

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 535**

51 Int. Cl.:

G01D 11/02 (2006.01)

G01D 5/22 (2006.01)

F16F 1/373 (2006.01)

F16C 11/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2012 E 12158306 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018 EP 2498067**

54 Título: **Acoplamiento para dispositivo de indicación de posición**

30 Prioridad:

10.03.2011 US 201113044971

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

12.12.2018

73 Titular/es:

**GENERAL ELECTRIC COMPANY (100.0%)
1 River Road
Schenectady, NY 12345, US**

72 Inventor/es:

**DIETRICH, BRENT ALLAN;
BELLIS, PETER DAMION;
HANSEN, IVAN JAMES y
MANZANO, PAUL NATHAN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 693 535 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

Acoplamiento para dispositivo de indicación de posición

Antecedentes de la invención

5 La materia objeto descrita en la presente memoria se refiere, en general, a un sistema de indicación de posición y, más concretamente, a un mecanismo de soporte de tolerancia de las vibraciones para su uso en un sistema de indicación de posición.

10 El funcionamiento en bucle cerrado de un accionador lineal típicamente requiere una señal de retroalimentación de la posición detectada con precisión. Los accionadores lineales se incluyen en muchas aplicaciones residenciales y comerciales. Por ejemplo, las posiciones de las válvulas incluidas dentro de una turbina de vapor pueden ser ajustadas utilizando accionadores lineales. Así mismo, una posición de la válvula puede ser medida utilizando un dispositivo de indicación de posición, por ejemplo un transformador variable lineal (LVDT). Un sistema de indicación de posición de una válvula de vapor puede utilizar un espárrago acoplado a la válvula de vapor en combinación con una disposición de soporte del extremo de una barra para fijar una barra del transductor lineal del LVDT a la válvula de vapor. La disposición de soporte del extremo de la barra puede incluir un cojinete de bolas y una carcasa del cojinete.

15 Las válvulas de turbinas de vapor de gran tamaño que experimentan unos niveles de vibración considerables, pueden provocar un desgaste considerable en la disposición del cojinete de cabeza de biela, por ejemplo, entre el cojinete de bolas y la carcasa del cojinete. La gravedad del desgaste puede determinar que la carcasa del cojinete del extremo de la biela se desconecte del cojinete de bolas. Los grados de libertad de la disposición del cojinete de la cabeza de biela también pueden ocasionar una vibración rotacional considerable alrededor del eje geométrico de la biela del transductor lineal, lo que contribuye a incrementar el desgaste. Este desgaste puede producirse tanto sobre las disposiciones del cojinete de cabeza de biela engrasada metal con metal como en disposiciones de cojinete de cabeza de biela no engrasada. Así mismo, un revestimiento del cojinete de bolas, por ejemplo, un revestimiento de forro tejido Teflon® entre el cojinete de bolas y la carcasa del cojinete, no impide dicho desgaste. El Teflon® es una marca registrada de E.I. du Pont de Nemours and Company. Además, el revestimiento puede deformarse debido a la excesiva vibración, lo que se traduce en un huelgo excesivo entre el cojinete de bolas y la carcasa del cojinete.

20 El desgaste en la disposición del cojinete de cabeza de biela puede traducirse en un acoplamiento no preciso de la disposición del cojinete de cabeza de biela y del espárrago. Esto permite que se produzca un movimiento relativo entre el espárrago de metal y la carcasa del cojinete de cabeza de biela. El movimiento relativo puede provocar el desgaste por frotación del espárrago y, en último término, la rotura del espárrago. El movimiento relativo puede también provocar una señal de retroalimentación ruidosa procedente del LVDT hasta el sistema de control.

25 Para incrementar la vida útil del sistema de indicación de posición, la disposición del cojinete de cabeza de biela puede ser engrasada y / o los materiales utilizados que forman el cojinete de bolas y la carcasa del cojinete pueden modificarse. Por ejemplo, las disposiciones de cojinete de cabeza de biela elastomérica son comercialmente disponibles, sin embargo las características de una disposición de cojinete de cabeza de biela elastomérica no son ajustables en base a un nivel de compresión de precarga.

