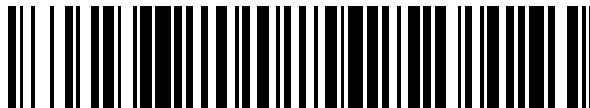


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 204**

51 Int. Cl.:

F04B 17/00 (2006.01)

B23P 15/00 (2006.01)

B23P 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2005** **E 05713017 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.11.2014** **EP 1846658**

54 Título: **Compresor hermético**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.12.2014

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)
CARRIER WORLD HEADQUARTERS ONE
CARRIER PLACE P.O. BOX 4015
FARMINGTON, CT 06034-4015, US**

72 Inventor/es:

**PILESKI, PETER, J. y
FRASER, BRUCE, A.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 525 204 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

Compresor hermético

La invención está relacionada con compresores herméticos.

5 En las aplicaciones de aire acondicionado y de refrigeración se utilizan comúnmente compresores de tipo tornillo. En este tipo de compresores, se hacen rotar unos tornillos o rotores con lóbulos macho y hembra engranados entre sí, alrededor de sus ejes para bombear el fluido de trabajo (refrigerante) desde una entrada a baja presión hacia un extremo de salida a alta presión. Durante la rotación, unos lóbulos secuenciales del rotor macho sirven como pistones que impulsan el refrigerante aguas abajo y lo comprimen dentro del espacio que hay entre un par adyacente de lóbulos de rotor hembra y el alojamiento. Igualmente unos lóbulos secuenciales del rotor hembra producen la compresión del refrigerante dentro de un espacio que hay entre un par adyacente de lóbulos de rotor macho y el alojamiento. Los espacios entre lóbulos de los rotores macho y hembra, en los que se produce la compresión, forman unas cavidades de compresión (como alternativa se describen como partes macho y hembra de una cavidad común de compresión unidas en una zona de engrane). En una implementación, el rotor macho es coaxial con un motor eléctrico impulsor y está soportado mediante unos cojinetes en los lados de entrada y de salida de su parte de trabajo con lóbulos. Puede haber múltiples rotores hembra acoplados a un rotor macho dado o viceversa.

20 Cuando uno de los espacios entre lóbulos está expuesto a un orificio de entrada, el refrigerante entra en el espacio esencialmente a presión de aspiración. Puesto que los rotores continúan rotando, en algún momento durante la rotación, el espacio ya no está en comunicación con el orificio de entrada y se corta el flujo de refrigerante al espacio. Después de que se cierre el orificio de entrada, el refrigerante se comprime a medida que los rotores continúan rotando. En algún momento durante la rotación, cada espacio se cruza con el orificio de salida asociado y termina el proceso de compresión cerrado.

25 Muchos de tales compresores son compresores herméticos en donde el motor se ubica dentro del alojamiento de compresor y puede exponerse a un flujo de refrigerante. Los compresores herméticos presentan dificultades relacionadas con su cableado. Dirigir los conductores a través del alojamiento mientras se mantiene la hermeticidad y la comodidad de uso mientras se controlan los costes de fabricación presenta dificultad. Un ejemplo de configuración implica montar unos terminales de energía eléctrica en una placa mecanizada de terminales. La placa de terminales se monta a su vez sobre una abertura en el alojamiento de compresor y se sella en el mismo.

El documento JP-8-210281 describe un compresor del tipo descrito en el preámbulo de la reivindicación 1.

