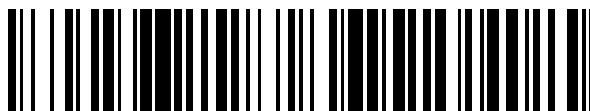


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 768 660**

51 Int. Cl.:

F16J 15/16	(2006.01)
F01D 15/10	(2006.01)
F01D 17/08	(2006.01)
F02C 7/28	(2006.01)
F16J 15/00	(2006.01)
F16J 15/34	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.10.2014 PCT/US2014/059879**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.04.2015 WO15054482**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2014 E 14852407 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2019 EP 3055595**

54 Título: **Conjunto de sellos de ejes con sistema de detección de contaminantes y método correspondiente**

30 Prioridad:
10.10.2013 US 201361889411 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.06.2020

73 Titular/es:
**WEIR SLURRY GROUP INC. (100.0%)
2701 South Stoughton Road
Madison, WI 53716, US**

72 Inventor/es:
**KOSMICKI, RANDY, J. y
VIKEN, MICHAEL, L.**

74 Agente/Representante:
PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 768 660 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

Conjunto de sellos de ejes con sistema de detección de contaminantes y método correspondiente

5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud provisional de los Estados Unidos número 61/889,411 presentada el 10 de octubre de 2013, la cual se incorpora en la presente descripción como referencia en su totalidad.

10 Campo técnico

Esta descripción se refiere a conjuntos de sello para usar con equipos giratorios, y en particular, a un conjunto de sello de eje y sistema para monitorear la integridad del conjunto de sello.

15 Antecedentes

20 Los dispositivos de sellado de eje se usan comúnmente para proteger la integridad del entorno del cojinete en diferentes tipos de equipos giratorios. Muchos de estos dispositivos de sellado pueden, sin embargo, desgastarse y fallar rápidamente. Después de tal falla, los contaminantes, tales como, por ejemplo, la humedad, frecuentemente migran al reservorio de lubricación del cojinete (es decir, el lado aislado del dispositivo de sellado) que resulta en daños al equipo giratorio.

25 Actualmente, se usan métodos en la industria para detectar humedad/contaminantes en el lado aislado de un sello, lo que informa a un usuario que la integridad del sello se ha perdido o comprometido de cualquier otra manera. Por ejemplo, cuando se usa un sello mecánico para separar un conjunto de cojinete lleno de aceite de una bomba sumergible del ingreso del medio bombeado (es decir, agua), se coloca un sensor en el aceite. La detección de humedad en el aceite desencadena una alarma. Para los conjuntos rellenos de grasa, posicionar un sensor en la grasa no logra detectar la presencia de contaminantes. Además, es común que la grasa limpia cubra el dispositivo detector durante la operación inicial, evitando de esta manera que los contaminantes entren en contacto y por lo tanto activen el sensor. Incluso si los sensores se activan cuando el medio de lubricación se contamina, es probable que ya hayan ocurrido los efectos negativos y daños en los cojinetes u otros componentes en el lado aislado del sello. El documento WO 2009/143213 muestra las características técnicas del preámbulo de las reivindicaciones independientes.

35 Breve descripción

En un primer aspecto, se proporciona un conjunto de sello para sellar un pasaje de fluido de contaminantes. El pasaje de fluido se forma de acuerdo con la reivindicación 1.

40 En determinadas modalidades, el conjunto de sello incluye además un miembro estacionario que rodea el eje y se fija a la carcasa. El conjunto de sello incluye además un miembro giratorio, que se asegura a una porción adyacente del eje. El miembro giratorio y el miembro estacionario dividen el pasaje de fluido que conecta el interior de la carcasa al exterior de la carcasa.

45 En otras modalidades determinadas, el primer miembro de sellado se asegura entre el miembro giratorio y el miembro estacionario.

En aún otra modalidad, el miembro estacionario y el miembro giratorio se entrelazan para formar un laberinto en el pasaje de fluido.

50 En aún otra modalidad, el laberinto es el primer miembro de sellado.

En determinadas modalidades, el segundo miembro de sellado se asegura al miembro estacionario.

55 En otras modalidades determinadas, el primer y segundo miembros de sellado se aseguran al miembro estacionario.

En aún otra modalidad, el miembro giratorio es un deflector.

60 En aún otra modalidad, un puerto que se forma en la porción estacionaria se extiende desde el laberinto a través de la porción estacionaria de manera que durante la rotación del miembro móvil, los contaminantes salen del laberinto a través del puerto antes de entrar en la sección sellada.

En determinadas modalidades, el primer miembro de sellado es un anillo de sellado elastomérico y el segundo miembro de sellado es un anillo de sellado elastomérico.

65 En otras modalidades, el eje acopla un motor a una bomba.

En otras modalidades determinadas, el sensor se acopla electrónicamente a un controlador, que se configura para enviar una señal de alarma que indica la detección de un contaminante.

En aún otra modalidad, el sensor se asegura al miembro estacionario y se extiende hacia dentro de una cavidad anular que se forma en el miembro estacionario.

5 En aún otra modalidad, el sensor detecta humedad.

En determinadas modalidades, la carcasa incluye una cavidad de cojinete.

10 En otras modalidades determinadas, la carcasa incluye una cavidad de cojinete en un motor para una bomba.

En un segundo aspecto, se proporciona un motor para una bomba que incluye una carcasa y un eje giratorio que se extiende a través de una abertura en la carcasa. El motor incluye además un conjunto de sello que rodea el eje y sella contra contaminantes fuera de la carcasa en la abertura. El conjunto de sello incluye un miembro estacionario que rodea el eje y se fija a la carcasa. Un miembro giratorio se asegura a una porción adyacente del eje, el miembro giratorio y el miembro estacionario forman un pasaje de fluido que conecta un interior de la carcasa a un exterior de la carcasa. Un primer miembro de sellado y un segundo miembro de sellado dividen el pasaje de fluido en una sección interior, que se expone al interior de la carcasa, una sección abierta, que se expone al exterior de la carcasa, y una sección sellada que se dispone entre la sección interior y la sección abierta y se aísla de las mismas. Al menos un sensor se dispone dentro de la sección sellada y se configura para sensar los contaminantes dentro de la sección sellada.

20 En determinadas modalidades, el miembro estacionario y el miembro giratorio se entrelazan entre sí para formar un laberinto en el pasaje de fluido.

