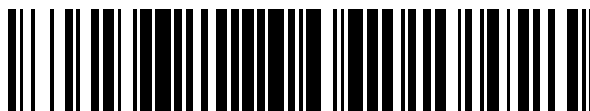


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 969**

51 Int. Cl.:

**F01C 1/16** (2006.01)

**F03C 2/00** (2006.01)

**F04B 49/00** (2006.01)

**F16K 31/365** (2006.01)

**F04C 28/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05713015 .5**

96 Fecha de presentación: **07.02.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1763620**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.03.2007**

54 Título: **Válvula de descarga de compresor**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.11.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.11.2012**

73 Titular/es:  
**CARRIER CORPORATION (100.0%)**  
**ONE CARRIER PLACE**  
**FARMINGTON, CONNECTICUT 06034-4015, US**

72 Inventor/es:  
**FLANIGAN, PAUL, J.;**  
**WESSELLS, KYLE, D.;**  
**WILSON, FRANCIS, P. y**  
**SHOULDERS, STEPHEN, L.**

74 Agente/Representante:  
**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 390 969 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 de descarga de compresor.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

La invención se refiere a compresores. Más particularmente, la invención se refiere a compresores de refrigerante.

5 Compresores helicoidales son usados corrientemente en aplicaciones de acondicionamiento y refrigeración de aire. En un compresor tal, rotores o tornillos lobulados macho y hembra engranados son girados alrededor de sus ejes para bombear el fluido de trabajo (refrigerante) desde extremo de entrada a presión baja a un extremo de salida a presión alta. Durante la rotación, lóbulos secuenciales del rotor macho sirven como émbolos que impulsan el refrigerante corriente abajo y lo comprime dentro del espacio entre un par adyacente de lóbulos de rotor hembra y la envoltura. Igualmente, lóbulos secuenciales del rotor hembra producen la compresión de refrigerante dentro de un espacio entre un par adyacente de lóbulos de rotor macho y la envoltura. Los espacios entre lóbulos de los rotores macho y hembra en los que se produce compresión forman bolsas de compresión (descritas alternativamente como porciones macho y hembra de una bolsa de compresión común unidas en una zona de engranaje). En una implementación, el rotor macho es coaxial con un motor impulsor eléctrico y está soportado por cojinetes en los lados de entrada y salida de su porción de trabajo lobulada. Puede haber rotores hembra múltiples engranados con un rotor macho dado o viceversa.

20 Cuando uno de los espacios entre lóbulos es expuesto a una lumbrera de entrada, el refrigerante entra en el espacio esencialmente a presión de aspiración. Como los rotores continúan girando, en algún punto durante la rotación, el espacio ya no está en comunicación con la lumbrera de entrada y es interrumpido el flujo de refrigerante al espacio. Después de que la lumbrera de entrada es cerrada, el refrigerante es comprimido cuando los rotores continúan girando. En algún punto durante la rotación, cada espacio interseca la lumbrera de salida asociada y termina el proceso de compresión cerrado. Cada una de la lumbrera de entrada y la lumbrera de salida puede ser radial, axial o una combinación híbrida de una lumbrera axial y una lumbrera radial.

25 Frecuentemente es deseable reducir temporalmente el flujo másico de refrigerante a través del compresor retrasando el cierre de la lumbrera de entrada (con o sin una reducción en el índice de volumen del compresor) cuando el funcionamiento a plena capacidad no es necesario. Tal descarga es provista frecuentemente por una válvula de corredera que tiene un elemento de válvula con una o más porciones cuyas posiciones (cuando la válvula es trasladada) controlan el cierre de lado de aspiración y la abertura de lado de descarga respectivos de las bolsas de compresión. El efecto principal de un desplazamiento de descarga de la válvula de corredera es reducir el volumen de aspiración atrapado inicial (y por tanto la capacidad de compresor); una reducción en el índice de volumen es un efecto secundario típico. Válvulas de corredera ejemplares son expuestas en la Publicación de Solicitud de Patente de EE.UU. n° 20040109782A1 y las Patentes de EE.UU. n°s 4.249.866 y 6.302.668. Una válvula de corredera y tope de corredera ejemplares adicionales de un compresor helicoidal son expuestos en el documento US 5.044.894. Otro ejemplo más es expuesto en el documento EP-A-0177234.

**SUMARIO DE LA INVENCION**

Según el primer aspecto de la invención, se proporciona un aparato compresor según la reivindicación 1. La invención también proporciona un aparato compresor según la reivindicación 11.

Los medios pueden ser provistos en una nueva fabricación de un compresor o el rediseño de una configuración de compresor a partir de una configuración básica inicial.

40 Por consiguiente, en un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un método para volver a fabricar un compresor o rediseñar una configuración del compresor según la reivindicación 14.

Los detalles de una o más realizaciones de la invención son expuestos en los dibujos adjuntos y la descripción siguiente. Otras características, objetos y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y a partir de las reivindicaciones.

**DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS DIBUJOS**

La Figura 1 es una vista en corte longitudinal de un compresor.

la Figura 2 es una vista en corte transversal de una cámara distribuidora de descarga del compresor de la Figura 1, tomada a lo largo de la línea 2-2.

50 la Figura 3 es una vista en corte de un conjunto de válvula de corredera de la cámara distribuidora de descarga de la Figura 2 en un estado completamente cargado, tomada a lo largo de la línea 3-3.

la Figura 4 es una vista de la válvula de corredera de la Figura 3 en un estado relativamente descargado.

la Figura 5 es una vista en corte longitudinal de un émbolo y un cilindro de la válvula de la Figura 3.

la Figura 6 es una vista en corte longitudinal parcial de un primer émbolo y cilindro alternativo.

la Figura 7 es una vista en corte longitudinal parcial de un segundo émbolo y cilindro alternativo.