30 El documento US 2008/041145 A1 divulga una válvula de vapor para entornos de turbinas de vapor, que comprende un sensor de posición lineal LVDT. La válvula es accionada en rotación, de forma que el desplazamiento de una biela de conexión rotatoria sea trasladada por medio de un engranaje de piñón en un desplazamiento lineal de una biela de sensor, siendo dicho desplazamiento lineal detectado por el sensor de posición lineal del LVDT.

35 El documento US-A-2009/317027 se refiere a un conjunto de accionador para impulsar un elemento de control, por ejemplo una superficie de control de vuelo, y un conjunto de detección de la posición que genera una señal de salida que refleja la posición del elemento de control. El conjunto de sensor de la posición incluye un elemento de cojinete y un elemento rotacional de forma helicoidal para impulsar una porción del conjunto de sensor de manera que se minimice el huelgo en el conjunto de detección de la posición.

40 El documento GB 2060812 divulga un aislador contra las vibraciones utilizado para sujetar dos componentes entre sí de una estructura de tal manera que se reduzca la transmisión de la vibración y el ruido entre los dos componentes. Para conseguir esto, el aislador está dispuesto en forma de unos casquillos o arandelas de aislamiento elastoméricas resilientes.

Breve descripción de la invención

45 La presente invención proporciona un sistema de indicación de la posición según se define en la reivindicación adjunta 1, y un procedimiento para la utilización del sistema de indicación de la posición de acuerdo con la reivindicación adjunta 11.

- En un aspecto, se suministra un sistema de indicación de la posición para medir una posición de una válvula de vapor. El sistema incluye una pieza de fijación de la válvula de control acoplada a la válvula de vapor y que incluye un primer miembro de conexión. El sistema también incluye un dispositivo de indicación de la posición que incluye un segundo miembro de conexión. El sistema también incluye un dispositivo de cojinete configurado para acoplar el primer miembro de conexión al segundo miembro de conexión. El dispositivo de cojinete incluye una carcasa del cojinete que incluye una primera abertura definida en su interior. El dispositivo de cojinete también incluye una arandela aislante que incluye una segunda abertura definida en su interior. La arandela aislante está configurada para su colocación dentro de la primera abertura, estando el primer miembro configurado para extenderse a través de la segunda abertura y para acoplar el dispositivo de cojinete a la pieza de fijación.
- En otro aspecto, se proporciona un procedimiento para acoplar una válvula de vapor a un dispositivo de indicación de la posición utilizando un dispositivo de cojinete. La válvula de vapor incluye un espárrago en voladizo que se extiende desde la válvula de vapor configurado para interactuar con un miembro cooperante. El dispositivo de cojinete incluye una carcasa del cojinete y una arandela aislante. La carcasa del cojinete incluye una abertura de la carcasa del cojinete definida en su interior y la arandela aislante incluye una abertura de la arandela aislante definida en su interior. El procedimiento incluye la configuración de la arandela aislante y la carcasa del cojinete para recibir el espárrago en voladizo, en el que la arandela aislante está situada entre el espárrago en voladizo y la carcasa del cojinete. El procedimiento también incluye la configuración del miembro cooperante y del espárrago en voladizo para aplicar una fuerza de compresión sobre la arandela aislante.

Breve descripción de los dibujos

- La Figura 1 es una ilustración de un sistema de indicación de la posición que incluye un dispositivo de cojinete ejemplar.
- La Figura 2 es una ilustración del dispositivo de cojinete mostrado en la Figura 1.
- La Figura 3 es una vista en despiece ordenado del dispositivo de cojinete mostrado en la Figura 1.
- La Figura 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento para acoplar unos componentes incluidos en el sistema de indicación de la posición mostrado en la Figura 1.

