

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 298**

51 Int. Cl.:

**F04B 27/067** (2006.01)  
**F04B 39/08** (2006.01)  
**F04B 49/22** (2006.01)  
**F04B 49/03** (2006.01)  
**F04B 39/10** (2006.01)  
**F04B 27/24** (2006.01)  
**F04B 27/04** (2006.01)  
**F04B 27/053** (2006.01)  
**F04B 35/01** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.07.2010 PCT/US2010/041691**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **27.01.2011 WO11011221**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2010 E 10802664 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 2456980**

54 Título: **Válvula descargadora de desconexión de succión para control de capacidad de compresor**

30 Prioridad:

**20.07.2009 US 226824 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.12.2019**

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)**  
**One Carrier Place**  
**Farmington, CT 06034, US**

72 Inventor/es:

**LIFSON, ALEXANDER y**  
**TARAS, MICHAEL, F.**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 734 298 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

Válvula descargadora de desconexión de succión para control de capacidad de compresor

### Antecedentes

5 Los sistemas de refrigeración y acondicionamiento de aire se configuran comúnmente con medios para el control de capacidad del sistema, permitiendo de ese modo a los sistemas mejorar la precisión del control de temperatura, la fiabilidad y la eficiencia energética.

10 Actualmente en los medios más comunes de sistema de refrigeración y acondicionamiento de aire el control de capacidad se consigue por funcionamiento cíclico de la unidad (apagando y encendiendo el compresor en respuesta a las fluctuaciones de temperatura o presión de sistema). Sin embargo, el funcionamiento cíclico de la unidad no permite un control estrecho de temperatura, y, por lo tanto, a menudo crea molestias y/o variaciones no deseadas de temperatura en el espacio acondicionado/refrigerado.

Una válvula de modulación de succión ubicada en una línea de succión aguas abajo del compresor es otro medio comúnmente utilizado para el control de capacidad del sistema. Sin embargo, las válvulas de modulación de succión son caras y son ineficientes para el control de capacidad del sistema.

15 Para vencer esto, se han desarrollado válvulas descargadoras de desconexión de succión integrales al compresor. En la solicitud de patente de Estados Unidos número de publicación 2006/0218959 para Sandkoetter se describe una válvula descargadora de desconexión de succión de este tipo . Desafortunadamente, la válvula descargadora de desconexión de succión descrita en Sandkoetter está adaptada para poder funcionar únicamente en un compresor de única fase, donde la compresión se consigue únicamente mediante cilindros de fase más baja funcionando en paralelo.  
20 También, Sandkoetter describe que todas las unidades de cilindro 44 tienen los mismos intervalos de conmutación en un intervalo de carga parcial más baja y que todas las válvulas descargadoras de desconexión de succión funcionan preferiblemente con los mismos intervalos de conmutación en un intervalo de carga parcial más alta para evitar problemas de equilibrio con los pistones de compresor. Hacer funcionar las válvulas con los mismos intervalos de conmutación ya sea en el intervalo de carga parcial más baja o más alta puede reducir enormemente la vida en servicio de las válvulas descargadoras de desconexión de succión ya que cada válvula debe abrirse y cerrarse incluso cuando se pudiera alcanzar una capacidad reducida de compresor haciendo funcionar únicamente una única válvula. En la solicitud de Sandkoetter, tampoco se cuenta ni monitoriza el número de los ciclos para cualquiera de las válvulas. Así, sería imposible distribuir la tarea de funcionamiento cíclico entre las válvulas.

30 El documento WO 97/13066 A1 describe un sistema descargador para un compresor de gas que incluye un cilindro, un conjunto de válvula descargadora y un sistema de accionamiento de descargadora que incluye un controlador.

### Compendio

35 Según un aspecto, se proporciona un compresor alternativo para refrigerante, comprendiendo el compresor : un primer cilindro y un segundo cilindro; pistones alternativos móviles dispuestos en los cilindros; un primer conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión integral al compresor y adaptada para el funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos para interrumpir el flujo del refrigerante al primer cilindro; un segundo conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión integral al compresor y adaptada para el funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos para interrumpir el flujo del refrigerante al segundo cilindro; y un controlador configurado para hacer funcionar al menos uno de los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión para el funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos y monitorizar varios ciclos de modulación por anchura de impulsos para al menos uno de los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión; en donde hacer funcionar en funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos logra una capacidad de carga parcial variable; caracterizado por que el controlador se configura de manera que el funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos incluye un modo de funcionamiento cíclico alterno que hace funcionar el primer conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión en funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos, mientras el segundo conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión no funciona en funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos pero está dispuesto ya sea en una posición de descarga total bloqueando el flujo de refrigerante al segundo cilindro o una posición de carga total permitiendo el flujo ininterrumpido de refrigerante al segundo cilindro, y el controlador se configura para hacer funcionar el primer conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión en funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos durante un primer periodo de tiempo y el controlador no hace funcionar el segundo conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión en funcionamiento cíclico rápido durante el primer periodo de tiempo y entonces el controlador hace funcionar el segundo conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión en funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos durante un segundo periodo de tiempo y no hace funcionar el primer conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión en funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos durante el segundo periodo de tiempo; y en donde el controlador cuenta el número de ciclos para cada conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión y alterna los conjuntos primero y segundo de válvula descargadora de desconexión de succión descargadora basándose en el número contado de ciclos para asegurar que la primera válvula descargadora de desconexión de succión no hace ciclos varias

veces más que la segunda válvula descargadora de desconexión de succión.

**Breve descripción de los dibujos**

5 La figura 1A es una vista en sección transversal de una realización de un compresor alternativo con fases de compresión alta y baja y con un controlador conectado eléctricamente a conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión.

La figura 1B es una vista en sección transversal de otra realización de un compresor alternativo con el controlador conectado eléctricamente a los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión.

10 La figura 2A es una vista en sección parcial del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión, una culata, y un bloque de cilindros del compresor de la figura 1A o la figura 1B con el conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión en una posición de carga total.

La figura 2B es una vista en sección parcial del bloque de cilindros, culata y conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión del compresor de la figura 1A o la figura 1B con el conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión en una posición de descarga total.

15 La figura 3A es una vista en sección parcial de una parte del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión y la culata en la posición de carga total de la figura 2A.

La figura 3B es una vista en sección parcial de una parte del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión y la culata en la posición de descarga total de la figura 2B.

**Descripción detallada**

20 La figura 1A muestra una sección transversal de un compresor alternativo multifase 10M con un controlador 12 conectado eléctricamente al (a los) conjunto(s) de válvula descargadora de desconexión de succión 14. En el compresor multifase, la compresión se consigue en dos etapas, donde la primera fase de compresión (desde la presión de succión a la presión intermedia) es conseguida por el cilindro(s) de fase más baja y la segunda fase de compresión (desde presión intermedia a presión de descarga) es conseguida por cilindro(s) de fase más alta. Además de los  
25 conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14, el compresor 10 incluye culatas de fase más baja 16L, una culata de fase más alta 16H, un alojamiento 18, un bloque de cilindros 20, bancos de cilindros de fase más baja 22L, un banco de cilindros de fase más alta 22H, cilindros de fase más baja 24L, un cilindro de fase más alta 24H, pistones 26, bielas 28, un cigüeñal 30, un cárter de aceite 32, un colector de succión 34, y un colector intermedio 36. Cada una de las culatas de fase más baja y más alta 16L y 16H incluye una cámara de sobrepresión de succión 38 y una cámara de sobrepresión 40.

