

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 328**

51 Int. Cl.:

H01P 1/06 (2006.01)

H01P 1/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2007** **E 07866820 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.11.2014** **EP 2235787**

54 Título: **Junta rotativa hidráulica sin junta de estanqueidad**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.12.2014

73 Titular/es:

SELEX ES S.P.A. (100.0%)
Piazza Monte Grappa 4
00195 Roma , IT

72 Inventor/es:

IACOVELLA, ROBERTO;
PACCHIEROTTI, MARCO;
BOCCALINI, PIERLUIGI;
AGOSTINI, CLAUDIO;
AMORE, DOMENICO y
CURCI, LUIGI

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 525 328 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

Junta rotativa hidráulica sin junta de estanqueidad

La presente invención se refiere a una junta rotativa hidráulica sin junta de estanqueidad.

5 Más específicamente, la invención se refiere a una junta rotativa del tipo anterior, estudiada particularmente para un conjunto colector de un grupo de antena – radar que tiene la función de transferir alimentación eléctrica, señales, radiación de RF y líquido refrigerante de la misma antena a una parte rotativa.

En lo que sigue la memoria se dirigirá particularmente a la aplicación de la junta rotativa de un conjunto colector de un grupo de antena – radar, pero se comprende que la misma puede ser utilizada en diferentes aplicaciones que requieren este tipo de junta rotativa, independientemente de las dimensiones de la junta.

10 Como es bien conocido, la tendencia a diseñar antenas de radar activas en las que hay muchos dispositivos electrónicos de potencia implicaba la necesidad de eliminar una gran cantidad de calor generado por los dispositivos rotativos. Además, la necesidad de obtener coeficientes de intercambio altamente localizados y de uniformizar la temperatura de los componentes ha traído la opción de utilizar líquidos como vectores de calor. El líquido requiere un aparato de acondicionamiento que elimine el calor y mantenga constante la temperatura de entrada del mismo líquido. Cuando no es posible llevar aparatos de acondicionamiento a la parte rotativa, existe el problema de transferir y recuperar el líquido, disponible “sobre el terreno”, a la parte rotativa de los grupos de antenas.

Normalmente, esta función es desempeñada por la junta hidráulica, que puede formar parte de un conjunto más complejo destinado a la transferencia en la parte rotativa de potencia eléctrica y de señales (Anillo deslizante) y de radiofrecuencia (Junta rotativa de RF).

20 Existen en el mercado diferentes soluciones tecnológicas, que permiten transferir un fluido presurizado al interior de los aparatos rotativos.

La elección entre las soluciones actualmente disponibles depende de varios parámetros ligados a la aplicación específica. Los principales parámetros que particularmente influyen en la elección de la junta son:

- tipo de fluido;
- 25 - caudal de fluido para ser transferido a la parte rotativa;
- velocidad de rotación de la antena;
- restricciones geométricas dimensionales, y particularmente diámetro de la junta.

Específicamente, el tipo de fluido determina la posibilidad de mantener las partes deslizantes de la junta lubricadas.

30 En caso de que se emplee agua o una mezcla de agua – glicol, debe tomarse en consideración una baja capacidad de lubricación.

El caudal de fluido determina las dimensiones de los canales de paso con el fin de reducir las pérdidas de carga a valores razonables para el sistema de circulación del fluido.

La velocidad de rotación de la antena y las dimensiones de la junta determinan la velocidad periférica tangencial de posibles miembros de sellado de arrastre.

35 Sobre la base de la experiencia directa del Solicitante, las juntas rotativas actualmente disponibles en el mercado tienen problemas con el sellado de la junta de estanqueidad entre la parte fija y la parte móvil del grupo colector de la junta rotativa, con el consiguiente filtrado de líquido refrigerante, reducción de la presión y del caudal del mismo líquido, y por ello reducción de la eficiencia del sistema de refrigeración.

40 Específicamente, la reducción del sellado de las citadas juntas de estanqueidad es debida a la combinación de eventos, tales como:

- velocidad periférica de la parte móvil;
- desgaste del material que comprende la citada junta de estanqueidad por frotamiento de la misma en la parte móvil del grupo colector;
- 45 - debilitamiento del material que comprende la citada junta de estanqueidad por posibles reacciones químicas entre el mismo material que comprende la citada junta de estanqueidad y la mezcla refrigerante;
- debilitamiento del material que comprende la citada junta de estanqueidad por saltos térmicos a los cuales está sometida durante su uso normal;

- fatiga estándar del material de la junta de estanqueidad por la operación continua (24 horas) del sistema.

