



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 349 837**

51 Int. Cl.:
F04B 39/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06005776 .7**

96 Fecha de presentación : **31.10.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1669603**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.06.2006**

54 Título: **Retén de válvula de descarga de compresor.**

30 Prioridad: **25.02.2003 US 374242**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.01.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.01.2011

73 Titular/es:
EMERSON CLIMATE TECHNOLOGIES, Inc.
1675 W. Campbell Road,
Sidney, Ohio 45365-0669, US

72 Inventor/es: **Obara, Richard A.;**
Gehret, Kevin J.;
Mattancheril, Saikrishnan S. y
Monnin, Michael J.

74 Agente: **Pons Ariño, Ángel**

ES 2 349 837 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).

RETÉN DE VÁLVULA DE DESCARGA DE COMPRESOR

Descripción

5 La presente invención se refiere en general a compresores de refrigeración. Más particularmente, la presente invención se refiere a un compresor de refrigeración de tipo de pistón alternativo que incorpora un diseño único para los retenes de válvula de descarga que mejora la fiabilidad y el rendimiento del compresor de refrigeración.

10 Los compresores de tipo de pistón alternativo emplean típicamente montajes de válvula de aspiración y descarga accionada por presión montados sobre un montaje de placa de válvula que está situado en el extremo de un cilindro definido por un cuerpo de compresor. El montaje de placa de válvula está intercalado típicamente entre una culata de compresor y el cuerpo del
15 compresor. Una junta de placa de válvula está situada entre el montaje de placa de válvula y la culata de compresor para obturar esta interconexión.

 El montaje de válvula de descarga incluye típicamente un miembro de válvula de descarga que encaja con un asiento de válvula definido por el montaje de placa de válvula, un retén de válvula de descarga para fijar el
20 miembro de válvula de descarga al montaje de placa de válvula y un resorte de descarga que está dispuesto entre el miembro de válvula de descarga y el retén de válvula de descarga para desviar el miembro de válvula de descarga para encajar con el asiento de válvula definido por el montaje de placa de válvula.

25 Un importante objetivo de diseño para el compresor alternativo es minimizar la reexpansión o espacio muerto en el cilindro cuando el pistón alcanza el punto muerto superior. La minimización de esta reexpansión o espacio muerto ayuda a maximizar la capacidad y eficiencia del compresor alternativo. Para minimizar esta reexpansión o espacio muerto, el sistema de
30 válvulas y la pared del extremo superior del cilindro deberían tener una forma que sea complementaria con la forma del pistón para permitir al pistón reducir el volumen de la cámara de compresión a un mínimo cuando el pistón está en

el punto muerto superior de su carrera sin restringir el flujo de gas. Aunque puede ser posible conseguir este objetivo diseñando una forma de cabeza de pistón compleja, la fabricación de esta forma compleja se vuelve excesivamente cara, el montaje se vuelve más difícil y generalmente se producen pérdidas de reducción de la sección de paso a medida que el pistón se aproxima al punto muerto superior.

Los montajes de válvula de aspiración y los montajes de válvula de descarga de la técnica anterior se han desarrollado para satisfacer los criterios de diseño definidos anteriormente relacionados con la reexpansión o el espacio muerto y estos montajes de válvula han respondido de manera satisfactoria en los compresores de la técnica anterior.

Un área que puede proporcionar beneficios adicionales a los compresores de tipo de pistón alternativo está en el área del flujo de gas comprimido. A medida que el pistón comienza su carrera de compresión, el gas del interior de la cámara de compresión es comprimido y, finalmente, el montaje de válvula de descarga se abre para permitir que el gas comprimido circule al interior de la cámara de descarga. El gas comprimido debe circular por todos los componentes del montaje de válvula de descarga y, de este modo, el diseño de estos componentes es crítico para asegurar que el flujo de gas comprimido no es restringido y por lo tanto se reduce o elimina cualquier pérdida de reducción de la sección de paso.

El documento US-A-4450860 desvela un montaje de placa de válvula que incorpora un retén de resorte que está encajado a presión dentro de una abertura adecuada provista en la placa superior de un montaje de válvula de piezas múltiples. El elemento de retén de resorte puede estar diseñado adecuadamente para uso con resortes helicoidales o de láminas. También puede estar fabricado a partir de metal en polvo.