Números y designaciones de referencia iguales en los diversos dibujos indican elementos iguales.

## 5 DESCRIPCIÓN DETALLADA

La Figura 1 muestra un compresor 20 que tiene un conjunto de envoltura 22 que contiene un motor 24 que impulsa los rotores 26 y 28 que tienen ejes longitudinales centrales respectivos 500 y 502. En la realización ejemplar, el rotor 26 tiene un cuerpo lobulado macho o porción 30 de trabajo extendida entre un primer extremo 31 y un segundo extremo 32. La porción 30 de trabajo está engranada con un cuerpo lobulado hembra o porción 34 de trabajo del rotor hembra 28. La porción 34 de trabajo tiene un primer extremo 35 y un segundo extremo 36. Cada rotor incluye porciones de árbol (por ejemplo, los salientes 39, 40, 41 y 42 formados unitariamente con la porción de trabajo asociada) extendidas desde los extremos primero y segundo de la porción de trabajo asociada. Cada uno de estos salientes de árbol está montado en la envoltura mediante uno o más conjuntos 44 de cojinetes para rotación alrededor del eje de rotor asociado.

En la realización ejemplar, el motor es un motor eléctrico que tiene un rotor y un estator. Uno de los salientes de árbol de uno de los rotores 26 y 28 puede ser acoplado al rotor del motor a fin de permitir que el motor impulse a ese rotor alrededor de su eje. Cuando es impulsado así en un primer sentido operativo alrededor del eje, el rotor impulsa al otro rotor en un segundo sentido opuesto. El conjunto de envoltura ejemplar 22 incluye una envoltura 48 de rotor que tiene una cara extrema 49 corriente arriba/entrada, a medio camino aproximadamente a lo largo de la longitud del motor, y una cara extrema 50 corriente abajo/descarga esencialmente coplanaria con los extremos 32 y 36 de cuerpo de rotor. Son posibles muchas otras configuraciones.

El conjunto de envoltura ejemplar 22 comprende además una envoltura 52 de motor/entrada que tiene una lumbrera 53 de entrada/aspiración de compresor en un extremo corriente arriba y que tiene una cara 54 corriente abajo montada en la cara corriente abajo de envoltura del rotor (por ejemplo, mediante pernos a través de ambas piezas de envoltura). El conjunto 22 incluye además una envoltura 56 de salida/descarga que tiene una cara 57 corriente arriba montada en la cara corriente abajo de envoltura del rotor y que tiene una lumbrera 58 de salida/descarga. Cada una de la envoltura del rotor ejemplar, la envoltura de motor/entrada y la envoltura 56 de salida puede ser formada como pieza de fundición sometida a mecanizado adicional de acabado.

Las superficies del conjunto 22 de envoltura se combinan con los cuerpos de rotores engranados 30 y 34 para definir lumbreras de entrada y salida a bolsas de compresión que comprimen e impulsan un flujo 504 de refrigerante desde una cámara distribuidora 60 de aspiración (entrada) a una cámara distribuidora 62 de descarga (salida) (Figura 2). Una serie de pares de bolsas de compresión machos y hembras son formados por el conjunto 22 de envoltura, el cuerpo 30 de rotor macho y el cuerpo 34 de rotor hembra. Cada bolsa de compresión está limitada por superficies externas de los rotores engranados, por porciones de superficies cilíndricas de superficies de taladros de rotores macho y hembra en la caja de rotores y continuaciones de ellas a lo largo de una válvula de corredera, y porciones de la cara 57.

La Figura 2 muestra detalles adicionales del trayecto de flujo ejemplar en la lumbrera 58 de salida/descarga. Es provista una válvula 70 de retención que tiene un elemento 72 de válvula montado dentro de una porción 74 de protuberancia de la envoltura 56 de salida. El elemento de válvula ejemplar 72 es un elemento de asiento cónico sellador frontal que tiene un vástago/árbol 76 formado unitariamente con, y extendido corriente abajo desde, una cabeza 78 a lo largo de un eje 520 de válvula. La cabeza tiene una superficie 80 posterior/cara inferior que hace contacto con el extremo corriente arriba de un resorte 82 de precarga de compresión (por ejemplo, una hélice metálica). El extremo corriente abajo del resorte hace contacto con un resalte 84 enfrente corriente arriba de un casquillo/guía 86. El casquillo/guía 86 puede estar formado unitariamente con, o montado con respecto a, la envoltura y tiene un taladro central 88 que acomoda deslizantemente el vástago para movimiento alternativo entre un estado abierto (no mostrado) y un estado cerrado de la Figura 2. El resorte 82 precarga el elemento 72 corriente arriba hacia la posición corriente arriba del estado cerrado. En el estado cerrado, una porción 90 de asiento periférico anular de la superficie corriente arriba de cabeza se asienta contra un asiento anular 92 en un extremo corriente abajo de una lumbrera 94 desde la cámara distribuidora de descarga.

Para control de capacidad/descarga, el compresor tiene una válvula 100 de corredera que tiene un elemento 102 de válvula. El elemento 102 de válvula tiene una porción 104 a lo largo de la zona de engranaje entre los rotores (o sea, a lo largo de la cúspide de presión elevada). El elemento de válvula ejemplar tiene una primera porción 106 (Figura 3) en la cámara distribuidora de descarga y una segunda porción 108 en la cámara distribuidora de aspiración. El elemento de válvula es desplazable para controlar la capacidad del compresor para proporcionar descarga. La válvula ejemplar es desplazada por medio de traslación lineal paralela a los ejes de rotores.