El problema de sellado anterior (filtraciones y/o pérdidas) no puede ser controlado y, como se ha mencionado ya, reduce la eficiencia de la junta rotativa y puede comprometer la óptima operación del sistema de radar.

- 5 Estos problemas están, entre otros, en la base de la búsqueda que ha llevado al Solicitante a realizar la junta rotativa de acuerdo con la presente invención.

10 A la vista de lo anterior, el Solicitante ha realizado la junta rotativa de acuerdo con la presente invención, permitiendo resolver los problemas e inconvenientes anteriores, permitiendo también resolver definitivamente el problema del sellado hidráulico para juntas rotativas, y aplicable para cada caudal de líquido y para cada velocidad de rotación siendo así particularmente competitiva para grandes caudales y bajas velocidades de rotación.

La ventaja de la solución propuesta se ve reforzada, además, por una clara mejora técnica, también por una significativa reducción de costes y de mantenimiento.

Otro objeto de la presente invención es el de realizar una junta rotativa sin juntas de estanqueidad de sellado entre la parte fija y la parte móvil.

- 15 El documento US 5.233.320 describe una junta rotativa hidráulica de acuerdo con la porción pre-caracterizadora de la reivindicación 1.

El documento EP13553 describe un sistema de control térmico para una plataforma de antena de radar rotativa, en el que el sistema dirige fluidos entre un depósito y una plataforma rotativa. El sistema comprende entrada / salidas entre el depósito y la plataforma para transferir los fluidos.

- 20 Es por lo tanto objeto específico de la presente invención una junta rotativa hidráulica, particularmente para ser proporcionada entre una parte fija y una parte móvil de un grupo colector, comprendiendo la citada parte fija del citado grupo colector un sistema de acondicionamiento, comprendiendo la citada parte móvil del citado grupo colector una parte hidráulica, comprendiendo la citada junta rotativa hidráulica una parte fija o estátor, estando el citado estátor configurado para contener un fluido, siendo integral con la parte fija del grupo colector y comprendiendo una cavidad, y una parte móvil o rotor, estando el citado rotor configurado para ser integral con la parte móvil del grupo colector, estando el citado estátor provisto de una entrada y de una salida del citado fluido desde y hacia el citado sistema de acondicionamiento, estando el citado rotor compuesto por un cuerpo cilíndrico situado dentro de la citada cavidad del citado estátor y configurado para ser integral con la parte rotativa del grupo colector, y por dos brazos rotativos, anclados

- 30 al citado cuerpo cilíndrico, que están sumergidos dentro del citado fluido contenido en el citado estátor, comprendiendo los citados brazos respectivamente un tubo de succión y un tubo de descarga del citado fluido para ser transferido entre las dos partes del grupo colector, estando el citado rotor provisto de medios para hacer circular el citado fluido entre las dos partes del grupo colector, estando la citada junta rotativa hidráulica caracterizada por que el citado rotor y el citado estátor son coaxiales entre sí, y por que la citada entrada y salida de fluido del citado estátor están compuestas por taladros.

De acuerdo con la invención, la junta rotativa hidráulica tiene una forma toroidal con una sección semicircular, y un plano de truncamiento perpendicular al eje de simetría de la propia forma toroidal.

Particularmente, los citados taladros están en una posición radialmente separados al menos 90° entre sí.

- 40 En efecto, cuando la citada junta rotativa hidráulica es proporcionada entre una parte fija y una parte móvil del citado grupo colector, el citado estátor, la citada entrada y la citada salida forman junto con el citado sistema de acondicionamiento del citado grupo colector, un circuito primario.

De acuerdo con la invención, el citado rotor está situado sobre dos casquillos.

- 45 En efecto, cuando la citada junta rotativa hidráulica es proporcionada entre una parte fija y una parte móvil del citado grupo colector, el citado estátor, rotor (2) y los medios para circulación forman junto con la citada parte rotativa, un circuito secundario.

Finalmente, el citado estátor es un depósito a presión atmosférica.

