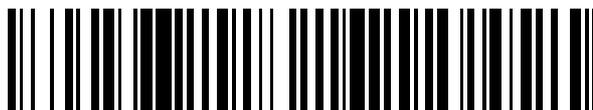


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 466 026**

51 Int. Cl.:

**F16J 15/34** (2006.01)

**F16L 27/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2006 E 12170365 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2014 EP 2497978**

54 Título: **Unión giratoria multifluido.**

30 Prioridad:

**17.05.2005 US 681595 P**

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

**09.06.2014**

73 Titular/es:

**DEUBLIN COMPANY (100.0%)  
2050 Norman Drive West  
Waukegan, Illinois 60085, US**

72 Inventor/es:

**FORD, SCOTT K. y  
SACRAMENTO, ANTHONY R.**

74 Agente/Representante:

**DE PABLOS RIBA, Julio**

**ES 2 466 026 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

Unión giratoria multifluido.

La presente invención se refiere a dispositivos de acoplamiento para fluidos tal como las uniones giratorias, y más en particular a un diseño de estanquidad mejorada que permite que un dispositivo de acoplamiento, que tiene un  
 5 único paso de entrada y que enclava medios externos de lubricación de las superficies de estanquidad utilizadas en el mismo, sea operado con fluidos lubricantes, tal como refrigerantes a base de agua o a base de aceite, y con fluidos no lubricantes, tal como aire y gases secos.

Se conocen uniones giratorias alternativamente como acoplamientos para fluidos, uniones para refrigerante, o juntas rotativas, y se emplean en operaciones de transferencia de sondeo y perforación de alta velocidad, en husillos de  
 10 máquinas herramientas de alta velocidad y en otras operaciones en las que es necesario transferir un medio fluido hasta un dispositivo de rotación. Para optimizar la operación de las máquinas herramientas de alta velocidad, se requieren uniones giratorias que conduzcan un fluido tanto líquido, tal como refrigerante a base de agua o a base de aceite, como gases secos, tal como aire, desde una fuente de ese refrigerante particular hasta la máquina herramienta. Una de tales aplicaciones de una unión giratoria es el suministro de un líquido a una máquina  
 15 herramienta giratoria como refrigerante y lubricante, y el posterior suministro de aire a la máquina herramienta giratoria para la limpieza de la máquina herramienta o del área de trabajo. Otra aplicación de una unión giratoria incluye la mecanización a alta velocidad de aceros especiales tratados con calor, en donde la herramienta de corte puede llegar a estar tan caliente que un refrigerante a base de agua o a base de aceite podría tener como consecuencia el choque térmico de la herramienta de corte. Tales aplicaciones garantizan el uso de refrigerantes a  
 20 base de aire para enfriar la herramienta de corte. Una tercera aplicación de una unión giratoria incluye la mecanización de ciertos componentes médicos, donde el contacto con un medio lubricante haría que la parte acabada no sea apta para su uso.

Cuando una unión giratoria debe conducir un medio lubricante, se puede emplear una de un número de  
 25 disposiciones diferentes para asegurar el encaje hermético de los miembros de estanquidad giratorios y no giratorios. Sin embargo, en todas esas disposiciones, las superficies de interconexión de los miembros de estanquidad deben estar lubricadas para evitar una condición conocida en el estado de la técnica como "funcionamiento en seco". La técnica anterior conocida, tal como las Patentes de los Estados Unidos núms. 6.149.160, 6.325.380 y 6.726.213, describen un número de tratamientos de los medios de estanquidad de las caras que fomentan la lubricación de las superficies de interconexión estanca. La condición de funcionamiento da como  
 30 resultado un desgaste incrementado en las superficies de interconexión estanca, en particular a altas velocidades de rotación, y los períodos prolongados de funcionamiento en seco causarán graves daños en algunas o en todas las uniones giratorias.

Cuando una unión giratoria ha de operar en ausencia de cualquier medio, la condición de funcionamiento en seco se evita típicamente separando automáticamente las superficies de estanquidad giratoria y no giratoria. Tales  
 35 disposiciones son conocidas habitualmente como diseños "pop off". En tales diseños, la superficie de estanquidad no giratoria está montada en un portador que se mueve axialmente en relación con la superficie de estanquidad giratoria, y encaja con la superficie de estanquidad giratoria en presencia de un medio, y se desencaja de la superficie de estanquidad giratoria en ausencia de medio. Sin embargo, las uniones giratorias de tipo "pop off" de  
 40 entrada única han tenido hasta ahora la desventaja de encajar las superficies de estanquidad en presencia de fluidos tanto lubricantes como no lubricantes.

Cuando una unión giratoria debe conducir un medio no lubricante, se puede emplear el hecho de separar las superficies de interconexión estanca una cantidad microscópica que evite el funcionamiento en seco y que asegure que las superficies de interconexión no están en contacto directo.

La Patente de los Estados Unidos núm. 5.669.636, la cual se considera la técnica anterior más relevante, describe  
 45 un dispositivo de acoplamiento de fluido que comunica con un miembro rotor y que es operable con fluidos refrigerantes tanto comprimibles como no comprimibles proporcionados durante una condición de presurización en la que la diferencia entre una presión del fluido y una presión externa exceda un valor predeterminado, incluyendo el dispositivo un alojamiento que tiene un escariado cilíndrico que se extiende a través del mismo y una entrada de fluido, en el que un medio portador tubular tiene una superficie externa posicionada en el interior del escariado y  
 50 siendo axialmente móvil en el mismo, y que comunica con la entrada de fluido, y que incluye en combinación: un conjunto de estanquidad primario que comprende un miembro de estanquidad giratorio montado en el miembro rotor, y un miembro de estanquidad no giratorio montado en el miembro portador y que está libre de fuerzas de apertura o de cierre que actúen sobre dicho conjunto de estanquidad primario; al menos un miembro elástico operativo encajable con dicho miembro de estanquidad no giratorio, para proporcionar una fuerza de apertura sobre dicho conjunto de estanquidad primario para desencajar dichos miembros de estanquidad giratorio y no giratorio  
 55 entre sí; y, un miembro de estanquidad secundario posicionado en torno al miembro portador tubular y encajable con el alojamiento para proporcionar un sellado entre ambos.