El documento US-A-4329125, que representa la técnica anterior más parecida, desvela un montaje de válvula de descarga para un compresor que usa una válvula de descarga sensible a la presión similar a un disco. El montaje comprende asientos endurecidos sobre la válvula y la culata, un resorte de compresión dispuesto entre los mismos que empuja a la válvula en una

dirección de cierre, y una guía de resorte que rodea el resorte y que proporciona una superficie de tope anular continua para limitar el movimiento de apertura de la válvula para reducir el desgaste y controlar el levantamiento de la válvula. La guía de resorte es una guía de resorte de chapa metálica en
5 forma de copa cilíndrica que tiene alrededor de la superficie inferior de la misma una brida que sobresale radialmente hacia fuera que define, en la superficie inferior de la misma, una superficie de tope anular ininterrumpida continua que se apoya en un plano paralelo a la válvula y separada de la misma una distancia predeterminada.

10 Según la presente invención, se proporciona un retén de válvula de descarga para un compresor, estando fabricado dicho retén a partir de un material metálico en polvo para optimizar la fiabilidad estructural y el rendimiento de dicho retén y que incluye un cuerpo central circular que define una superficie exterior que tiene una primera superficie troncocónica,
15 **caracterizado porque** dicha superficie exterior también tiene una segunda superficie contorneada y una parte de fusión dispuesta entre dichas primera y segunda superficies troncocónicas.

En lo sucesivo se describe e ilustra un retén de válvula de descarga que mejora el flujo de gas para minimizar y/o eliminar las pérdidas de reducción de
20 la sección de paso asociadas al flujo de gas comprimido. El retén de válvula de descarga se fabrica usando un procedimiento de metal en polvo utilizando un material y densidad del retén que definen y optimizan la fiabilidad estructural y el rendimiento del retén. Además, la geometría del retén de válvula de descarga ha sido optimizada para producir el mejor rendimiento.

25 Más áreas de aplicabilidad de la presente invención resultarán evidentes a partir de la descripción detallada proporcionada en lo sucesivo. Debería entenderse que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican la realización preferida de la invención, están pensados únicamente por propósitos de ilustración y no están pensados para limitar el ámbito de la
30 invención.

La presente invención se entenderá más plenamente a partir de la descripción detallada y los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista lateral de un montaje de compresor que incorpora el retén de válvula de descarga único de acuerdo con la presente invención;

la Figura 2 es una vista desde arriba del montaje de compresor
5 ilustrado en la Figura 1;

la Figura 3 es una vista en corte parcial a través del montaje de compresor ilustrado en la Figura 1 y 2 donde cada cilindro se muestra girado 90° alrededor de un eje central;

la Figura 4 es una vista en corte lateral del retén de válvula de descarga
10 ilustrado en la Figura 3 tomada a través del cuerpo central y las bridas del retén;

la Figura 5 es una vista desde arriba del retén de válvula de descarga ilustrado en la Figura 4;

la Figura 6 es una vista desde abajo del retén de válvula de descarga
15 ilustrado en la Figura 4;

la Figura 7 es una vista en corte lateral del retén de válvula de descarga ilustrado en la Figura 3 tomada a través del cuerpo central del retén;

la Figura 8 es una vista en perspectiva desde arriba del retén de válvula de descarga ilustrado en la Figura 4; y

la Figura 9 es una vista en perspectiva desde abajo del retén de válvula de descarga ilustrado en la Figura 4.

La siguiente descripción de la(s) realización(es) preferida(s) es simplemente de naturaleza ejemplar y de ningún modo está pensada para limitar la invención, su aplicación, o usos. En las Figuras 1-8 se muestra un
25 montaje de compresor 10 que incorpora el retén de válvula de descarga único de acuerdo con la presente invención. El montaje de compresor 10 comprende un cuerpo de compresor 12, una culata de compresor 14, una junta de culata 16, un montaje de placa de válvula 18 y una junta de placa de válvula 20.

El cuerpo de compresor 12 define un par de cilindros de compresión 22
30 dentro de los cuales está dispuesto de manera deslizante un pistón 24. Cada cilindro de compresión 22 está en comunicación tanto con una cámara de descarga como una cámara de aspiración a través del montaje de placa de

válvula 18.

