de tercera etapa para intercomunicación entre ellos, respectivamente. De este modo, mediante la fijación desprendible de las tuberías 47 y 48 de succión de segunda y tercera etapas, el compresor de tres etapas puede tratar adecuadamente la compresión de dos o una etapa.

La envuelta fundida integral I está provista, en uno de sus lados o en su lado adyacente al árbol de accionamiento 52, de un depósito 45 de aceite en el cual se monta el accionamiento (no mostrado) para accionar los compresores de etapas respectivos 31, 32 y 33 mediante el árbol 52 de accionamiento; y el silenciador 46 de purga se coloca entre el depósito 45 de aceite y la envuelta fundida integral I con el fin de ser pinzada entre ellos y situado adyacente al posenfriador 36, conectándose el silenciador 46 a la salida 44 de purga por una tubería 62 de purga.

El silenciador 46 de purga está construido de tal manera que una pluralidad de difusores 65a y 65b están fijados a un alojamiento 63 que forma un espacio 64 de amortiguación de ruido, disponiéndose una sección 66 de distribución de aire comprimido en una lado de entrada de los difusores respectivos 65b. De este modo, el aire comprimido procedente de la tubería 62 de purga se hace pasar a través de los difusores 65a con la finalidad de reducir de una vez su velocidad y ruido se le hace pasar a través de la sección 66 de distribución, se hace pasar a través de los difusores 65b para que sea reducido en velocidad y ruido, y se permite su expansión en el espacio 64 de amortiguación de ruido. Debido a la derivación a través del espacio 64 de amortiguación de ruido, se amortigua el ruido del aire comprimido y se descarga éste a través de una lumbrera 67 de descarga.

Cuando el compresor de tres etapas como se mencionó anteriormente se hace funcionar para suministrar el aire comprimido según demanda, la fuerza de accionamiento procedente del mecanismo de accionamiento se transmite a través del árbol 52 de accionamiento, los engranajes 53, 54 y 55 y los árboles giratorios 56 y 57 en el orden nombrado para hacer girar los rodetes 58, 59 y 60. De este modo, los compresores 31, 32 y 33 de primera, segunda y tercera etapas comienzan a ser hechos funcionar y el aire libre de materia extraña, tal como polvo, es succionado a través del filtro de succión (no mostrado) dentro del compresor 31 de primera etapa en su entrada con el fin de ser comprimido. El aire comprimido descargado desde el compresor 31 de primera etapa se hace pasar a través del pasadizo 37 de aire comprimido fabricado integralmente en la envuelta fundida integral I y se la introduce dentro del primer interenfriador 34 con el fin de ser enfriado. Posteriormente, el aire comprimido se hace pasar a través de la tubería 47 de segunda etapa y se le introduce dentro del compresor 32 de segunda etapa en su lumbrera de succión con el fin de ser comprimido. El aire comprimido descargado a través de la lumbrera de descarga del compresor 32 de segunda etapa se hace pasar a través del pasadizo 39 de aire comprimido fabricado integralmente en la envuelta fundida integral I y se le introduce dentro del segundo interenfriador 35.

El aire comprimido procedente del segundo interenfriador 35 se hace pasar a través de la tubería 48 de succión de tercera etapa y se le introduce dentro del compresor 33 de tercera etapa a través de su lumbrera de succión con la finalidad de ser comprimido adicionalmente. El aire comprimido adicional descargados a través de la lumbrera de descarga del compresor 33 de tercera etapa se hace pasar a través del pasadizo 41 de aire comprimido fabricado integralmente en la envuelta fundida integral I, se le introduce dentro del posenfriador 36, y posteriormente se le extrae a través de la salida 43 del posenfriador 36 para que sea suministro según demanda.