La Figura 3 muestra el elemento de válvula en la posición más corriente arriba en su intervalo de movimiento. En

esta posición, las bolsas de compresión se cierran relativamente corriente arriba y la capacidad es un máximo relativo (por ejemplo, al menos el 90% de un volumen de desplazamiento máximo para los rotores, y frecuentemente alrededor del 99%), La Figura 4 muestra el elemento de válvula desplazado a la posición más corriente abajo. La capacidad es reducida en este estado descargado (por ejemplo, a un volumen de desplazamiento menor que el 40% del volumen de desplazamiento de la Figura 3 o el volumen de desplazamiento máximo, y frecuentemente menor que el 30%). En la válvula de corredera ejemplar, los desplazamientos entre las dos posiciones son impulsados por una combinación de fuera de resorte y presión de fluido. Un resorte principal 120 precarga el elemento de válvula desde la posición cargada a la posición descargada. En la válvula ejemplar, el resorte 120 es un resorte helicoidal metálico que rodea a un árbol 122 que acopla el elemento de válvula a un émbolo 124. El émbolo está montado dentro de un taladro (interior) 126 de un cilindro 128 formado en un elemento 130 de caja de corredera unido a la caja de salida. El árbol pasa a través de una abertura 132 en la caja de salida. El resorte es comprimido entre una cara inferior 134 del émbolo y la caja de salida. Una porción proximal 136 del interior del cilindro está en comunicación de fluido equilibradora de presión con la cámara distribuidora de descarga por vía de la holgura entre la abertura y el árbol. Un espacio libre 138 está acoplado por vía de válvulas de solenoide controladas electrónicamente 140 y 142 (mostradas esquemáticamente) a una fuente 144 de fluido a presión elevada en o cerca de condiciones de descarga (por ejemplo, a un separador de aceite). Una lumbrera 146 es mostrada esquemáticamente dentro del cilindro en el espacio libre al final de una red de conductos que conecta las válvulas 140 y 142. En una implementación ejemplar, las porciones de la red de conductos pueden estar formadas dentro de las piezas de fundición de los componentes de envoltura.

La posición/estado cargado de la Figura 3 puede ser obtenida acoplando el espacio libre 138 a la fuente 144 y aislándolo del drenaje/sumidero 150 por control apropiado de las válvulas 140 y 142. La posición/estado descargado de la Figura 4 puede ser obtenida acoplando el espacio libre 138 al drenaje/sumidero 150 y aislándolo de la fuente 144 mediante control apropiado de las válvulas 140 y 142. Posiciones intermedias (cargadas parcialmente), no mostradas, pueden ser obtenidas alternando la conexión del espacio libre 138 a la fuente 144 o al drenaje/sumidero 150 usando espacios de tiempo elegidos apropiadamente para conexión a cada uno, posiblemente en combinación con aislar el espacio libre 138 tanto de la fuente 144 como del drenaje/sumidero 150 durante un espacio de tiempo elegido apropiadamente (por ejemplo, por medio de técnicas de modulación apropiadas).

Selladura y orientación de rozamiento pequeño son provistos ventajosamente entre el émbolo 124 y la superficie interior 160. Para orientación de rozamiento pequeño, un anillo 162 de guía de plástico dividido longitudinalmente de sección alargada de modo generalmente longitudinal es acomodado parcialmente dentro de un canal/acanaladura anular en la superficie exterior 164 del émbolo. El anillo ejemplar 162 es activado circunferencialmente por un resorte helicoidal 166 hacia dentro de él en un canal/acanaladura avellanada anular. La selladura ejemplar es provista por un anillo sellador polimérico anular 170 de sección en C (por ejemplo, de politetrafluoretileno (PTFE)) en un canal anular 172 proximalmente del anillo 162. La selladura 170 es activada por un resorte 174. Por facilidad de instalación, un borde proximal 176 del canal 172 es rebajado ligeramente de modo radial. Este rebajo crea una separación local 178 entre el émbolo y la pared sustancialmente mayor que las separaciones inmediatamente proximal y distal del anillo 162. La sección de la selladura ejemplar 170 está abierta longitudinalmente de modo proximal (o sea, separada del espacio libre 138 y hacia la porción proximal 136 del taladro).

Con tal disposición selladora, un daño potencial puede ser causado por presión excesiva en el espacio libre. Por ejemplo, tal presión puede tender a desenrollar y extrudir la selladura 170 a través de la separación 178. En funcionamiento normal, el espacio libre está como máximo a una presión muy próxima a la del volumen proximal 136. En descarga, será sustancialmente menor. En carga, será típicamente ligeramente menor o igual. En ciertas condiciones aberrantes, la presión en el espacio libre puede hacerse excesiva. Por consiguiente, algunos medios para alivio de presión son provistos ventajosamente. La Figura 5 muestra uno de tales medios en la forma de una válvula 190 de alivio de presión montada en un conducto 192 a través del émbolo entre las superficies distal (cara) y proximal (lado inferior) del émbolo. La válvula ejemplar 190 es una válvula unidireccional de alivio de presión cargada por resorte que tiene un umbral o presión de disparo de escape rápido predeterminada. La válvula ejemplar 190 está cerrada normalmente; cuando la presión en el espacio libre supera la del volumen 136 en el umbral, está diferencia de presiones desplazará el elemento de válvula de alivio contra su fuerza de resorte para abrir la válvula y permitir que pase aceite desde el espacio libre al volumen 136 hasta que la sobrepresión es aliviada. El flujo inverso no es permitido por la válvula ejemplar 190. Presiones ejemplares de umbral son 68,95 kPa o menores (por ejemplo, un presión ejemplar de 20,68 kPa) pero pueden ser adaptadas para aplicar a la resistencia de una selladura dada. Las propiedades de la válvula 190 y los otros componentes de la válvula de corredera pueden ser seleccionadas en vista de las condiciones operativas del compresor de modo que la válvula 190 solo es probable que se abra cuando la válvula de corredera ha alcanzado el estado completamente cargado (por ejemplo, tocado fondo). La constante de elasticidad de resorte del resorte principal 120 puede ser relevante para este estado.