30 El compresor alternativo multifase 10M tiene conjunto o conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 que se interconectan con las culatas de fase baja 16L. Al menos un conjunto de desconexión de succión 14 puede funcionar en un modo de ciclo rápido. En realizaciones tales como la ilustrada en la figura 1A, el compresor 10M puede tener dos o más conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14, donde ambos conjuntos de válvula de desconexión de succión están funcionando en modo de ciclo rápido, o únicamente un conjunto de desconexión de  
35 succión 14 está funcionando en modo de ciclo rápido. Los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 son integrales al compresor 10M. El alojamiento 18 del compresor multifase 10M tiene una parte superior de la que se forma el bloque de cilindros 20. El bloque de cilindros 20 forma uno o más bancos de cilindros de fase más baja 22L, así como el banco de cilindros de fase más alta 22H. El bloque de cilindros 20 define cilindros de fase más baja 24L y un cilindro de fase más alta 24H. Los cilindros 24L y 24H, que se extienden a través del bloque de  
40 cilindros 20, se disponen adyacentes a las culatas 16L y 16H y los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14. Las culatas de fase más baja 16L se aseguran al bloque de cilindros 20 superponiendo los cilindros de fase más baja 24L en los bancos de cilindros de fase baja 22L. De manera similar, la culata de fase más alta 16H se asegura al bloque de cilindros 20 superponiendo los cilindros de fase más alta 24H en el banco de cilindros de fase más alta 22H. Cada banco de cilindros 22L o 22H incluye al menos un cilindro 24L o 24H y puede incluir múltiples  
45 cilindros 24L o 24H a los que se superpone la culata 16L o 16H.

Los pistones 26 se disponen en los cilindros de fase más baja o más alta 24L y 24H y son móviles recíprocamente en los mismos. Los pistones 26 se interconectan con las bielas 28 que se extienden internamente dentro del compresor multifase 10M para interconectar con una parte excéntrica del cigüeñal 30. El cigüeñal 30 se dispone rotatoriamente internamente en el compresor 10M y se extiende a través del cárter de aceite 32. El colector de succión 34 y el colector intermedio 36 son definidos por el bloque de cilindros 20. El colector de succión 34 comunica con el cárter de aceite  
50 32 o directamente con una línea de succión (no se muestra). El colector de succión 34 se extiende a las culatas de fase más baja 16L para comunicar para transmisión de fluidos con la cámara de sobrepresión de succión 38 en cada culata 16L.

55 En una realización, cuando el compresor 10M está en un modo de funcionamiento totalmente cargado, es decir, todos los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 están constantemente inactivos y, por lo tanto,

no están en funcionamiento cíclico de manera modulada por anchura de impulsos, un refrigerante a baja presión entra al compresor multifase 10M desde la línea de succión (no mostrada) a través de una lumbrera de entrada (no mostrada). Revisando el funcionamiento de un banco de un cilindro 22L, el movimiento alternativo de los pistones 26 dentro de los cilindros de fase baja 24L atrae el refrigerante de la línea de succión (no mostrada). El refrigerante es atraído hacia dentro del colector de succión 34, y desde ahí el refrigerante es atraído hacia dentro de la cámara de sobrepresión de succión 38 en la culata de fase más baja 16L. Desde la cámara de sobrepresión de succión 38 el refrigerante pasa al cilindro (o cilindros) de fase baja 24L donde es comprimido por el pistón (o pistones) 26. Una válvula de láminas (no se muestra) se posiciona por encima de cada cilindro de fase más baja 24L para controlar el flujo de refrigerante al mismo. Tras dejar el cilindro de fase más baja 24L (o cilindros) el refrigerante vapor a presión más alta se descarga a través de otra válvula de láminas (no se muestra) a la cámara de sobrepresión 40. En el modo totalmente cargado, una primera parte de la válvula descargadora de desconexión de succión 14 comunica para transmisión de fluidos con la cámara de sobrepresión 40 y se configura para permitir al refrigerante (a presión de descarga intermedia) mantener abierta una parte de pistón de la válvula descargadora de desconexión de succión 14 para permitir el flujo del refrigerante a través de la cámara de sobrepresión de succión 38 al cilindro(s) de fase más baja 24L. Desde la cámara de sobrepresión 40 de las culatas de fase más baja 16L el refrigerante a presión intermedia pasa finalmente al colector intermedio 36. El refrigerante a presión intermedia se atrae desde el colector intermedio 36 a la cámara de sobrepresión de succión 38 de la culata de fase más alta 16H donde se repite la compresión del refrigerante en el cilindro de fase más alta 24H (o cilindros). Sin embargo, en la culata de fase más alta 16H no se necesita válvula descargadora de desconexión de succión 14.

Cuando el compresor alternativo multifase 10M está en un modo totalmente descargado, es decir, todos los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 están constantemente activos y, por lo tanto, no están en funcionamiento cíclico de manera modulada por anchura de impulsos. En este caso, la primera parte de cada uno de los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 está dispuesta para bloquear el flujo del refrigerante desde la cámara de sobrepresión 40 a la parte de pistón del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14. Esta configuración permite a la parte de pistón predispuesta del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 moverse a una posición en la que sustancialmente detiene el flujo del refrigerante a través de la cámara de sobrepresión de succión 38 al cilindro(s) de fase más baja 24L.

Como se tratará en mayor detalle posteriormente, el controlador 12 puede estar provisto de lógica de control que permite a uno o más de los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 en la primera fase del compresor multifase 10M funcionar en funcionamiento cíclico rápido (por ejemplo, usando una técnica de modulación por anchura de impulsos) para proporcionar una cantidad continuamente variable de capacidad (funcionamiento a carga parcial) entre la capacidad lograda por el compresor multifase 10M cuando los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 están en la posición de descarga total, y la capacidad lograda por el compresor multifase 10M cuando los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 están en la posición de carga total. En una disposición la fase a baja presión puede tener únicamente un conjunto de válvula de desconexión de succión y únicamente un cilindro, donde la válvula de desconexión de succión puede funcionar en un modo de ciclo rápido. Si la primera fase se provee de múltiples válvulas de desconexión de succión, entonces el controlador 12 también puede estar provisto de lógica de control que permite a un primer conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 y un segundo conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 alternar ciclos rápidos en un modo que permite a uno de los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 funcionar en funcionamiento cíclico rápido mientras el otro conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 no funciona en funcionamiento cíclico rápido pero se dispone en la posición de carga total o la posición de descarga total. Por ejemplo, el primer conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 puede funcionar en funcionamiento cíclico rápido durante un primer periodo de tiempo. Durante el primer periodo de tiempo, el segundo conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 no funciona en funcionamiento cíclico rápido. Al final del primer periodo de tiempo el segundo conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 funciona entonces en funcionamiento cíclico rápido durante un segundo periodo de tiempo. Durante ese segundo periodo de tiempo, el primer conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 no funciona en funcionamiento cíclico rápido. De esta manera, los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 pueden alternar en funcionamiento cíclico rápido para lograr capacidad de sistema a carga parcial continuamente variable.

Si hay más de una válvula de desconexión de succión instalada en la fase más baja, entonces el patrón para cargar el conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 que funciona en funcionamiento cíclico rápido mientras la otra válvula o válvulas, si están presente, no funcionan en funcionamiento cíclico rápido que puede ser repetido para cada válvula en el compresor 10M. La secuencia de alternancia se puede modificada, por ejemplo, en lugar de un único conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 que funciona en funcionamiento cíclico rápido, múltiples conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 pueden funcionar en funcionamiento cíclico rápido mientras un único (o múltiples) conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 no funciona en funcionamiento cíclico rápido. En incluso otra realización, todos los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 en el compresor 10M pueden funcionar en funcionamiento cíclico rápido para lograr capacidades de sistema a carga parcial.