Las Patentes de los Estados Unidos núms. 5.669.636 y 6.406.065 son ejemplos de uniones giratorias que requieren al menos dos entradas separadas que operen fluido lubricante y no lubricante. Tales disposiciones tienen la

desventaja de necesitar sistemas de válvulas complicados y tubuladura adicional para controlar las operaciones multifluido.

5 Otra disposición más para mantener el contacto entre superficies de interconexión estanca para conducir un medio no lubricante ha sido descrita en la solicitud japonesa núm. 10-302395 (PCT 2000-130665, por ejemplo). Para  
 10 superar el problema del funcionamiento en seco, tal disposición intenta lubricar las superficies de interconexión estanca con un medio separado suministrado externamente, tal como una mezcla de aceite. Sin embargo, tal disposición tiene la desventaja de requerir una fuente separada de sistema de dispensación para proporcionar la mezcla de aceite a las superficies de interconexión estanca. Este sistema añade costes y complejidad y tales  
 15 disposiciones tienen la desventaja adicional de permitir que la mezcla de aceite contamine el refrigerante a base de agua. Esta contaminación puede ocurrir tanto por el exterior de los medios de estanquidad, como resultado de un exceso de mezcla de aceite que corra por la línea de drenaje de la unión giratoria, como por el interior de los medios de estanquidad, como resultado de que la mezcla de aceite sea transportada mediante los llamados "hidrotampones" o ranuras, un concepto descrito en la Patente de los Estados Unidos núm. 5.941.532. En cualquier caso, se obtiene como resultado lo que se conoce como "aceite atrapado" que debe ser extraído mediante filtrado desde el refrigerante a base de líquido o de agua, creando gastos adicionales en la operación de la junta giratoria.

Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un diseño de estanquidad que permita una unión giratoria que tenga una entrada única para el medio que esté operada con fluidos lubricantes líquidos (tal como refrigerantes a base de agua o a base de aceite), con fluidos gaseosos no lubricantes (tal como aire y gases secos), y sin fluidos de ninguna clase.

20 Un objetivo adicional de la presente invención consiste en un dispositivo de acoplamiento para fluido que tiene un miembro de estanquidad elástico secundario o único posicionado en torno a, y circundando el miembro portador que monta el miembro de estanquidad no giratorio junto con el control predeterminado de la geometría del miembro de estanquidad no giratorio y de las fuerzas externas que actúan sobre el miembro de estanquidad no giratorio.

25 Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una unión giratoria de alta velocidad capacitado para utilizar ya sea fluidos no comprimibles, tal como agua o aceite, o ya sea fluidos comprimibles, tal como aire o gas, y en donde el fluido se introduce en la unión giratoria a través de un único paso de entrada.

Un objeto adicional de la presente invención consiste en una unión giratoria que tiene una única entrada para fluidos y un único miembro de estanquidad secundario que da como resultado una unión compacta que tiene un número reducido de piezas.

30 La invención proporciona un dispositivo de acoplamiento de fluido de acuerdo con la reivindicación 1. Las características preferidas u opcionales de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

35 Cuando se utiliza un fluido no comprimible, tal como refrigerante a base de agua o a base de aceite, la fuerza neta encaja la superficie de estanquidad no giratoria con la superficie de estanquidad giratoria en las condiciones de operación, bajo presión. Debido a que los fluidos no comprimibles son generalmente líquidos, el fluido no comprimible sirve para lubricar las superficies de interconexión estanca e impide el funcionamiento en seco. Las superficies encajadas impiden la fuga indeseada del fluido. Aunque la Patente de los Estados Unidos núm. 6.508.472 hace referencia a una relación de equilibrio, esta técnica anterior conocida no sugiere un rango particular de relaciones de equilibrio que permitan a una unión giratoria conducir diferentes fluidos de la manera y con la estructura que se describen en la presente invención.

40 El diámetro exterior y el diámetro interior de los medios de estanquidad de cara del medio de sellado giratorio y del no giratorio de los miembros del conjunto de estanquidad primario, están dispuestos estructuralmente de modo que crean una relación específica de equilibrio entre ambos. La relación de equilibrio es la proporción del área de cierre axial que ha de ser abierta. En consecuencia, durante la presurización con un fluido no comprimible, una relación de equilibrio baja dará como resultado una carga de cara axial reducida entre el primer y el segundo miembros de  
 45 estanquidad del conjunto de estanquidad primario. Esto dará como resultado relaciones de fricción más bajas, de desgaste más bajo, y una duración de estanquidad más larga para la unión giratoria multifluido de acuerdo con la presente invención. Durante la presurización con un fluido comprimible, la baja relación de equilibrio dará como resultado la eliminación de la carga axial entre las caras de estanquidad, lo que proporciona una separación microscópica entre las caras de estanquidad que permite una operación sin fricción

50 Cuando un fluido comprimible, tal como aire o un refrigerante de base gaseosa se dirige a través de la unión giratoria, la fuerza neta resultante separa las superficies de estanquidad giratoria y no giratoria del conjunto de estanquidad operen ya sea con fluidos comprimibles o ya sea sin ninguna lubricación por parte del fluido o por parte de alguna fuente externa, lo que da como resultado ningún desgaste del medio de sellado mecánico durante tal  
 55 operación de la unión giratoria.

La presente invención compensa la presencia de fuerzas externas, por medio de resortes, donde la relación de equilibrio mantiene la distribución de fuerzas de apertura y cierre y la fuerza neta resultante.

La presente invención consiste en determinadas características novedosas y detalles estructurales que se describen de manera más completa en lo que sigue, que se ilustran en los dibujos que se acompañan, y que se reseñan de manera particular en las reivindicaciones anexas, debiendo entenderse que se pueden introducir diversos cambios en los detalles sin apartarse del espíritu, o sin sacrificar ninguna de las ventajas, de la presente invención.