En lo anterior no se requiere que el turbocompresor según la invención, que tiene los dos interenfriadores 34 y 35 y el posenfriador único 36 o el total de tres enfriadores de aire incorporados en la envuelta fundida integral I, tenga un área de instalación aumentada en comparación con un compresor de tres etapas convencional en el que se dispone por separado un posenfriador. En consecuencia, puede obtenerse un ahorro de espacio y el número de piezas puede reducirse; toda la estructura puede fabricarse de tamaño compacto en cooperación con las partes principales del compresor estructuradas en la envuelta fundida integral I. Dado que los interenfriadores primero y segundo 34 y 35 y el posenfriador 36 están dispuestos en el orden indicado, es posible acortar los pasadizos 37, 39 y 41 de aire comprimido y las tuberías 47 y 48 de succión entre los compresores de etapas respectivos 31, 32 y 33, de modo que la pérdida de presión del aire comprimido pueda minimizarse para lograr un alto rendimiento y poco ruido. Dado que los interenfriadores primero y segundo 34 y 35 y el posenfriador 36 están dispuestos lado con lado y están incorporados en la envuelta fundida integral I, las divisiones 49 y 50 entre los interenfriadores 34 y 35 y entre el interenfriador 35 y el posenfriador 36, respectivamente, puede fabricarse para que tengan un menor grosor debido a la pequeña diferencia de presión entre los enfriadores; el esfuerzo puede aliviarse fuera del posenfriador 36, dado que la pared lateral exterior 51 tiene forma de arco.

Cuando se va a ejecutar una purga durante la interrupción del suministro de aire comprimido según demanda, el aire comprimido se introduce a través de la tubería 62 de purga dentro del silenciador 46 de purga con el fin de que sea purgado. Durante este tiempo, el aire comprimido procedente de la tubería 62 hacia el silenciador 46 reduce su velocidad y ruido en los difusores 65a y 65b y se descarga en el espacio 64 de amortiguación de ruido, en donde se le permite expandirse, y por un derivación a través del espacio 64 se amortigua el ruido del aire comprimido, y éste es descargado. Según la invención, el silenciador 46 de purga se coloca para ser pinzado entre la envuelta fundida integral I y el depósito 45 de aceite, de modo el ruido transmitido a través de la superficie del alojamiento 63 del silenciador 46 puede reducirse para mejorar adicionalmente el efecto de amortiguación del ruido. Debido a su incorporación en el costado de la envuelta fundida integral I, el espacio de instalación puede utilizarse efectivamente y puede obtenerse un ahorro de espacio en comparación con el caso en el que se le coloca separadamente, contribuyendo así al tamaño compacto de toda la estructura.

Cuando la demanda tiene un requisito de presión de aire comprimido diferente, se requiere trabajar dentro del rango de presión.

En el turbocompresor según la invención, los pasadizos de aire comprimido para intercomunicar la salida del primer interenfriador 34 y la lumbrera de succión del compresor 32 de segunda etapa, y la salida del segundo interenfriador 35 y la lumbrera de succión del compresor 33 de segunda etapa, respectivamente, no se fabrican integralmente en la envuelta fundida integral I, sino que se forman como las tuberías 47 y 48 de succión de segunda y tercera etapas que son desprendibles. En consecuencia, la compresión de tres etapas antes mencionada puede cambiarse fácilmente a una compresión de dos o una etapas.

Por ejemplo, cuando el rango de presión requerido es una compresión de dos etapas, la tubería 48 de succión de tercera etapa, mostrada en las figuras 6-8, se desprende generalmente para proporcionar la compresión de dos etapas por medio de los compresores 31 y 32 de primera y segunda etapas. Como se ha perfilado en la figura 13, el segundo interenfriador 35 se usa como el posenfriador y la salida del segundo interenfriador 35 se emplea como la salida 43 de posenfriador. La salida 43 del posenfriador 36, mostrado en la figuras 6-9, está cerrada.

Esto posibilita el uso de los pasadizos 37 y 39 de aire comprimido fabricados integralmente en la envuelta fundida integral I, así como de la tubería 47 de succión de segunda etapa, dado que éstos tienen la finalidad de proporcionar la trayectoria de flujo de aire más corta al aire comprimido, dando como resultado de manera ventajosa una pérdida de presión extremadamente pequeña. La purga se ejecuta ramificando la tubería desde la salida del segundo interenfriador 35, cerrando la salida 44 de purga de la envuelta I y usando la tubería 62 de purga.

Alternativamente, la compresión de dos etapas puede proporcionarse por una combinación de los compresores 31 y 33 de primera y tercera etapas sin uso del compresor 32 de segunda etapa. En este caso, en vez de las tuberías 47 y 48 de succión de segunda y tercera etapas de la figura 6, se prepara una nueva tubería 68 de succión (véase la figura 14) como una tubería más larga que las tuberías 47 y 48, a través de la cual la salida del primer interenfriador 34 se comunica directamente con la lumbrera de succión del compresor 33 de tercera etapa. La figura 14 muestra el esbozo de tal solución.