Descripción detallada de formas de realización de la invención

- Los procedimientos, sistemas y dispositivos descritos en la presente memoria facilitan el acoplamiento de un dispositivo de indicación de la posición en un aparato que utiliza un dispositivo de cojinete de una manera que permite la alineación adecuada del dispositivo de indicación de la posición y del aparato. La alineación adecuada facilita el funcionamiento preciso del dispositivo de indicación de la posición y la reducción del desgaste. Así mismo, los procedimientos, sistemas y dispositivos descritos en la presente memoria facilitan el ajuste de una frecuencia natural del dispositivo de cojinete con el fin de impedir que la frecuencia natural coincida con una frecuencia de forzada del aparato. Así mismo, se incrementa una vida útil del dispositivo de cojinete en comparación con otros dispositivos de cojinete que no incluyen las capacidades de amortiguación de las vibraciones. La divulgación se describe en cuanto aplicada a formas de realización ejemplares, a saber, procedimientos, sistemas y dispositivos para el acoplamiento de un dispositivo de retroalimentación de la posición a una válvula de control asociada con una turbina de vapor.

- Las ventajas técnicas de los procedimientos, sistemas y dispositivos descritos en la presente memoria incluyen al menos una entre: (a) la configuración de una arandela aislante y de una carcasa de cojinete de manera que una abertura de la carcasa de cojinete y una abertura de la arandela aislante se alineen para definir una abertura de un solo espárrago, de manera que un espárrago en voladizo quede configurado para extenderse a través de la única abertura del espárrago; y (b) la configuración de un miembro cooperante y del espárrago en voladizo para aplicar una fuerza de compresión sobre la arandela aislante.

- La Figura 1 es una ilustración de un sistema de indicación de la posición ejemplar. Un sistema de coordenadas cartesianas que incluyen un eje X, un eje Y y un eje Z están dispuestos para su utilización en la descripción del sistema de indicación de la posición. En la forma de realización ejemplar, el sistema de indicación de la posición está incluido dentro de una turbina de vapor para medir una posición de una válvula de vapor. En la forma de realización ejemplar, el sistema de indicación de la posición incluye una pluralidad de dispositivos de indicación de la posición acoplados a una carcasa de válvula de control. Por ejemplo la pluralidad de dispositivos de indicación de la posición puede incluir un primer dispositivo de indicación de la posición, un segundo dispositivo de indicación de la posición y un tercer dispositivo de indicación de la posición. Los dispositivos de indicación de la posición pueden incluir, por ejemplo, un transformador diferencial variable lineal (LVDT), un transformador diferencial variable rotatorio (RVT), y / o cualquier otro dispositivo de medición del desplazamiento. En la forma de realización ejemplar, la pluralidad de dispositivos de indicación de la posición están también acoplados a una pieza de fijación de la válvula de control. La pieza de fijación de la válvula de control está adaptada a una válvula de vapor. En la forma de realización ejemplar, la pieza de fijación de la válvula de control se traslada a lo largo del eje Y cuando la válvula de vapor es accionada entre unas posiciones abierta y cerrada. Aunque descrito en la presente memoria como incluido dentro de la turbina de

vapor, el sistema 10 de indicación de la posición puede estar incluido dentro de cualquier sistema y / o dispositivo para medir una posición de un componente dentro del sistema y / o dispositivo.

En la forma de realización ejemplar, el primer dispositivo 26 de indicación de la posición incluye un primer miembro de conexión, por ejemplo, una primera barra 50 del transductor lineal. En la forma de realización ejemplar, la primera barra 50 del transductor lineal se extiende desde el primer dispositivo 26 de indicación de la posición en una dirección paralela al eje Y 16. La pieza de fijación 32 de la válvula de control incluye un segundo miembro de conexión, por ejemplo, un primer espárrago 60. En una forma de realización ejemplar, el primer espárrago 60 se extiende desde la pieza de fijación 32 de la válvula de control en una dirección paralela al eje geométrico X 14. En la forma de realización ejemplar, el sistema 10 de indicación de la posición incluye un dispositivo 70 de cojinete para acoplar la primera barra 50 de transductor lineal al primer espárrago 60.