En una realización, uno o más conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 pueden lograr

funcionamiento de sistema a carga parcial mediante funcionamiento cíclico rápido entre la posición de carga total y la posición de descarga total con un único periodo de ciclo que está entre 0,3 segundos y 180 segundos. Este periodo de ciclo es suficientemente corto como para tener en cuenta la inercia de la reacción del sistema de refrigeración o acondicionamiento de aire. El funcionamiento de los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión durante el periodo de ciclo puede variar. Por ejemplo, dentro de un periodo de 180 segundos, un conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 puede funcionar en la posición de carga total (o posición casi totalmente cargada) durante 10 segundos y luego funcionar en la posición de descarga total (o posición de descarga casi total) durante 170 segundos. Como alternativa, el conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 puede funcionar en la posición de descarga total durante 20 segundos y luego funcionar en la posición de carga total durante 160 segundos. Así, son posibles diversos patrones de funcionamiento diferentes durante un único periodo de ciclo. En incluso otro ejemplo, el conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 funciona con un periodo de ciclo de 5 segundos. En esta realización, el conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 puede funcionar en la posición de carga total durante 1 segundo y luego funcionar en la posición de descarga total durante 4 segundos. Como alternativa, el conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 puede funcionar en la posición de descarga total durante 2 segundos y luego funcionar en la posición de carga total durante 3 segundos, etc. Como se ilustra con estos ejemplos, se pueden lograr diversos patrones de funcionamiento de conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión que dan como resultado diferentes niveles de descarga del compresor, incluso cuando el conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión utiliza periodos de ciclos idénticos. Debido a la rápida modulación por anchura de impulsos de una o más de las válvulas, únicamente se producen pequeñas fluctuaciones de temperatura en el evaporador (no mostrado). Estas fluctuaciones de temperatura no alteran el preciso control de temperatura del espacio acondicionado.

En comparación con la figura 1A, que muestra un compresor 10M que tiene fase de compresión más baja y más alta, en la figura 1B, un compresor 10S tiene al menos dos conjuntos de válvula de desconexión de succión 14 que pueden funcionar en modo de ciclo rápido. Esta realización monitoriza el número de ciclos para los al menos dos conjuntos de válvula de desconexión de succión 14. Al monitorizar el número de ciclos para los al menos dos conjuntos de válvula de desconexión de succión 14 el controlador 12 puede ajustar la cantidad de ciclos rápidos que experimenta cada válvula. Así el funcionamiento cíclico rápido se pueden dividir entre las válvulas para aumentar la longevidad de los al menos dos conjuntos de válvula de desconexión de succión 14.

La figura 1B muestra una sección transversal de un compresor alternativo de compresión de única fase baja 10S con un controlador 12 conectado eléctricamente a múltiples conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14. Se debe entender que el compresor de única fase baja puede tener en otras realizaciones más de una fase de compresión de fase baja conectadas en paralelo entre sí. Además de los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14, el compresor 10 incluye culatas 16L, el alojamiento 18, el bloque de cilindros 20, bancos de cilindros 22L, cilindros 24L, pistones 26, bielas 28, el cigüeñal 30, el cárter de aceite 32 y el colector de succión 34. Cada una de las culatas 16L incluye la cámara de sobrepresión de succión 38 y la cámara de sobrepresión 40. El compresor 10S incluye un colector de descarga 42.

Más particularmente, el compresor alternativo de única fase 10S tiene conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 que se interconectan con las culatas 16L. El alojamiento 18 del compresor 10S tiene una parte superior de la que se forma el bloque de cilindros 20. El bloque de cilindros 20 forma uno o más bancos de cilindros 22L. El bloque de cilindros 20 define cilindros 24L. Los cilindros 24L, que se extienden a través del bloque de cilindros 20, se disponen adyacentes a las culatas 16L. Las culatas 16L se aseguran al bloque de cilindros 20 superponiéndose a los cilindros 24L en los bancos de cilindros 22L. Cada banco de cilindros 22L incluye al menos un cilindro 24L y puede incluir múltiples cilindros 24L a los que se superpone la culata 16L.

Los pistones 26 se disponen en los cilindros 24L y son móviles recíprocamente en el mismo. Los pistones 26 se interconectan con las bielas 28 que se extienden internamente dentro del compresor de única fase 10S para interconectarse con una parte excéntrica del cigüeñal 30. El cigüeñal 30 se dispone rotatoriamente internamente en el compresor 10S y se extiende a través del cárter de aceite 32, que es opcional pero se ilustra en la realización mostrada en la figura 1B. El colector de succión 34 y el colector de descarga 42 son definidos por el bloque de cilindros 20. Cada una de las culatas 16L tiene una cámara de sobrepresión de succión 38 y una cámara de sobrepresión 40 en las mismas que comunican selectivamente con los cilindros subyacentes 24L durante una parte de la carrera de los pistones 26.

El colector de succión 34 comunica con el cárter de aceite 32 o directamente con una línea de succión (no se muestra). El colector de succión 34 se extiende a las culatas 16L para comunicar para transmisión de fluidos con la cámara de sobrepresión de succión 38 en cada culata 16L. El colector de descarga 42 comunica selectivamente para transmisión de fluidos con la cámara de sobrepresión 40 a través de lumbreras en la placa de válvulas. El colector de descarga 42 también comunica para transmisión de fluidos con una línea de descarga (no se muestra) para permitir que refrigerante descargado desde los cilindros 24L pase a los otros componentes del sistema de calentamiento o enfriamiento.

Los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 del compresor 10S pueden funcionar de manera similar a la de los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 del compresor multifase 10M mostrado en la figura 1A. Así, cuando el compresor 10S está en un modo de funcionamiento totalmente cargado, es

decir, todos los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 están activados pero no en funcionamiento cíclico en un modo modulado por anchura de impulsos. Revisando el funcionamiento de un banco de un cilindro 22L, se atrae refrigerante a través del colector de succión 34, y desde ahí a la cámara de sobrepresión de succión 38 en la culata 16L. Desde la cámara de sobrepresión de succión 38 el refrigerante pasa al cilindro (o cilindros) 24L donde es comprimido por el pistón (o pistones) 26. Tras dejar el cilindro 24L (o cilindros) el refrigerante vapor a presión más alta entra a la cámara de sobrepresión 40. En el modo totalmente cargado, una primera parte de la válvula descargadora de desconexión de succión 14 comunica para transmisión de fluidos con la cámara de sobrepresión 40 y se posiciona para permitir al refrigerante (a presión de descarga) forzar abriendo una parte de pistón de la válvula descargadora de desconexión de succión 14 para permitir el flujo del refrigerante a través de la cámara de sobrepresión de succión 38 al cilindro 24L. Desde la cámara de sobrepresión 40 de la culata 16L el refrigerante pasa al colector de descarga 42. Desde el colector de descarga 42 el refrigerante comprimido sale del compresor 10S a través de una lumbrera de salida (no se muestra) a otros componentes del sistema de calentamiento o enfriamiento.

Cuando el compresor alternativo de única fase 10S está en un modo totalmente descargado, es decir, todos los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 están constantemente activos y, por lo tanto, no están en funcionamiento cíclico de manera modulada por anchura de impulsos, el compresor 10S funciona como se ha descrito anteriormente hasta el punto en el que el refrigerante comprimido es descargado del cilindro 24L (o cilindros) a la cámara de sobrepresión 40. Como todos los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 están desactivados, la primera parte de cada uno de los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 se dispone para bloquear el flujo de descarga del refrigerante desde la cámara de sobrepresión 40 a la parte de pistón del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14. Esta configuración permite a la parte de pistón predispuesta del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 moverse a una posición en la que sustancialmente detiene el flujo del refrigerante a través de la cámara de sobrepresión de succión 38 al cilindro(s) 24L.