5 La presente invención va a ser descrita ahora con más detalle, a título de ejemplo únicamente, con respecto a los dibujos que se acompañan, en los que:

La Figura 1 es una vista en sección transversal de una unión para refrigerante multifluido de acuerdo con la presente invención, con la unión para refrigerante representada en la condición no accionada, no presurizada;

10 La Figura 2 es una vista en sección a mayor escala de una unión para refrigerante multifluido que no forma parte de la presente invención, con la unión para refrigerante en la condición accionada, presurizada, utilizando fluidos incompresibles;

La Figura 3 es una vista en sección, a mayor escala, de una unión para refrigerante multifluido adicional que no forma parte de la presente invención, con la unión para refrigerante en la condición de accionada, presurizada, utilizando fluidos comprimibles;

15 La Figura 4 es una vista en sección, a mayor escala, de una unión para refrigerante multifluido adicional, que no forma parte de la presente invención, con al menos una de las caras de estanquidad achaflanada, con la unión para refrigerante en la condición de accionada, presurizada, utilizando fluidos incompresibles;

20 La Figura 5 es una vista en sección, a mayor escala, de una unión para refrigerante multifluido adicional que no forma parte de la presente invención, con al menos una de las caras de estanquidad achaflanada, con la unión para refrigerante en la condición de accionada, presurizada, utilizando fluidos comprimibles;

La Figura 6 es una vista en sección transversal a mayor escala de una unión para refrigerante multifluido adicional, que no forma parte de la presente invención, que utiliza un miembro elástico de cierre para empujar el miembro de estanquidad no giratorio hacia un encaje hermético al fluido con el miembro de estanquidad giratorio;

25 La Figura 7 es una vista en sección transversal, a mayor escala, de una realización adicional de la presente invención, con la unión para refrigerante multifluido utilizando un miembro elástico de apertura para empujar el miembro de estanquidad no giratorio hacia su desencaje del miembro de estanquidad giratorio;

La Figura 8 es una vista en sección transversal a mayor escala de una realización adicional de la presente invención, con la unión para refrigerante multifluido utilizando un miembro elástico de extensión para empujar el miembro de estanquidad no giratorio hacia su desencaje del miembro de estanquidad giratorio;

30 La Figura 9 es una vista en sección a mayor escala de una unión para refrigerante multifluido adicional que no forma parte de la presente invención, con al menos una de las caras de estanquidad del miembro de estanquidad primario achaflanada, con la unión para refrigerante en la condición de accionada, presurizada, utilizando fluidos comprimibles;

35 La Figura 10 es una vista en sección a mayor escala de una unión giratoria adicional que no forma parte de la presente invención, en la que un miembro de estanquidad elástico del tipo de un anillo en O ha sido posicionado en torno al miembro portador;

La Figura 11 es una vista en sección a mayor escala de una unión giratoria adicional que no forma parte de la presente invención, en la que un miembro de estanquidad elástico de un tipo en forma de U se encuentra situado en torno al miembro portador;

40 La Figura 12 es una vista en sección a mayor escala de una unión giratoria adicional que no forma parte de la presente invención, en la que un miembro de estanquidad elástico de tipo diafragma se encuentra situado en torno al miembro portador, y

45 La Figura 13 es una vista en sección a mayor escala de una unión giratoria adicional que no forma parte de la presente invención, en la que un miembro de estanquidad de tipo fuelle se encuentra situado alrededor del miembro portador.

50 Haciendo ahora referencia a los dibujos, en los que se han usado los mismos números a través de las diversas vistas para designar las partes iguales o similares, se ha ilustrado en los dibujos una unión giratoria para refrigerante multifluido o dispositivo 10 de acoplamiento que incorpora un conjunto 30 de estanquidad primario y un miembro 20 de estanquidad elástico secundario de acuerdo con realizaciones de la presente invención en los casos de las Figuras 1, 7 y 8 solamente. La unión 10 giratoria, según se ha mostrado parcialmente en los dibujos, se utiliza para conducir fluidos incompresibles, tal como refrigerantes a base de agua o de aceite, o fluidos comprimibles, tal como aire o refrigerantes gaseosos desde una fuente de refrigerante hasta un husillo o rotor 36 de una máquina herramienta o similar, no representada. El husillo o rotor 36 podría ser una máquina herramienta usada en diversas aplicaciones tal como en centros de mecanización, líneas de transferencia flexibles o cualquier entorno donde se

puedan usar refrigerantes fluidos líquidos o a base de aire junto con la unión 10 giratoria.

5 La unión 10 giratoria comprende una porción 12 de alojamiento que tiene un escariado 14 que se extiende a través de la misma, que está dispuesto estructuralmente para recibir y para permitir el movimiento axial en su interior del miembro 16 portador tubular no giratorio. El miembro 16 portador tubular comunica con una entrada 15 para refrigerante. La porción 12 de alojamiento incluye una ranura 18 anular situada en la misma y posicionada de modo que circunda la superficie 17 de salida del miembro 16 portador. La ranura 18 anular está adaptada para recibir el miembro 20 de estanquidad elástico anular único que está situado en el interior de la ranura anular para encajar con la superficie 19 interna del escariado 18 cilíndrico y con la superficie 17 externa del miembro 16 portador, que se muestra mejor en la Figura 10. Según se muestra en las Figuras 2-8, el miembro 20 elástico de estanquidad ha sido 10 mostrado con un sombreado transversal solamente.

Según se muestra en las Figuras 1, 9 y 11, los miembros de labio 21 y 22 y la conexión de pie 23 del miembro 20 de estanquidad elástico en forma de U, contactan con la superficie 19 interna de la ranura anular y con las superficies externas de la ranura anular y la superficie 17 externa del miembro 16 portador y la superficie 25 frontal de la ranura anular. Sin embargo, el miembro 20 de estanquidad elástico puede ser cualquiera de un número de tipos diferentes de miembros de estanquidad elásticos, tal como se ha mostrado en las Figuras 10-13. 15