La Figura 2 es otra ilustración de un dispositivo 70 de cojinete. La Figura 3 es una vista en despiece ordenado del dispositivo 70 de cojinete. Según lo antes descrito, el dispositivo 70 de cojinete puede ser utilizado con un sistema 10 de indicación de la posición (mostrado en la Figura 1). En la forma de realización ejemplar, el dispositivo 70 de cojinete acopla un dispositivo de indicación de la posición, por ejemplo el dispositivo 26 de indicación de la posición, a un aparato, por ejemplo una pieza de fijación 32 de la válvula de control. En la forma de realización ejemplar, el dispositivo 70 de cojinete incluye una carcasa 72 del cojinete y una arandela aislante 74. La carcasa 72 de cojinete incluye una primera abertura 86 y una segunda abertura 88 definida en su interior. La arandela aislante 74 incluye una abertura 90 de la arandela aislante definida en su interior. En la forma de realización ejemplar, la arandela aislante 74 está situada dentro de la primera abertura 86 de la carcasa 72 de cojinete. El primer espárrago 60 se extiende a través de la abertura 90 de la arandela aislante. Una vez ensamblado, la arandela aislante 74 queda situada entre la carcasa 72 de cojinete y el primer espárrago 60.

En la forma de realización ejemplar, el primer espárrago 60 incluye una porción 100 fileteada y una porción 102 de retención. Por ejemplo, la porción 102 de retención puede consistir en una brida que se extienda radialmente hacia fuera desde el primer espárrago 60. Como alternativa, la porción 102 de retención puede incluir un vástago (no mostrado) que se extienda radialmente a través y hacia fuera desde el primer espárrago 60. Así mismo, la porción 102 de retención puede también incluir una primera arandela 106, la cual en combinación con la brida y / o el pasador fija la posición de la arandela aislante 74 con respecto al primer espárrago 60. Así mismo, en la forma de realización ejemplar, la porción 100 fileteada está configurada para extenderse a través de la abertura 90 de la arandela aislante. Además, un miembro 104 ejemplar, por ejemplo, consistente en una tuerca de bloqueo o cualquier otro elemento de sujeción apropiado, interactúa con la porción 100 fileteada del primer espárrago 60 para fijar el dispositivo 70 de cojinete al primer espárrago 60.

En la forma de realización ejemplar, la arandela aislante 74 está situada entre la porción 102 de retención y el miembro 104 cooperante. En algunas formas de realización, el dispositivo 70 de cojinete puede también incluir una segunda arandela 108 situada entre el miembro 104 cooperante y la arandela aislante 74. El par aplicado a al menos un miembro entre el miembro 104 cooperante y el primer espárrago 60 es convertido en una fuerza de compresión aplicada sobre la arandela aislante 74. La fuerza de compresión actúa sobre la arandela aislante 74 en una dirección paralela al eje X 14. La variación de la fuerza de compresión aplicada a la arandela aislante 74 facilita el control de una frecuencia natural del dispositivo 70 de cojinete. Pueden surgir problemas si la frecuencia natural del dispositivo 70 de cojinete es sustancialmente similar a una frecuencia forzada aplicada al dispositivo 70 de cojinete por ejemplo, mediante la válvula 20 de control y / o la carcasa 24 de la válvula de control. Si la frecuencia natural del dispositivo 70 de cojinete coincide con la frecuencia forzada, la resonancia puede incrementar las vibraciones dentro del sistema 10 de indicación de la posición, lo que puede incrementar el desgaste sobre el componente dispuesto dentro del sistema 10. Así mismo, la arandela aislante 74 puede incluir un primer resalto 110 para impedir que la carcasa 72 de cojinete contacte con la porción 102 de retención y / o y un segundo resalto 112 para impedir que la carcasa 72 de cojinete contacte ya sea con la segunda arandela 108 o con el miembro 104 cooperante. Como alternativa, la arandela aislante 74 puede ser una arandela lisa sin resalto. La fuerza de compresión que actúa sobre la arandela aislante 74 provocará la expansión de la arandela aislante entre la carcasa 72 del cojinete y la porción 102 de retención radialmente hacia fuera desde el eje X 14, lo que también impedirá que la carcasa 72 de cojinete contacte con la porción 102 de retención.