Además, puede aplicarse una combinación de dos sistemas; es decir, por ejemplo, la compresión de dos etapas usando los compresores 31 y 32 de primera y segunda etapas puede combinarse con un amplificador constituido sólo por el compresor 33 de tercera etapa, según se muestra en la figura 15. Además, la compresión de una o única etapa puede obtenerse desprendiendo la tubería 47 de succión de segunda etapa, mostrada en la figura 6, de la

salida del primer interenfriador 34; una tubería de aire comprimido según demanda está conectada a la salida del interenfriador 34. La figura 16 muestra un esbozo de esto.

De este modo, los compresores de etapa respectivos pueden ser modificados libremente.

Se ha de comprender que el turbocompresor y el método de ensamblaje compacto del mismo según la invención no están limitados a las realizaciones mencionadas anteriormente y que pueden realizarse diversos cambios y modificaciones sin abandonar la esencia de la invención. Por ejemplo, un silenciador 46 de purga puede tener una estructura distinta de la ilustrada. Por supuesto, se dispone una válvula de purga en la tubería 62 de purga y se la cierra durante el suministro según demanda del aire comprimido procedente de la salida del posenfriador 36. El filtro de succión puede instalarse en la envuelta fundida integral I con la finalidad de que la estructura sea de tamaño compacto.

Como se mencionó anteriormente, el turbocompresor y el método de ensamblaje compacto del mismo según la invención pueden tener los siguientes efectos y ventajas excelentes.

(1) La envuelta fundida integral con los compresores de primera, segunda y tercera etapas tiene todos los enfriadores de aire incorporados que se corresponden con los compresores de etapa respectivos, estando conectados dichos compresores de etapa respectivos a los enfriadores de aire a través de pasadizos de aire comprimido, incorporándose los enfriadores de aire como unos interenfriadores primero y segundo y como un posenfriador. Como resultado, debido a la fundición gruesa, el sonido del aire comprimido hecho pasar a través de los pasadizos y el sonido de los engranajes dentados engranando entre ellos pueden reducirse sustancialmente para minimizar el ruido no deseado y hacer que la estructura sea de tamaño compacto. Tal compacidad de tamaño provoca una longitud acortada de los pasadizos de aire comprimido que conectan los enfriadores respectivos con los compresores de etapa respectivos; como resultados, la pérdida de presión del aire comprimido puede minimizarse para obtener un alto rendimiento, una reducción del número de piezas y un ahorro de espacio.

(2) Los pasadizos de aire comprimido para comunicación de las salidas de los interenfriadores primero y segundo con las entradas de los compresores de segunda y tercera etapas, respectivamente, tienen la forma de tuberías fijadas desprendiblemente a las salidas de enfriador respectivas y a las respectivas entradas de compresor, respectivamente. Esto posibilita que un solo compresor sea aplicable a cualquiera de las compresiones de tres, dos o una etapas de modo que el compresor puede trabajar fácilmente dentro de cualquier requisito de rango de presión en según demanda.

(3) Los tres enfriadores de aire dispuestos e incorporados en la envuelta fundida integral son unos interenfriadores primero y segundo y un posenfriador en el orden indicado. Como resultado, la diferencia de presión entre los enfriadores de aire respectivos se empequeñece, provocando una rebaja del esfuerzo en las divisiones entre los enfriadores. Dado que el posenfriador está dispuesto en la posición más exterior, se puede realizar fácilmente disposiciones que utilicen tuberías para aplicarlas a diversos requisitos de disposición. Dado que la pared lateral exterior del posenfriador tiene forma de arco, puede obtenerse un alivio del esfuerzo.

(4) La envuelta fundida integral tiene un depósito de aceite en su costado, estando pinzado un silenciador de purga entre el depósito de aceite y la envuelta fundida integral y estando conectado al posenfriador a través de la tubería de purga. Como resultado, el ruido transmitido a través de una superficie de un alojamiento del silenciador posicionado entre el depósito de aceite y la envuelta puede reducirse sustancialmente; es posible agrandar el efecto reductor de sonido en comparación con el espacio; es posible acortar la distancia entre el posenfriador y el silenciador de purga, y es posible reducir la mano de obra para el trabajo de canalización.