La presente invención se describirá ahora, con propósitos ilustrativos pero no limitativos, de acuerdo con sus realizaciones preferidas, con particular referencia a las figuras de los dibujos adjuntos, en las cuales:

- 50 la figura 1 es una vista desde arriba de una junta rotativa hidráulica sin juntas de estanqueidad de acuerdo con la invención;

la figura 2 es una vista de sección tomada a lo largo de la línea A-A de la figura 1;

la figura 3 es una vista de sección tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 1;

la figura 4 es una vista de sección tomada a lo largo de la línea C-C de la figura 1;

la figura 5 es una vista de sección tomada a lo largo de la línea D-D de la figura 1;

la figura 6 es una vista de sección tomada a lo largo de la línea E-E de la figura 1;

5 la figura 7 es una vista de sección tomada a lo largo de la línea F-F de la figura 1;

la figura 8 muestra una particular de la junta rotativa de la figura 1; y

la figura 9 muestra un esquema de un grupo de antena – radar provisto de junta rotativa de acuerdo con la invención.

10 Observando las figuras de los dibujos adjuntos, se muestra una junta rotativa de acuerdo con la invención, indicada de manera genérica por el número de referencia 100, que proporciona un rotor 1, un estátor 2, dos casquillos 3, una válvula de control 4, una junta a 90° 5, una tapa de inspección 6, un interruptor de nivel máximo 7, un interruptor de nivel mínimo 8, un interruptor termostático 9 (15 °C), un interruptor termostático 10 (68 °C) y un conector de alimentación 11.

15 Como puede observarse a partir de las figuras, la junta 100 está compuesta por dos partes, respectivamente una parte fija 2 (estátor) y una parte móvil 1 (rotor). El estátor 2 es integral con la parte fija del grupo de antena (no mostrado pero genéricamente indicado por bloque “antena” en la figura 9), mientras que el rotor 1 es integral con la parte rotativa del grupo de antena y así con la misma antena.

20 El estátor 2 está substancialmente compuesto por un cilindro semiesférico, con el plano de truncamiento perpendicular al eje del cilindro. El estátor 2 está provisto de dos taladros 21 y 22, adecuadamente roscados para conexión con los tubos de entrada 23 y la salida 24 de líquido desde y hacia el sistema de acondicionamiento (no mostrado, pero indicado de manera genérica mediante “unidad de acondicionamiento y circulación de líquido” en la figura 9) provistos en la parte fija. Los taladros 21 y 22 están separados al menos 90 ° en una dirección radial.

El estátor 2, el sistema de acondicionamiento y los tubos de conexión 23, 24 comprenden el circuito primario, donde el estátor 2 puede ser considerado el depósito de expansión.

25 La forma toroidal del estátor 2, en lugar de simplemente cilíndrica, incluso si la forma no es determinante para la funcionalidad del dispositivo, y por ello no indebidamente limitativa de la invención, tiene la gran ventaja de dejar un espacio libre en correspondencia con el eje de rotación para otros posibles dispositivos, tales como la junta Rotativa de RF.

30 El rotor 1 está situado en el interior de la cavidad compuesta por el estátor 2, soportado mediante casquillos 3 de rotación adecuados. Está compuesta por dos brazos 25 y 26 rotativos, sumergidos en el interior del líquido 2 del estátor, anclados a un cuerpo 27 cilíndrico integral con la parte inferior de la antena, desde la cual es controlada. Dos brazos 25, 26 son respectivamente el tubo de succión de líquido y el tubo de descarga para la refrigeración de la antena. Con el fin de llevar a cabo la circulación de líquido en el interior de la antena, debe instalarse una bomba 31 adecuada en la parte rotativa 1.

35 El conjunto compuesto por el estátor 2, el rotor 1, la bomba 31 y la parte hidráulica de la antena constituye el circuito secundario. También en este caso el estátor 2 es el depósito de expansión del circuito.

Cuando las bombas del circuito primario y del circuito secundario son operadas, la suma algebraica de los caudales que llegan a la junta 100 es siempre igual a cero, independientemente del valor del flujo del circuito primario y del circuito secundario, de manera que el nivel de líquido entre la junta 100 y el estátor 2 es constante.