Las Figuras 10-13 son vistas en sección transversal de varias disposiciones que no son realizaciones de la presente invención, que emplean diferentes tipos de miembros de estanquidad 13 elásticos. En la Figuras 1, 9 y 11, el miembro de estanquidad elástico es un miembro 20 de estanquidad en forma de U que cuando está situado en la ranura 18, los miembros de labio 21 y 22 y la conexión de pie 23 contactan con la superficie 19 interna de la ranura 18 y con la superficie 17 externa del miembro 16 portador. En la Figura 10, un miembro 20 de estanquidad elástico del tipo de un anillo en O ha sido situado en el interior de la ranura 18 anular y, en la Figura 12, un verdadero miembro 20 elástico está posicionado de modo que encaja con, y hermetiza, el miembro 16 portador con el alojamiento 12. En la Figura 13, se puede utilizar un conjunto 40 de estanquidad de tipo fuelle para proporcionar el cierre hermético entre las caras de estanquidad del miembro 32 de estanquidad giratorio y del miembro 34 de estanquidad no giratorio del conjunto 30 de estanquidad primario. El miembro 20 de estanquidad secundario puede incluir un miembro 42 de fuelle flexible que empuja una protuberancia de sellado 44 hacia un anillo 46 de emparejamiento, para proporcionar una estanquidad de la misma manera que los miembros 20 de estanquidad elásticos secundarios, según se ha discutido en lo que antecede. 20 25

También, según se muestra en la Figura 1, el conjunto de estanquidad primario de la unión 10 giratoria, comprende un miembro 32 de estanquidad giratorio que está montado en el extremo 36a del miembro 36 de husillo o de rotor saliente, y un miembro 34 de estanquidad no giratorio montado en el extremo 16a del miembro 16 portador: El primer, o no giratorio, miembro 34 elástico del conjunto 30 de estanquidad primario, es un miembro en forma de anillo generalmente plano que comprende con preferencia un material cerámico que tiene una abertura 33 en el mismo para permitir que pase el refrigerante a su través. El miembro 34 elástico no giratorio incluye una abertura 33 a través del mismo y una superficie 34a verdadera anular. El miembro 16 portador es axialmente móvil en el interior del escariado 14 cilíndrico del alojamiento 12. En la Figura 1, la unión 10 se ha mostrado en la condición de no accionada, no presurizada. 30 35

Según se muestra en los dibujos, en las Figuras 3 y 5, los miembros 32 y 34 de estanquidad pueden tener ya sea superficies 32a y 34a enfrentadas planas o ya sea superficies 34b enfrentadas achaflanadas que proporcionan una estructura que tiene un espacio de separación microscópico predeterminado entre ambas cuando la unión es accionada ya sea con un refrigerante fluido comprimible a base de aire o a base de gas o ya sea sin refrigerante fluido. Según se muestra en las Figuras 2 y 4, los miembros de estanquidad están en relación de enganche cuando la unión es accionada con fluidos incompresibles. 40

Las Figuras 6, 7 y 8 son vistas en sección transversal de varias disposiciones que emplean resortes externos para influir en la acción del portador estanco no giratorio. La Figura 6 muestra un dispositivo que no forma parte de la invención, que emplea un resorte 24 de cierre para empujar la superficie 34a de estanquidad no giratoria hacia un encaje hermético al fluido con la superficie de estanquidad del miembro 32 de estanquidad giratorio. En una realización de ese tipo, se requiere que la relación de equilibrio sea menor de 0,5. Las Figuras 7 y 8 ilustran dos realizaciones de la presente invención que emplean un miembro 26 elástico de apertura para empujar la superficie 34a de estanquidad no giratoria y el miembro 16 portador para la separación de cada uno respecto al otro, y su desenganche de la superficie 32a de estanquidad del miembro 32 de estanquidad giratorio cuando la diferencia entre la presión de fluido y la presión externa excede un valor predeterminado. En tales realizaciones que utilizan un miembro 26 elástico de apertura, se requiere que la relación de equilibrio sea mayor de 0,67. En consecuencia, la relación de equilibrio en el conjunto de estanquidad primario debe estar entre 0,5 y 0,7 cuando no se emplea ningún resorte o ninguna fuerza externa que ejerza alguna fuerza sobre el conjunto de estanquidad; debe ser menor de 0,5 cuando se emplea al menos un resorte de cierre, y debe ser mayor de 0,67 cuando se emplea al menos un resorte de apertura de acuerdo con la presente invención. 45 50 55

La Figura 9 es una vista en sección transversal de un dispositivo descrito en el documento EP-A1-1431646, asignado a Deublin Company, la cesionaria de la presente invención.