El controlador 12 también puede estar provisto de lógica de control que permite a un primer conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 y un segundo conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 alternar ciclos rápidos en un modo que permite a uno de los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 funcionar en funcionamiento cíclico rápido mientras el otro conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 no funciona en funcionamiento cíclico rápido pero se dispone en la posición de carga total o la posición de descarga total. Por ejemplo, el primer conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 puede funcionar en funcionamiento cíclico rápido durante un primer periodo de tiempo. Durante el primer periodo de tiempo, el segundo conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 no funciona en funcionamiento cíclico rápido. Al final del primer periodo de tiempo el segundo conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 funciona entonces en funcionamiento cíclico rápido durante un segundo periodo de tiempo. Durante ese segundo periodo de tiempo, el primer conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 no funciona en funcionamiento cíclico rápido. De esta manera, los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 pueden alternar en funcionamiento cíclico rápido para lograr capacidad de sistema a carga parcial continuamente variable. La alternancia de los ciclos de los conjuntos de válvula se pueden lograr mediante el controlador 12, que monitoriza y cuenta el número de ciclos rápidos para cada válvula y alterna los conjuntos primero y segundo de válvula descargadora de desconexión de succión 14 basándose en el recuento para asegurar que el primer conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 no funciona en un modo de funcionamiento cíclico rápido para un número sustancialmente más alto de ciclos más que el segundo conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14. De esta manera, se puede reducir el desgaste en un único conjunto de válvula debido a funcionamiento cíclico rápido. Es posible que un controlador 12 cuente únicamente el número de ciclos en un conjunto de válvula 14 y cuando el número de ciclos se aproxima a un límite en esta válvula, la otra válvula funcionaría entonces en el modo de funcionamiento cíclico rápido, mientras que la primera válvula dejaría de funcionar en el modo de funcionamiento cíclico rápidos. El recuento no tiene por qué ser directo sino, por ejemplo, se puede estimar sobre la base del número de días que el compresor está en servicio o el número de horas que el compresor ha estado en funcionamiento, etc. En este caso, por ejemplo, la conmutación entre las válvulas se puede hacer sobre la base de cuántos días ha estado funcionando una válvula en el modo de funcionamiento cíclico rápido frente a la otra válvula. Alternar el funcionamiento cíclico de las válvulas reduce el número global de ciclos que experimenta cada válvula para lograr la capacidad deseada de carga parcial de sistema. Así, se puede aumentar la vida en servicio de las válvulas descargadoras de desconexión de succión y la fiabilidad del compresor por medio de alternar el funcionamiento cíclico de las válvulas.

Uno o más de los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 del compresor de única fase 10S puede funcionar en un modo de modulación por anchura de impulsos para proporcionar una capacidad continuamente variable (modo de funcionamiento a carga parcial) entre la capacidad lograda por el compresor de única fase 10S cuando los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 están en la posición de descarga total, y la capacidad lograda por el compresor de única fase 10S cuando los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 están en la posición de carga total. El controlador 12 también puede estar provisto de lógica de control que permite el funcionamiento cíclico rápido de un primer conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 y un segundo conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 para alternar en funcionamiento cíclico rápido de manera que mientras uno de los conjuntos de válvula descargadora de

desconexión de succión 14 funciona en funcionamiento cíclico rápido el otro conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 no funciona en funcionamiento cíclico rápido pero se dispone en la posición de carga total o posición de descarga total. El patrón, la secuencia y el número de conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 alternados se puede alterar de la manera tratada anteriormente con referencia al compresor multifase 10M (figura 1A).

La figura 2A es una vista en sección parcial de una parte del compresor 10S o 10M con el conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 en una posición de carga total. La figura 2B es una vista en sección parcial de una parte del compresor 10S o 10M con el conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 en una posición de descarga total. Además del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14, culata de fase más baja 16L, bloque de cilindros 20, cilindro de fase más baja 24L, pistón 26 y colector de succión 34, el compresor 10S o 10M incluye una placa de válvulas 44, sujetadores 46, lumbreras de succión 48A y 48B, una válvula de succión 50, lumbreras de descarga 52A y 52B, una válvula de descarga 54 y una lumbrera de canal 56. Además de la cámara de sobrepresión de succión 38 y la cámara de sobrepresión 40, la culata 16 incluye un canal 58, paredes de guía 60, y una pared de desconexión de succión 62. El conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 incluye el canal 58, canales 58A y 58B, una cámara de presión 64, una cámara de pistón 66, un pistón de válvula 68, una válvula 70, un solenoide 72, un cuerpo de válvula 74 y un resorte de predisposición 76.

En las figuras 2A y 2B, la culata de fase más baja 16L se superpone al bloque de cilindros 20 y el cilindro de fase más baja 24L. La placa de válvulas 44 se dispone entre el bloque de cilindros 20 y la culata de fase más baja 16L. Los sujetadores 46 aseguran la culata de fase más baja 16L en el bloque de cilindros 20. La placa de válvulas 44 define lumbreras de succión 48A y 48B. La lumbrera de succión 48A se extiende a través de la placa de válvulas 44 entre el colector de succión 34 y la cámara de sobrepresión de succión 38. La lumbrera de succión 48B se extiende a través de la placa de válvulas 44 entre la cámara de sobrepresión de succión 38 y el cilindro de fase más baja 24L. La válvula de succión 50 se conecta a la placa de válvulas 44 y cubre selectivamente la lumbrera de succión 48B. La válvula de succión 50 es movable selectivamente desde encima de la lumbrera de succión 48B para permitir que entre refrigerante al cilindro de fase más baja 24L. La lumbrera de descarga 52A se extiende a través de la placa de válvulas 44 entre el cilindro de fase más baja 24L y la cámara de sobrepresión 40. La válvula de descarga 54 se conecta a la placa de válvulas 44 e interactúa con la placa de válvulas 44 para cubrir y descubrir selectivamente la lumbrera de descarga 52A. La lumbrera de descarga 52B se extiende a través de la placa de válvulas 44 entre la cámara de sobrepresión 40 y el colector intermedio o de descarga 36 o 42.

La lumbrera de canal 56 se extiende a través de la culata de fase más baja 16L para permitir al canal 58 comunicarse con la cámara de sobrepresión 38. El canal 58 se extiende a través de la carcasa de la culata de fase más baja 16L y parte de carcasa de estator del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14. Las paredes de guía 60 son paredes internas en la culata de fase más baja 16L que se dimensionan para recibir una parte movable del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14. De manera similar, la pared de desconexión de succión 62 se dispone adyacente a la lumbrera de succión 48A para extenderse dentro de la cámara de sobrepresión de succión 38. La pared de desconexión de succión 62 interactúa con otra parte movable del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 para detener el flujo de refrigerante a través de la cámara de sobrepresión de succión 38 al cilindro de fase más baja 24L.

El canal 58 se extiende desde la cámara de sobrepresión 40 (a través de lumbrera de canal 56) a la cámara de presión 64. El canal 58A se extiende desde la cámara de presión 64 a través de la parte de estator del conjunto de válvula de desconexión de succión 14 a la cámara de sobrepresión de succión 38 (alrededor de la guía pared 60), mientras el canal 58B se extiende desde la cámara de presión 64 a través de la parte de estator del conjunto de válvula de desconexión de succión 14 para comunicar con la cámara de pistón 66. El pistón de válvula 68 es recibido entre las paredes de guía 60 (que definen la cámara de pistón 66) y es movable en relación a la misma. La válvula 70 se extiende a través de la cámara de presión 64 e interconecta con el solenoide 72 que de manera movable acciona la válvula 70 dentro de la cámara de presión 64. La válvula 70 bloquea el canal 58 frente a la comunicación de fluidos con la cámara de presión 64 cuando el conjunto de válvula de desconexión de succión 14 entra a la posición de descarga total. La válvula 70 bloquea el canal 58A frente a la comunicación de fluidos con la cámara de presión 64 cuando el conjunto de válvula de desconexión de succión 14 entra a la posición de carga total.

La cámara de pistón 66 recibe el pistón de válvula 68 en la misma. El pistón de válvula 68 se conecta al cuerpo de válvula 74 que se extiende a través de la cámara de sobrepresión de succión 38. La parte del cuerpo de válvula 74 que se extiende alejándose del pistón de válvula 68 se configura para recibir el resorte de predisposición 76. El resorte de predisposición 76 se dispone en la cámara de sobrepresión de succión 38 y contacta en el cuerpo de válvula 74 y la pared de la culata de fase baja 16L.