En la forma de realización ejemplar, la primera barra 50 del transductor lineal es insertada dentro de la segunda abertura 88 para acoplar la primera barra 50 del transductor lineal con la carcasa 72 de cojinete. La primera barra 50 del transductor lineal puede estar fileteada y configurada para su acoplamiento con los filetes cooperantes (no mostrados) incluidos dentro de la segunda abertura 88. Como alternativa, la carcasa 72 de cojinete puede incluir un tornillo prisionero 114 para asegurar la barra 50 del transductor lineal dentro de la segunda abertura 88. Así mismo, la primera barra 50 del transductor lineal puede estar acoplada a la carcasa 72 del cojinete de cualquier manera apropiada. En la forma de realización ejemplar, el primer espárrago 60 está configurado para disponer la ajustabilidad de una posición de la carcasa 72 del cojinete en una dirección paralela al eje X 14. La carcasa 72 del cojinete está ajustada en una dirección paralela al eje X 14 de manera que la segunda abertura 88 quede adecuadamente alineada con la barra 50 del transductor. La alineación adecuada de la barra 50 del transductor y de la segunda abertura 88 permite que la barra 50 del transductor se desplace libremente en una dirección paralela al eje Y 16.

Así mismo, en la forma de realización ejemplar, además de un primer dispositivo 26 de indicación de la posición y de un primer espárrago 60, el sistema 10 de indicación de la posición también incluye un segundo dispositivo 28 de indicación de la posición, un tercer dispositivo 30 de indicación de la posición y una pluralidad de dispositivos 70 de cojinete. Una pieza de fijación 32 de la válvula de control incluye también un segundo espárrago 116 y un tercer espárrago 118. Por ejemplo, el dispositivo 70 de cojinete acopla el segundo dispositivo 28 de indicación de la posición con el segundo espárrago 116 y otro dispositivo 70 de cojinete acopla el tercer dispositivo 30 de indicación de la posición al tercer espárrago 118.

En la forma de realización ejemplar, la arandela aislante 74, impide el contacto entre la carcasa 72 de cojinete y el primer espárrago 60. En la forma de realización ejemplar, la carcasa 72 de cojinete y el primer espárrago 60 son de metal. El contacto de metal con metal en una aplicación de elevadas vibraciones, como por ejemplo, un accionador de la válvula de turbina de vapor puede provocar un desgaste prematuro de los componentes. En la forma de realización ejemplar, la arandela aislante 74 está fabricada a partir de un polímero configurado para eliminar el contacto de metal con metal entre la carcasa 72 de cojinete y el primer espárrago 60. Por ejemplo, la arandela aislante 74 puede ser fabricada a partir de un fluoroelastómero, por ejemplo, pero no limitada a, Viton®. El Viton® es una marca registrada de DuPont Performance Elastomers LLC. Así mismo, la arandela aislante 74 proporciona la amortiguación de la vibración procedente del primer espárrago 60. La reducción de la vibración aplicada al primer dispositivo 26 de indicación de la posición incrementa una precisión de las mediciones tomadas por el dispositivo 26. Así mismo, la flexibilidad suministrada por la arandela aislante 74 compensa la menor desalineación entre la barra 50 del transductor y la carcasa 72 de cojinete. Sin embargo, la arandela aislante 74 es suficientemente rígida para restringir la rotación de la carcasa 72 de cojinete alrededor del eje Y 16 para no inducir ruido al interior de la salida del dispositivo 26 de indicación de la posición. Así mismo, la arandela aislante 74 puede ser resistente a la radiación para posibilitar que el dispositivo 70 de cojinete sea utilizado en una aplicación nuclear, por ejemplo una turbina de vapor incluida dentro de una instalación de generador de energía nuclear. Además, la arandela aislante 74 puede ser resistente a los daños de los fluidos existentes en una aplicación de fluido de vapor, por ejemplo, a los daños derivados de un fluido hidráulico de esterofosfato.

La Figura 4 es un diagrama de flujo 150 de un procedimiento 152 para acoplar los componentes incluidos en un sistema de indicación de la posición, por ejemplo, el sistema 10 de indicación de la posición (mostrado en la Figura 1), y más concretamente, para acoplar un aparato a un dispositivo de indicación de la posición que utilice un dispositivo de cojinete. Según lo antes descrito, en la forma de realización ejemplar, el sistema 10 de indicación de la posición incluye un dispositivo 70 de cojinete el cual incluye una carcasa 72 de cojinete y una arandela aislante 74 (mostrados todos en la Figura 2). La carcasa 72 de cojinete incluye una primera abertura 86 definida en su interior y una arandela aislante 74 incluye una abertura 90 de la arandela aislante definida en su interior (mostradas todas en la Figura 2). En la forma de realización ejemplar, el procedimiento 152 incluye la configuración 160 de la arandela aislante 74 y de la carcasa 72 de cojinete para recibir un miembro de conexión, por ejemplo un primer espárrago 60. La arandela aislante 74 está situada entre el primer espárrago 60 y la carcasa 72 de cojinete.