30 La invención proporciona un aparato compresor que comprende: un alojamiento que tiene un orificio de entrada/aspiración y un orificio de salida/descarga a lo largo una trayectoria de flujo, el alojamiento es un conjunto de por lo menos: un alojamiento de motor/entrada que tiene unas caras extremas aguas arriba y aguas abajo y que comprende el orificio de entrada/aspiración; y un alojamiento de rotor, que tiene unas caras extremas aguas arriba y aguas abajo, la cara extrema aguas arriba de rotor se afianza en el extremo aguas abajo de alojamiento de motor/entrada; uno o más elementos de trabajo que cooperan con el alojamiento para definir una trayectoria de compresión entre unas ubicaciones de aspiración y de descarga a lo largo de la trayectoria de flujo; un motor dentro del alojamiento por lo menos parcialmente dentro de alojamiento de motor/entrada y acoplado al uno o más elementos de trabajo para impulsar el uno o más elementos de trabajo; y una pluralidad de terminales eléctricos, cada uno montado en una abertura asociada en el alojamiento de rotor y acoplado eléctricamente al motor; y un alojamiento de salida/descarga que tiene una cara aguas arriba montada en la cara aguas abajo de alojamiento de rotor y que incluye el orificio de salida/descarga.

40 En los dibujos adjuntos y la descripción que viene a continuación se presentan los detalles de una o varias realizaciones preferidas de la invención. Otras características, objetos y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la descripción y de los dibujos y a partir de las reivindicaciones.

45 La FIG. 1 es una vista en sección longitudinal de un compresor.

La FIG. 2 es una vista de una carcasa de rotor del compresor de la FIG. 1 que lleva un motor y una distribución de terminales eléctricos.

La FIG. 3 es una vista superior de la carcasa de la FIG. 2 cortada en sección parcialmente a lo largo de la línea 3-3 de la FIG. 2.

50 La FIG. 4 es una vista de extremo de aspiración de la carcasa de la FIG. 2.

La FIG. 5 es una vista ampliada de la parte cortada en sección de la FIG. 3.

En los diversos dibujos, los números de referencia y las denominaciones similares indican elementos similares.

La FIG. 1 muestra un compresor 20 que tiene un conjunto de alojamiento 22 que contiene un motor 24 que impulsa unos rotores 26 y 28 que tienen unos respectivos ejes longitudinales centrales 500 y 502. En el ejemplo de realización, el rotor 26 tiene una parte de trabajo o cuerpo 30, con lóbulos macho, que se extiende entre un primer extremo 31 y un segundo extremo 32. La parte de trabajo 30 se engrana con una parte de trabajo o cuerpo 34, con lóbulos hembra, del rotor hembra 28. La parte de trabajo 34 tiene un primer extremo 35 y un segundo extremo 36. Cada rotor incluye unas partes de árbol (p. ej., los muñones 39, 40, 41 y 42 formados de manera unitaria con la parte de trabajo asociada) que se extienden desde el primer y el segundo extremo de la parte de trabajo asociada. Cada uno de estos muñones de árbol se monta en el alojamiento mediante uno o más conjuntos de cojinete 44 para poder rotar alrededor del eje de rotor asociado.

En el ejemplo de realización, el motor es un motor eléctrico que tiene un rotor y un estátor. Uno de los muñones de árbol de uno de los rotores 26 y 28 puede acoplarse al rotor del motor, para permitir que el motor impulse ese rotor alrededor de su eje. Cuando es impulsado en un primer sentido de funcionamiento alrededor del eje, el rotor impulsa el otro rotor en un segundo sentido opuesto. El ejemplo de conjunto de alojamiento 22 incluye un alojamiento 48 de rotor que tiene una cara extrema aguas arriba/de entrada 49 aproximadamente a mitad de camino a lo largo del motor y una cara extrema aguas abajo/de descarga 50 esencialmente en el mismo plano que los extremos 32 y 36 de cuerpo de rotor. Son posibles otras muchas configuraciones.

El ejemplo de conjunto de alojamiento 22 comprende además un alojamiento 52 de motor/entrada que tiene un orificio 53 de entrada/aspiración de compresor en un extremo aguas arriba y que tiene una cara aguas abajo 54 montada en la cara aguas arriba de alojamiento de rotor (p. ej., mediante pernos a través de ambas piezas de alojamiento). El conjunto 22 incluye además un alojamiento de salida/descarga 56 que tiene una cara aguas arriba 57 montada en la cara aguas abajo de alojamiento de rotor y que tiene un orificio de salida/descarga 58. Los ejemplos de alojamiento de rotor, alojamiento de motor/entrada y alojamiento de salida 56 pueden formarse como unas piezas de fundición sometidas a un mecanizado de acabado adicional.