40 La junta 100 no requiere ningún ajuste específico para su adecuada operación.

A la entrada de la rama de succión 25 del circuito secundario se proporciona una válvula de control, la válvula 30 (figura 9), que impide el vaciado de esta rama con la bomba 31 inactiva, con el fin de evitar la desconexión de la misma.

45 Resulta adecuado instalar una válvula, válvula de control, con un resorte precargado, también en la rama de retorno del circuito secundario, con el fin de asegurar la imposibilidad del vaciado del circuito de antena provocado por posibles entradas de aire.

50 El depósito del estátor está provisto de una indicación visual 6, para permitir el control del nivel de líquido dentro del mismo, con una unión 28 de tubería para llenarlo durante el primer arranque, y con una llave 29 de descarga. En caso de un aumento descontrolado del nivel de líquido en el interior del depósito, se proporciona un canal de rebosamiento que asegura el rebosamiento guiado del exceso de líquido fuera de la junta 100, para no dañar nada.

Además, se proporcionan dos sensores 7, 8 capaces de proporcionar señales de alarma de nivel alto o bajo, en caso de obstrucciones o pérdidas ocasionales en los circuitos que podrían desequilibrar el caudal dentro de la junta 100, con la consecuente variación anómala del nivel de líquido. Como se ha mencionado ya, la junta 100 rotativa hidráulica de acuerdo con la invención ha sido realizada para transferir y recuperar el líquido refrigerante proporcionado a un aparato de acondicionamiento fijado en la base a una antena rotativa.

La solución básica es la de separar la circulación del líquido refrigerante en dos anillos, uno en el estátor 2, o circuito primario, y uno en el rotor 1, o circuito secundario.

Dos circuitos tienen un depósito a presión atmosférica común (superficie libre) que es un componente básico de la junta 100. Cada uno de los dos circuitos debe estar provisto de una bomba de circulación de líquido. Ambas bombas aspiran líquido del depósito (junta) y devuelven el mismo al depósito. El circuito primario está directamente conectado al recipiente que comprende el depósito, mientras que el circuito secundario aspira e introduce líquido desde / hacia el interior del depósito mediante tubos de la forma adecuada, suspendidos por encima del depósito y conectados con el dispositivo rotativo.

El líquido frío que llega desde el sistema de acondicionamiento y el líquido caliente que llega desde la antena son mezclados en el interior del depósito, alcanzando así una temperatura intermedia que es la base del cálculo de los caudales de los dos circuitos. El depósito, de manera ideal ideado como un sistema adiabático, es un intercambiador de corrientes simultáneas ideal en el que el calor transferido al circuito secundario por los componentes electrónicos de la antena es íntegramente transferido al circuito primario.

El citado depósito está a presión atmosférica y no requiere un dispositivo de sellado hidráulico.

Al contrario que las soluciones tradicionales, la circulación de fluido no se interrumpe, ocurriendo en el interior de un único circuito, y la junta debe transferir, además del flujo de líquido, también la presión necesaria para hacer circular el mismo líquido dentro de la antena. Esta última característica generalmente implica la adopción de dispositivos de sellado de arrastre en los canales de circulación de líquido.

Los parámetros son tres: parámetros hidráulicos, térmicos y mecánicos.

Los parámetros hidráulicos son el caudal total que debe ser enviado a la antena y la presión necesaria para compensar las pérdidas en la antena (o más generalmente del dispositivo en la parte rotativa). Los parámetros térmicos son el calor que debe ser eliminado y la temperatura de entrada del líquido. Los parámetros mecánicos son la restricción dimensional y la velocidad de rotación de la antena.

La solución de acuerdo con la presente invención fue realizada sólo sobre la base de una aplicación que tiene los siguientes parámetros principales:

- tipo de fluido: mezcla de agua (40%) – etilenglicol (60%);
- caudal de fluido: 5000 – 11000 l/h;
- velocidad de rotación de la antena: 6 – 15 revoluciones/minuto;
- diámetro de la junta en correspondencia con la superficie de contacto de la junta de estanqueidad: 400 mm.