La Figura 6 muestra unos medios alternativos de alivio de presión. Estos medios comprenden un canal 210 en la superficie 160 extendido entre un extremo distal 212 y un extremo proximal 214. El canal está situado de modo que en el estado completamente cargado, la selladura 170 cae en alguna parte entre los extremos distal y proximal 212 y 214. Así, en el estado cargado, el canal 210 puede acomodar un flujo de alivio de presión. Sin embargo, si el émbolo es desplazado de modo sustancialmente distal, el anillo sellador caerá fuera del canal (por ejemplo, en más de un 5% ejemplar de la carrera/intervalo de émbolo). Una vez que el anillo sellador ya no es abarcado por el canal (por

5 ejemplo, cuando es desplazado más allá del canal hacia el estado descargado), el canal no proporcionará alivio de presión y la válvula de corredera funcionará normalmente por otra parte. El grado de alivio provisto puede ser determinado por el tamaño del canal (por ejemplo, su área de corte transversal). El canal tiene un componente longitudinal y puede ser exactamente longitudinal o puede tener un componente tangencial. Teniendo un componente tangencial (por ejemplo, un ángulo de hélice de 10 a 30°), la interacción entre la selladura y la corredera por una parte y los bordes de canal por otra parte es facilitada durante el movimiento del émbolo.

La Figura 7 muestra otros medios alternativos de alivio de presión en los que un conducto 220 no es un canal abierto sino más bien tiene lumbreras primera y segunda 222 y 224 unidas por una tubería principal 226. Las lumbreras pueden ser situadas longitudinalmente de modo similar en los extremos del canal 210 de la Figura 6.

10 Una o más realizaciones de la presente invención han sido descritas. No obstante, se comprenderá que diversas modificaciones pueden ser efectuadas sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, en una situación de rediseño o nueva fabricación, detalles de la configuración de compresor existente pueden influir en, o imponer detalles de, la implementación. Por consiguiente, otras realizaciones están dentro del alcance de las reivindicaciones siguientes.

15

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato compresor (20) que comprende:
- 5 una envoltura (22) que tiene lumbreras primera (53) y segunda (58) a lo largo de un trayecto de flujo;
- uno o más elementos de trabajo (26, 28) que cooperan con la envoltura (22) para definir un trayecto de compresión entre las posiciones de aspiración (60) y descarga (62) a lo largo del trayecto de flujo; y
- una válvula (100) de corredera de descarga que tiene:
- 10 un elemento (102) de válvula que tiene un intervalo de traslación lineal entre un primer estado y un segundo estado, con el segundo estado estando descargado con respecto al primer estado;
- un cilindro (128); y
- un émbolo (124) dentro del cilindro y acoplado mecánicamente al elemento de válvula y que incluye un cuerpo y al menos una selladura (170) que rodea a, y es soportado por, el cuerpo;
- 15 una válvula (140; 142) de control acoplada al espacio libre (138) del cilindro para exponer selectivamente el espacio libre a una fuente (144) de fluido, con la presión de fluido en el espacio libre produciendo una fuerza sobre el émbolo y el elemento de válvula en una dirección desde el segundo estado hacia el primer estado; y
- medios (190, 192; 210; 220) para aliviar la presión en exceso en el espacio libre suficientemente para evitar daño en, y dislocación de, la selladura;
- caracterizado porque:**
- los medios comprenden una válvula (190) de alivio de presión soportada por el émbolo.
- 20 2. El aparato de la reivindicación 1, en el que la válvula de alivio de presión es una válvula unidireccional cargada por resorte.
3. El aparato de cualquier reivindicación precedente, en el que:
- los medios son eficaces para limitar la diferencia de presiones a través del émbolo a menos de 68,95 kPa.
4. El aparato de cualquier reivindicación precedente, comprendiendo además:
- 25 un resorte (120) que precarga el elemento de válvula desde el primer estado hacia el segundo estado.
5. El aparato de la reivindicación 4, en el que:
- el resorte es sometido a compresión cuando el elemento de válvula está a lo largo de la totalidad de dicho intervalo.
6. El aparato de la reivindicación 4 o 5, en el que:
- 30 el resorte es un resorte helicoidal metálico.
7. El aparato de cualquier reivindicación precedente, en el que el uno o más elementos de trabajo incluyen:
- un rotor lobulado macho (26) que tiene un primer eje (500) de rotación; y
- un rotor lobulado hembra (28) que tiene un segundo eje (502) de rotación y engranado con el rotor lobulado macho.
- 35 8. El aparato de la reivindicación 7, en el que:
- en el primer estado, el compresor está al menos en el 90% de un volumen de desplazamiento máximo; y
- en el segundo estado, el compresor está en menos que el 10% del volumen de desplazamiento del primer estado.
9. El aparato de cualquier reivindicación precedente, en el que:
- 40 el compresor está configurado de modo que los medios proporcionan el alivio de presión solo cuando el elemento de válvula está próximo al primer estado.
10. El aparato de cualquiera de las reivindicación 1 a 8, en el que:

el compresor está configurado de modo que los medios proporcionan el alivio de presión solo cuando el elemento de válvula está esencialmente en el primer estado.