En las figuras 2A y 2B, la lumbrera de succión 48A proporciona una trayectoria para que el refrigerante comunique para transmisión de fluidos desde el colector de succión 34 a la cámara de sobrepresión de succión 38. La lumbrera de succión 48B proporciona una trayectoria para que el refrigerante sea atraído por movimiento en vaivén del pistón 26 desde la cámara de sobrepresión de succión 38 al cilindro de fase más baja 24L. La válvula de succión 50 cubre selectivamente la lumbrera de succión 48B para bloquear sustancialmente la comunicación de fluidos del refrigerante

de la cámara de sobrepresión de succión 38 al cilindro de fase más baja 24L y es movable selectivamente desde encima de la lumbrera de succión 48B para permitir que entre refrigerante al cilindro de fase más baja 24L durante una parte de succión de la carrera del pistón 26. La lumbrera de descarga 52A permite comunicar para transmisión de fluidos refrigerante comprimido a presión más alta desde el cilindro de fase más baja 24L a la cámara de sobrepresión 40 durante la carrera de descarga del pistón 26. La válvula(s) de descarga 54 cubre(n) selectivamente la lumbrera(s) de descarga 52A para bloquear sustancialmente la comunicación de fluidos del refrigerante desde el cilindro de fase más baja 24L a la cámara de sobrepresión 40 hasta que el refrigerante está a una presión suficiente para subir la válvula(s) de descarga 54 alejándola de la placa de válvulas 44. La lumbrera de descarga 52B proporciona una trayectoria para que el refrigerante comprimido se comunique para transmisión de fluidos desde la cámara de sobrepresión 40 al colector intermedio o de descarga 36 o 42.

El canal 58 se extiende desde la cámara de sobrepresión 40 (a través de lumbrera de canal 56) a la cámara de presión 64 para permitir que refrigerante se comunique con el mismo. En la posición de carga total ilustrada en la figura 2A, el canal 58A que se extiende desde la cámara de presión 64 a la cámara de sobrepresión de succión 38 sea bloqueado sustancialmente por la válvula 70 que es accionada a esta posición de bloqueo por el solenoide 72. Así, el refrigerante es dirigido desde la cámara de sobrepresión 40 a través del canal 58 a la cámara de presión 64, y desde la cámara de presión 64 a través del canal 58B a la cámara de pistón 66. El refrigerante comprimido a alta presión provoca el aumento de la presión interna dentro de la cámara de pistón 66 a un nivel suficiente para vencer la predisposición sobre el cuerpo de válvula 74 por el resorte de predisposición 76. Cuando se vence esta predisposición, el pistón de válvula 68 y el cuerpo de válvula 74 se mueven dentro de la cámara de pistón 66 y la cámara de sobrepresión de succión 38 a una posición que permite que fluya refrigerante a través de la cámara de sobrepresión de succión 38 entre el cuerpo de válvula 74 y la pared de desconexión de succión 62, de manera que el refrigerante puede comunicar con el cilindro de fase baja 24L a través de la lumbrera(s) de succión 48B.

En la posición de descarga total ilustrada en la figura 2B, el solenoide 72 acciona la válvula 70 alejándola de una posición que bloquea la comunicación de refrigerante a través del canal 58A. El accionamiento de la válvula 70 mueve la válvula 70 a una posición que bloquea la comunicación de refrigerante a través del canal 58. Así, el refrigerante comprimido a alta presión es bloqueado sustancialmente para que no entre a la cámara de pistón 66. El refrigerante en la cámara de pistón 66 disminuye en presión por la comunicación entre la cámara de sobrepresión de succión 38 y la cámara de pistón 66 (a través de los canales 58A y 58B) y por un orificio de sangrado (no se muestra), que permite sangrar el refrigerante desde la cámara de pistón 66 nuevamente dentro del canal 58.

Al disminuir la presión en la cámara de pistón 66, la presión ejercida sobre el pistón de válvula 68 es insuficiente para vencer la predisposición del resorte de predisposición 76. El resorte de predisposición 76 mueve el pistón de válvula 68 y el cuerpo de válvula 74 dentro de la cámara de pistón 66 y la cámara de sobrepresión de succión 38 a una posición que detiene sustancialmente el flujo de refrigerante a través de la cámara de sobrepresión de succión 38 entre el cuerpo de válvula 74 y la pared de desconexión de succión 62. Así, la configuración y la disposición del cuerpo de válvula 74 y la pared de desconexión de succión 62 no permiten el flujo de refrigerante al cilindro de fase más baja 24L cuando el conjunto de válvula de desconexión de succión 14 está en la posición de descarga total.

Como se ha tratado previamente, los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 pueden funcionar en un modo de modulación por anchura de impulsos para proporcionar una capacidad continuamente variable (modo de funcionamiento a carga parcial) entre la capacidad lograda por el compresor 10 (figuras 1A y 1B) cuando el conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 está en el modo totalmente descargado, y la capacidad lograda por el compresor 10S o 10M cuando el conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 está en la posición de carga total. Más específicamente, el solenoide 72 puede ser activado por el controlador 12 (figuras 1A y 1B) para funcionar en un modo de modulación por anchura de impulsos y proporcionar una capacidad continuamente variable al mover la válvula 70 para bloquear y desbloquear los canales 58 y 58A de forma rápida para permitir/rechazar la comunicación entre la cámara de sobrepresión 40 y la cámara de pistón 66 (y de ese modo provocar que pistón de válvula 68 y el cuerpo de válvula 74 se muevan respecto a la pared de desconexión de succión 62 para bloquear/desbloquear el flujo de refrigerante a través de la cámara de sobrepresión de succión 38 al cilindro de fase más baja 24L). El solenoide 70 puede hacer ciclos entre la posición de carga total de la figura 2A, y la posición de descarga total de la figura 2B, ya sea rápidamente o más lentamente según dictamina la inercia del sistema. En una realización, el periodo de ciclo del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 y el solenoide 72 está entre 0,3 segundos y 180 segundos. En otra realización, el periodo de ciclo está entre 3 segundos y 30 segundos. En incluso otra realización, el periodo de ciclo del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 es de aproximadamente 15 segundos.

La modulación por anchura de impulsos del solenoide 72 del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 permite mayor control de capacidad del compresor 10, permitiendo de ese modo al conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 graduarse en una capacidad deseada del compresor 10. Un mayor control de capacidad del compresor 10 permite al sistema de refrigeración o acondicionamiento de aire lograr mejor precisión de control de temperatura, fiabilidad, y eficiencia energética.

Como se ha tratado previamente, el controlador 12 (figuras 1A y 1B) también puede estar provisto de lógica de control que permite a un primer conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 y un segundo conjunto de

válvula descargadora de desconexión de succión 14 alternar modos de funcionamiento cíclico de manera que mientras uno de los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 funciona en el modo modulado por anchura de impulsos el otro conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 no funciona en el modo de modulación por anchura de impulsos pero se dispone en la posición de carga total o la posición de descarga total. El patrón, la secuencia y el número de conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión 14 alternados se puede alterar de la manera tratada anteriormente con referencia al compresor multifase 10M (figura 1A).

La figura 3A muestra una parte del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 y la culata de fase más baja 16L en la posición de carga total. La figura 3B muestra una parte del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 y la culata de fase más baja 16L en la posición de descarga total. La culata de fase baja 16L incluye la cámara de sobrepresión de succión 38, el canal 58 y las paredes de guía 60. Además del canal 58, los canales 58A y 58B, la cámara de presión 64, la cámara de pistón 66, el pistón de válvula 68, la válvula 70 y el solenoide 72, el conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 incluye un miembro de predisposición móvil 78 y un orificio de sangrado 80.

La lumbrera de canal 56 se extiende a través de la culata de fase baja 16L para permitir al canal 58 comunicar con la cámara de sobrepresión 40. El canal 58 se extiende a través de la carcasa de la culata de fase más baja 16L y parte de carcasa de estator del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14. Las paredes de guía 60 son paredes internas en la culata de fase baja 16L se dimensionan para recibir una parte móvil del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14. De manera similar, la pared de desconexión de succión 62 se dispone adyacente a la lumbrera de succión 48A para extenderse dentro de la cámara de sobrepresión de succión adyacente 38. La pared de desconexión de succión 62 interactúa con otra parte móvil del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 para detener el flujo de refrigerante a través de la cámara de sobrepresión de succión 38 al cilindro de fase más baja 24L.