5 Las Figuras 10 a 13 son vistas en sección transversal de cuatro dispositivos diferentes que no forman parte de la presente invención, que emplean diferentes clases de medios de estanquidad elásticos. En todos esos dispositivos, las dimensiones relativas que son críticas se mantienen sin cambios, permitiendo que se pueda elegir un medio de estanquidad secundario o un medio de estanquidad elástico a efectos de diseño que sea independiente de la finalidad descrita en lo que antecede. Es simplemente suficiente que la unión giratoria tenga una única abertura 15 de entrada y un único miembro 20 de estanquidad secundario o elástico que esté dispuesto estructuralmente de modo que proporcione la relación de equilibrio apropiada que permita la operación de la unión giratoria con fluidos comprimibles e incompresibles.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un dispositivo de acoplamiento de fluido que comunica con un miembro (36) rotor y que es operable con fluidos refrigerantes tanto comprimibles como incompresibles proporcionados durante una condición de presurización en la que la diferencia entre una presión de un fluido,  $P$ , y una presión externa excede un valor predeterminado, incluyendo el dispositivo un alojamiento (12) que tiene un escariado cilíndrico que se extiende a través del mismo y una única entrada (15) de fluido, un miembro (16) portador tubular que tiene una superficie externa posicionada en el interior del escariado y que es axialmente móvil en el mismo y que comunica con la entrada de fluido, y que incluye en combinación:
- un conjunto de estanquidad primario que comprende un miembro (32) de estanquidad giratorio montado en el miembro (36) rotor, y un miembro (34) de estanquidad no giratorio montado en el miembro (16) portador; al menos un miembro (26) de resorte operativo que es encajable con dicho miembro (34) de estanquidad no giratorio para proporcionar una fuerza de apertura sobre el citado conjunto de estanquidad primario para desencajar dichos miembros (32, 34) de estanquidad giratorio y no giratorio, cada uno del otro, y un miembro (20) de estanquidad secundario posicionado en torno al miembro (16) portador tubular y encajable con el alojamiento (12) para proporcionar un cierre estanco entre ambos; en el que dicho conjunto de estanquidad primario está estructuralmente dispuesto de modo que proporciona un espacio de separación predeterminado entre dicho miembro (32) de estanquidad giratorio y dicho miembro (34) de estanquidad no giratorio cuando un refrigerante fluido comprimible proporcionado a la presión de fluido  $P$  es dirigido a través de la entrada (15) única de fluido durante la condición de presurización, y estructuralmente dispuesto de modo que provoca que dicho miembro de estanquidad giratorio encaje con dicho miembro de estanquidad no giratorio cuando un refrigerante fluido incompresible proporcionado sustancialmente a la presión de fluido  $P$  es dirigido a través de la entrada de fluido durante la condición de presurización, teniendo dicho conjunto de estanquidad primario una relación de equilibrio mayor de 0,67.
- 2.- El dispositivo de acoplamiento de fluido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho alojamiento (12) incluye una ranura anular que tiene una superficie interna y que está dispuesta estructuralmente en torno al escariado cilíndrico y circundando la superficie externa del miembro (16) portador tubular, estando dicho miembro (20) de estanquidad secundario posicionado en la citada ranura para encajar con dicha superficie interna de la citada ranura anular para proporcionar un cierre hermético entre ambos.
- 3.- El dispositivo de acoplamiento de fluido de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho miembro de estanquidad secundario es un miembro de estanquidad en forma de U que tiene miembros de extensión de labio que están posicionados en el interior de la ranura, y en el que dichos miembros de extensión de labio están en contacto con la superficie interna de la ranura anular y con la superficie externa del miembro (16) portador, respectivamente, para proporcionar un cierre hermético entre el alojamiento (12) y el miembro portador.
- 4.- El dispositivo de acoplamiento de fluido de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho miembro de estanquidad secundario es un anillo en O posicionado en el interior de la ranura en contacto con la superficie interna de la ranura anular y con la superficie externa del miembro (16) portador para proporcionar un cierre hermético entre el alojamiento (12) y el miembro portador.
- 5.- El dispositivo de acoplamiento de fluido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho miembro (20) de estanquidad secundario es un miembro de estanquidad de diafragma para proporcionar un cierre hermético entre el alojamiento (12) y el miembro (16) portador.
- 6.- El dispositivo de acoplamiento de fluido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho miembro (20) de estanquidad secundario está situado en torno al miembro (16) portador tubular, entre la entrada (15) de fluido y dicho conjunto de estanquidad primario.
- 7.- El dispositivo de acoplamiento de fluido de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que dicho conjunto de estanquidad primario incluye un miembro (32) de estanquidad giratorio montado en el extremo del miembro (36) rotor, y el miembro (34) de estanquidad no giratorio está montado en el extremo del miembro (16) portador.