11. Un aparato compresor (20) que comprende:

una envoltura (22) que tiene lumbreras primera (53) y segunda (58) a lo largo de un trayecto de flujo;

5 uno o más elementos de trabajo (26; 28) que cooperan con la envoltura (22) para definir un trayecto de compresión entre las posiciones de aspiración (60) y descarga (62) a lo largo del trayecto de flujo; y

una válvula (100) de corredera de descarga que tiene:

un elemento (102) de válvula que tiene un intervalo de traslación lineal entre un primer estado y un segundo estado, estando el segundo estado descargado con respecto al primer estado;

10 un cilindro (128); y

un émbolo (124) dentro del cilindro y acoplado mecánicamente al elemento de válvula y que incluye un cuerpo y al menos una selladura (170) que rodea a, y soportado por, el cuerpo;

15 una válvula (140; 142) de control acoplada al espacio libre (138) del cilindro para exponer selectivamente el espacio libre a una fuente (144) de fluido, con la presión de fluido en el espacio libre produciendo una fuerza sobre el émbolo y el elemento de válvula en una dirección desde el segundo estado hacia el primer estado; y

medios (190, 192; 210, 220) para aliviar la presión excesiva en el espacio libre suficientemente para evitar daño en, y dislocación de, la selladura;

**caracterizado porque:**

20 los medios comprenden un canal (210; 220) en una superficie interior del cilindro, teniendo dicho canal (210, 220) un extremo distal (212) o un primera lumbrera (222) y un extremo proximal (214) o una segunda lumbrera (224); estando el canal (210, 220) situado de modo que, en el estado completamente cargado, la selladura (170) cae entre los extremos distal y proximal (212, 214) o entre las lumbreras primera y segunda ((222, 224), a fin de acomodar un flujo de alivio de presión a través del canal (210; 220), y de modo que el movimiento del émbolo (124) desde su posición en el estado completamente cargado causa que la selladura (170) caiga fuera del canal talque la selladura (170) ya no es abarcada por el canal (210; 220).

12. El aparato de la reivindicación 11, en el que:

el canal es un canal abierto (210), teniendo dicho canal abierto (210) dichos extremos distal y proximal (212, 214).

30 13. El aparato de la reivindicación 11, en el que:

el canal es un conducto (220) que tiene dichas lumbreras primera (222) y segunda (224).

14. Un método para volver a fabricar un compresor (20) o rediseñar una configuración del compresor, comprendiendo:

proporcionar un compresor o configuración tal inicial que tiene:

35 una envoltura (22);

uno o más elementos de trabajo (26; 28) que cooperan con la envoltura para definir un trayecto de compresión entre las posiciones de aspiración (60) y descarga (62); y

una válvula (100) de corredera de descarga que tiene:

40 un elemento (102) de válvula que tiene un intervalo entre un primer estado y un segundo estado, estando el segundo estado descargado con respecto al primer estado;

un cilindro (128);

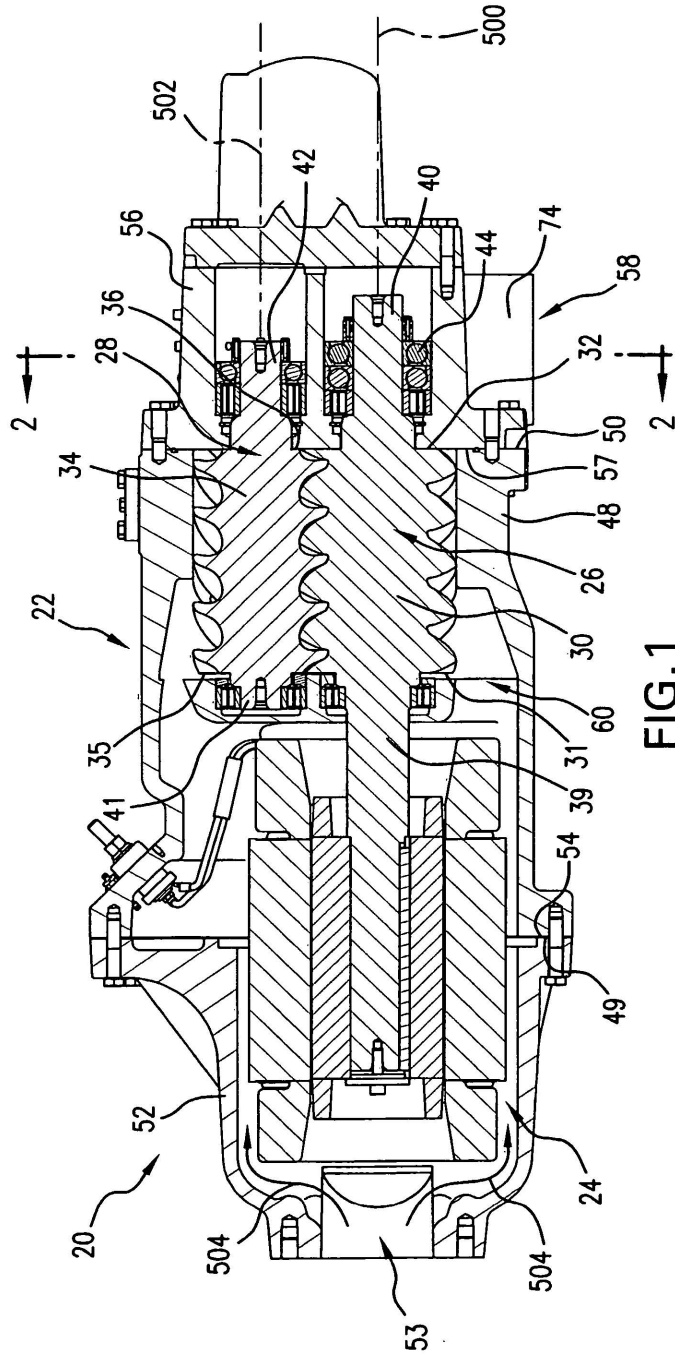
un émbolo (104) dentro del cilindro y acoplado mecánicamente al elemento de válvula y que incluye un cuerpo y al menos una selladura (170) que rodea a, y es soportado por, el cuerpo; y