El canal 58 se extiende desde la cámara de sobrepresión 40 (a través de lumbrera de canal 56) a la cámara de presión 64. El canal 58A se extiende desde cámara de presión 64 a través de la parte de estator del conjunto de válvula de desconexión de succión 14 a la cámara de sobrepresión de succión 38 (alrededor de la guía pared 60), mientras el segundo canal 58B se extiende desde la cámara de presión 64 a través de la parte de estator del conjunto de válvula de desconexión de succión 14 para comunicar con la cámara de pistón 66. El pistón de válvula 68 es recibido entre las paredes de guía 60 (que definen la cámara de pistón 66) y es móvil en relación a la misma. La válvula 70 se extiende a través de la cámara de presión 64 e interconecta con el miembro de predisposición móvil 78 parte de solenoide 72 que acciona la válvula 70 dentro de la cámara de presión 64. La válvula 70 bloquea el canal 58 frente a la comunicación de fluidos con la cámara de presión 64 cuando el conjunto de válvula de desconexión de succión 14 entra a la posición de descarga total. La válvula 70 bloquea el canal 58A frente a la comunicación de fluidos con la cámara de presión 64 cuando el conjunto de válvula de desconexión de succión 14 entra a la posición de carga total. El orificio de sangrado 80 se extiende dentro de la parte de estator del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 y comunica con el canal 58.

El canal 58 se extiende desde la cámara de sobrepresión 40 (a través de lumbrera de canal 56) a la cámara de presión 64 para permitir que refrigerante se comunique con el mismo. En la posición de carga total ilustrada en la figura 3A, el canal 58A que se extiende desde la cámara de presión 64 a la cámara de sobrepresión de succión 38 sea bloqueado sustancialmente por la válvula 70 que es accionado a esta posición de bloqueo por el solenoide 72. Así, el refrigerante es dirigido desde la cámara de sobrepresión 40 a través del canal 58 a la cámara de presión 64, y desde la cámara de presión 64 a través del canal 58B a la cámara de pistón 66. El refrigerante comprimido a alta presión provoca que aumente la presión interna dentro de la cámara de pistón 66 a un nivel suficiente para vencer la predisposición sobre el cuerpo de válvula 74 por el resorte de predisposición 76 (figura 2A). Cuando se vence esta predisposición, el pistón de válvula 68 y el cuerpo de válvula 74 se mueven dentro de la cámara de pistón 66 y la cámara de sobrepresión de succión 38 a una posición que permite que fluya refrigerante a través de la cámara de sobrepresión de succión 38 entre el cuerpo de válvula 74 y la pared de desconexión de succión 62, de manera que el refrigerante puede comunicar con el cilindro de fase baja 24L a través de la lumbrera(s) de succión 48B (figura 2A).

En la posición de descarga total ilustrada en la figura 3B, el solenoide 72 acciona la válvula 70 alejándola de una posición que bloquea la comunicación de refrigerante a través del canal 58A. El accionamiento de la válvula 70 mueve la válvula 70 a una posición que bloquea la comunicación de refrigerante a través del canal 58. Así, refrigerante comprimido a alta presión es bloqueado sustancialmente para que no entre a la cámara de pistón 66. El refrigerante en la cámara de pistón 66 disminuye en presión por la comunicación entre la cámara de sobrepresión de succión 38 y la cámara de pistón 66 (a través de los canales 58A y 58B) y por un orificio de sangrado 80, que permite sangrar el refrigerante en una dirección desde la cámara de pistón 66 nuevamente dentro del canal 58.

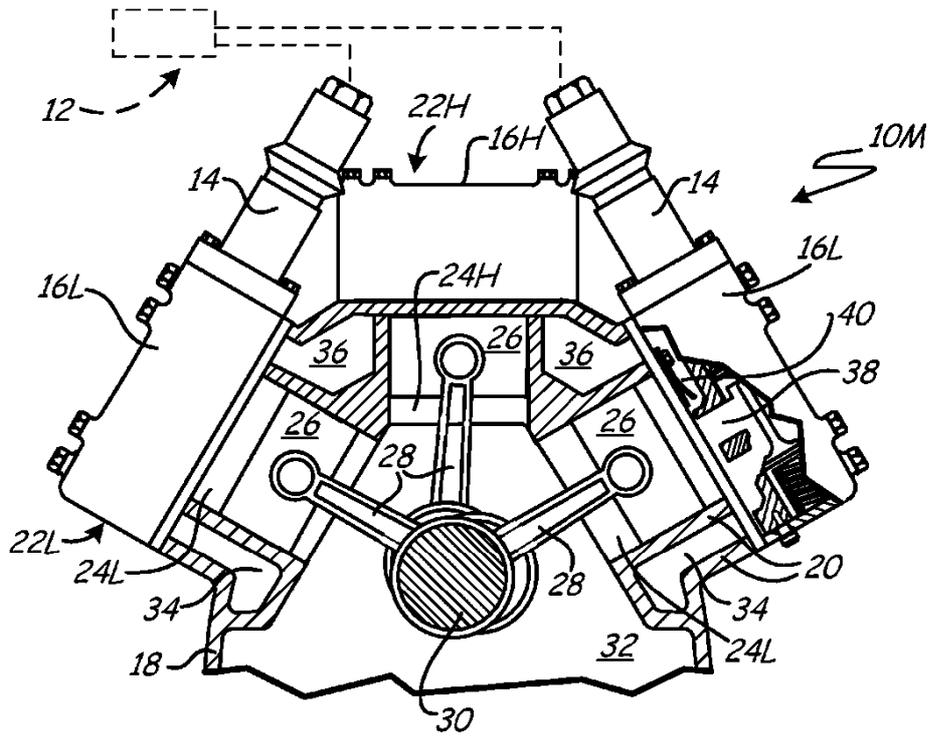
Al disminuir la presión en la cámara de pistón 66, la presión ejercida sobre el pistón de válvula 68 es insuficiente para vencer la predisposición del resorte de predisposición 76 (figura 2B). El resorte de predisposición 76 mueve el pistón de válvula 68 y el cuerpo de válvula 74 dentro de la cámara de pistón 66 y la cámara de sobrepresión de succión 38 a una posición que detiene sustancialmente el flujo de refrigerante a través de la cámara de sobrepresión de succión 38 entre el cuerpo de válvula 74 y la pared de desconexión de succión 62 (figura 2B). Así, la configuración y la disposición del cuerpo de válvula 74 y la pared de desconexión de succión 62 no permite el flujo de refrigerante al

cilindro de fase más baja 24L cuando el conjunto de válvula de desconexión de succión 14 está en la posición de descarga total (figura 2B).