(5) En el método de ensamblaje compacto del turbocompresor, se fabrica integralmente por fundición una envuelta fundida integral con secciones de compresión del compresor de tres etapas y pasadizos de aire comprimido, y receptáculos para los enfriadores de aire correspondientes a los respectivos compresores de etapa que están formados en la envuelta de una manera tabicada. Posteriormente, dichos interenfriadores y un posenfriador se alojan lado con lado en los receptáculos respectivos de la envuelta fundida integral para su incorporación en la misma, conectándose los enfriadores de aire a los compresores de etapa respectivos a través de los pasadizos de aire comprimido. La envuelta fundida integral puede fabricarse con tres receptáculos de enfriador de una manera tabicada; posteriormente, los interenfriadores primero y segundo y el posenfriador se alojan en los receptáculos en el orden indicado; conectándose los enfriadores respectivos a los compresores de etapa respectivos a través de los pasadizos de aire comprimido. Como resultado, la mera fabricación de una envuelta fundida integral posibilita obtener el conjunto ensamblando únicamente el mecanismo de potencia que transmite la potencia giratoria al enfriador de aire y a la sección de compresión, y es posible un fácil ensamblaje.

Aplicabilidad Industrial

Como se ha mencionado anteriormente, el filtro de succión puede reducir o impedir la succión de la materia extraña tras el reemplazo del elemento de filtro durante la succión de aire, y facilitar el trabajo de reemplazo. Además, el turbocompresor y el método de ensamblaje compacto del mismo según la invención pueden hacer compacto el compresor de tres etapas, y posibilitan usar adecuadamente el compresor de tres etapas dentro de un requisito derango de presión.

REIVINDICACIONES

1. Un turbocompresor, **caracterizado** por comprender una envuelta fundida integral (I) con compresores (31, 32, 33) de primera, segunda y tercera etapas y con todos los enfriadores (34, 35, 36) de aire correspondiente a dichos compresores (31, 32, 33) incorporados a ella, estando conectados dichos compresores (31, 32, 33) de etapa respectivos a los enfriadores (34, 35, 36) de aire correspondientes a través de pasadizos (37, 39, 41) de aire, respectivamente,
5
siendo los enfriadores (34, 35, 36) de aire incorporados en la envuelta fundida integral (I) unos interenfriadores primero y segundo (34, 35) y un posenfriador (36);
10 proporcionándose la envuelta fundida integral (I) al fundir integralmente en una sola fundición un caracol de fundición (31a) del compresor (31) de primera etapa, un caracol (32a) de fundición adicional del compresor (32) de segunda etapa, un caracol (33a) de fundición adicional del compresor (33) de tercera etapa, un receptáculo (34a) para el primer interenfriador (34), un receptáculo adicional (35a) para el segundo interenfriador (35), un receptáculo (36a) para el posenfriador (36), un pasadizo (37) de aire comprimido que introduce aire comprimido procedente del caracol (31a) del compresor (31) de primera etapa en el receptáculo (34a) para el primer interenfriador (34), un pasadizo (39) de aire comprimido que introduce aire comprimido procedente del caracol (32a) del compresor (32) de segunda etapa en el receptáculo (35a) para el segundo interenfriador (35), un receptáculo (42) para un mecanismo de transmisión de potencia, y una salida del posenfriador y una salida de purga;
15 un depósito (45) de aceite dispuesta en un lado de la envuelta fundida integral (I), y un silenciador (46) de purga colocado entre el depósito (45) de aceite y la envuelta fundida integral (I) de modo que sea pinzado entre ellos, conectándose el silenciador (46) de purga al posenfriador (36) a través de una tubería de purga.
20
2. El turbocompresor según la reivindicación 1, en el que los pasadizos (37, 39) de aire comprimido para comunicación de salidas de los interenfriadores (34, 35) primero y segundo con entradas de los compresores (32, 33) de segunda y tercera etapas, respectivamente, tienen la forma de tuberías fijadas desprendiblemente a las salidas de enfriador correspondientes y a las entradas de compresor correspondientes, respectivamente.
25
3. El turbocompresor según la reivindicación 1, en el que los interenfriadores (34, 35) primero y segundo y el posenfriador (36) están dispuestos en el orden indicado para su incorporación y están tabicados por medio de divisiones, teniendo el exterior del posenfriador (36) la forma de un arco.
30
4. El turbocompresor según la reivindicación 2, en el que los interenfriadores (34, 35) primero y segundo y el posenfriador (36) están dispuestos en el orden indicado para su incorporación y están tabicados por medio de divisiones, teniendo el exterior del posenfriador (36) la forma de un arco.
35
5. Un método para ensamblaje compacto de un turbocompresor, **caracterizado** porque comprende fabricar integralmente por fundición una envuelta fundida integral (I) con unas secciones de compresión de un compresor de tres etapas y unos pasadizos (37, 39, 41) de aire comprimido y con unos receptáculo (34a, 35a, 36a) para tres enfriadores (34, 35, 36) de aire correspondientes a los compresores (31, 32, 33) de etapa respectivos formados en la envuelta de una manera tabicada, alojar después los interenfriadores (34, 35) primero y segundo y el posenfriador (36) en el orden indicado en los receptáculos (34a, 35a, 36a) para su incorporación de tal manera que unos interenfriadores y un posenfriador se alojen lado con lado en los receptáculos respectivos (34a, 35a, 36a) de la envuelta fundida integral (I), y posteriormente conectar los interenfriadores (34, 35) y el posenfriador (36) con los compresores (31, 32, 33) de etapa respectivos a través de los pasadizos (37, 39, 41) de aire comprimido, disponer un depósito (45) de aceite en un lado de la envuelta fundida integral (I), colocar un silenciador (46) de purga entre el depósito (45) de aceite y la envuelta fundida integral (I) de modo que sea pinzado entre ellos, y conectar el silenciador (46) de purga al posenfriador (36) a través de un tubería de purga.
40