Las superficies del conjunto de alojamiento 22 se combinan con los cuerpos engranados 30 y 34 de rotor para definir unos orificios de entrada y de salida hacia las cavidades de compresión, que comprimen e impulsan un flujo de refrigerante 504 desde una cámara de aspiración (entrada) 60 a una cámara de descarga (salida) 62 (ubicada por debajo del plano de corte e indicada de este modo esquemáticamente). El conjunto de alojamiento 22, el cuerpo 30 de rotor macho y el cuerpo 34 de rotor hembra forman una serie de parejas de cavidades macho y hembra de compresión. Cada cavidad de compresión está limitada por las superficies externas de los rotores engranados, mediante unas partes de las superficies cilíndricas de las superficies de perforación de rotor macho y hembra en la carcasa de rotores y sus continuaciones a lo largo de una válvula de corredera y unas partes de la cara 57.

El ejemplo de compresor es un compresor hermético en donde el motor 24 se sella dentro del alojamiento 22 y se expone al refrigerante que pasa a través del compresor. El motor 24 es coaxial con el rotor 26 a lo largo del eje 500 y tiene un estátor 100 y un rotor 102. El rotor 102 se asegura a una parte extrema del muñón 39 de árbol para transmitir rotación al rotor 26. Para suministrar energía al motor, a través del alojamiento deben pasar unos conductores eléctricos. Estos pueden incluir varios terminales 104 montados en el alojamiento. Los ejemplos de terminales tienen unos contactos exteriores como pasadores 106 que tienen unos ejes 510. Los ejemplos de terminales 104 tienen unos contactos interiores 108 (p. ej., accesorios de tornillo). Para cada terminal, un alambre 110 se extiende desde un primer extremo en el contacto 108 a un segundo extremo en el motor. Para un ejemplo de motor trifásico, hay tres pares de tales terminales (FIG. 2). La FIG. 2 muestra los terminales en un ejemplo de disposición como una distribución lineal paralela con unas partes fuera bordo que se extienden desde una cara plana (parte de superficie exterior) 120 de una placa integral 122 de terminales de la carcasa 48 de rotor.

La FIG. 3 muestra además unos detalles del montaje de terminales. Cada terminal se sella mediante una junta tórica elastomérica 130 comprimida dentro de una perforación 132 en la placa 122. A lo largo de la superficie interior 134 de alojamiento hay un escariado 136. Un aislante interior 140 tiene una parte principal 141 (FIG. 5) albergada en el escariado 136. Un aislante exterior 142 tiene un cuerpo principal 143 encima de la cara 120. Los aislantes 140 y 142 tienen unas respectivas partes de inserción 144 y 145 dentro de la perforación 132 y tienen unas caras extremas distales que emparedan y se acoplan compresivamente a la junta tórica 130. La compresión es mantenida por una tuerca 146 roscada en el pasador 106 y que se apoya contra el cuerpo de aislante 143. Una cabeza 147 del pasador puede tener unas facetas y puede ser capturada por una cabeza 148 del aislante 140 y puede recibir el contacto de tornillo 108.

En el ejemplo de realización, la cara 120 y la placa 122 caen a lo largo de un hombro local 150 (FIG. 3) entre un reborde 152 y una zona rebajada local 154. El reborde 152 actúa como un reborde de montaje a lo largo de la superficie 49 y recibe unos pernos 155 (FIG. 1) que afianzan la carcasa 52 de motor en la carcasa 48 de rotor.