25 En otras modalidades determinadas, se forma un puerto en el miembro estacionario y se extiende desde el laberinto a través del miembro estacionario de manera que durante la rotación del miembro giratorio, los contaminantes salen de laberinto a través del puerto antes de entrar en la sección sellada.

30 En aún otra modalidad, el laberinto es el primer miembro de sellado.

En aún otra modalidad, al menos un sensor es un sensor para detectar humedad.

35 En otras modalidades determinadas, al menos un sensor se acopla electrónicamente a un controlador que se configura para enviar una señal que notifica la detección de los contaminantes en la sección sellada.

En aún otra modalidad, al menos un sensor se asegura al miembro estacionario y se extiende hacia dentro de una cavidad anular que se forma en el miembro estacionario.

40 En aún otra modalidad, el primer y segundo miembros de sellado se aseguran al miembro estacionario para formar la sección sellada.

45 En determinadas modalidades, el primer miembro de sellado se asegura entre el miembro estacionario y un miembro giratorio; el segundo miembro de sellado se asegura al miembro estacionario.

En otras modalidades determinadas, la carcasa incluye una cavidad de cojinete.

50 En un tercer aspecto, se proporciona un método para asegurar un conjunto de sello a una carcasa de motor de acuerdo con la reivindicación 9.

En determinadas modalidades, el miembro giratorio y el miembro estacionario se forman de manera que se entrelazan y forman un laberinto en el pasaje de fluido.

55 En otras modalidades determinadas, proporcionar el primer miembro de sellado incluye formar el laberinto en la sección abierta.

En aún otra modalidad, el método incluye maquinar al menos una cámara en el miembro estacionario para alojar el sensor.

60 En aún otra modalidad, posicionar el sensor en la sección sellada incluye posicionar un sensor para detectar humedad en la sección sellada.

65 En determinadas modalidades, el método incluye además acoplar el sensor de humedad a un controlador, que se configura para enviar una señal que notifica la detección de un contaminante.

En otras modalidades determinadas, proporcionar el primer miembro de sellado comprende proporcionar el anillo de

sellado elastomérico y proporcionar el segundo miembro de sellado comprende proporcionar un anillo de sellado elastomérico.

En aún otra modalidad, proporcionar el primer y segundo miembro de sellado incluye asegurar el primer y segundo miembro de sellado en el miembro estacionario para acoplar herméticamente el eje giratorio.

5 En aún otra modalidad, proporcionar el primer y el segundo miembro de sellado incluye asegurar el primer miembro de sellado entre el miembro estacionario y el miembro giratorio y un segundo miembro de sellado al miembro estacionario.

10 En aún otra modalidad, asegurar un miembro giratorio a una porción adyacente del eje giratorio incluye asegurar un deflector al eje giratorio.

En un cuarto aspecto, se proporciona un método para detectar la pérdida de la integridad del sello. El sello tiene un primer miembro de sellado y el segundo miembro de sellado separado del primer miembro de sellado y forman una

15 sección sellada para sellar una cavidad de cojinete contra contaminantes. El método incluye monitorear la sección sellada con un sensor para detectar la presencia de contaminantes en la sección sellada.

En determinadas modalidades, detectar la presencia de contaminantes incluye detectar humedad en la sección sellada.

20 En otras modalidades determinadas, monitorear la sección sellada incluye detectar la presencia de humedad después de que la humedad alcanza el primer miembro de sellado y antes de que la humedad entre en la cavidad de cojinete.

En aún otra modalidad, en respuesta a la detección de la presencia de contaminantes, se genera una alerta para comunicar una pérdida de la integridad del sello.

Otros aspectos, características, y ventajas serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada cuando se toman junto con los dibujos acompañantes, que son parte de esta descripción y que ilustran, a manera de ejemplo, los principios de la descripción.

30 Descripción de las figuras

La Figura 1 es una vista lateral esquemática de un sistema de bomba giratoria-dinámica con un sistema de detección de contaminantes.

35 La Figura 2A es una vista lateral en sección transversal de un conjunto de sello que tiene el sistema de detección de contaminantes.

40 La Figura 2B es una vista ampliada del conjunto de sello que se ilustra en la Figura 2A.

La Figura 2C es una vista en sección transversal del conjunto de sello que se ilustra en la Figura 2B que se toma a lo largo de la línea 2C-2C.

45 La Figura 3 es una vista lateral en sección transversal de una modalidad adicional del conjunto de sello que se configura para detectar contaminantes.

Descripción detallada

50 La Figura 1 es una vista esquemática de un sistema de bomba giratoria-dinámica 100 en el que un conjunto de sello 115 emplea un sistema de detección de contaminantes 101 para detectar la presencia de contaminantes y por lo tanto una pérdida de integridad del conjunto de sello 115 antes de que los contaminantes entren y contaminen una región sellada. En la modalidad que se ilustra en la Figura 1, el sistema de bomba 100 incluye una bomba 105, tal como, por ejemplo, una bomba centrífuga, para bombear fluidos desde una entrada de fluido 102 hasta una salida de fluido 104. Un motor 130 que se dispone dentro de una carcasa 120 acciona la bomba 105 mediante un eje giratorio 110 que se extiende a través de una abertura 112 en la carcasa de motor 120.

60 Como se representa en la Figura 1, el eje 110 se soporta para el movimiento giratorio en la carcasa 120 por un par de cojinetes 142 y 144. Los conjuntos de sello 115 y un segundo conjunto de sello 116 se utilizan para sellar lubricantes dentro de las cámaras de lubricación de cojinete 140 y evitar la contaminación. Por ejemplo, el conjunto de sello 115 se asegura a la carcasa 120 para evitar y/o de cualquier otra manera eliminar sustancialmente la posibilidad de que los contaminantes entren a la carcasa 120 y la cámara de lubricación 140, y por lo tanto, contaminen y potencialmente provoquen daños al cojinete 144. Como se explica en mayor detalle más abajo, el sistema de detección de contaminantes 101 se configura para alertar a un usuario de que la integridad del conjunto de sello 115, por ejemplo, se ha comprometido antes de que contaminantes entren en la cámara de lubricación 140 para reducir o provocar

65 daños al cojinete 144.