El montaje de placa de válvula 18 comprende una placa de válvula superior 26, una placa de válvula inferior 28, y un espaciador anular 30. El montaje de placa de válvula 18 define un par de conductos de aspiración 32 que están en comunicación con la cámara de aspiración del montaje de compresión 10 y un par de conductos de descarga 34 que están en comunicación con la cámara de descarga del montaje de compresor 10. Cada conducto de descarga 34 está definido por una pared lateral inclinada o achaflanada radialmente 36 que se extiende entre una superficie superior 38 y una superficie inferior 40 del montaje de placa de válvula 18. La pared lateral achaflanada 36 está formada desde la placa de válvula superior 26. Una superficie 42 de la pared lateral 36 proporciona un asiento de válvula para un miembro de válvula de descarga 44 que es empujado a encaje de obturación con el mismo mediante la presión del gas de descarga y un resorte 46 que se extiende entre el miembro de válvula de descarga 44 y un retén similar a un puente 48.

Tal como se muestra, el miembro de válvula de descarga 44 es de un tamaño y una forma en relación con el conducto de descarga 34 como para colocar una superficie inferior 50 del mismo en relación sustancialmente coplanar con la superficie inferior 40 del montaje de placa de válvula 18. El resorte 46 está situado en un hueco 52 provisto en el retén 48. El miembro de válvula de descarga 44 es accionado esencialmente por presión y el resorte 46 se escoge fundamentalmente para proporcionar estabilidad y también para proporcionar a desviación de cierre inicial o precarga para establecer una junta hermética inicial. Por supuesto, para este propósito pueden usarse otros tipos de resortes, aparte de los ilustrados. El retén 48, que también sirve como tope para limitar el movimiento de apertura del miembro de válvula 44, se asegura al montaje de placa de válvula 18 mediante un par de pasadores adecuados 54.

El espaciador anular 30 está dispuesto entre la placa de válvula superior 26 y la placa de válvula inferior 28 y el espaciador anular 30 forma el conducto de aspiración 32 con la placa de válvula superior 26 y la placa de válvula inferior 28. El montaje de placa de válvula 18 se asegura al cuerpo de

compresor 12 cuando la culata de compresor 14 se asegura al cuerpo de compresor 12. El montaje de placa de válvula 18 está intercalado entre la culata de compresor 14 y el cuerpo de compresor 12 con la junta de placa de válvula 20 estando intercalada entre el montaje de placa de válvula 18 y el cuerpo de compresor 12 y la junta de culata 16 estando intercalada entre el montaje de placa de válvula 18 y la culata de compresor 14.

Una pluralidad de pernos 60 se extienden a través de la culata de compresor 14, la junta de culata 16, la placa de válvula superior 26 del montaje de placa de válvula 18, el espaciador anular 30 del montaje de placa de válvula 18, la placa de válvula inferior 28 del montaje de placa de válvula 18, la junta de placa de válvula 20 y son recibidos a rosca por el cuerpo de compresor 12. El apriete de los pernos 60 comprime la junta de placa de válvula 20 para proporcionar una relación de obturación entre el montaje de placa de válvula 18 y el cuerpo de compresor 12 y comprime la junta de culata 16 para proporcionar una relación de obturación entre el montaje de placa de válvula 18 y la culata de compresor 14.

El montaje de placa de válvula 18 define un asiento de válvula anular 70 y la pared lateral 36 define un asiento de válvula anular 72 situado en su extremo terminal. Dispuesto entre el asiento de válvula 70 y el asiento de válvula 72 está el conducto de aspiración 32.

El asiento de válvula 72 de la pared lateral 36 está colocado en relación coplanar con el asiento de válvula 70 del montaje de placa de válvula 18. Un miembro de válvula de lámina de aspiración 76 en forma de un aro anular encaja de manera estanca, en su posición cerrada, en el asiento de válvula 72 de la pared lateral 36 y el asiento de válvula 70 del montaje de placa de válvula 18 para impedir el paso de fluido del cilindro de compresión 22 dentro del conducto de aspiración 32. Una abertura central 78 está provista en el miembro de válvula de lámina de aspiración 76 y está dispuesto coaxialmente con el conducto de descarga 34 para permitir la comunicación directa del flujo de gas entre el cilindro de compresión 22 y la superficie inferior 50 del miembro de válvula de descarga 44. El miembro de válvula de lámina de aspiración 76 también incluye un par de lengüetas que se extienden radialmente hacia fuera

diametralmente opuestas 80. Una lengüeta 80 se usa para asegurar el miembro de válvula de lámina 76 al montaje de placa de válvula 18 usando un par de espárragos de arrastre 82.