A lo largo de la placa 122 de terminales, el hombro está desviado de la dirección longitudinal un ángulo θ . De este modo, el eje 510 está desviado de la dirección longitudinal el complementario de θ . El ejemplo de θ es de 45° , más ampliamente de $30-60^\circ$. Este ángulo facilita varias ventajas. Permite facilitar la formación del alojamiento de rotor mediante fundición. El precursor de alojamiento de rotor puede ser de fundición (por ejemplo, hierro o aluminio) y someterse a un mecanizado adicional. El mecanizado puede incluir mecanizado de perforaciones 160 y 162 de rotor y de la perforación 164 de válvula de corredera. El mecanizado puede incluir la formación de varios agujeros de

montaje y unos conductos de comunicación de fluidos. El mecanizado puede incluir el mecanizado de la cara 120 para tener una planicidad precisa. El mecanizado puede incluir el mecanizado de las perforaciones 132 a través de la cara 120 de la placa 122 de terminales.

5 Sin embargo, para los terminales, el mecanizado incluye mecanizar los escariados 136 (FIG. 4) con una herramienta insertada a través del extremo lateral abierto de aguas arriba/aspiración (antes o después del mecanizando de la cara 49 sobre el mismo). El mecanizado también puede incluir el mecanizando de una superficie plana de meseta 168 que rodea el grupo de perforaciones 132 y escariados 136 (p. ej., antes de mecanizar por lo menos los escariados). El ángulo ayuda a proporcionar una holgura para las herramientas que hacen el mecanizado interno. Como se ve en la FIG. 4, la holgura es relativa a una parte del reborde de montaje con los segmentos izquierdo, superior e inferior de pared de una perforación de estátor a la derecha, ambos se extienden a la cara 49. La perforación de estátor retiene una parte aguas abajo del estátor para asegurar que es coaxial con el rotor 26. El escariado proporciona una superficie de base de escariado a una separación T precisa y congruente de la cara 120. Esto permite una colocación precisa de los terminales. Esto también evita los problemas de sellado asociados con el montaje de los terminales en una placa aparte desde la fundición y que deben sellarse en la misma mediante unos medios adicionales. El ángulo puede proporcionar beneficios adicionales de uso. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 3, una parte mayor de los pasadores expuestos está interior de la proyección 520 del perímetro 170 del reborde 152. Esto puede ayudar a reducir la posibilidad de daño a los pasadores.

20 La precisión del grosor T puede proporcionar beneficios adicionales de facilidad de ensamblaje. Para proporcionar un sellado efectivo se necesita una cantidad precisa de compresión de la junta tórica 130. Típicamente esta precisión podría obtenerse mediante un par de apriete preciso. Sin embargo, con un grosor preciso T y unas longitudes precisas de las partes 144 y 145 de inserción de aislante se necesita menos precisión de par de apriete. Estas dimensiones pueden escogerse para proporcionar el grado deseado de compresión de junta tórica cuando el lado inferior (hombro) del cuerpo 143 de aislante está plano contra la cara 120 y el lado inferior del cuerpo 141 toca fondo contra la base del escariado. Esto facilita el ensamblaje y reduce el riesgo de daños a la junta tórica por un exceso de par de apriete.

Un beneficio adicional del conjunto puede venir de la ampliación radial y la facetas de las cabezas 148. El espaciado entre las perforaciones y el tamaño de las cabezas 148 se escoge de modo que cada cabeza 148 encaje con la siguiente de modo que más de una leve rotación de la cabeza 148 la lleva a una interferencia con las cabezas adyacentes 148 para impedir más de una rotación limitada.