En la forma de realización ejemplar, el procedimiento 152 también incluye la configuración 162 de un miembro cooperante, por ejemplo el miembro cooperante 104 (mostrado en la Figura 2) y un primer espárrago 60 para aplicar una fuerza de compresión sobre la arandela aislante 74. Por ejemplo, la arandela aislante 74 está situada entre una porción de retención, por ejemplo, una porción 102 de retención (mostrada en la Figura 2) del primer espárrago 60 y un miembro 104 cooperante. El miembro 104 cooperante está configurado 162 de manera que la fuerza de compresión se aplique a la arandela aislante 74 mediante la porción de retención 102 y el miembro 104 cooperante.

En la forma de realización ejemplar, un durómetro de la arandela aislante 74 es seleccionado para evitar la coincidencia de una frecuencia natural del dispositivo 70 de cojinete y una frecuencia de forzamiento de, por ejemplo, la válvula 20 de vapor (mostrada en la Figura 1). Más concretamente, durante el funcionamiento de la turbina de vapor, la válvula 20 de vapor queda sometida a vibraciones con diversas frecuencias primarias. El durómetro de la arandela aislante 74 se selecciona para evitar la coincidencia de una frecuencia natural del dispositivo 70 de cojinete y de al menos una de las frecuencias primarias para impedir la resonancia entre el dispositivo 70 de cojinete y la válvula 20 de vapor. En la forma de realización ejemplar, el procedimiento 152 puede también incluir el ajuste 164 de una frecuencia natural de al menos un dispositivo 70 de cojinete y de un dispositivo 26 de indicación de la posición mediante el ajuste de la fuerza de compresión sobre la arandela aislante 74. Por ejemplo, incrementando la fuerza de compresión sobre la arandela aislante 74 se incrementa la frecuencia natural del dispositivo 70 de cojinete, debido, al menos en parte, a la rigidez incrementada de la arandela aislante 74 sometida a compresión. A la inversa, la reducción de la fuerza de compresión sobre la arandela aislante 74 reduce la frecuencia natural del dispositivo 70 de cojinete. En al menos un ejemplo, el incremento de la fuerza de compresión sobre la arandela aislante 74 por el miembro 104 cooperante en rotación, una revolución completa incrementa la frecuencia natural del dispositivo 70 de cojinete hasta por encima de cien hertzios.

Aunque en la forma de realización ejemplar el durómetro de la arandela aislante 74 se selecciona inicialmente para evitar la coincidencia de la frecuencia natural del dispositivo 70 de cojinete y al menos una frecuencia primaria de la válvula 20 de vapor, la ajustabilidad de la frecuencia natural del dispositivo 70 de cojinete permite que se lleven a cabo ajustes, por ejemplo, si los cambios en la turbina de vapor y / o en la válvula 20 de vapor provocan cambios en la frecuencia de forzamiento de la válvula 20 de vapor. El mantenimiento de una diferencia entre la frecuencia

natural del dispositivo 70 de cojinete y la fuerza de forzamiento de la válvula 20 de vapor reduce los daños y / o el desgaste de los componentes de la turbina de vapor evitando las condiciones de resonancia.

5 Así mismo, el procedimiento 152 puede también incluir la configuración 166 de una abertura del dispositivo de indicación de la posición dentro de la carcasa 72 de cojinete para recibir al menos una porción del dispositivo 26 de indicación de la posición. Por ejemplo, la segunda abertura 88 (mostrada en la Figura 2) está configurada 166 para recibir la barra 50 del transductor lineal (mostrada en la Figura 2).

10 Además, el procedimiento 152 puede también incluir el ajuste 168 de una posición del dispositivo 70 de cojinete con respecto al primer espárrago 60 en una dirección paralela al eje X 14. El ajuste 168 de una posición de la carcasa 72 de cojinete en una dirección paralela al eje X 14 facilita el adecuado alineamiento de la segunda abertura 88 y la barra 50 del transductor. La alineación adecuada de la barra 50 del transductor y de la segunda abertura 88 hace posible que la barra 50 del transductor se desplace libremente en una dirección paralela al eje Y 16.