Con referencia a las Figuras 2A-2C, se ilustra una modalidad de un sistema de bomba giratoria-dinámica 200 que tiene un conjunto de sello 250. En la modalidad que se ilustra en las Figuras 2A-2C, el conjunto de sello 250 se configura para sellar un pasaje de fluido 240 de contaminantes. Como se observa específicamente en la Figura 2B, el conjunto de sello 250 incluye un primer miembro de sellado 252 y un segundo miembro de sellado 254 separado del primer miembro de sellado 252, ambos rodean el eje 210. El primer miembro de sellado 252 y el segundo miembro de sellado 254 dividen el pasaje de fluido 240 en una sección interior 246, que se expone a un interior 221 de una carcasa 205, una sección abierta 242, que se expone a un área exterior 223 que rodea la carcasa 205, y una sección sellada 244, que se sella a los fluidos entre la sección interior 246 y la sección abierta 242. Como se describe en mayor detalle más abajo, el sistema de detección de contaminantes 101 (Figura 1) monitorea la integridad del conjunto de sello 250, y en particular, el primer y segundo miembro de sellado 252 y 254, a través de uno o más sensores 260 que se extienden hacia dentro de la sección sellada 244, mediante la detección de la presencia de contaminantes (es decir, humedad y/u otras sustancias no deseadas) en la sección sellada 244. Dicha detección dentro de la sección sellada 244 proporciona una indicación de una pérdida de integridad del conjunto de sello 250 antes de que tales contaminantes entren en el interior 221 de la carcasa 205, y en particular, dentro de un cojinete 220 causando daños a este.

Como se ilustra en la Figura 2A, el interior 221 de la carcasa 205 se conecta fluidamente al cojinete 220 que se lubrica mediante lubricantes que se proporcionan a través de un puerto de lubricación 211. En dependencia del tipo de cojinete en particular que se selecciona para el cojinete 220, los lubricantes incluyen aceite o grasa o cualquier otra sustancia lubricante apropiada. Los lubricantes se retienen en una cámara de lubricación 214 que se forma dentro de una carcasa de lubricación 213, que se fija a la carcasa 205. En la modalidad descrita en la presente descripción, los lubricantes entran en la cámara 214 a través del puerto 211. El exceso de lubricante después purga a través de un drenaje de lubricante 216 y hacia dentro de la carcasa 205.

El conjunto de sello 250 que se ilustra en las Figuras 2A y 2B incluye miembro estacionario 215 y un miembro giratorio 225 que se posiciona de manera giratoria adyacente al miembro estacionario 215. En particular, el miembro estacionario 215 rodea el eje 210 y se fija a la carcasa 205 por medio de un recubrimiento final 217, que se asegura a la carcasa 205 y permanece estacionario con respecto a esta. El miembro giratorio 225 se posiciona adyacente al miembro estacionario 215 y se fija alrededor del eje 210 para su rotación con el mismo. En la modalidad que se ilustra en la Figura 2A, un deflector 227 se proporciona opcionalmente para fijarse alrededor del eje 210 y girar con este, de manera que durante la operación, el deflector 227 bloquea contaminantes y otros restos del conjunto de sello 250.

El miembro giratorio 225 se entrelaza con el miembro estacionario 215 para formar la sección abierta 242 del pasaje de fluido 240. Por lo tanto, el pasaje de fluido 240 se forma entre una pared interior del miembro estacionario 215 y una superficie exterior del eje 210 y se extiende además entre el pasaje que se forma entre el miembro giratorio 225 y el miembro estacionario 215. En la modalidad que se ilustra en las Figuras 2A y 2B, la porción del pasaje 240 que se forma entre el miembro giratorio 225 y el miembro estacionario 215 se extiende radialmente hacia fuera al área exterior 223 que forma, en la modalidad que se ilustra en la Figura 2B, un laberinto 258, que como se explica en más detalle más abajo, actúa como un sello durante la rotación del eje 210.

Con referencia específicamente a la Figura 2B, el primer miembro de sellado 252 se asegura dentro del pasaje de fluido 240 y se dispone dentro de las ranuras 262 y 264 que se forman en el miembro estacionario 215 y el miembro giratorio 225, respectivamente. El segundo miembro de sellado 254 se asegura alrededor del miembro estacionario 215 y se dispone en una ranura 266 que se forma en el miembro estacionario 215. De acuerdo con algunas modalidades, los miembros de sellado 252 y 254 son un anillo de sellado elastomérico, por ejemplo, un anillo O de nitrilo o nylon, que se dimensiona para ajustarse en las ranuras 262, 264 y 266, respectivamente.

Con referencia continuada a la Figura 2B, durante la rotación del eje 210 y el miembro giratorio 225, la fuerza centrífuga ayuda a evitar que el contaminante viaje a través del laberinto 258 en una dirección hacia el primer miembro de sellado 252. En esta configuración, por lo tanto, la función que proporciona el primer miembro de sellado 252 es sellar contra contaminantes que pueden pasar a través del laberinto 258, lo que sella dinámicamente la sección sellada 244. La fuerza centrífuga expelle y/o fuerza de cualquier otra manera los contaminantes que se disponen dentro de la sección abierta 242, que incluye el laberinto 258, a través de un puerto 270 que se forma a través del miembro estacionario 215 y hacia el área exterior 223. De acuerdo con algunas modalidades, el conjunto de sello 250 puede funcionar de manera que el primer miembro de sellado 252 sea el laberinto 258 de manera que el laberinto y el segundo miembro de sellado 254 formen la sección sellada 244.

El sistema de detección de contaminantes 101 incluye un sensor 260 que se asegura al miembro estacionario 215, el sensor 260 se extiende hacia dentro de una cavidad anular 268 que se forma dentro de la sección sellada 244 para sensor contaminantes que migran en él debido a una pérdida de la integridad del conjunto de sello 250. Por ejemplo, en el caso de que el primer sello 252 se dañe y no selle, el sensor 260 detecta la presencia de humedad o cualquier otro contaminante en la sección sellada 244. En la modalidad que se ilustra en la Figura 2A, el sensor 260 se conecta a un circuito de detección 290 mediante una conexión cableada, aunque en modalidades alternativas, dicha conexión incluye una conexión inalámbrica a manera de ejemplo. En respuesta al sensor 260 que detecta contaminantes, se envía una señal al circuito de detección 290, que a su vez suministra una señal de alarma para notificar una falla del conjunto de sello 250. De acuerdo con algunas modalidades, se usa un único sensor 260 para la detección; sin

embargo, en otras modalidades, dos o más sensores 260 se aseguran al miembro estacionario 215 para mejorar la precisión y/o la confiabilidad. Como se ilustra en la Figura 2C, múltiples sensores 280 y 282 se colocan radialmente en el miembro estacionario 215 y se extienden hacia dentro de la cavidad anular 268. Los sensores 260 pueden ser cualquier tipo de sensor capaz de detectar contaminantes, tales como, por ejemplo, un sensor para detectar humedad en base a un cambio en la conducción. Por ejemplo, en la modalidad que se ilustra en la Figura 2C, la acumulación de contaminantes en la sección sellada 244 proporciona una trayectoria conductora entre un par de sensores 280 y 282, que cierra un circuito para disparar una señal de alarma. De acuerdo con algunas modalidades, en base al nivel de conductancia, es posible identificar qué sello 252, 254 ha fallado. Por ejemplo, el aceite tiene una conductancia diferente al agua y, como tal, una alarma puede configurarse para alertar a un operador de una falla en el sello particular en base al tipo de fluido que rompa el conjunto de sello 250 (por ejemplo, el sello de ruptura de agua 252).