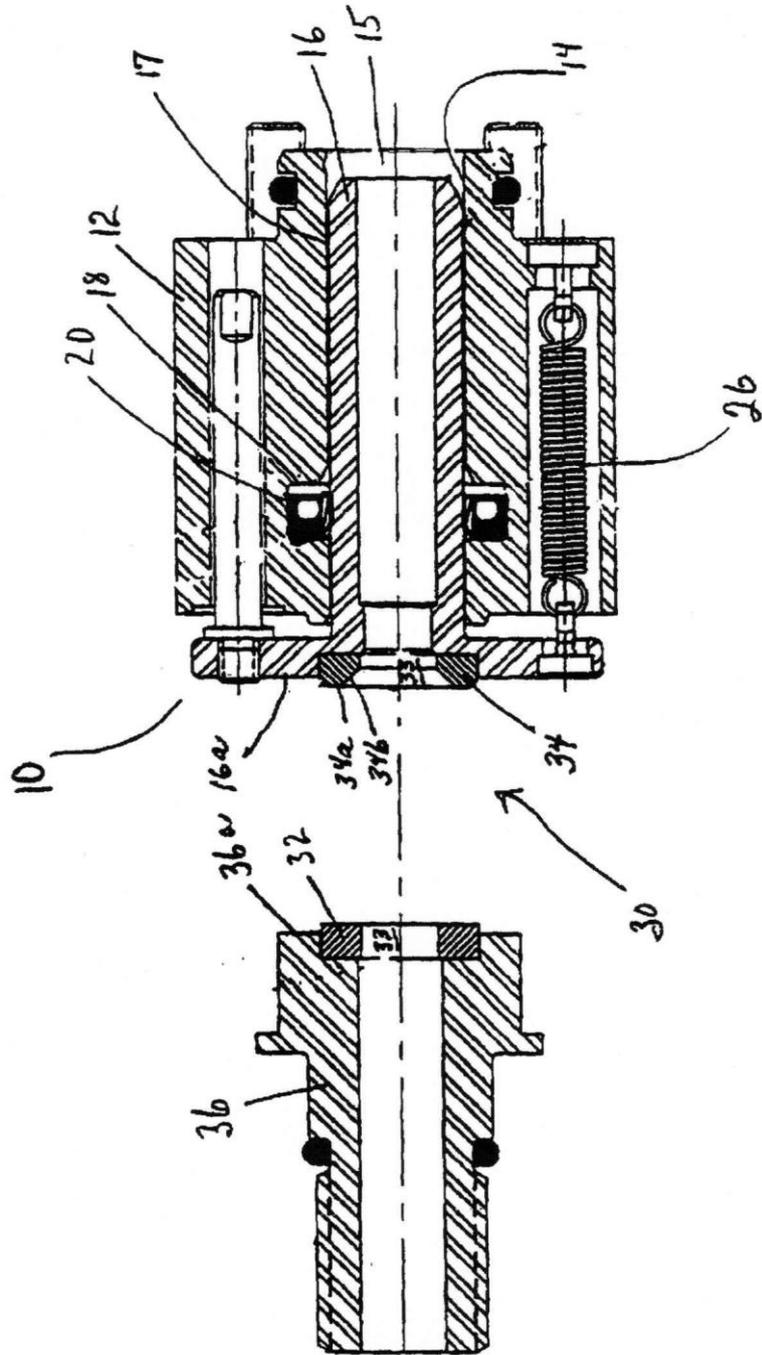


FIG. 1

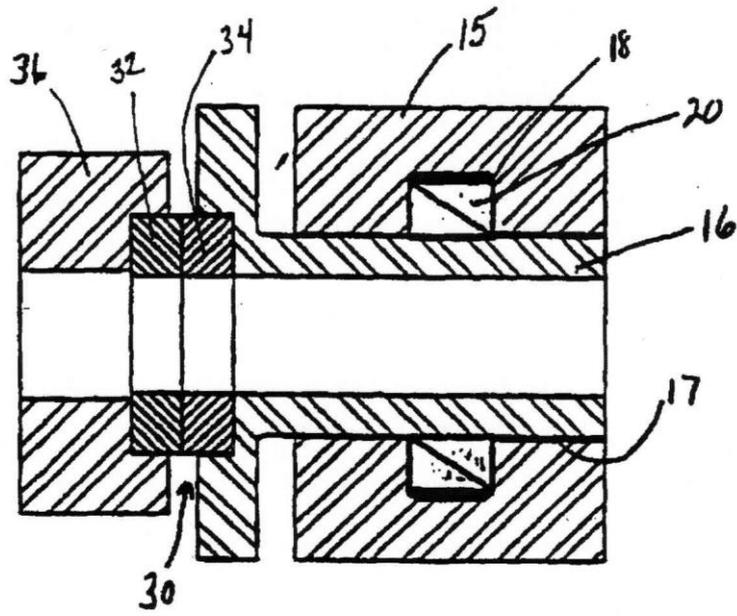


FIG. 2

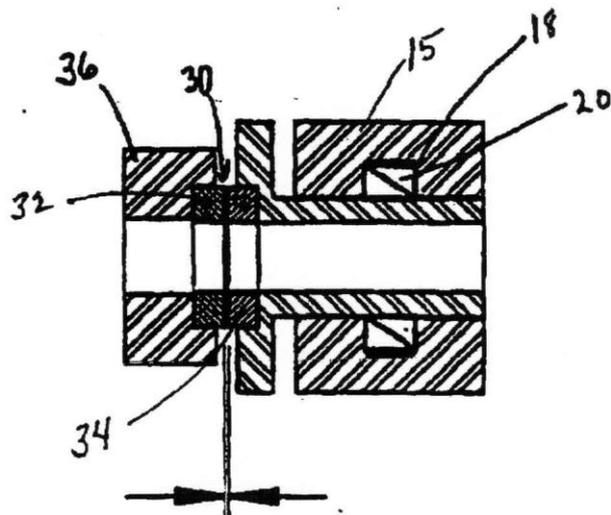


FIG. 3

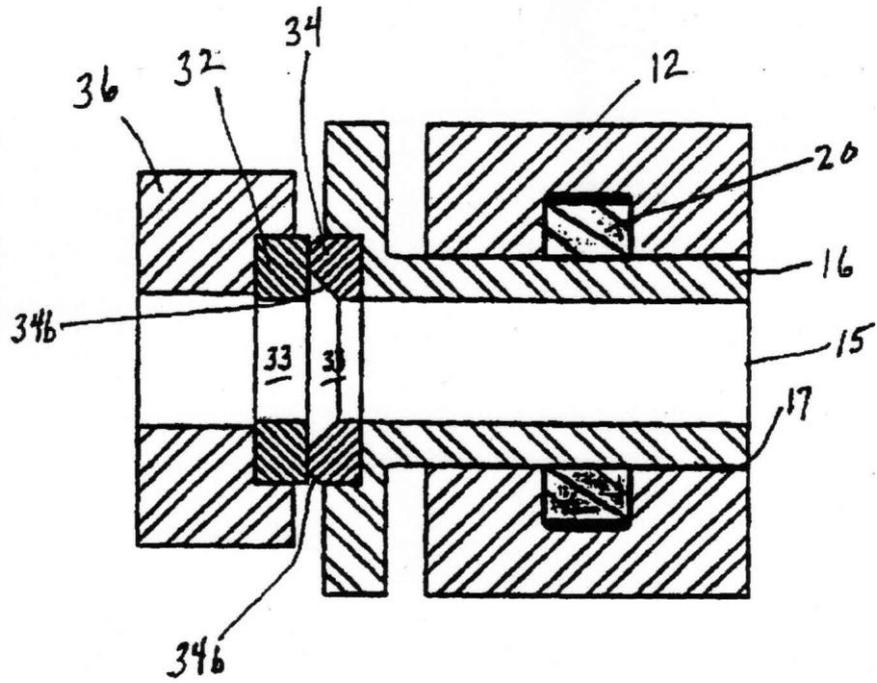


FIG. 4