5 A medida que el pistón 24 del interior del cilindro de compresión 22 se aleja del montaje de placa de válvula 18 durante una carrera de aspiración, el diferencial de presión entre el cilindro de compresión 22 y el conducto de aspiración 32 hará que el miembro de válvula de lámina de aspiración 76 se desvíe hacia dentro con respecto al cilindro de compresión 22, a su posición abierta (mostrada en líneas discontinuas en la Figura 3), permitiendo así que
10 circule gas desde el conducto de aspiración 32 dentro del cilindro de compresión 22 entre los asientos de válvula 70 y 72. Como sólo las tabs 80 del miembro de válvula de lámina de aspiración 76 se extienden hacia fuera más allá de las paredes laterales del cilindro de compresión 22, el flujo de gas de aspiración circulará fácilmente dentro del cilindro de compresión 22
15 sustancialmente alrededor de toda la periferia interior y exterior del miembro de válvula de lámina de aspiración 76. A medida que comienza una carrera de compresión del pistón 24, el miembro de válvula de lámina de aspiración 76 será forzado a encaje de obturación con el asiento de válvula 70 y el asiento de válvula 72. El miembro de válvula de descarga 44 comenzará abrirse debido a
20 que la presión dentro del cilindro de compresión 22 excede la presión dentro del conducto de descarga 34 y la fuerza ejercida por el resorte 46. El gas comprimido será forzado a través de la abertura central 78, por el miembro de válvula de descarga 44 y dentro del conducto de descarga 34. La disposición concéntrica del montaje de placa de válvula 18 y el miembro de válvula de
25 lámina 76 permite que sustancialmente toda el área superficial disponible superpuesta al cilindro de compresión 22 sea utilizada para válvulas y aberturas de aspiración y descarga, permitiendo así el máximo flujo de gas tanto dentro como fuera del cilindro de compresión 22.

Las continuas carreras del pistón 24 dentro del cilindro de compresión 22
30 hacen continuamente que el miembro de válvula de lámina de aspiración 76 y el miembro de válvula de descarga 44 se desplacen entre sus posiciones abiertas y cerradas. El cuerpo de compresor 12 incluye una parte en ángulo o

curvada 84 en el borde exterior del cilindro de compresión 22 adyacente al extremo libre del miembro de válvula de lámina de aspiración 16 para proporcionar una superficie favorable para que el miembro de válvula de lámina de aspiración 76 se doble contra ella, reduciendo significativamente los esfuerzos de flexión generados dentro de la lengüeta del extremo libre 80.

Haciendo referencia ahora a las Figuras 4-9, la presente invención está dirigida al diseño único para el retén de válvula de descarga 48. El retén de válvula de descarga 48 comprende un cuerpo central circular 100 y un par de bridas que se extienden radialmente hacia fuera 102.

Cada brida 102 define un taladro 104 que se utiliza para asegurar el retén de válvula de descarga 48 al montaje de placa de válvula 18 usando un pasador respectivo 54.

El cuerpo central circular 100 define el hueco 52 dentro del cual se sitúa el resorte 46. Una pluralidad de taladros 106 situados dentro del hueco 52 se extienden a través del cuerpo central circular 100. Los taladros 106 permiten el flujo de gas de descarga comprimido para facilitar el movimiento del miembro de válvula de descarga 44 y el resorte 46 así como para dirigir el gas a presión al lado posterior del miembro de válvula de descarga 44 para desviar el miembro de válvula de descarga 44 contra el asiento de válvula definido por la superficie 42 de la pared lateral 36.

Un hueco anular 110 se extiende dentro del cuerpo central circular opuesto al lado que define el hueco 52. El hueco 110 permite un grosor de pared más consistente para el retén de válvula de descarga que ayuda a conseguir una densidad de pieza uniforme, particularmente en el borde superior, lo cual es un requisito crítico para la funcionalidad del retén.

Haciendo referencia ahora específicamente a la Figura 7, se ilustra la configuración exterior del cuerpo central circular 100. La configuración exterior del cuerpo central circular 100 está diseñada para proporcionar mejor flujo de gas de descarga que se traduce en menos turbulencia y, de este modo, mejor rendimiento de compresión.