La presente invención ha sido descrita con propósito ilustrativo pero no limitativo, de acuerdo con sus realizaciones preferidas, pero resultará evidente que los expertos en la materia pueden introducir modificaciones y/o cambios sin separarse del alcance relevante tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Junta (100) rotativa hidráulica, particularmente para ser provista entre una parte fija y una parte móvil de un grupo colector, comprendiendo la citada parte fija del citado grupo colector un sistema de acondicionamiento, comprendiendo la citada parte móvil del citado grupo colector una parte hidráulica, comprendiendo la citada junta (100) rotativa hidráulica una parte fija o estátor (2), estando el citado estátor (2) configurado para contener un fluido, que es integral con la parte fija del grupo colector y que comprende una cavidad, y una parte móvil o rotor (1), estando el citado rotor (1) configurado para ser integral con la parte móvil del grupo colector, estando el citado estátor (2) provisto de una entrada (23) y de una salida (24) del citado fluido desde y hacia el citado sistema de acondicionamiento, estando el citado rotor (1) compuesto por un cuerpo (27) cilíndrico situado en el interior de la citada cavidad del citado estátor (2) y configurado para ser integral con la parte rotativa del grupo colector, y por dos brazos (25, 26) rotativos, anclados al citado cuerpo (27) cilíndrico, que están sumergidos en el citado fluido contenido en el citado estátor (2), comprendiendo los citados brazos (25, 26) respectivamente un tubo de succión y un tubo de descarga del citado fluido para ser transferido entre las dos partes del grupo colector, estando el citado rotor (1) provisto de medios para hacer circular el citado fluido entre las dos partes del grupo colector, estando la citada junta (100) rotativa hidráulica caracterizada por que el citado rotor (1) y el citado estátor (2) son coaxiales entre sí, y por que las citadas entrada (23) y salida (24) de fluido del citado estátor (2) están compuestas por taladros (21, 22).
2. Junta (100) rotativa hidráulica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el citado estátor (2) tiene una forma toroidal con una sección semicircular, y un plano de truncamiento perpendicular al eje de simetría de la propia forma toroidal.
3. Junta (100) rotativa hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que los citados taladros (21, 22) están en una posición radialmente separados al menos 90 ° entre sí.
4. Junta (100) rotativa hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que, cuando la citada junta (100) rotativa hidráulica está provista entre una parte fija y una parte móvil del citado grupo colector, el citado estátor (2), la citada entrada (23) y la citada salida (2rotor) forman junto con el citado sistema de acondicionamiento del citado grupo colector, un circuito primario.
5. Junta (100) rotativa hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el citado rotor está situado sobre dos casquillos (3).
6. Junta (100) rotativa hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que cuando la citada junta (100) rotativa hidráulica es provista entre una parte fija y una parte móvil del citado grupo colector, el citado estátor (2), el rotor (2) y el medio de circulación forman junto con la citada parte hidráulica, un circuito secundario.
7. Junta (100) rotativa hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el citado estátor (2) es un depósito a presión atmosférica.