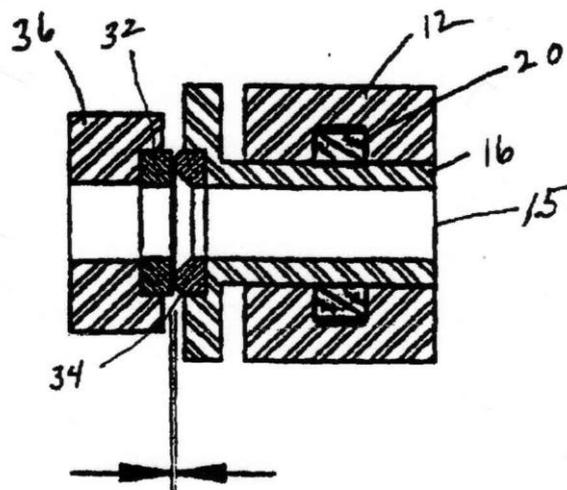


FIG. 5

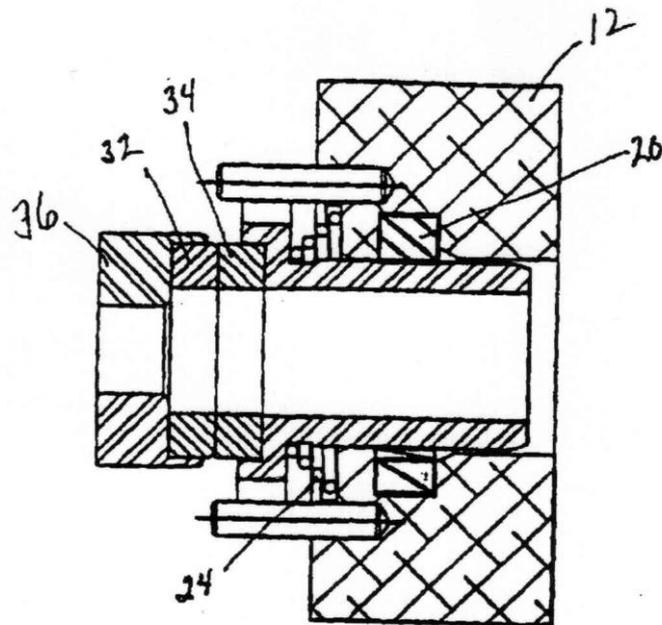


FIG. 6

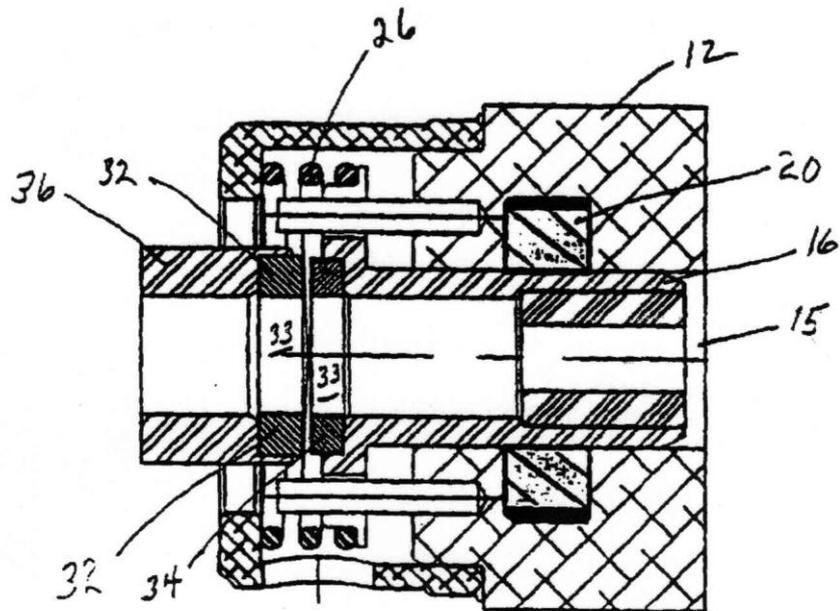


FIG. 7

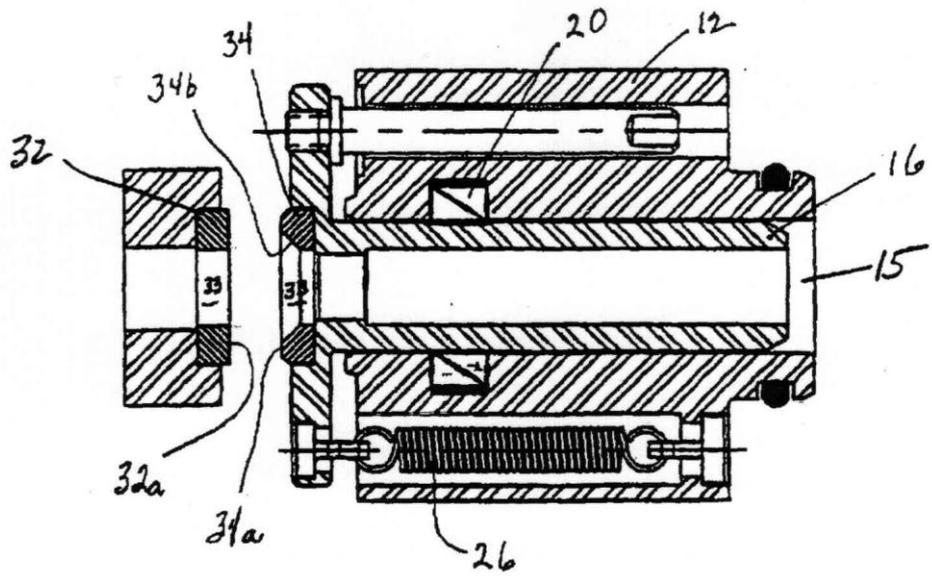


FIG. 8

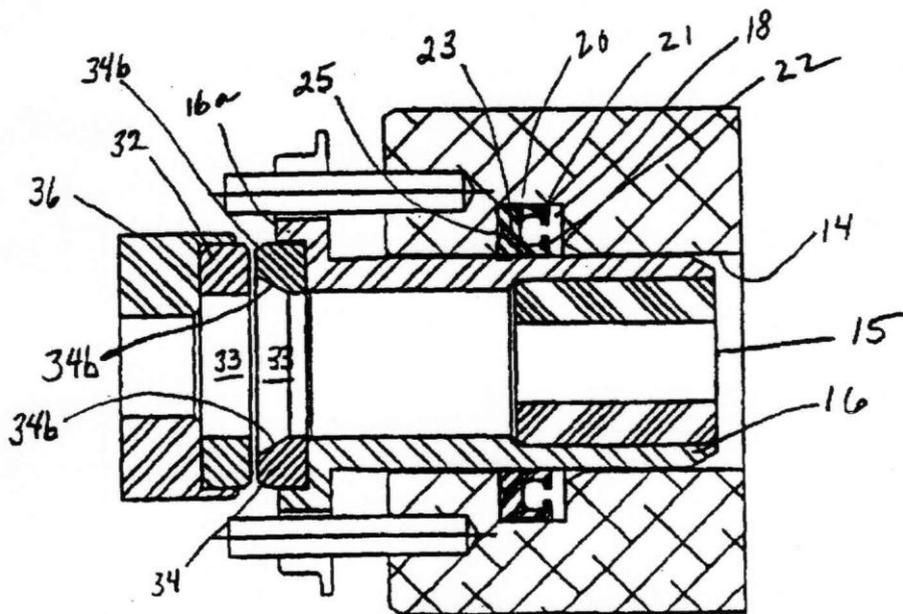