15 Además, el procedimiento 152 puede incluir la configuración 170 de la arandela aislante 74 para impedir el contacto entre la carcasa 72 de cojinete y el primer espárrago 60, amortiguar la vibración procedente de al menos uno de entre el primer espárrago 60 y el dispositivo 26 de indicación de la posición y restringir la rotación de la carcasa 72 de cojinete.

20 En la presente memoria se han descrito procedimientos, sistemas y dispositivos ejemplares para acoplar un aparato a un dispositivo de indicación de la posición. Más en concreto, los procedimientos, sistemas y dispositivos descritos en la presente memoria facilitan el acoplamiento del dispositivo de la indicación de la posición a un aparato que utilice un dispositivo de cojinete de manera que haga posible la alineación adecuada del dispositivo de indicación de la posición y del aparato. La alineación adecuada facilita la operación precisa del dispositivo de indicación de la posición. Así mismo, los procedimientos, sistemas y dispositivos descritos en la presente memoria facilitan el ajuste de una frecuencia natural del dispositivo de cojinete para impedir que la frecuencia natural coincida con la fuerza de forzamiento procedente del aparato. Así mismo, la vida útil del dispositivo de cojinete se incrementa en comparación con otros dispositivos de cojinete que no incluyen capacidades de amortiguación de las vibraciones.

25 Los procedimientos, sistemas y dispositivos descritos en la presente memoria facilitan un acoplamiento eficiente y económico de los componentes dentro de un sistema de indicación de la posición. Formas de realización ejemplares de procedimientos, sistemas y dispositivos se describen y / o ilustran con detalle en la presente memoria. Los procedimientos y los dispositivos no están limitados a las formas de realización específicas descritas en la presente memoria, sino que, antes bien, los componentes de cada sistema o dispositivo, así como las etapas de cada procedimiento pueden ser utilizados de manera independiente y separada de los demás componentes y etapas descritos en la presente memoria. Cada componente y cada etapa del procedimiento, pueden también ser utilizados en combinación con otros componentes y / o etapas del procedimiento.

35 Al introducir los elementos / componentes / etc., de los procedimientos y aparatos descritos y / o ilustrados en la presente memoria, los artículos "un", "uno - a", "el", "la - los", y "dicho(s)" están concebidos para significar que hay uno o más del (de los) elemento(s) / componente(s) / etc. Los términos "que comprende", "que incluye", y "que presenta" están destinados a ser inclusivos y significar que puede haber elemento(s) / componente(s) / etc. adicionales distintos de los elemento(s) / componente(s) / etc. relacionados.

40 La descripción escrita utiliza ejemplos para divulgar la invención, incluyendo el mejor modo, y también para posibilitar que cualquier experto en la materia lleve a la práctica la invención, incluyendo la elaboración y la utilización de cualesquiera dispositivos o sistemas y la ejecución de cualesquiera procedimientos incorporados. El alcance patentable de la invención se define únicamente mediante las reivindicaciones.