Comenzando en la parte superior del hueco 52, la configuración exterior del cuerpo central 100 comprende una primera superficie contorneada en forma

de una primera pared troncocónica 112, una parte de fusión 114 y una segunda superficie contorneada en forma de una segunda pared troncocónica 116. En la realización preferida, la primera pared troncocónica 112 forma un ángulo de 45° con la dirección axial del retén de válvula de descarga 48 y la segunda pared troncocónica 116 forma un ángulo de 15° con la dirección axial. La parte de fusión preferida 114 tiene un radio de 6,35 mm (0,250 pulgadas). La dirección axial del retén de válvula de descarga 48 es la dirección axial de los taladros 106.

El material preferido para producir el retén de válvula de descarga 48 a partir de metal en polvo es un polvo de acero de baja aleación prealeado con el 1,5 por ciento en peso de molibdeno y el 0,2 por ciento en peso de carbono en la matriz (obtenida prealeando o mezclando grafito). Este material es comercializado por Hoeganaes Corporation bajo el nombre comercial Ancorsteel® 150 HP o por Höganäs AB, bajo el nombre comercial Astaloy Mo. que proporciona óptimas propiedades estructurales con una densidad de pieza preferida de aproximadamente 6,8 a 7,6 g/cm³ y más preferentemente con una densidad de pieza de aproximadamente 7,6 g/cm³. Aunque el material anteriormente descrito es el material preferido, materiales alternativos que pueden usarse para el retén de válvula de descarga 48 incluyen, pero no están limitados a FLC4608, FL4405, FC0205 y FC0208.

Como la dureza superficial y la resistencia estructural son críticas para la fiabilidad y el rendimiento del retén de válvula de descarga 48, se prefiere carbonitruración, temple y revenido del retén de válvula de descarga 48 para proporcionar una dureza superficial Rockwell 15N de 89 a 93.

La descripción de la invención es simplemente de naturaleza ejemplar y, de este modo, su intención es que las variaciones que no se aparten del ámbito de las reivindicaciones estén dentro del ámbito de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un retén de válvula de descarga (48) para un compresor (10), estando fabricado dicho retén (48) a partir de un material metálico en polvo para optimizar la fiabilidad estructural y el rendimiento de dicho retén (48) y que incluye un cuerpo central circular (100) que define una superficie exterior que tiene una primera superficie troncocónica (112), **caracterizado porque** dicha superficie exterior también tiene una segunda superficie troncocónica (116) y una parte de fusión (114) dispuesta entre dichas primera (112) y segunda (116) superficies troncocónicas.
2. El retén de válvula de descarga (48) según la reivindicación 1, en el que dicho retén de válvula de descarga (48) está fabricado a partir de un material metálico en polvo seleccionado del grupo que está constituido por: (a) un polvo de acero de baja aleación prealeado con el 1,5 por ciento en peso de molibdeno y el 0,2 por ciento en peso de carbono en la matriz, (b) FLC4608, (c) FL4405, (d) FC0205, (e) FC0208.
3. El retén de válvula de descarga (48) según la reivindicación 1, en el que dicho retén de válvula de descarga (48) tiene una densidad de aproximadamente 6,8 a 7,6 g/cm³.
4. El retén de válvula de descarga (48) según la reivindicación 1, en el que dicho retén de válvula de descarga (48) tiene una dureza superficial Rockwell 15N de 89 a 93.
5. Un montaje de válvula de descarga para un compresor (10) que incluye el retén de válvula de descarga (48) de la reivindicación 1, comprendiendo dicho montaje de válvula de descarga un montaje de placa de válvula (18) que define un asiento de válvula de descarga (42); un miembro de válvula de descarga (44) móvil entre una posición cerrada

donde dicho miembro de válvula de descarga (44) encaja con dicho asiento de válvula de descarga (42) y una posición abierta donde dicho miembro de válvula de descarga (44) está espaciado de dicho asiento de válvula de descarga (42); y

5 un miembro de desviación (46) que empuja dicho miembro de válvula de descarga (44) a su posición cerrada;

en el que dicho retén de válvula de descarga (48) está fijado a dicho montaje de placa de válvula (18) superpuesto a dicho miembro de válvula de descarga (44) para limitar el movimiento de apertura de dicho miembro de válvula de
10 descarga (44), dicho cuerpo central circular (100) define un hueco (52) que se extiende dentro de una superficie inferior de dicho cuerpo central circular (100) dentro del cual está dispuesto dicho miembro de desviación (46), e incluyendo además dicho retén de válvula de descarga un par de bridas (102) que se extienden radialmente hacia fuera desde dicho cuerpo central circular,
15 definiendo un taladro (104) cada una de dicho par de bridas para fijar dicho retén de válvula de descarga (48) a dicho montaje de placa de válvula (18).