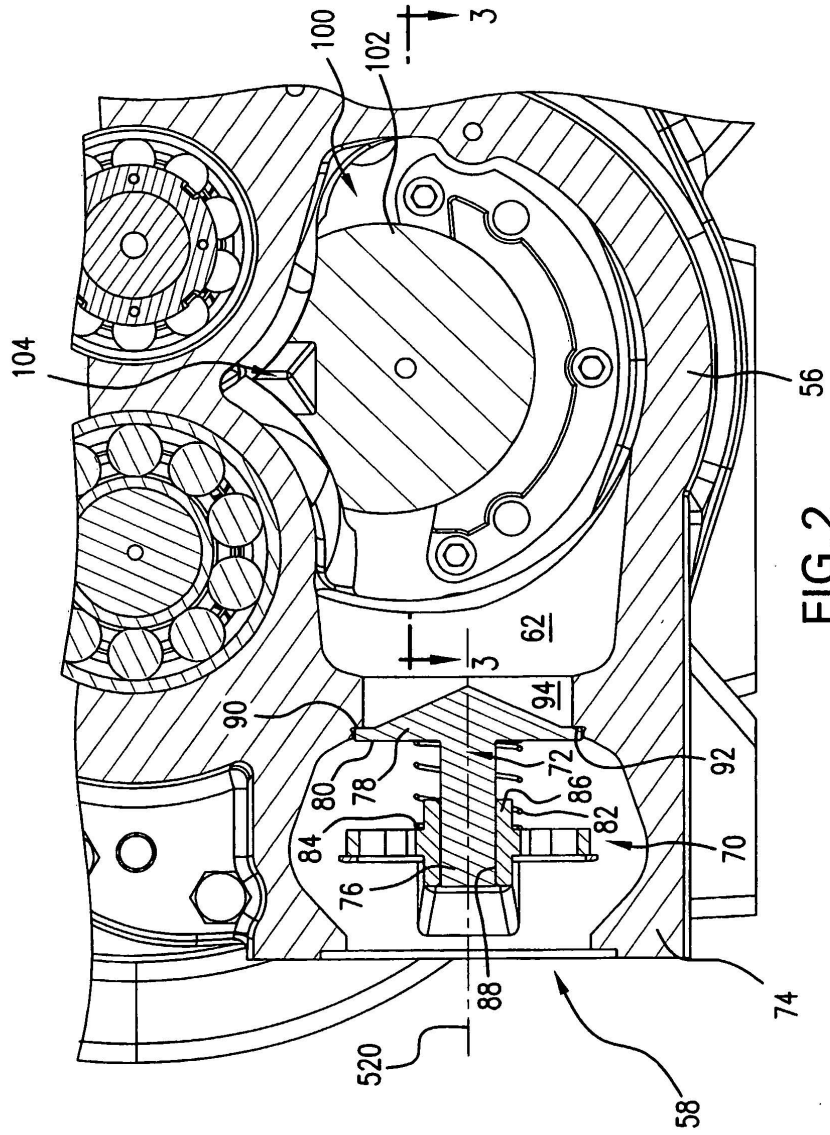
45 un fluido en un espacio libre (138) del cilindro, con la presión del fluido en el espacio libre produciendo una fuerza sobre el émbolo y el elemento de válvula en una dirección desde el segundo estado hacia el primer estado; y

adaptar tal compresor o configuración para incluir medios (190, 192; 210; 220) para aliviar la presión excesiva en el espacio libre eficaz para aliviar la presión excesiva suficientemente para evitar daño en, y dislocación de, la selladura.

15. El método de la reivindicación 14, en el que:
- 5        la adaptación incluye seleccionar al menos un parámetro de los medios para proporcionar un límite deseado en dicha presión excesiva.
16. El método de la reivindicación 15, en el que la selección comprende una iteración:
- variación de dicho al menos un parámetro; y
- determinar directa o indirectamente un nivel de presión excesiva permitido por los medios.
- 10    17. El método de la reivindicación 16, en el que:
- la variación comprende variar un área de sección transversal de un conducto (210; 220) en el cilindro.