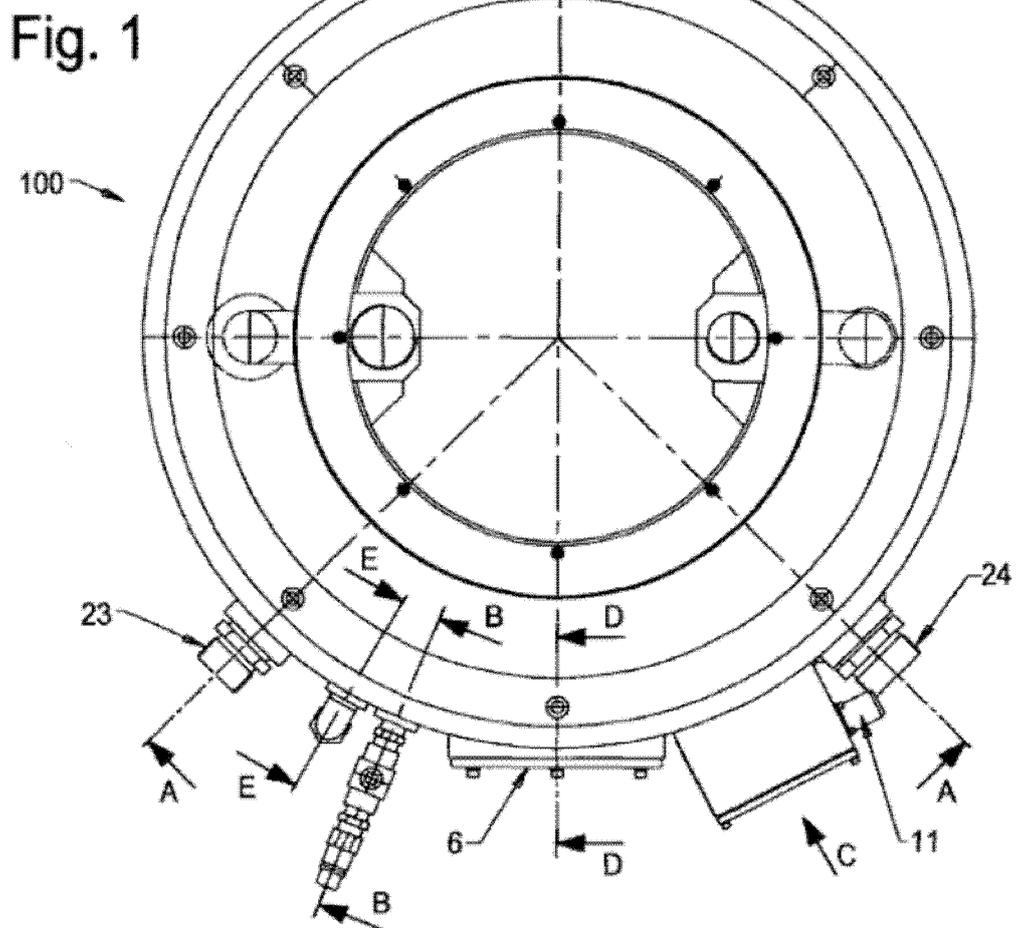
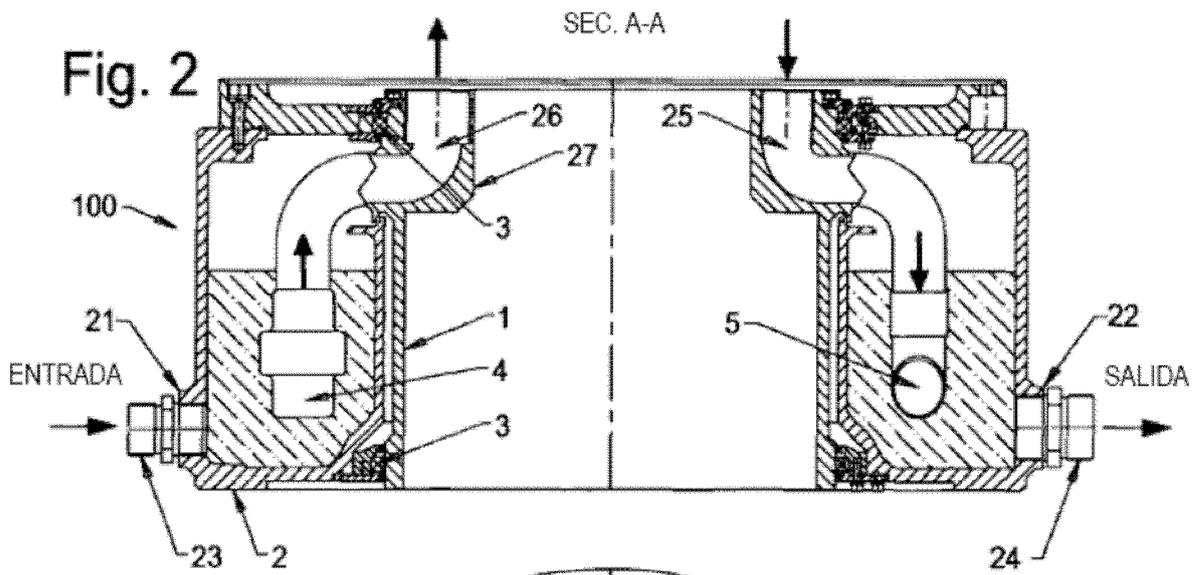