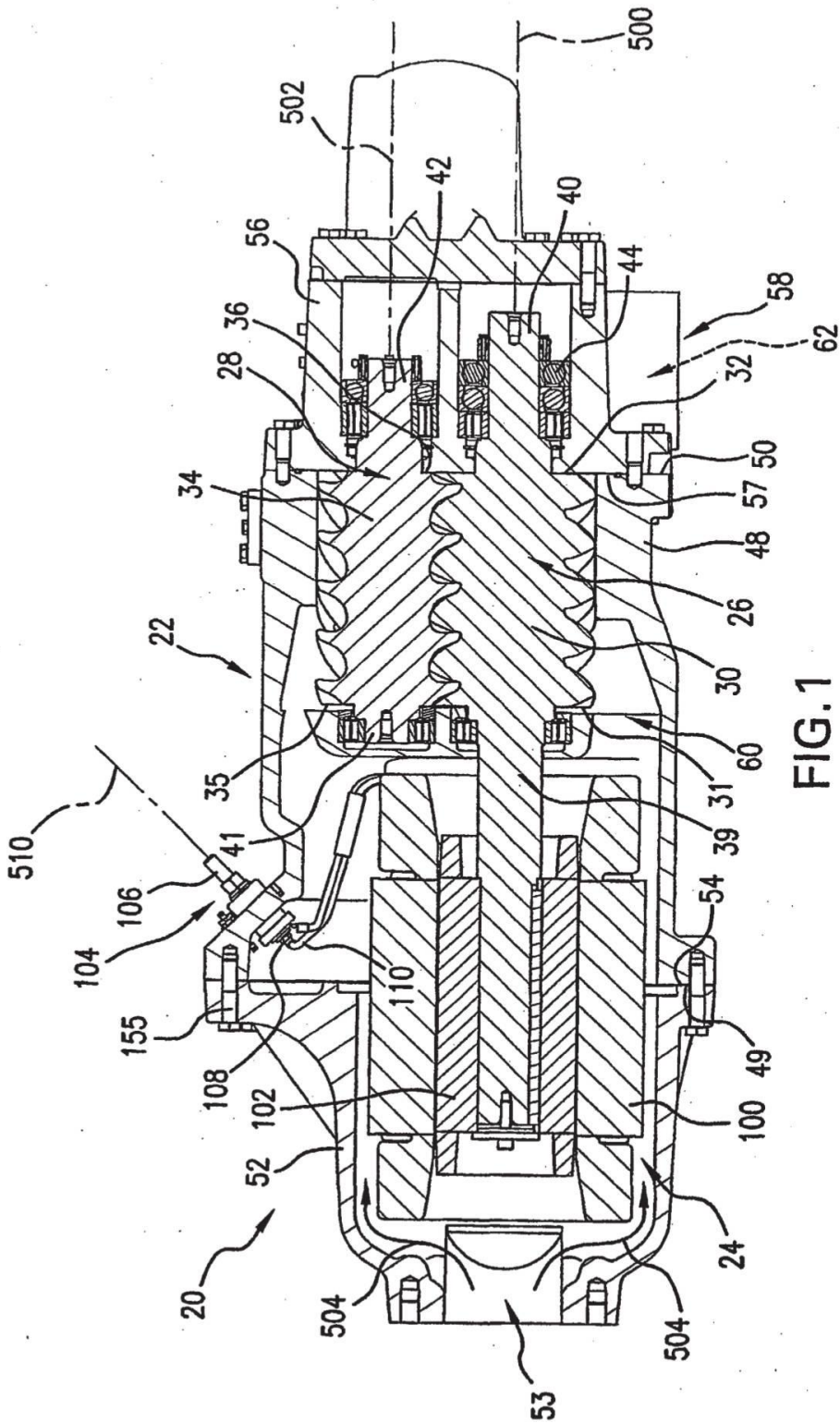
30 El acoplamiento antirrotación de la cabeza 147 de pasador con la cabeza de aislante 148 sostiene de este modo el pasador contra más de esta rotación limitada. De este modo, para apretar las tuercas 146 no se necesita obligatoriamente una herramienta aparte para sostener la cabeza del pasador.