FIG. 1

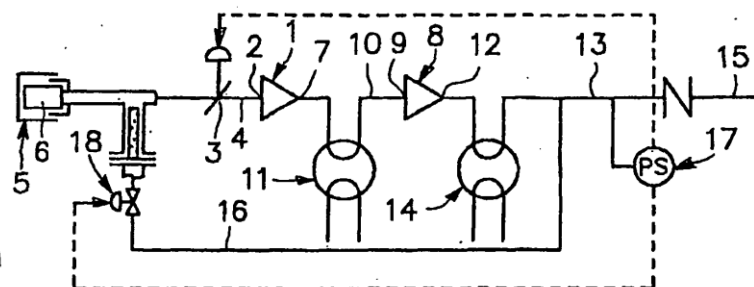


FIG. 2

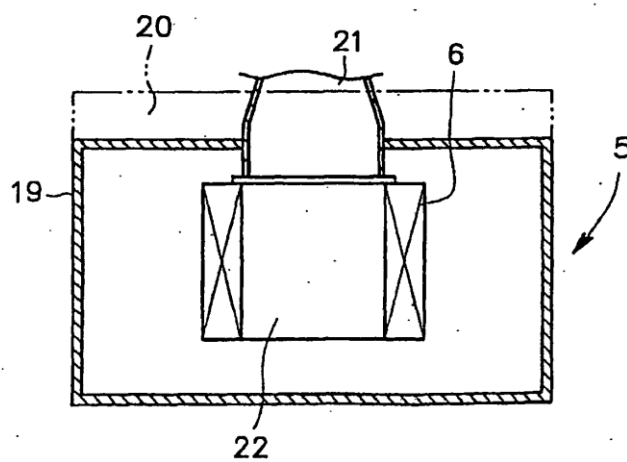


FIG. 3

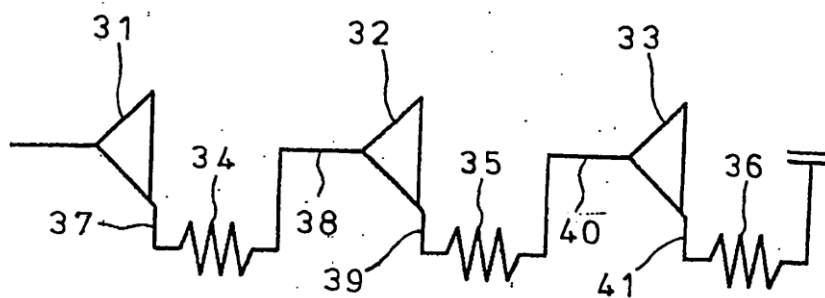


FIG. 4

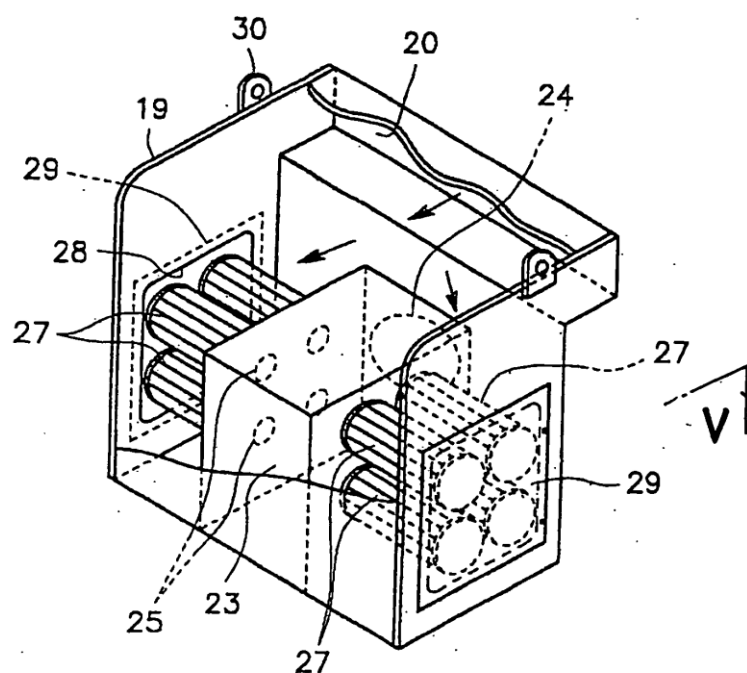