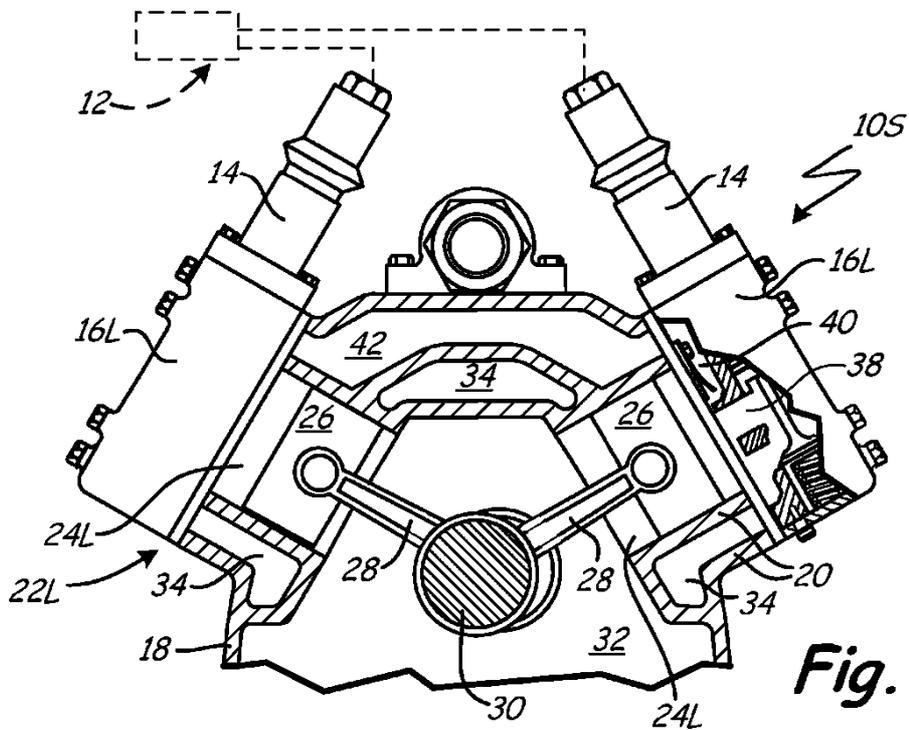
5 Aunque se ha descrito específicamente para las realizaciones del conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión 14 y los compresores 10M y 10S ilustrados, la manera de funcionamiento cíclico rápido y/o alternancia del funcionamiento cíclico de las válvulas descrito en esta memoria es igualmente aplicable a cualquier compresor que utilice válvulas diseñadas para bloquear y desbloquear uno o más cilindros para alterar el flujo de refrigerante a través del compresor. Adicionalmente, el tamaño de los cilindros puede diferir en otras realizaciones del compresor. Esta invención se aplica a compresores que funcionan con diferentes tipos de refrigerante que se pueden usar para calentar, 10 enfriar y proporcionar control de humedad a un espacio acondicionado. Algunos de los tipos de refrigerante incluyen, pero sin limitación, R410A, R134a, R404A, CO2 y R22.

**REIVINDICACIONES**

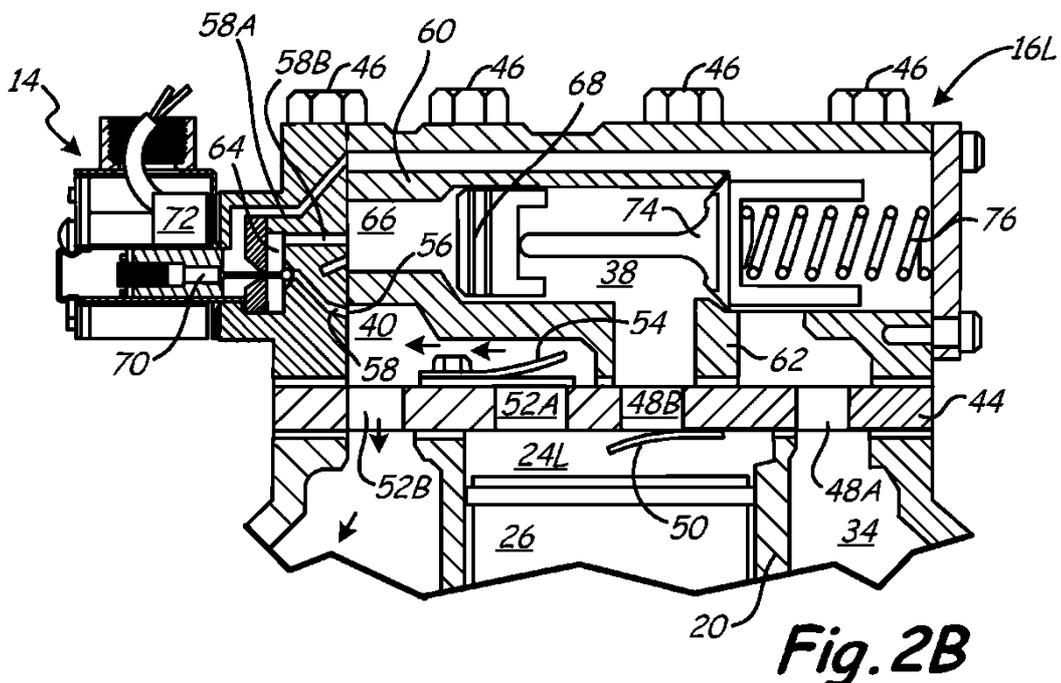
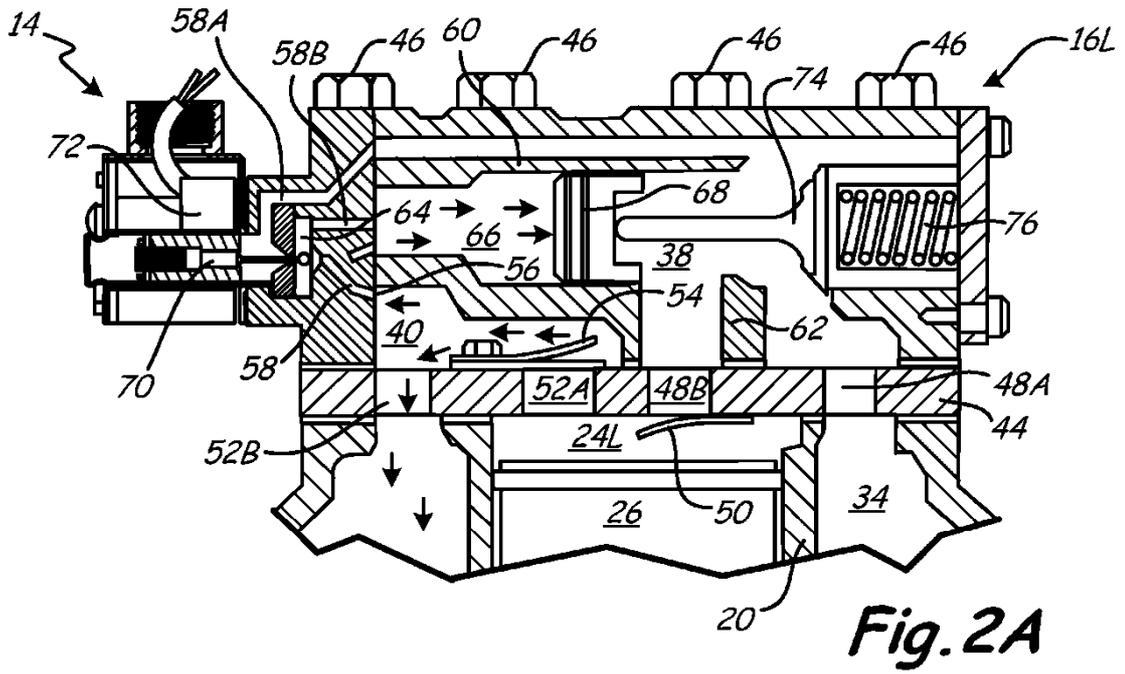
1. Un compresor alternativo (10S; 10M) para refrigerante, comprendiendo el compresor:  
un primer cilindro (24L) y un segundo cilindro (24L);  
pistones alternativos móviles (26) dispuestos en los cilindros;
- 5 un primer conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión (14) integral al compresor y adaptada para el funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos para interrumpir el flujo del refrigerante al primer cilindro;
- 10 un segundo conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión (14) integral al compresor y adaptada para el funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos para interrumpir el flujo del refrigerante al segundo cilindro; y
- un controlador (12) configurado para hacer funcionar al menos uno de los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión para el funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos y monitorizar varios ciclos de modulación por anchura de impulsos para al menos uno de los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión;
- 15 en donde hacer funcionar en funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos logra una capacidad de carga parcial variable;
- caracterizado por que el controlador (12) se configura de manera que el funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos incluye un modo de funcionamiento cíclico alterno que hace funcionar el primer conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión (14) en funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos, mientras el segundo conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión (14) no funciona en funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos pero está dispuesto ya sea en una posición de descarga total bloqueando el flujo de refrigerante al segundo cilindro (24L) o una posición de carga total permitiendo el flujo ininterrumpido de refrigerante al segundo cilindro, y el controlador se configura para hacer funcionar el primer conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión (14) en funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos durante un primer periodo de tiempo y el controlador no hace funcionar el segundo conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión (14) en funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos durante el primer periodo de tiempo y entonces el controlador hace funcionar el segundo conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión (14) en funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos durante un segundo periodo de tiempo y no hace funcionar el primer conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión (14) en funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos durante el segundo periodo de tiempo; y en donde el controlador (12) cuenta el número de ciclos para cada conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión y alterna los conjuntos primero y segundo de válvula descargadora de desconexión de succión basándose en el número contado de ciclos para asegurar que la primera válvula descargadora de desconexión de succión (14) no hace ciclo varios veces más que la segunda válvula descargadora de desconexión de succión (14).
- 20
- 25
- 30
- 35 2. El compresor alternativo de la reivindicación 1, en donde el compresor incluye tres o más conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión y en donde al menos uno de los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión (14) funciona en funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos mientras al menos uno de los conjuntos de válvula descargadora de desconexión de succión (14) no funciona en funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos.
- 40 3. El compresor alternativo de la reivindicación 1, que comprende además un tercer cilindro (24H), en donde dicho tercer cilindro es un cilindro de fase más alta, y en donde el primer cilindro (24L) es un cilindro de fase más baja y el segundo cilindro (24L) es un cilindro de fase más baja y el compresor alternativo es un compresor multifase (10M).
4. El compresor alternativo de la reivindicación 3, en donde el primer conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión (14) y el segundo conjunto de válvula descargadora de desconexión de succión (14) funcionan simultáneamente en funcionamiento cíclico de modulación por anchura de impulsos.
- 45