35 Se ha descrito una o varias realizaciones de la presente invención. No obstante, se entenderá que se pueden realizar diversas modificaciones sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, en una reingeniería, los detalles de la configuración existente de compresor pueden influir o dictar particularmente los detalles de la implementación. Por consiguiente, otras realizaciones están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato compresor (20) que comprende:
un alojamiento (22) que tiene un orificio de entrada/aspiración (53) y un orificio de salida/descarga (58) a lo largo de una trayectoria de flujo (504), el alojamiento es un conjunto de por lo menos:
 - 5 un alojamiento (52) de motor/entrada que tiene unas caras extremas aguas arriba y aguas abajo y que comprende el orificio de entrada/aspiración; y
un alojamiento (48) de rotor, que tiene unas caras extremas aguas arriba y aguas abajo, la cara extrema aguas arriba de alojamiento de rotor se afianza en la cara extrema (54) aguas abajo de alojamiento de motor/entrada;
 - 10 uno o más elementos de trabajo (26; 28) que cooperan con el alojamiento para definir una trayectoria de compresión entre unas ubicaciones de aspiración (60) y de descarga (62) a lo largo de la trayectoria de flujo;
un motor (24) dentro del alojamiento por lo menos parcialmente dentro del alojamiento de motor/entrada y acoplado al uno o más elementos de trabajo para impulsar el uno o más elementos de trabajo; y
una pluralidad de terminales eléctricos (104), cada uno montado en una abertura asociada (132, 136) en el alojamiento de rotor y acoplado eléctricamente al motor;
 - 15 caracterizado por un alojamiento (56) de salida/descarga que tiene una cara (57) aguas arriba montada en la cara aguas abajo de alojamiento de rotor y que incluye el orificio de salida/descarga.
2. El aparato (20) de la reivindicación 1, en donde:
el miembro (48) de alojamiento de rotor es de fundición.
3. El aparato (20) de la reivindicación 1, en donde:
 - 20 el motor (24) está en su mayor parte dentro del alojamiento (52) de motor/entrada.
4. El aparato (20) de la reivindicación 1, en donde:
hay por lo menos seis de tales terminales (104), orientados en una única dirección (510).
5. El aparato (20) de la reivindicación 4, en donde:
dicha única dirección (510) está desviada 30-60° de la normal a una dirección axial (500) del motor (24).
- 25 6. El aparato (20) de la reivindicación 5, en donde:
el alojamiento (48) de rotor es una fundición y las aberturas (132, 136) están en dicha fundición.
7. El aparato (20) de la reivindicación 1, que comprende además:
un cableado (110) que acopla los terminales (104) al motor (24).
8. El aparato (20) de la reivindicación 7, en donde:
 - 30 cada uno de los terminales (104) comprende un contacto externo (106) para acoplarse a un cableado externo.
9. El aparato (20) de la reivindicación 7, en donde:
los terminales (104) están en una distribución lineal.
10. El aparato (20) de la reivindicación 1, en donde:
cada uno de los terminales (104) comprende un contacto externo (106) para acoplar un cableado externo; y
- 35 los contactos externos son en su mayor parte interiores a un reborde de montaje (152) en el extremo aguas arriba de alojamiento de rotor.
11. El aparato (20) de la reivindicación 1, en donde uno o más de los elementos de trabajo incluyen:
un rotor de lóbulos macho (26) que tiene un primer eje de rotación (500); y
un rotor de lóbulos hembra (28) que tiene un segundo eje de rotación (502) y se engrana con el rotor de lóbulos macho.
- 40

12. El aparato (20) de la reivindicación 11, en donde:
por lo menos uno de los rotores (26; 28) es coaxial con el motor (24); y
una partes con lóbulos (30; 34) de los rotores (26; 28) están en esencia enteramente dentro del alojamiento (48) de rotor.
- 5 13. El aparato (20) de la reivindicación 1, en donde:
el motor (24) es un motor eléctrico trifásico; y
hay seis de tales terminales (104).
14. El aparato (20) de la reivindicación 1, en donde:
10 cada abertura comprende una perforación (132) y un escariado (136), el escariado está en una superficie interior (134) del alojamiento (48) de rotor.
15. Un método para fabricar un aparato compresor que comprende:
proporciona un aparato compresor según la reivindicación 1, el alojamiento (48) de rotor se fabrica mediante:
fundición de un precursor del alojamiento de rotor;
mecanización de una primera superficie de montaje en un extremo abierto del alojamiento de rotor; y
15 formación de una pluralidad de aberturas de montaje de terminales por:
perforación de una pluralidad de perforaciones; y
escariado de las perforaciones en un interior del alojamiento de rotor.
16. El método de la reivindicación 15, en donde:
el escariado se realiza con una herramienta que se extiende a través del extremo abierto.
- 20 17. El método de la reivindicación 16, en donde:
el escariado se realiza después del mecanizado.
18. El método de la reivindicación 15, en donde:
el escariado está desviado de la dirección axial un ángulo de 30-60°.
19. El método de la reivindicación 15, que comprende además:
25 perforar por lo menos un par de perforaciones axiales de rotor en el alojamiento de rotor; y
perforar una perforación de válvula de corredera en el alojamiento de rotor.
20. El método de la reivindicación 19, que comprende:
ensamblar, como los elementos de trabajo, un par de rotores (26, 28) en el alojamiento (48) de rotor en el par de perforaciones de rotor;
30 ensamblar una válvula de corredera en el alojamiento de rotor en la perforación de válvula de corredera;
acoplar el motor (24) al primero de los rotores; y
ensamblar el miembro (52) de alojamiento de motor/entrada en el extremo abierto.