FIG. 5

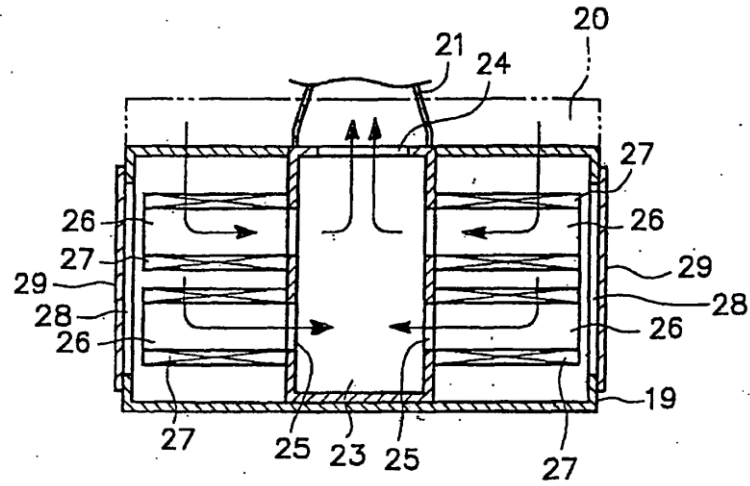


FIG. 6

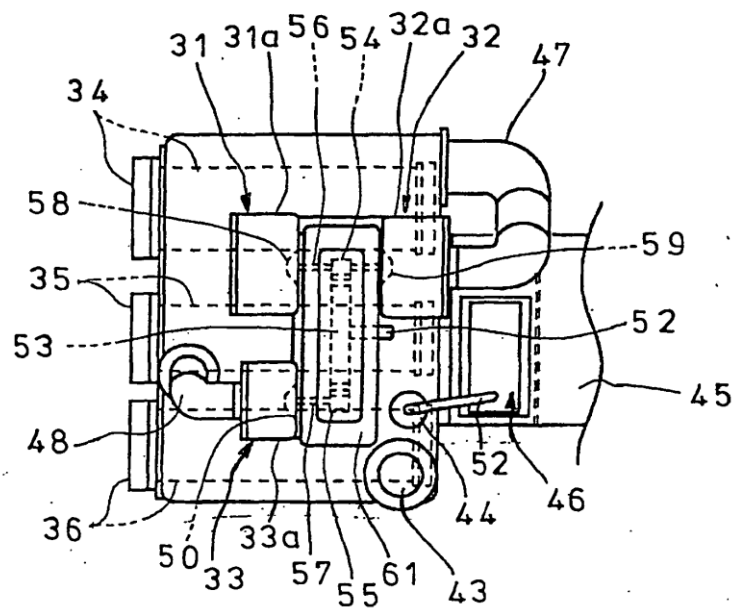


FIG. 7

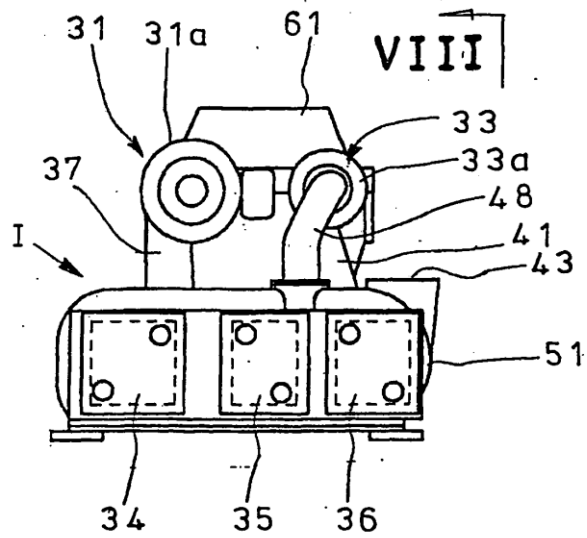


FIG. 8

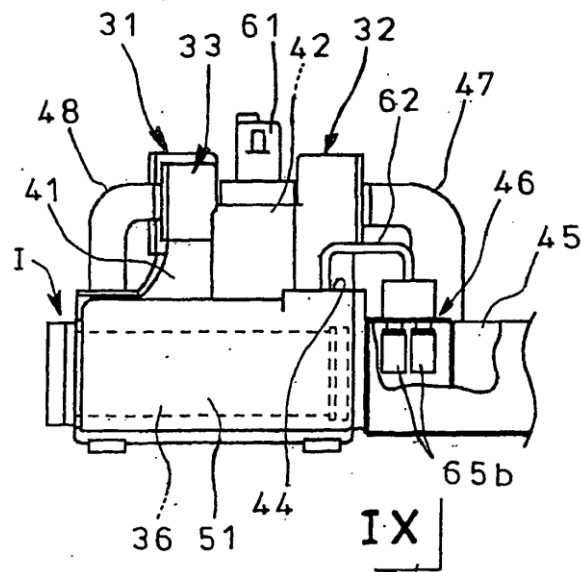