La Figura 3 es una vista en sección transversal de otro conjunto de sello que generalmente se denomina conjunto de sello 300. Similar al conjunto de sello 250, el conjunto de sello 300 se emplea por el sistema de bomba 100 o cualquier otro sistema similar. El conjunto de sello 300 se configura para sellar un espacio entre un eje giratorio 310 y una carcasa 305 contra la entrada de contaminantes desde un área exterior 323.

En la modalidad que se ilustra en la Figura 3, el conjunto de sello 300 incluye un miembro estacionario 317 que rodea un eje 310 y se fija a la carcasa 305. Un miembro giratorio 327, tal como, por ejemplo, un deflector, se fija opcionalmente al eje 310 para su rotación con el mismo. El miembro giratorio 327, cuando se posiciona adyacente al miembro estacionario 317, forma un pasaje de fluido 340 que conecta el interior 321 de la carcasa 305 al área exterior 323. El interior 321 se conecta fluidamente a una cámara de lubricación 314 que se forma dentro de una carcasa de lubricación 313. Durante la operación, el puerto de lubricación 311 proporciona una trayectoria para que los lubricantes entren en la carcasa 305 para lubricar un cojinete 320. El ciclo de lubricantes, en el caso de aceite, pasa a través del cojinete 320 y la cámara de lubricación 314 y salen por medio de un drenaje 316, para regresar eventualmente a la carcasa 305 a través del puerto de lubricación 311.

En la modalidad que se ilustra en la Figura 3, el conjunto de sello 300 incluye un primer miembro de sellado 352 y un segundo miembro de sellado 354, ambos se aseguran al miembro estacionario 317. Como se ilustra, los miembros de sellado 352 y 354 dividen el pasaje de fluido 340 en una sección interior 346, una sección abierta 342 y una sección sellada 344 que se dispone entre la sección interior 346 y la sección abierta 342. En la modalidad que se ilustra en la Figura 3, la sección interior 346 está en conexión de fluidos con el interior 321 de la carcasa 305 y la sección abierta 342 está en conexión de fluidos con el área exterior 323. Al menos un sensor 360 se dispone dentro de la sección sellada 344 y se configura para sensar los contaminantes, tal como, por ejemplo, humedad, presente en la sección sellada 344.

En algunas modalidades, el miembro estacionario 317 y el miembro giratorio 327 se entrelazan entre sí para formar un laberinto 358 en la sección abierta 342 del pasaje de fluido 340. Como se describió anteriormente, el laberinto 358 se configura para redirigir contaminantes lejos de la carcasa 305 en respuesta a la rotación del eje 310 y el miembro giratorio 327. En particular, los contaminantes atrapados se expulsan desde la sección abierta 342 a través de un puerto 399 en el miembro estacionario 317 en respuesta a la rotación del miembro giratorio 327.

De acuerdo con algunas modalidades, similar al sensor 260, el sensor 360 es un sensor para detectar la humedad que ha roto el primer miembro de sellado 352. El sensor 360 se acopla electrónicamente con un sistema de alarma 390 que se configura para alertar a un usuario u operador de una falla de al menos uno del primer o segundo miembro de sellado 352 o 354. En algunas modalidades, el primer y segundo miembro de sellado 352 son anillos de sellado elastoméricos, aunque debe entenderse que los miembros de sellado 352 y 354 pueden formarse de cualquier otra manera.

Las modalidades descritas en la presente descripción también proporcionan un método para asegurar un conjunto de sello 250, 300 a una carcasa de motor 120. El método incluye asegurar un miembro estacionario 217, 317 a la carcasa 205, 305 para rodear un eje giratorio 210, 310 y contener el conjunto de sello 250, 350. Un miembro giratorio 227, 327 se asegura a una porción adyacente del eje giratorio 210, 310 para su rotación con el mismo. El miembro giratorio 227, 327 se posiciona adyacente al miembro estacionario 215, 317 y forma un pasaje de fluido 240, 340. El pasaje de fluido 240, 340 conecta un interior 221, 321 de la carcasa 205, 305 y un área exterior 223, 323 de la carcasa 205, 305. Un primer miembro de sellado 252, 352 y un segundo miembro de sellado 254, 354 se proporcionan para dividir herméticamente el pasaje de fluido 240, 340 en una sección interior 246, 346, una sección abierta 242, 342, y una sección sellada 244, 344. La sección interior 246, 346 se expone al interior 221, 321 de la carcasa 205, 305, la sección abierta 242, 342 se expone al área exterior 223, 323 de la carcasa 205, 305 y la sección sellada 244, 344 se dispone entre la sección interior 246, 346 y la sección abierta 242, 342. Un sensor 260, 360 se posiciona en la sección sellada 244, 344 para sensar contaminantes en la sección sellada 244, 344.

Las modalidades descritas en la presente descripción proporcionan ventajas tales como, por ejemplo, la detección de una pérdida de la integridad de un conjunto de sello de manera que la reparación y/o reemplazo del sello puede realizarse antes del daño a los cojinetes o la contaminación de la sección interior. Para los conjuntos rellenos de grasa, colocar un sensor en grasa no detectará necesariamente la presencia de contaminantes. Limpiar grasa puede recubrir el dispositivo detector durante la operación inicial y por lo tanto los contaminantes pueden no ser capaces de penetrar

5 esta grasa para disparar el sensor. Además, si los sensores solo se activan cuando el medio de lubricación se contamina, puede que ya hayan ocurrido los efectos negativos en los cojinetes o la región sellada. Por lo tanto, las modalidades que se proporcionan en la presente descripción proporcionan un arreglo de sensor para detectar la presencia de humedad u otros contaminantes después de que rompen el primer sello o sello primario y antes de entrar en la región sellada. Además, las modalidades que se proporcionan en la presente descripción aíslan el sensor de grasa u otra lubricación para asegurar la capacidad de detección.