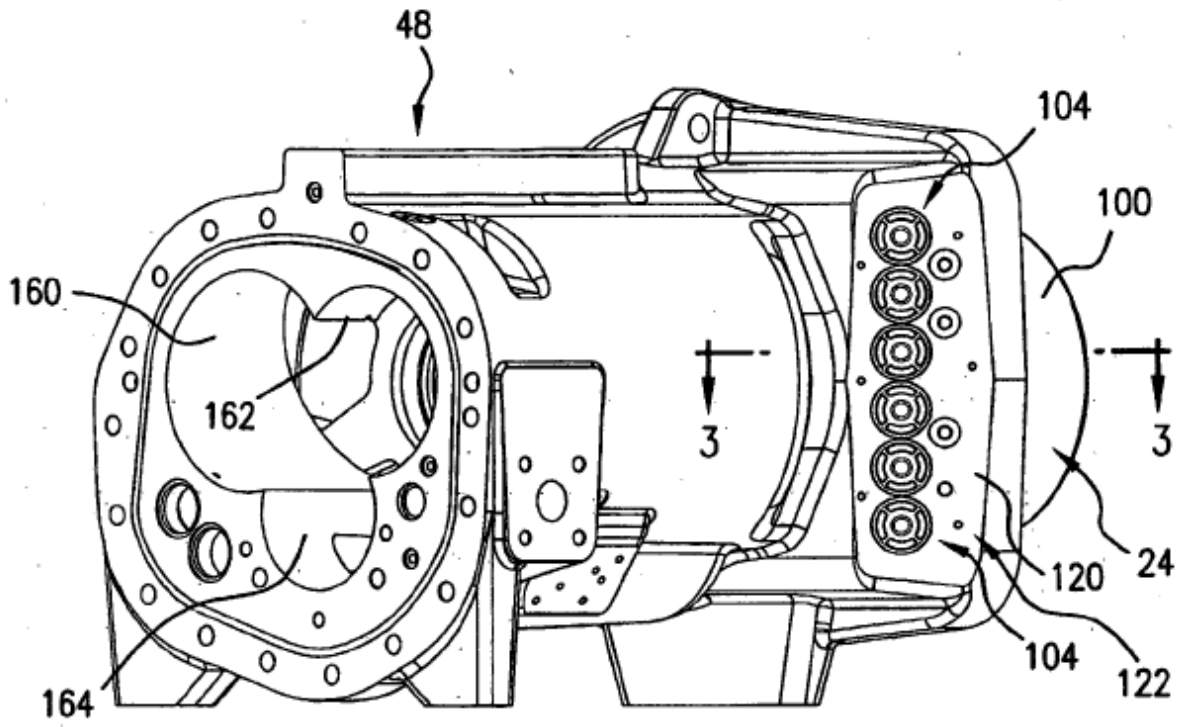


FIG. 2

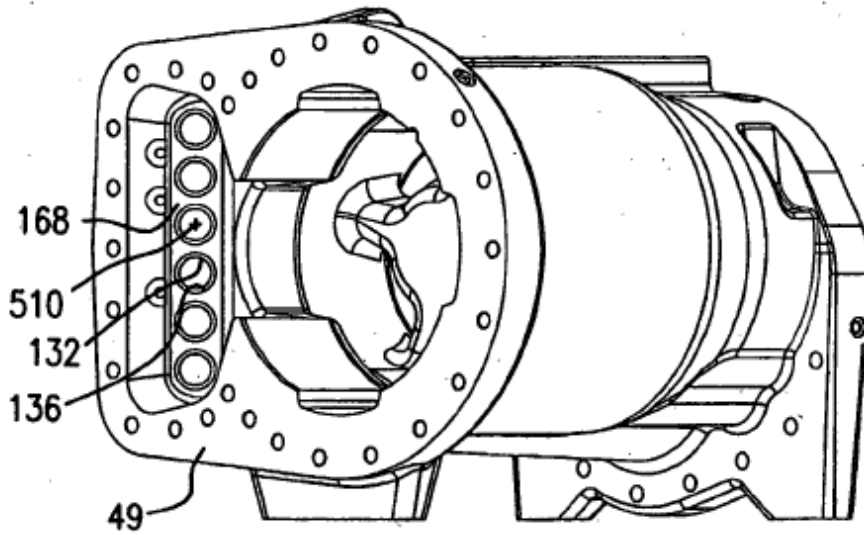