FIG. 9

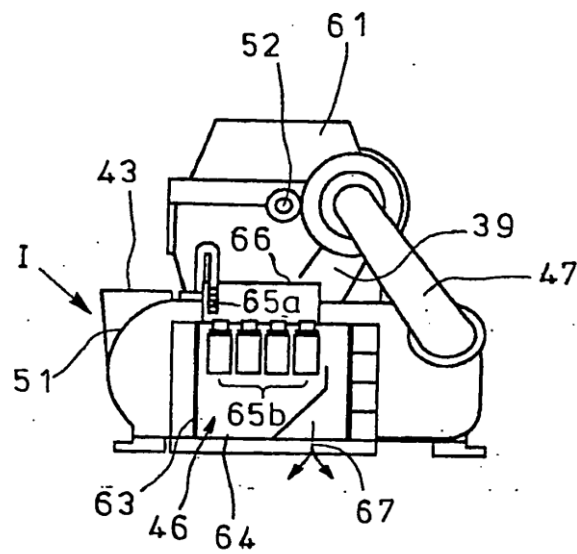


FIG. 10

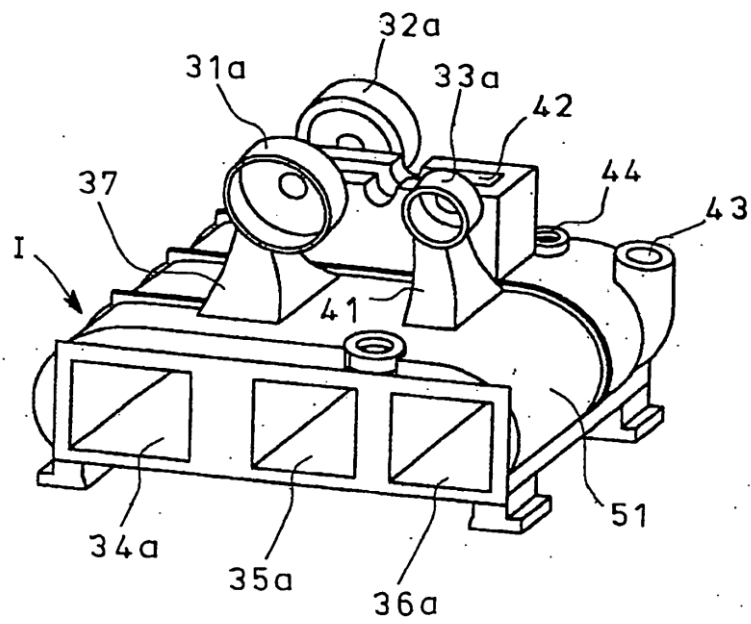


FIG. 11

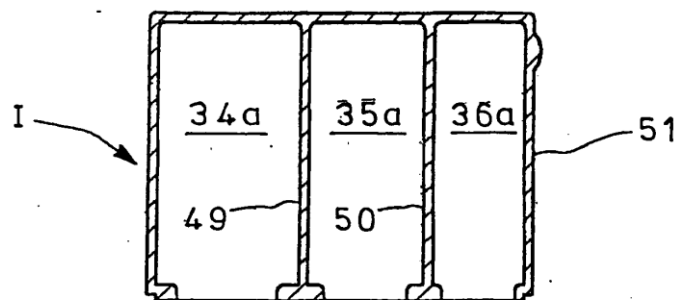


FIG. 12