10 En la descripción anterior de determinadas modalidades, se ha recurrido la terminología específica a efectos de claridad. Sin embargo, no se pretende que el descripción se limite a los términos específicos que se seleccionan, y debe entenderse que cada término específico incluye otros equivalentes técnicos que funcionan de forma similar para lograr un propósito técnico similar. Términos tales como "izquierda" y "derecha", "frontal" y "trasero", "encima" y "abajo", y similares se usan como palabras de conveniencia para proporcionar puntos de referencia y no deben interpretarse como términos limitantes.

15 En esta descripción, la palabra "que comprende" debe entenderse en su sentido "abierto", es decir, en el sentido de "que incluye", y por lo tanto no se limita a su sentido "cerrado", que es el sentido de "solamente que consiste en". Un significado correspondiente debe atribuirse a las palabras correspondientes "comprender", "que comprende" y "comprende" donde aparecen.

20 Adicionalmente, lo anterior describe algunas modalidades de la descripción, y pueden hacerse alteraciones, desviaciones, adiciones y/o cambios sin apartarse del alcance y espíritu de las modalidades que se describen, las modalidades son ilustrativas y no restrictivas.

25 Además, el descripción no se limita a las implementaciones que se ilustran, sino que por el contrario, pretende cubrir varias modificaciones y disposiciones equivalentes que se incluyen dentro del alcance de la descripción. Además, las diferentes modalidades descritas anteriormente pueden implementarse junto con otras modalidades, por ejemplo, los aspectos de una modalidad pueden unirse con aspectos de otra modalidad para realizar aún otras modalidades. Además, cada característica o componente independiente de cualquier conjunto dado puede constituir una modalidad adicional.

30

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de sello (115, 250, 300) para sellar un pasaje de fluido (240, 30) de contaminantes, el pasaje de fluido (240, 340) se forma por un eje giratorio (110, 210, 310) que entra en una abertura (112) en una carcasa (120, 205, 305), el pasaje de fluido (240, 340) que conecta un interior de la carcasa (120, 205, 305) y un exterior de la carcasa (120, 205, 305), el conjunto de sello (115, 250, 300) que comprende:
 5 un miembro estacionario (215, 317) que rodea el eje (110, 210, 310) y se fija a la carcasa (120, 205, 305); un miembro giratorio (225, 327) que se asegura a una porción adyacente del eje (110, 210, 310), el miembro giratorio (225, 327) y el miembro estacionario (215, 317) forman al menos una porción del pasaje de fluido (240, 340) que conecta el interior de la carcasa (120, 205, 305) y el exterior de la carcasa (120, 205, 305); un primer miembro de sellado (252, 352) que se dispone entre el miembro giratorio (225, 327) y el miembro estacionario (215, 317) y separado del eje (110, 210, 310) y un segundo miembro de sellado (254, 354) que se localiza entre el eje (110, 210, 310) y el miembro estacionario (215, 317), el primer miembro de sellado (252, 352) que tiene un diámetro interior que rodea el eje giratorio (110, 210, 310) y el segundo miembro de sellado (254, 354) que tiene un diámetro interior que rodea el eje giratorio (110, 210, 310), el primer y segundo miembro de sellado (252, 352, 254, 354) que dividen el pasaje de fluido (240, 340) en una sección interior (246, 346) que se expone al interior de la carcasa (120, 205, 305), una sección abierta (242, 342) que se expone al exterior y una sección sellada (244, 344) que se sella a los fluidos entre la sección interior (246, 346) y la sección abierta (242, 342), en donde la longitud del diámetro interior del primer miembro de sellado (252, 352) es una longitud diferente del diámetro interior del segundo miembro de sellado (254, 354); y un sensor (260, 360), que se dispone dentro de la sección sellada, el sensor (260, 360) que detecta los contaminantes dentro de la sección sellada (244, 344), el conjunto de sello **caracterizado porque** el segundo miembro de sellado (254, 354) está en contacto con el eje.
 10
 15
2. El conjunto de sello de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el miembro estacionario (215, 317) y el miembro giratorio (225, 327) se entrelazan para formar un laberinto en el pasaje de fluido (240, 340).
 25
3. El conjunto de sello de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el laberinto es el primer miembro de sellado (252, 352)
 30
4. El conjunto de sello de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el segundo miembro de sellado (254, 354) se asegura al miembro estacionario (215, 317).
 35
5. El conjunto de sello de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el primer y segundo miembro de sellado (252, 352, 254, 354) se aseguran al miembro estacionario (215, 317).
 40
6. El conjunto de sello de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además un puerto (270, 399) que se forma en el miembro estacionario (215, 317) que se extiende desde el laberinto a través del miembro estacionario (215, 317) de manera que durante la rotación del miembro giratorio (225, 327), los contaminantes salen del laberinto a través del puerto (270, 399) antes de entrar en la sección sellada (244, 344).
 45
7. El conjunto de sello de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el eje (110, 210, 310) acopla un motor (130) a una bomba (105).
 50
8. El conjunto de sello de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el sensor (260, 360) se asegura al miembro estacionario (215, 317) y se extiende hacia dentro de una cavidad anular (268) que se forma en el miembro estacionario (215, 317).
 55
9. Un método para asegurar un conjunto de sello (250, 300) a una carcasa de motor (120, 205, 305), el conjunto de sello (250, 300) sella un eje giratorio (110, 210, 310) que entra en la carcasa (120, 205, 305) de contaminantes, el método comprende:
 asegurar un miembro estacionario (215, 317) a la carcasa (120, 305, 305) para rodear el eje giratorio (110, 210, 310);
 asegurar un miembro giratorio (225, 327) a una porción adyacente del eje giratorio (110, 210, 310) para su rotación con el mismo;
 posicionar el miembro giratorio (225, 327) adyacente al miembro estacionario (215, 317) para formar un pasaje de fluido (240, 340) entre ellos, el paso de fluido (240, 340) que conecta un interior de la carcasa (120, 205, 305) y un exterior de la carcasa (120, 205, 305);
 proporcionar un primer miembro de sellado (252, 352) entre el miembro giratorio (225, 327) y el miembro estacionario (215, 317) y separado del eje (110, 210, 310), el primer miembro de sellado (252, 352) tiene un diámetro interior con un tamaño para rodear el eje giratorio (110, 210, 310); y proporcionar un segundo miembro de sellado (225, 327) entre el eje (110, 210, 310) y el miembro estacionario (215, 317), el segundo miembro de sellado (254, 354) tiene un diámetro interior con un tamaño para rodear eje giratorio (110, 210, 310), el diámetro interior del segundo miembro de sellado (225, 327) es de una longitud diferente al diámetro interior del primer miembro de sellado (252, 352), el segundo miembro de sellado (254, 354) se posiciona para dividir herméticamente el pasaje de fluido (240, 300) en una sección interior (246, 346) que se expone al interior de
 60
 65