Fig. 5

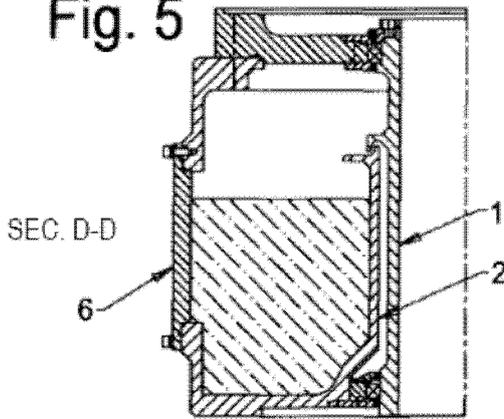


Fig. 8

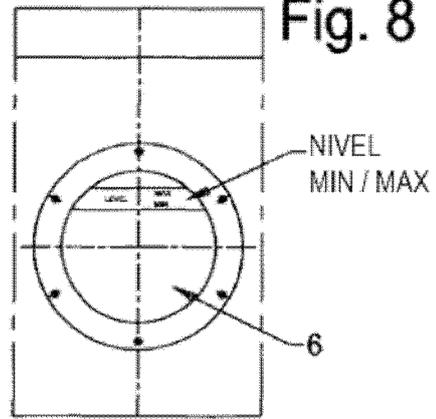


Fig. 4

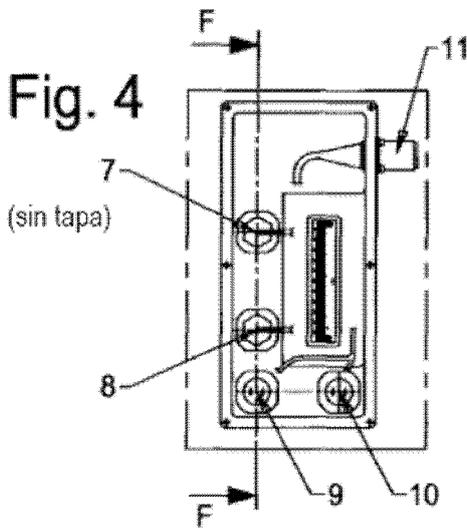


Fig. 7

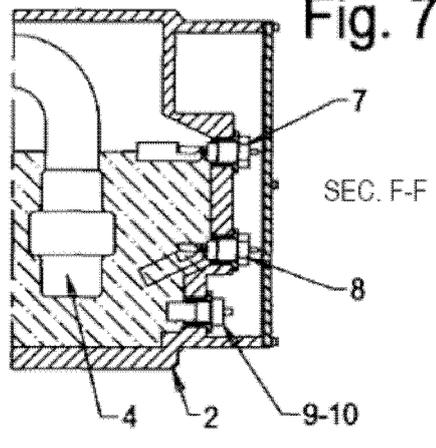


Fig. 6

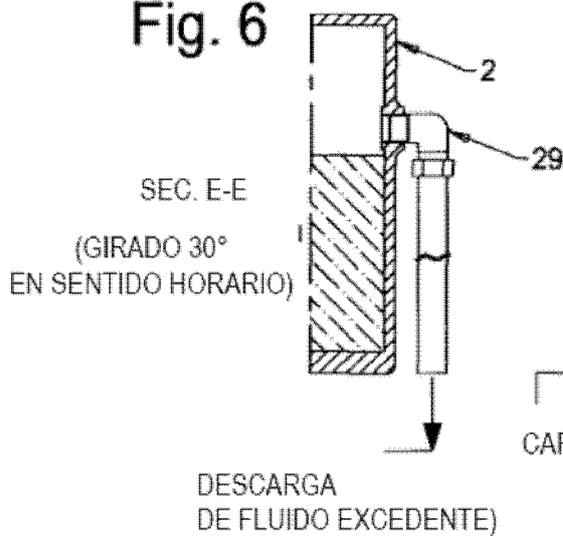
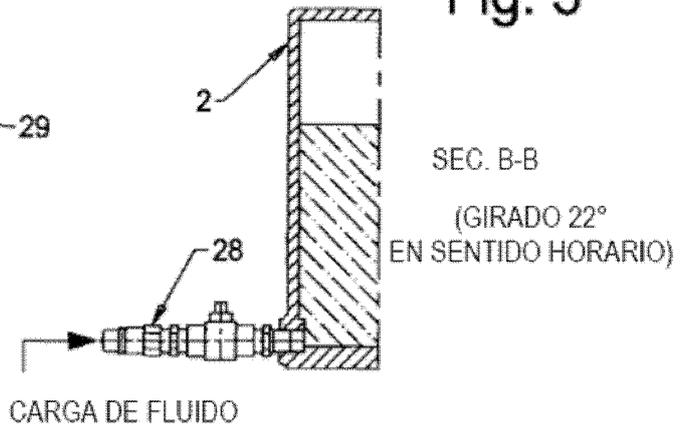