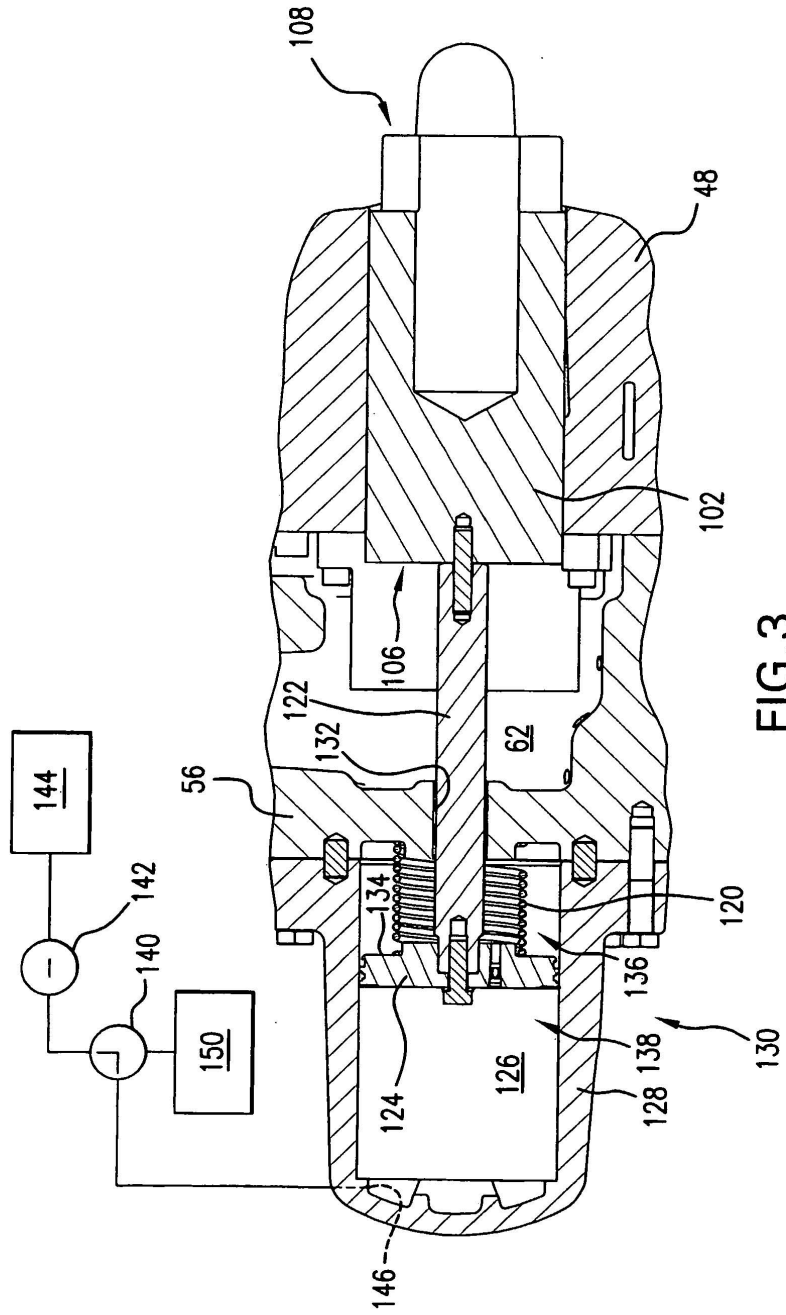


FIG. 3

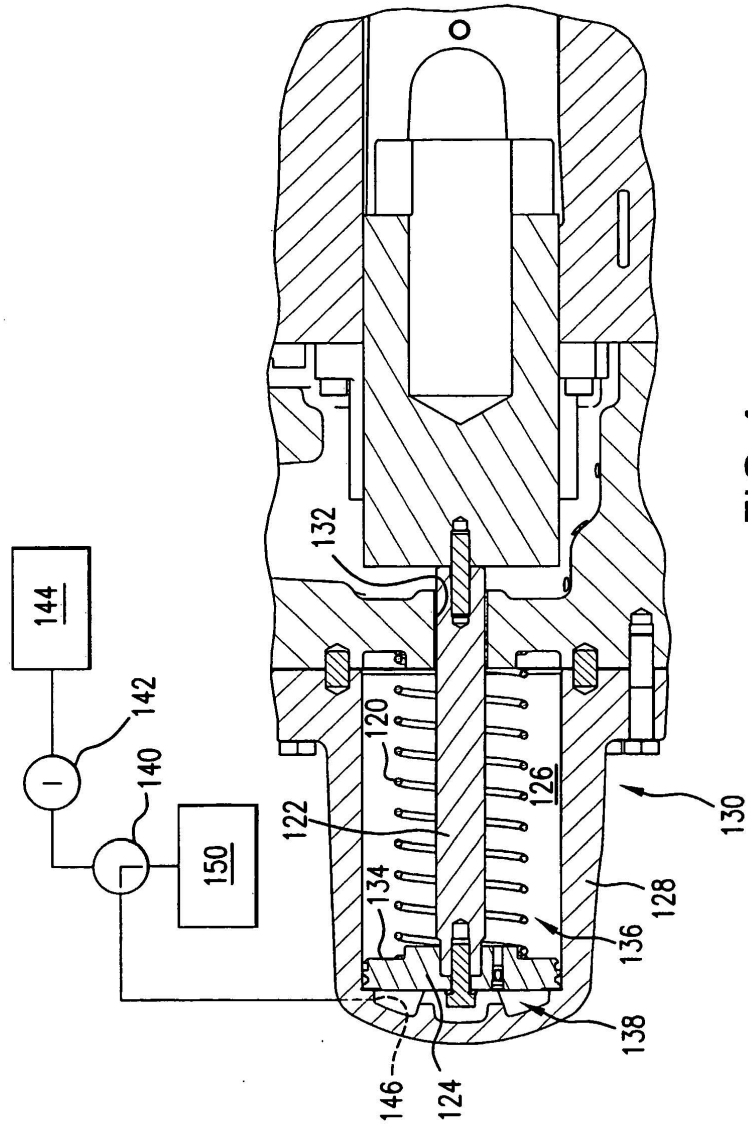


FIG.4

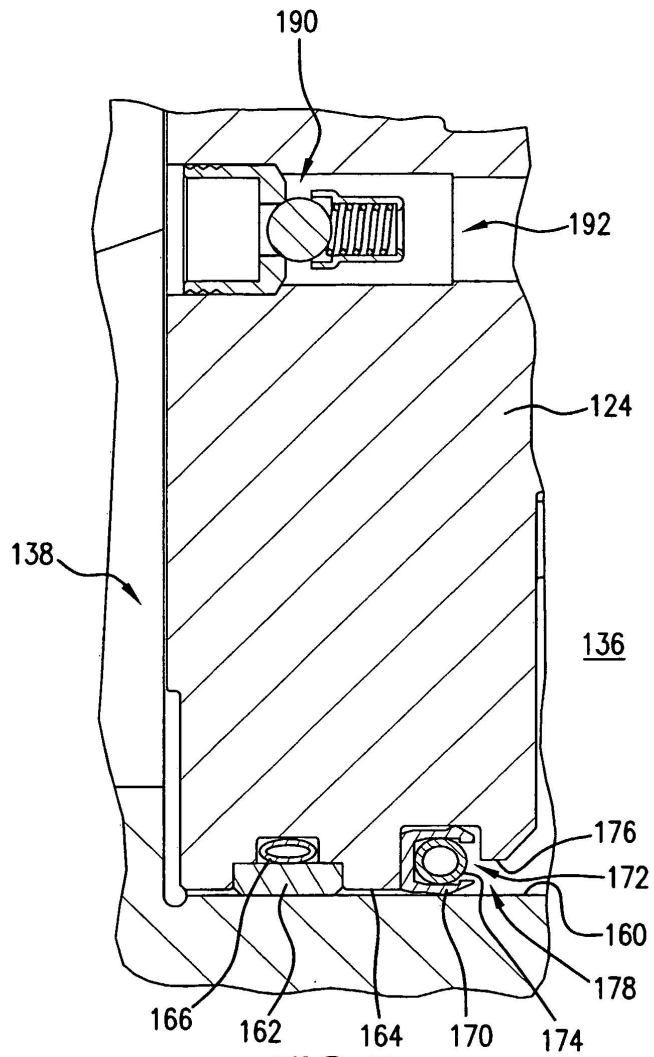