- 5 la carcasa (120, 205, 305), una sección abierta (242, 342) que se expone al exterior de la carcasa (120, 205, 305) y una sección sellada (244, 344) que se dispone entre la sección interior (246, 346) y la sección abierta (242, 342); y posicionar un sensor (260, 360) en la sección sellada (244, 344) para sensar contaminantes en la sección sellada (244, 344) el método **caracterizado porque** el segundo miembro de sellado está en contacto con el eje.
10. El método de la reivindicación 9, que comprende además formar el miembro giratorio (225,327) y el miembro estacionario (215, 317) de manera que se interconectan y forman un laberinto (258, 358) en el pasaje de fluido (240, 340).
- 10 11. El método de la reivindicación 10, en donde proporcionar el primer miembro de sellado (252, 352) comprende formar el laberinto (258, 358) en la sección abierta (242, 342).
- 15 12. El método de la reivindicación 9, que comprende además maquinar al menos una cámara en el miembro estacionario (215, 317) para alojar el sensor (260, 360).
13. El método de la reivindicación 10, en donde posicionar el sensor (260, 360) en la sección sellada (244, 344) comprende posicionar un sensor (260, 360) para detectar humedad en la sección sellada (244, 344).
- 20 14. El método de la reivindicación 9, en donde proporcionar el segundo miembro de sellado (254, 354) comprende asegurar el segundo miembro de sellado (254, 354) en el miembro estacionario (215, 317) para acoplar herméticamente el eje giratorio (110, 210, 310).
- 25 15. El método de la reivindicación 9, en donde asegurar un miembro giratorio (225, 327) a una porción adyacente del eje giratorio (110, 210, 310) para su rotación con el mismo incluye asegurar un deflector (227) al eje giratorio (110, 210, 310).