Fig. 3



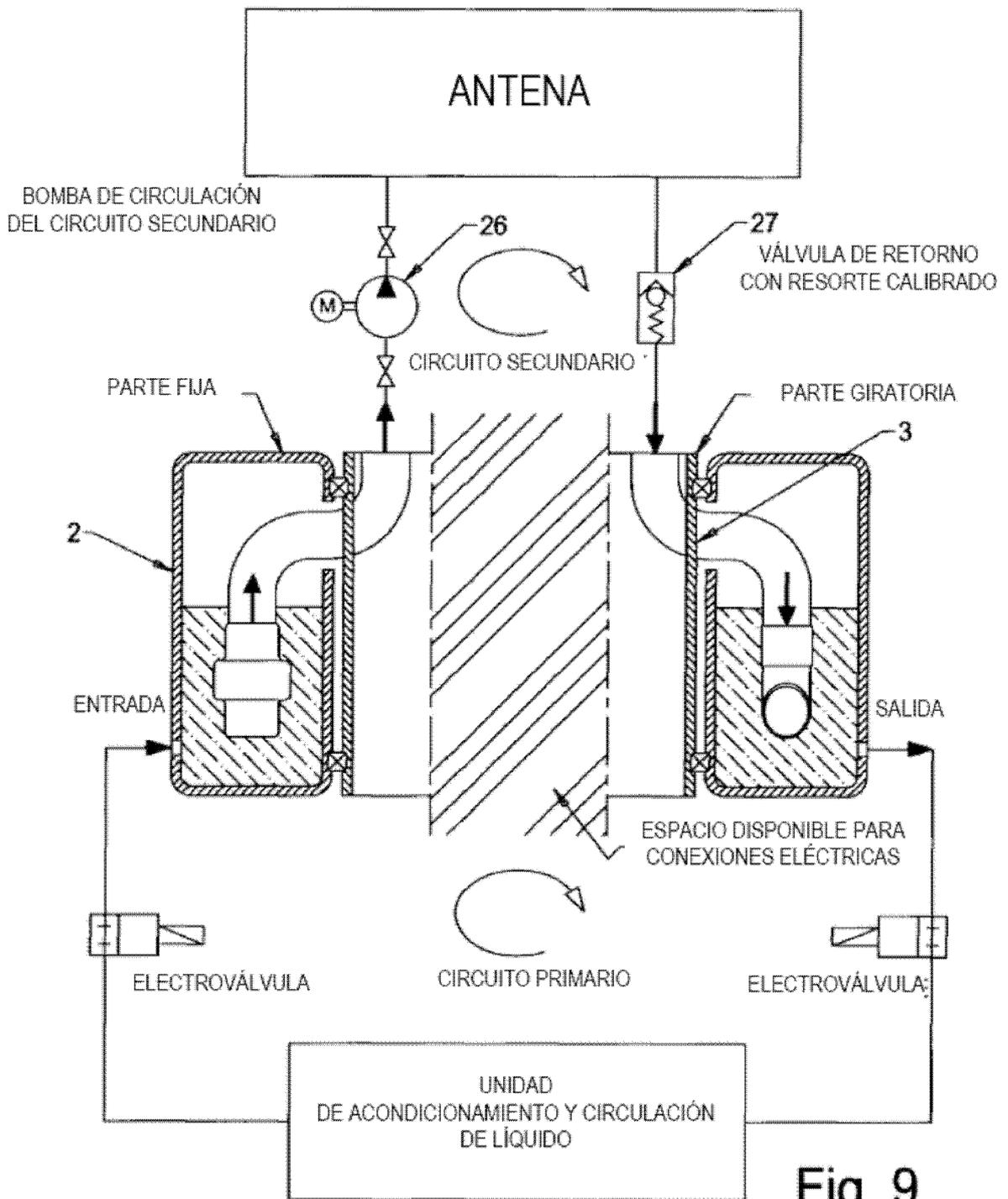


Fig. 9