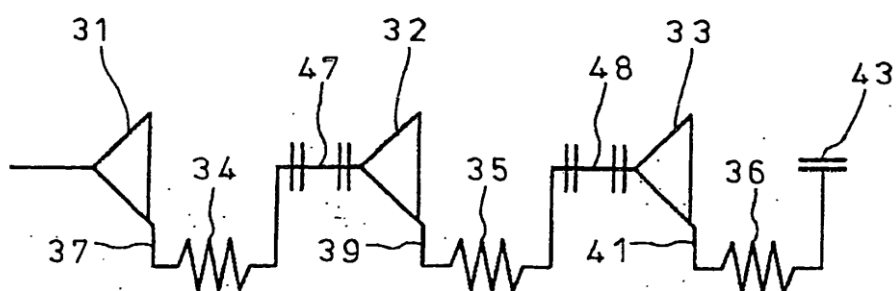


FIG. 13

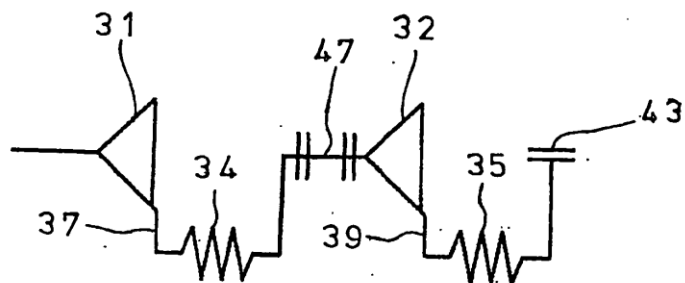


FIG. 14

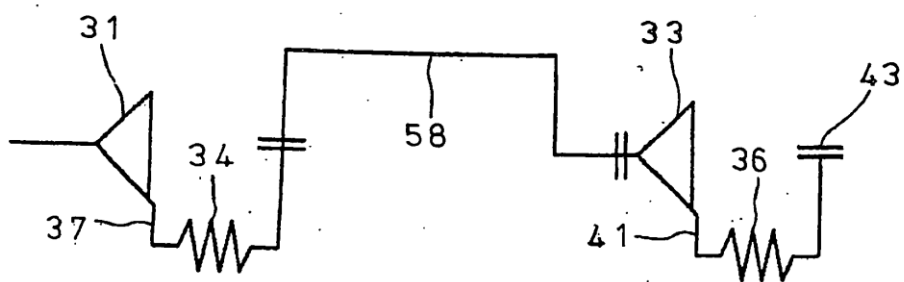


FIG. 15

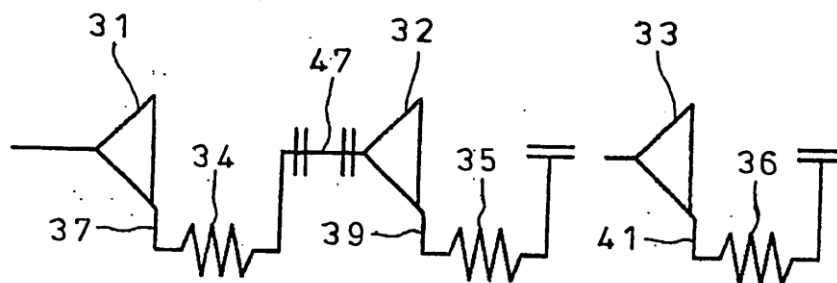


FIG. 16