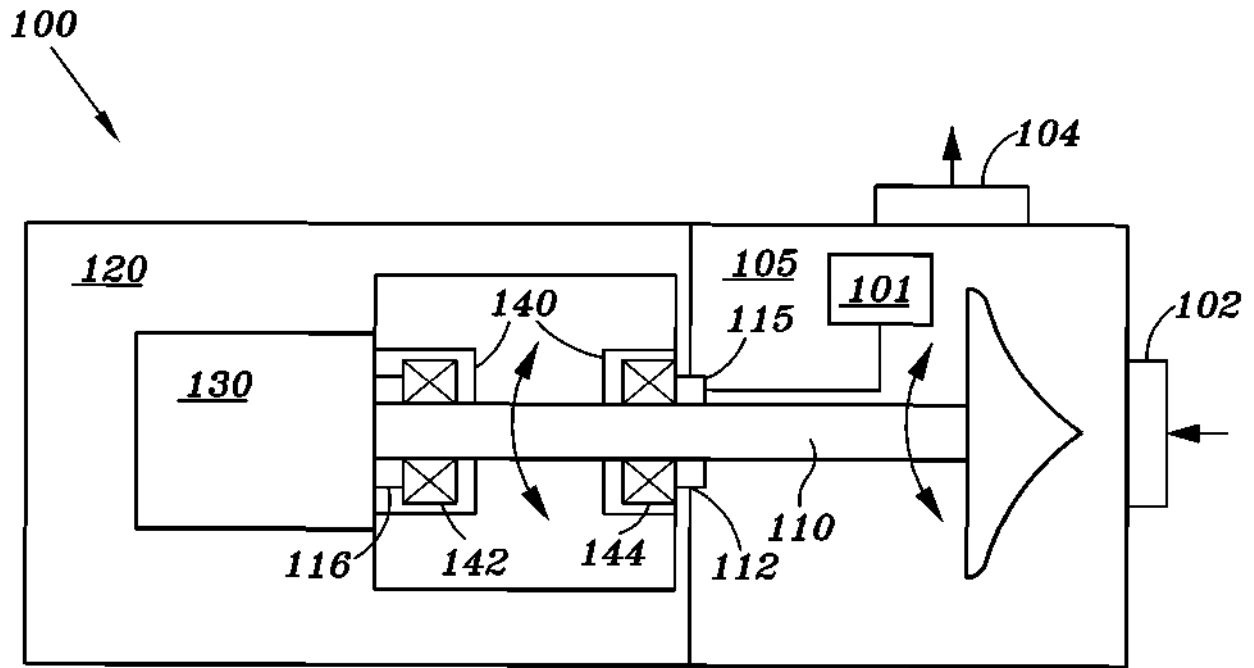


Figura 1

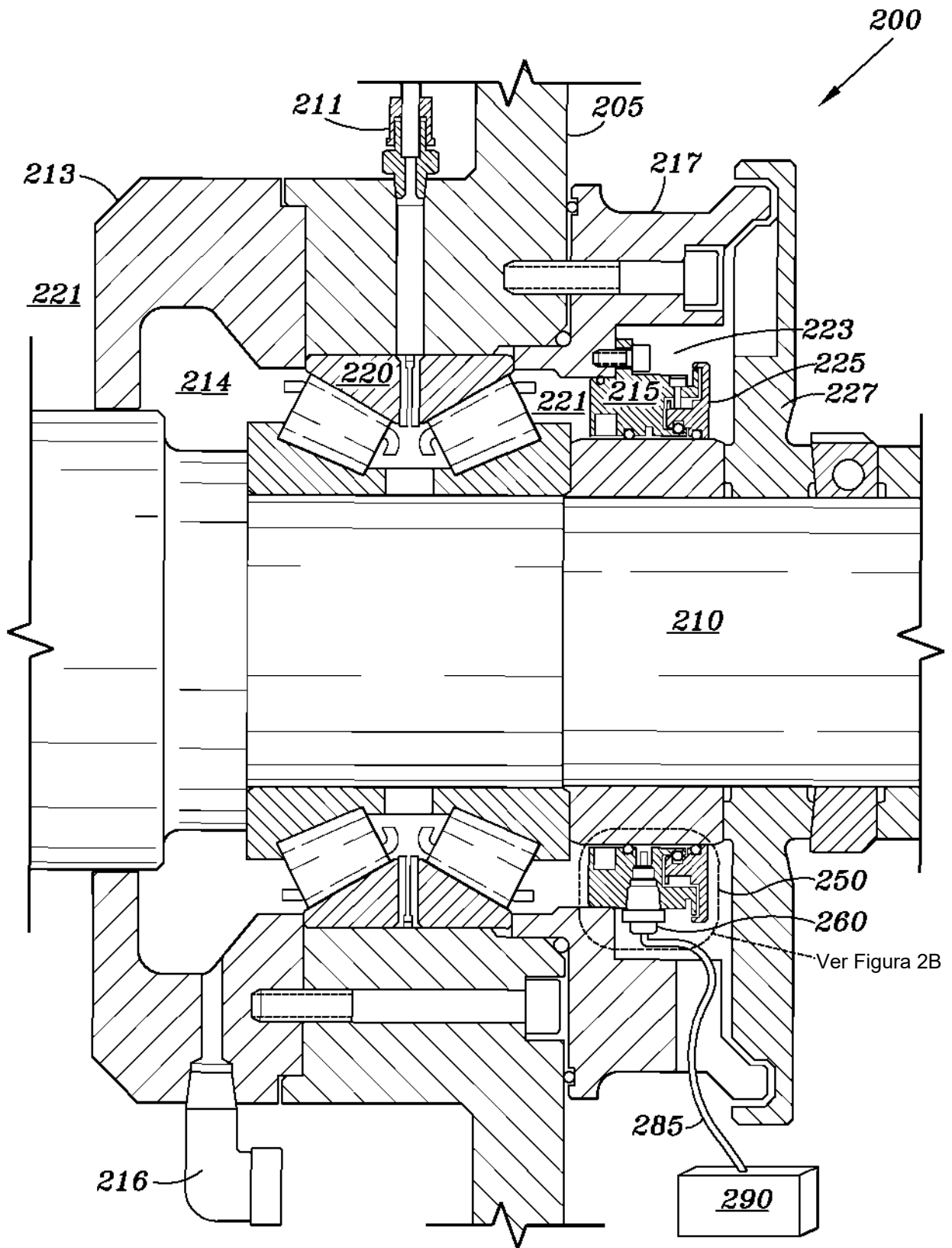


Figura 2A

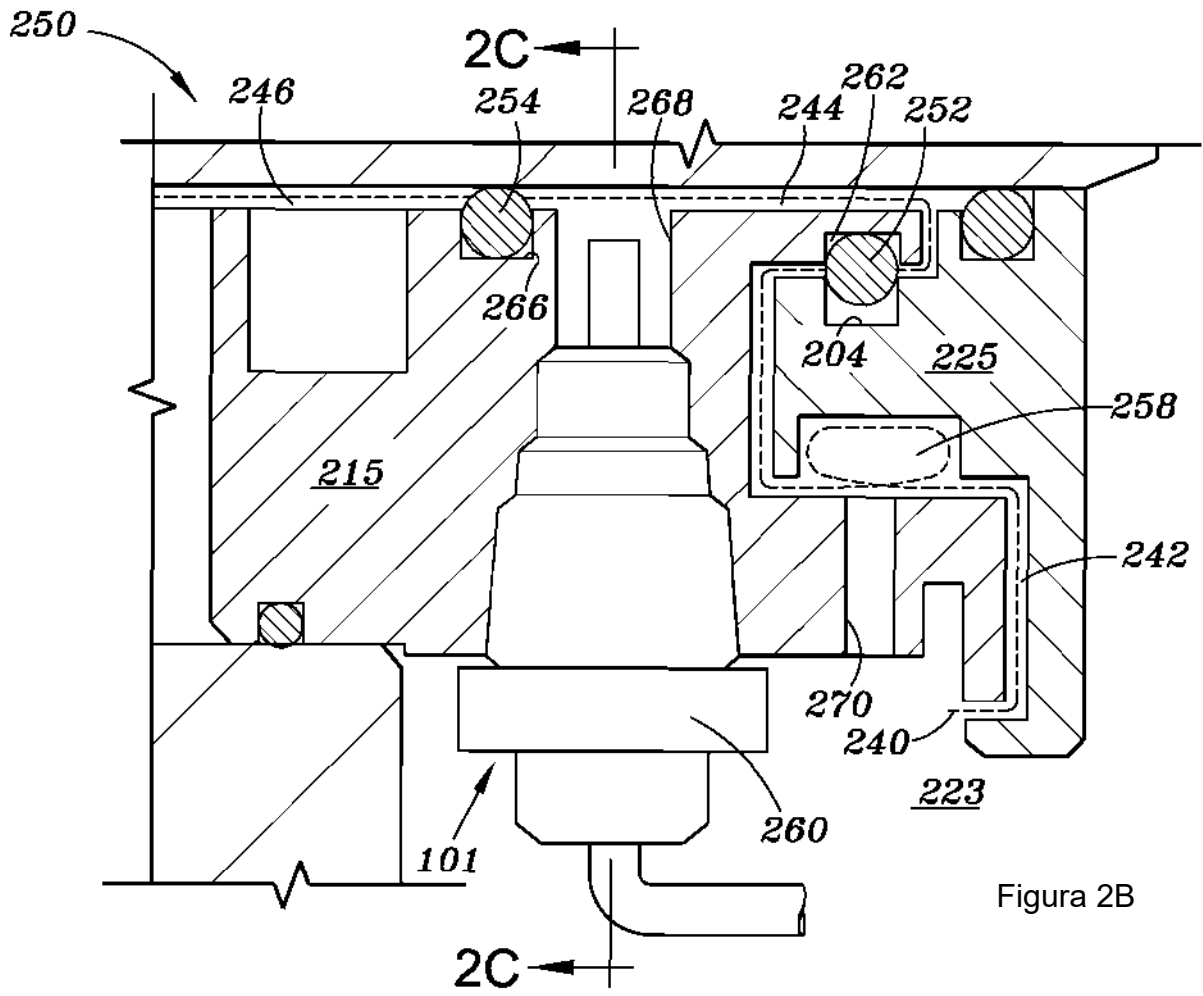