6. El montaje de válvula de descarga de la reivindicación 5, en el que dicho miembro de válvula de descarga (44) está dispuesto en dicho hueco (32).

20

7. El montaje de válvula de descarga de la reivindicación 6, en el que un hueco anular (110) se extiende dentro de una superficie superior de dicho cuerpo central circular (100).

25 8. El montaje de válvula de descarga de la reivindicación 7, en el que dicho hueco anular (110) define un grosor de pared más consistente para dicho retén de válvula de descarga (48).

12

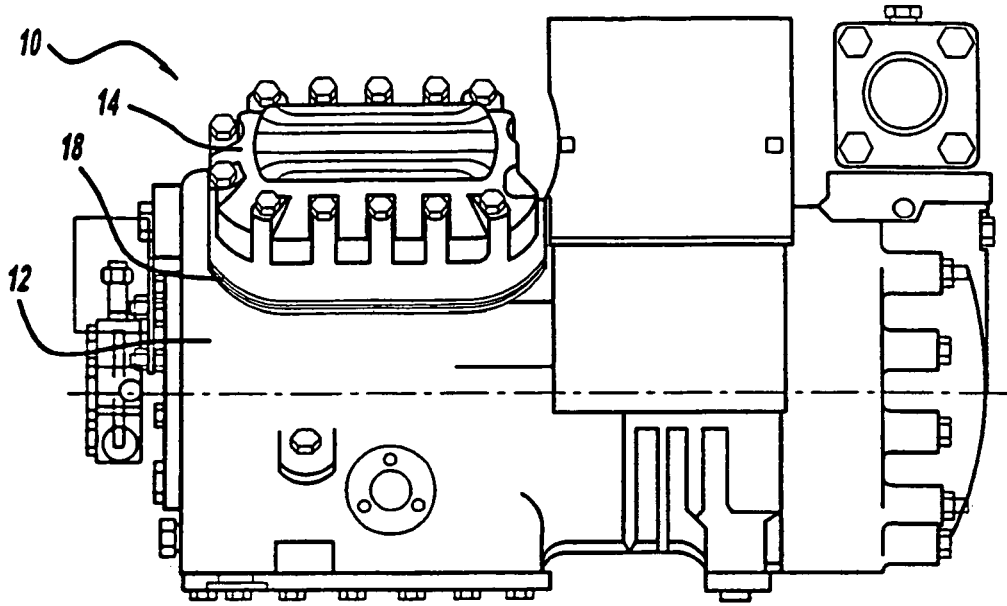


FIG - 1

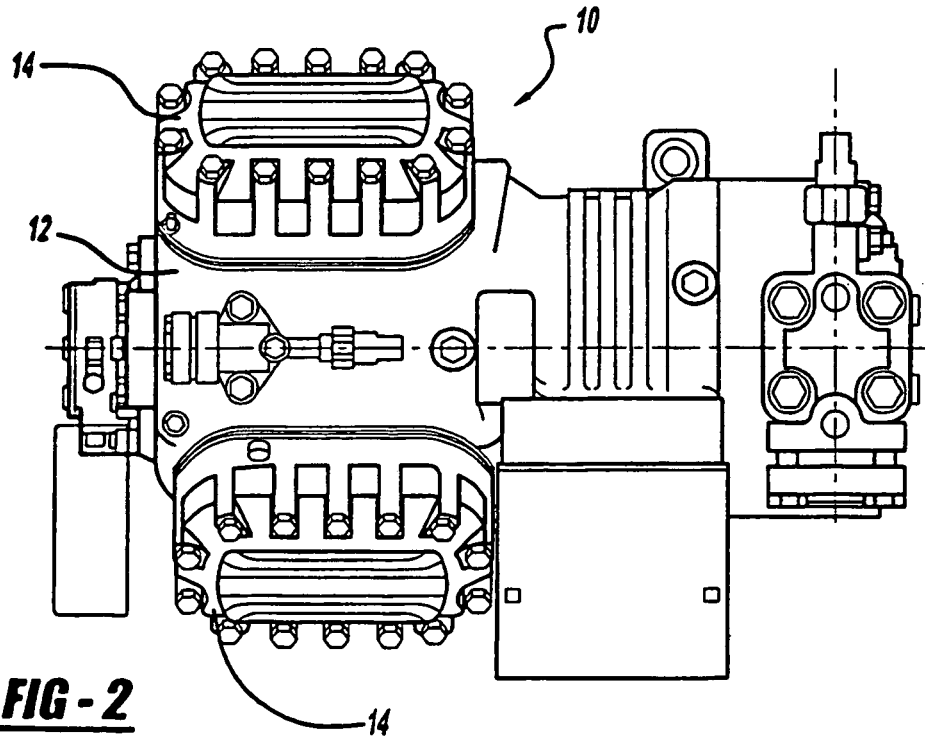
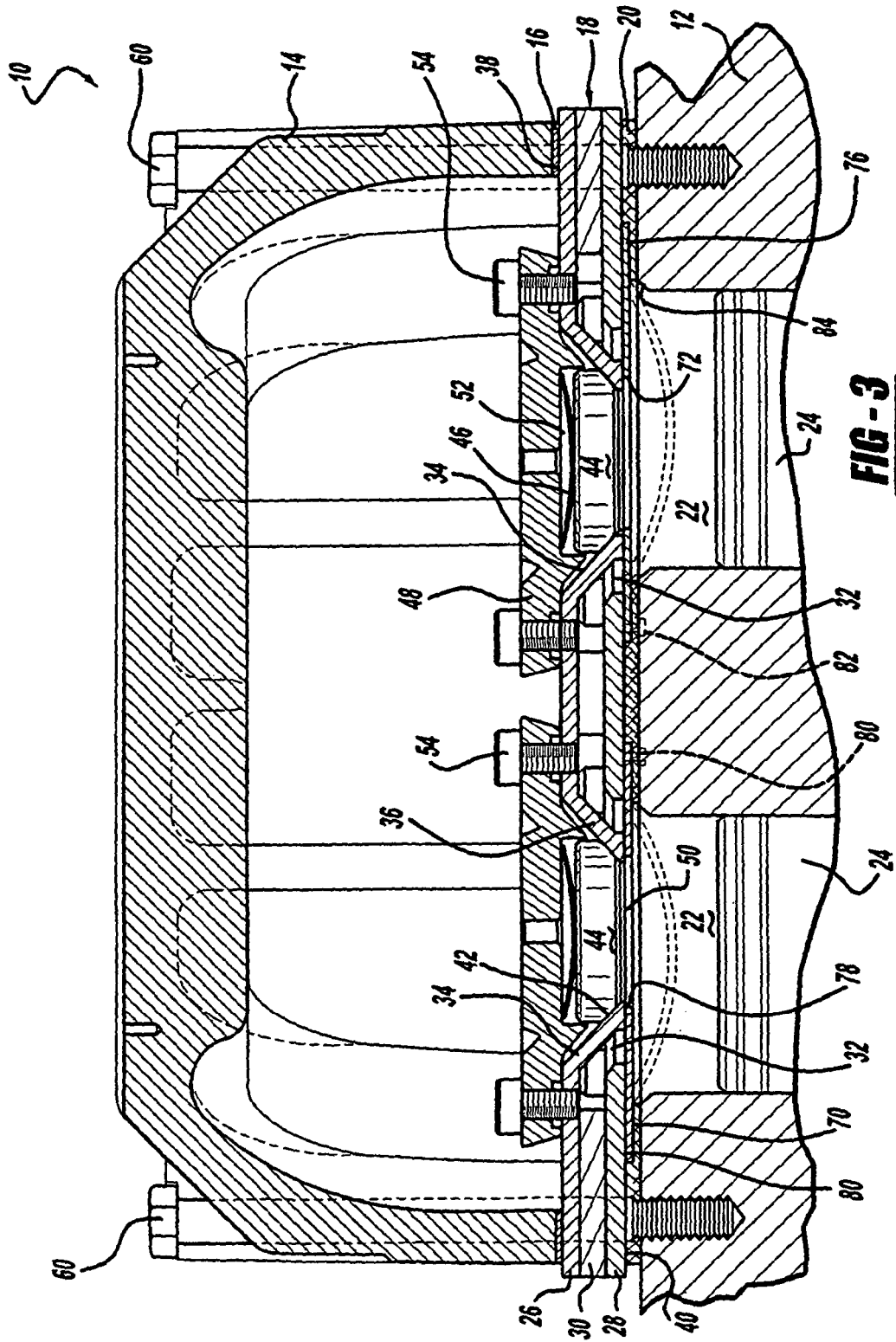