FIG.5

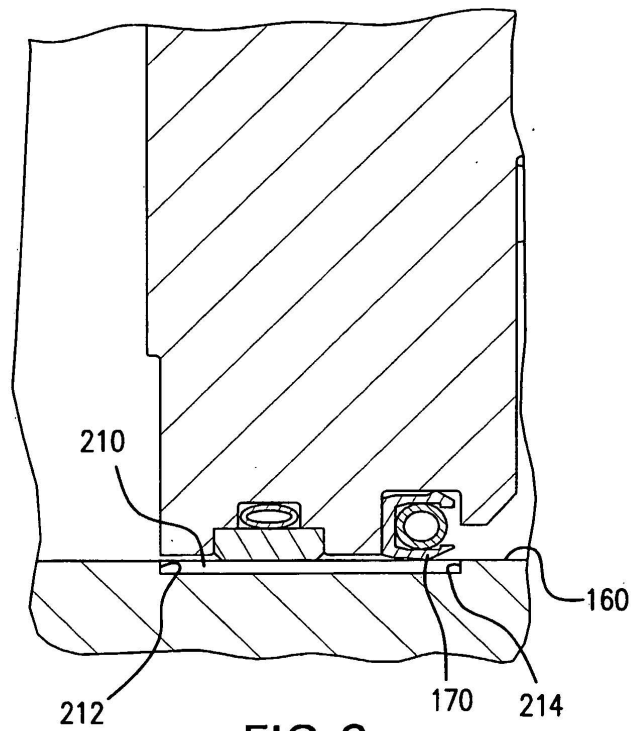


FIG.6

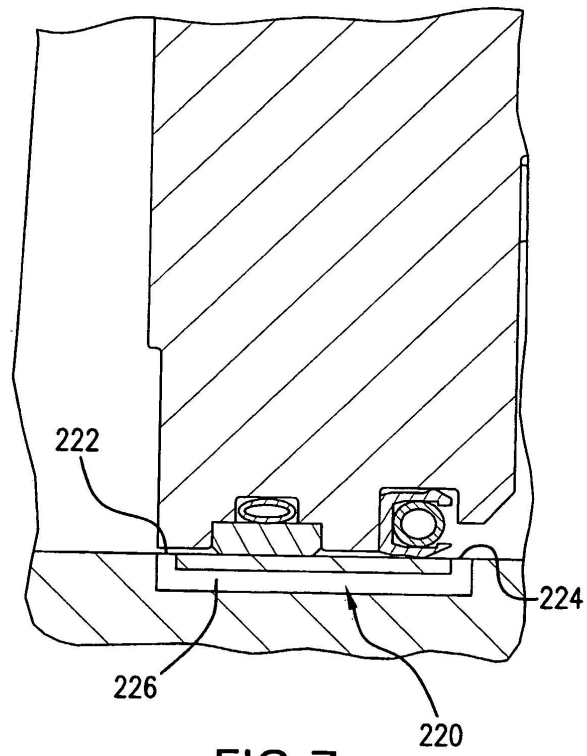


FIG. 7