Figura 2B

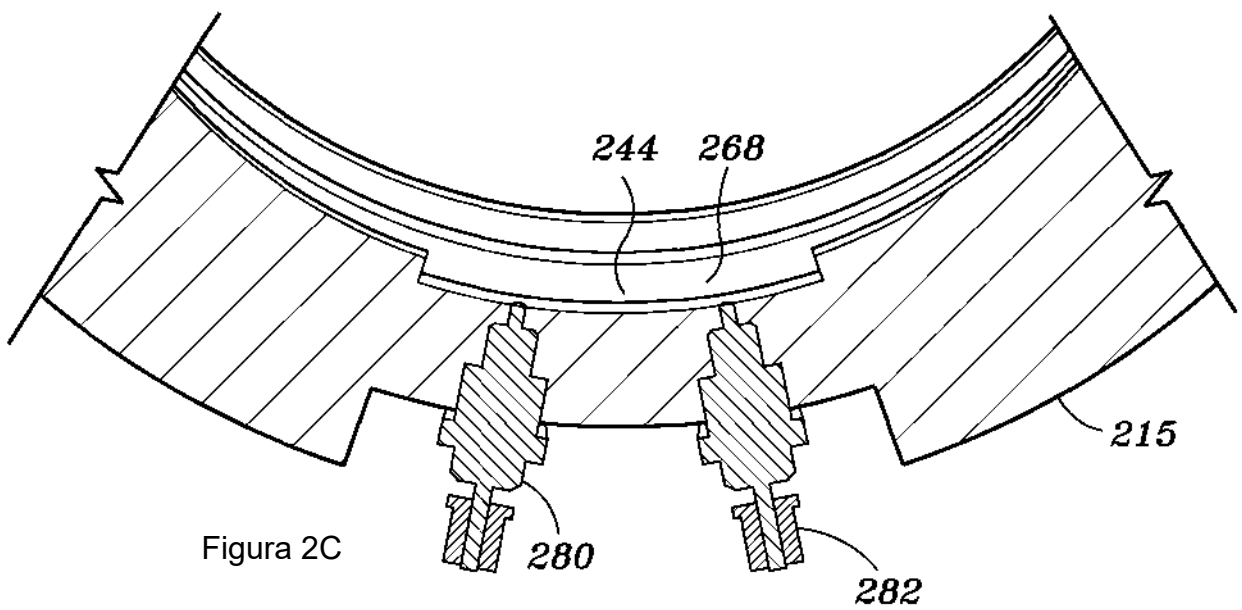


Figura 2C

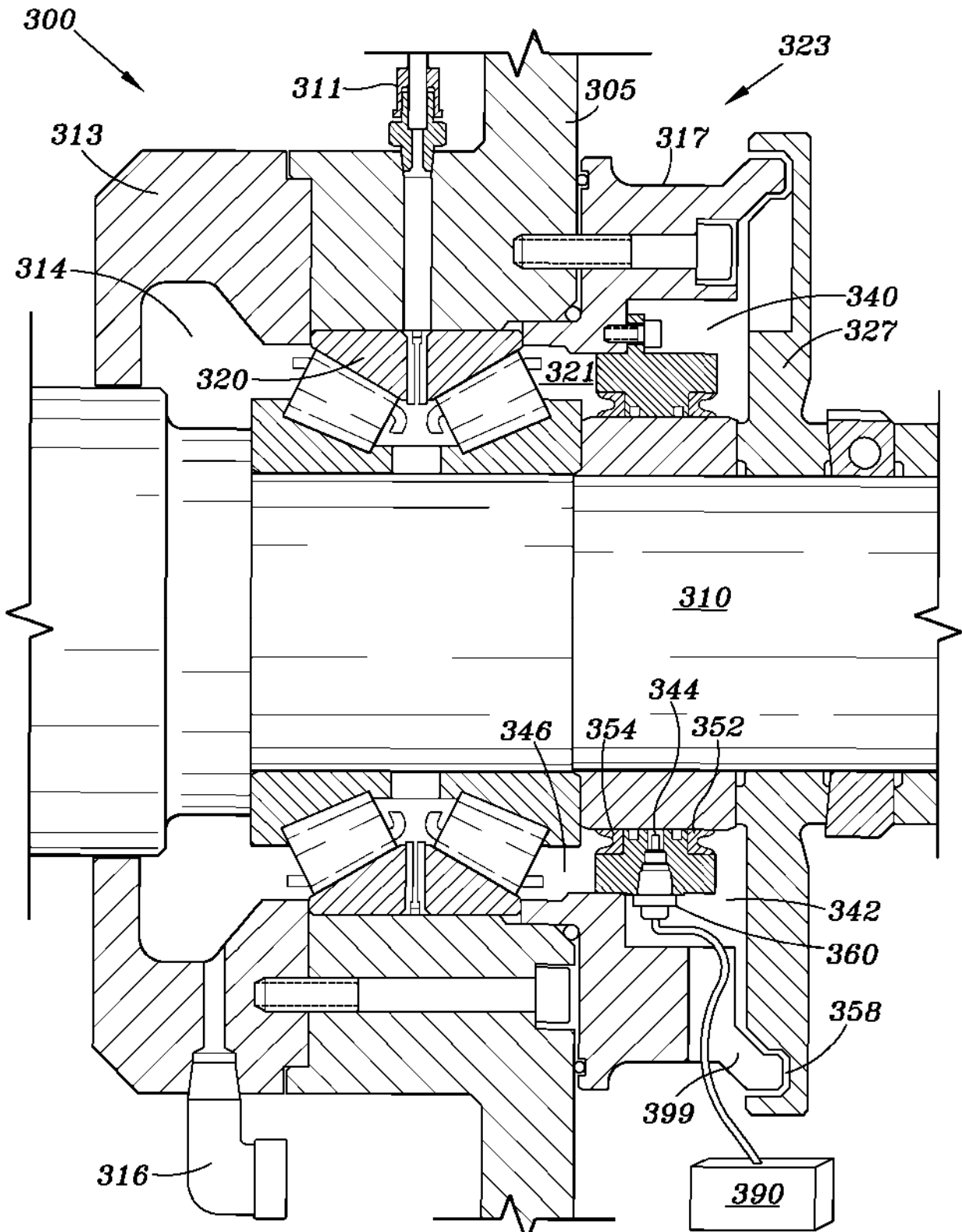


Figura 3