FIG - 2



14

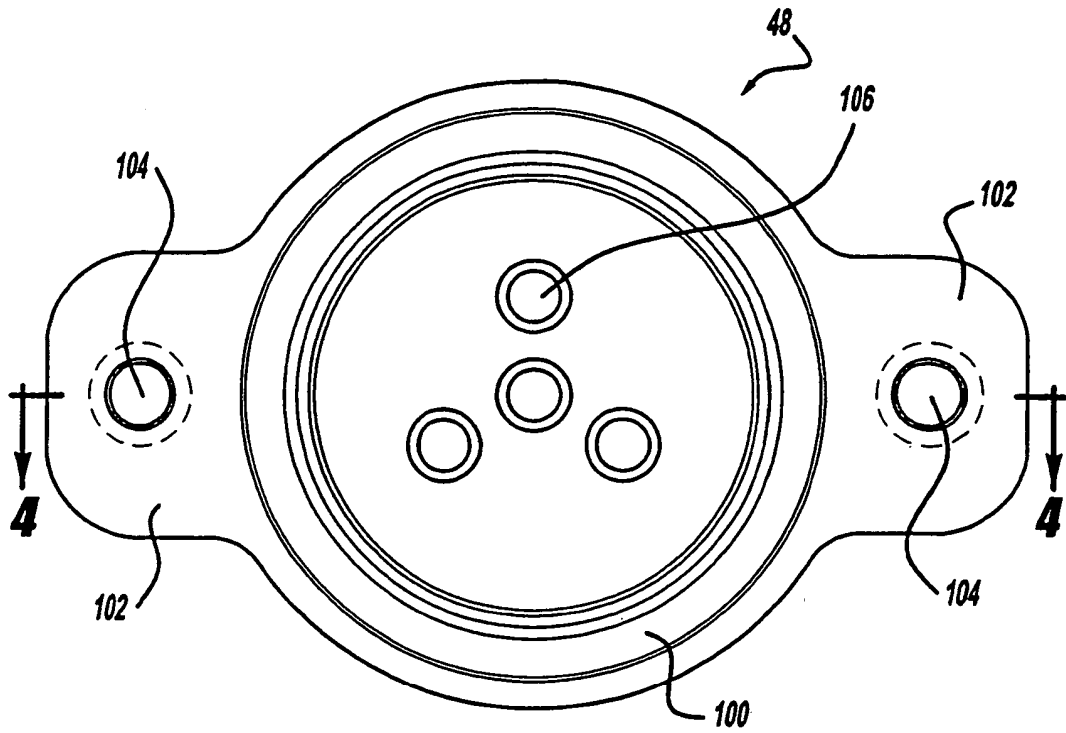


FIG - 5

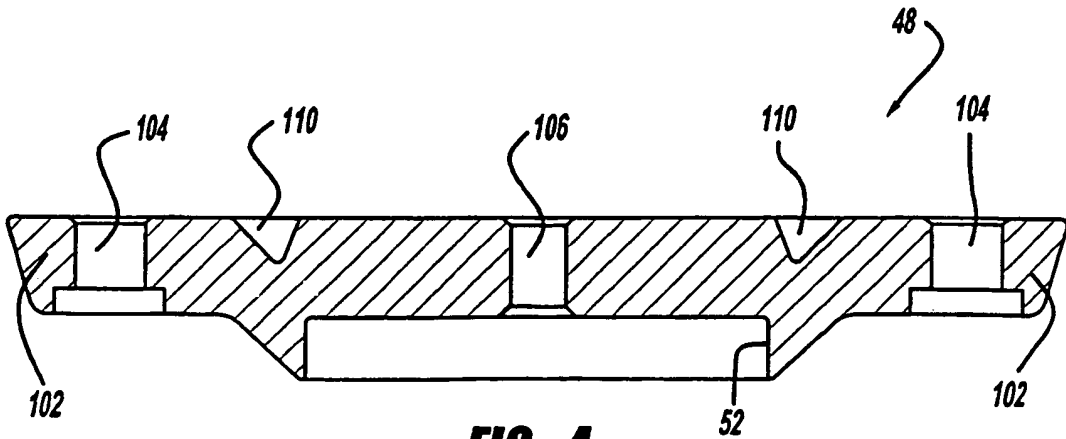


FIG - 4