FIG. 9

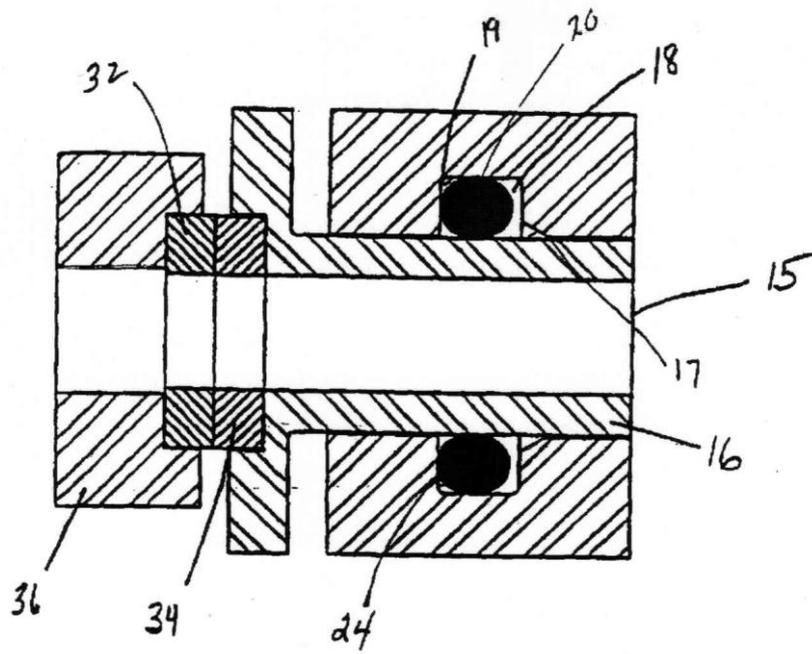


FIG. 10

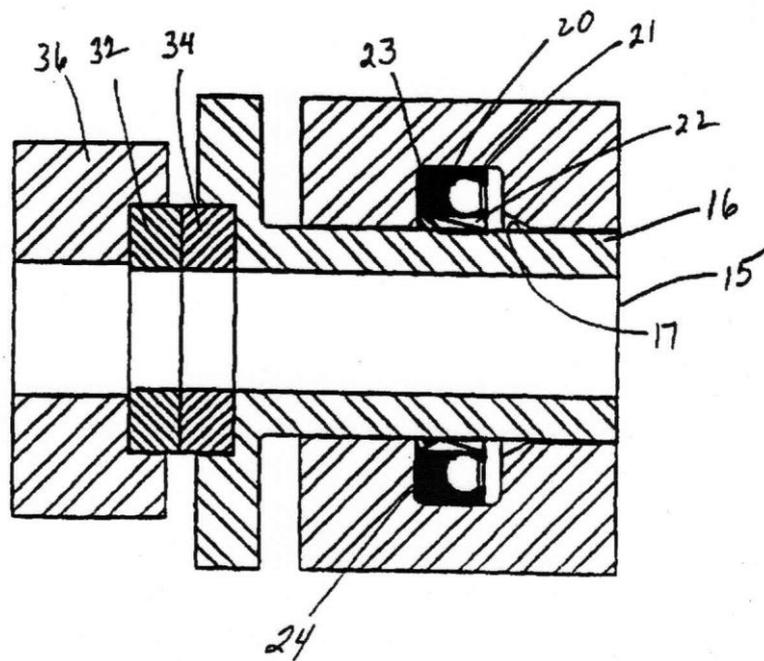


FIG. 11

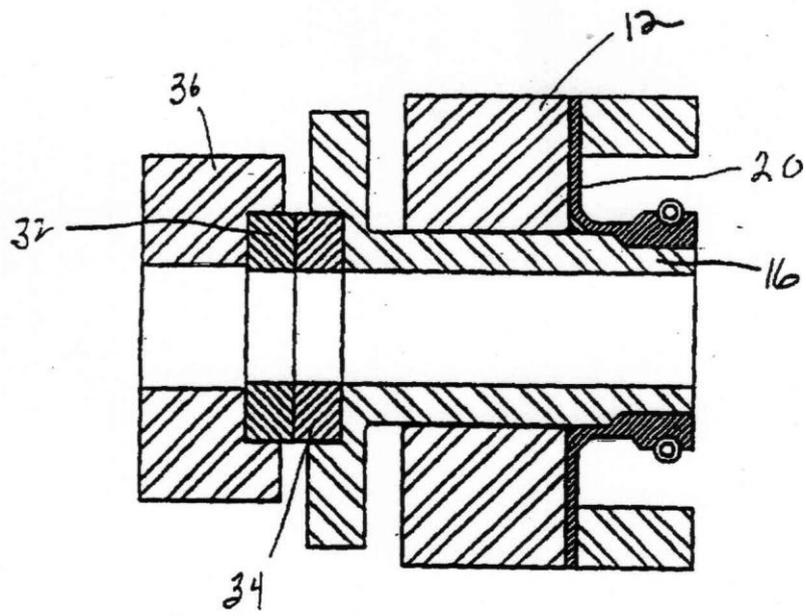


FIG. 12

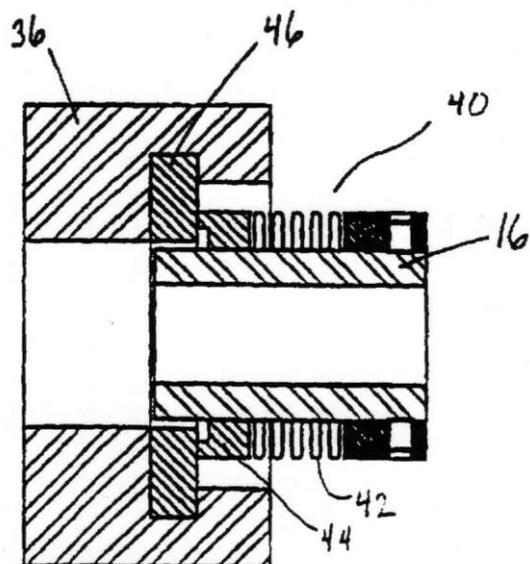


FIG. 13