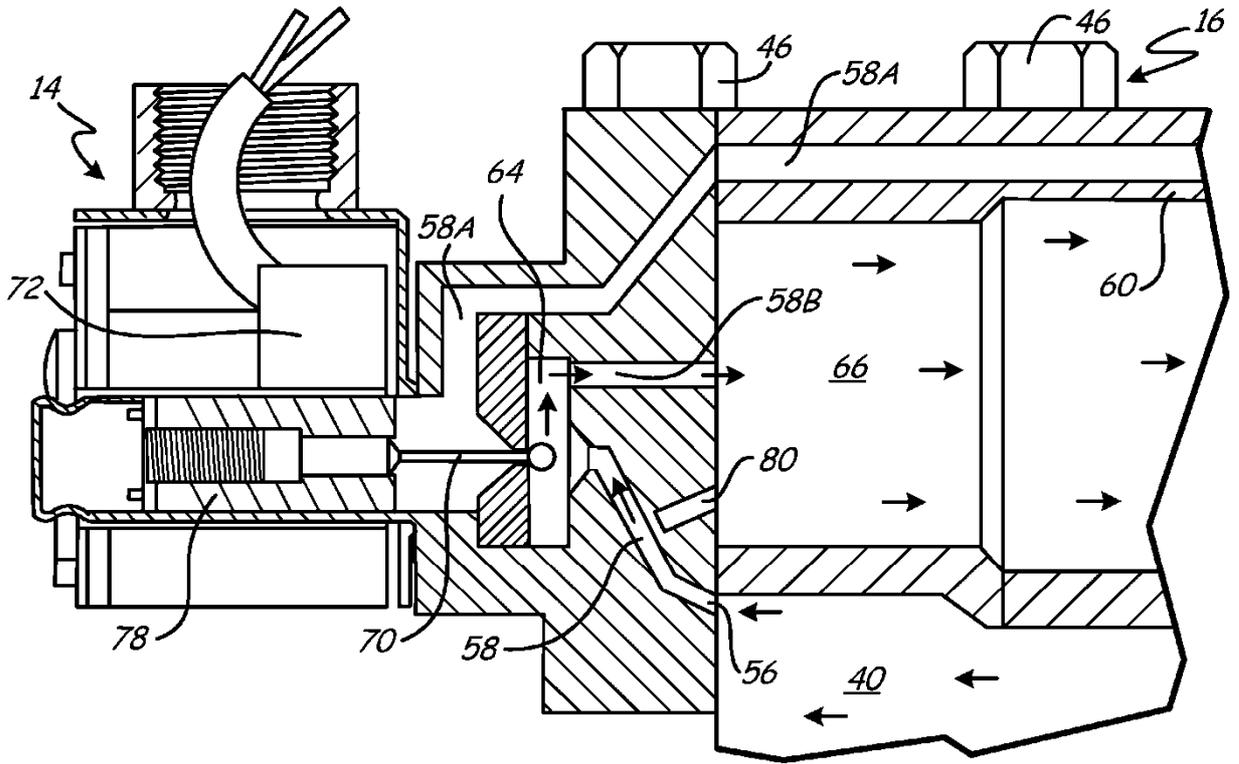


**Fig. 1A**

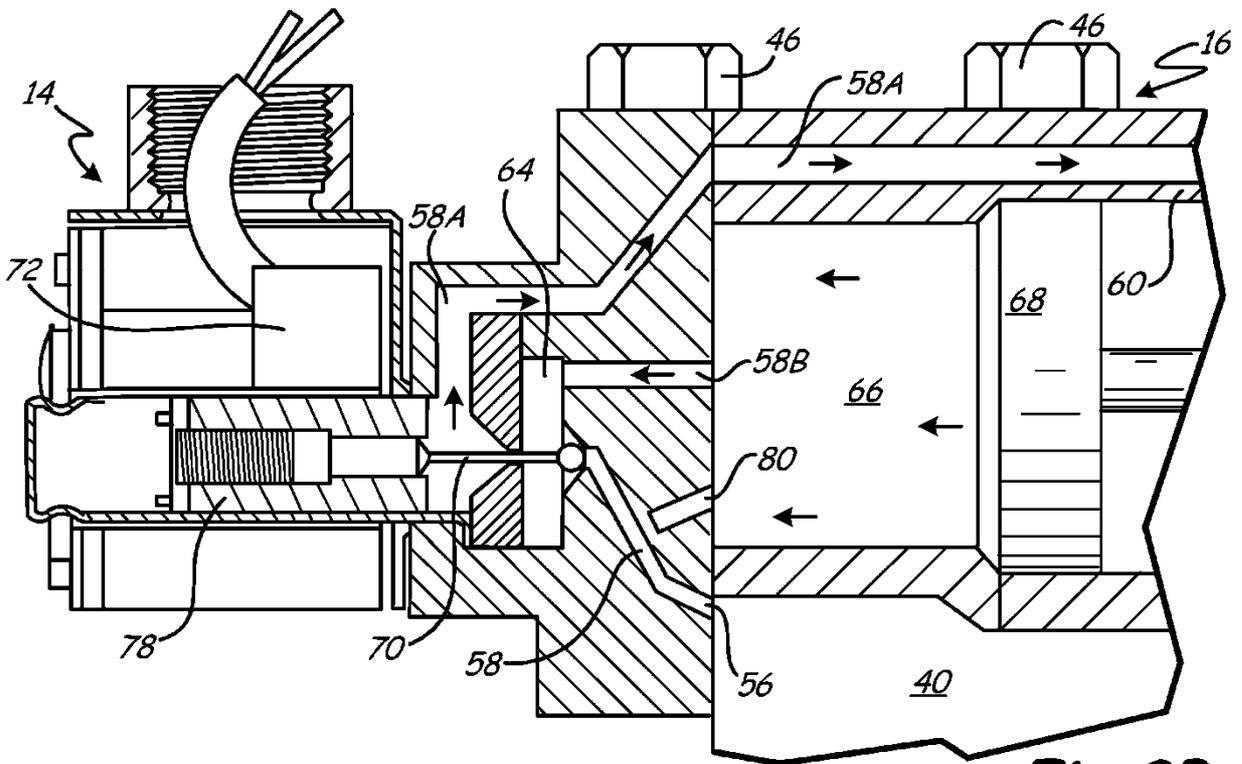


**Fig. 1B**





**Fig. 3A**



**Fig. 3B**