FIG. 4

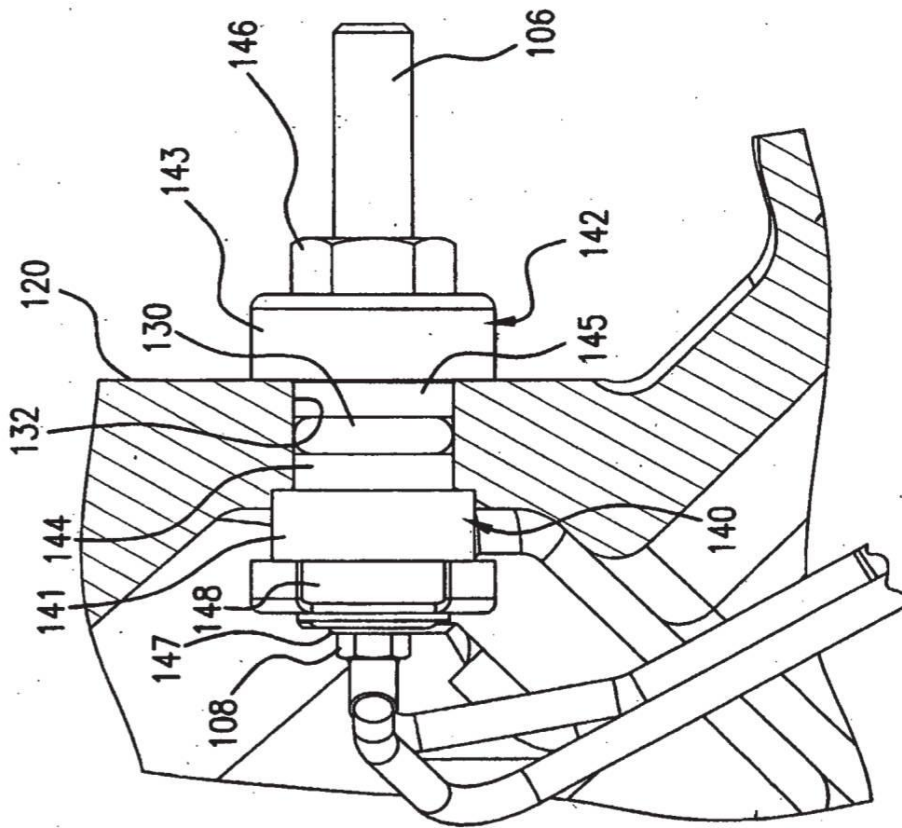


FIG. 5