45

REIVINDICACIONES

- 1.- Un sistema (10) de indicación de la posición para medir una posición de una válvula (20) de vapor, que comprende dicho sistema:
- 5 una pieza de fijación (32) de una válvula de control adaptada para ser acoplada a la válvula de vapor y comprendiendo un primer miembro (60) de conexión;
- un dispositivo (26) de indicación de la posición que comprende un segundo miembro (50) de conexión; y
- un dispositivo (70) de cojinete configurado para acoplar dicho primer miembro de conexión a dicho segundo miembro de conexión, comprendiendo dicho dispositivo de cojinete:
- 10 una carcasa (72) de cojinete que incluye una primera abertura (86) definida en su interior; y
- una arandela aislante (74) que incluye una segunda abertura (90) definida en su interior, estando dicha arandela aislante configurada para su posicionamiento dentro de la primera abertura, estando configurado dicho primer miembro para extenderse a través de la segunda abertura y para acoplar dicho dispositivo de cojinete a dicha pieza de fijación.
- 2.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha arandela aislante (74) está configurada para su posicionamiento entre dicha carcasa (72) de cojinete y dicho primer miembro (60) de conexión.
- 15 3.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicho primer miembro (60) de conexión comprende una porción (100) fileteada y una porción (102) de retención, estando dicha porción fileteada configurada para extenderse a través de la segunda abertura (90).
- 4.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende además un miembro (104) cooperante, en el que dicha arandela aislante (74) está configurada para su posicionamiento entre dicha porción (102) de retención y dicho miembro cooperante.
- 20 5.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dicho miembro (104) cooperante y dicho primer miembro (60) de conexión están configurados para convertir el par aplicado a dicho miembro cooperante en una fuerza de compresión sobre dicha arandela aislante (74).
- 25 6.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicho dispositivo (70) de cojinete está configurado para proporcionar una frecuencia natural ajustable en base a, al menos parcialmente, la fuerza de compresión sobre dicha arandela aislante (74).
- 7.- Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que dicho dispositivo (26) de indicación de la posición comprende un transformador diferencial variable lineal que incluye una barra (50) de transductor, en el que dicho transformador diferencial variable lineal está dispuesto para ser utilizado dentro de una turbina de vapor que incluye al menos una válvula (20) de vapor, para determinar una posición de la al menos una válvula de vapor.
- 30 8.- Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dicha arandela aislante (74) está configurada para:
- 35 impedir el contacto entre dicha carcasa (72) de cojinete y dicho primer miembro (60) de conexión;
- amortiguar la vibración procedente de al menos uno de dicho primer miembro de conexión y dicho segundo miembro (50) de conexión; y
- restringir la rotación alrededor de un eje geométrico (16) paralelo a dicho segundo miembro de conexión.
- 9.- Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dicho primer miembro (60) de conexión está configurado para proporcionar una ajustabilidad de dicho dispositivo (70) de cojinete en una primera dirección, en el que la primera dirección se sitúa a lo largo de un eje geométrico (14) paralelo a una longitud de dicho primer miembro de conexión.
- 40 10.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicha arandela aislante (74) presenta un durómetro seleccionado para impedir la resonancia entre dicho dispositivo (70) de cojinete y la al menos una válvula (20) de vapor.
- 45 11.- Un procedimiento para la utilización de un sistema de indicación de la posición de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo el procedimiento la etapa de acoplar una válvula (20) de vapor al dispositivo (26) de indicación de la posición utilizando el dispositivo (70) de cojinete, incluyendo la válvula (20) de vapor un espárrago en voladizo que se extiende desde la válvula de vapor configurado para interactuar con un miembro cooperante, incluyendo el dispositivo (70) de cojinete una carcasa (72) de cojinete y una arandela aislante (74), incluyendo la carcasa (72) de
- 50

cojinete una abertura de la carcasa de cojinete definida en su interior e incluyendo la arandela aislante (74) una abertura de la arandela aislante definida en su interior, comprendiendo dicho procedimiento:

5 la configuración (160) de la arandela aislante y de la carcasa de cojinete para recibir el espárrago en voladizo, en el que la arandela aislante está situada entre el espárrago en voladizo y la carcasa de cojinete; y

 la configuración (162) del miembro cooperante y del espárrago en voladizo para aplicar una fuerza de compresión sobre la arandela aislante.

10 12.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la carcasa de cojinete incluye una abertura del dispositivo de indicación de la posición, comprendiendo además dicho procedimiento la configuración (166) de la abertura del dispositivo de indicación de la posición para recibir al menos una porción del dispositivo de indicación de la posición y, de modo preferente, el ajuste (168) de la posición del dispositivo de cojinete con respecto al espárrago en voladizo para alinear la abertura del dispositivo de indicación de la posición con el dispositivo de la indicación de posición.

15 13.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, en el que el espárrago en voladizo incluye una porción de retención y en el que la configuración (162) del miembro cooperante y el espárrago en voladizo para aplicar una fuerza de compresión sobre la arandela aislante comprende la configuración de la arandela aislante para su posicionamiento entre la porción de retención y el miembro cooperante de manera que la fuerza de compresión se aplica a la arandela aislante mediante la porción de retención del miembro de cooperante.

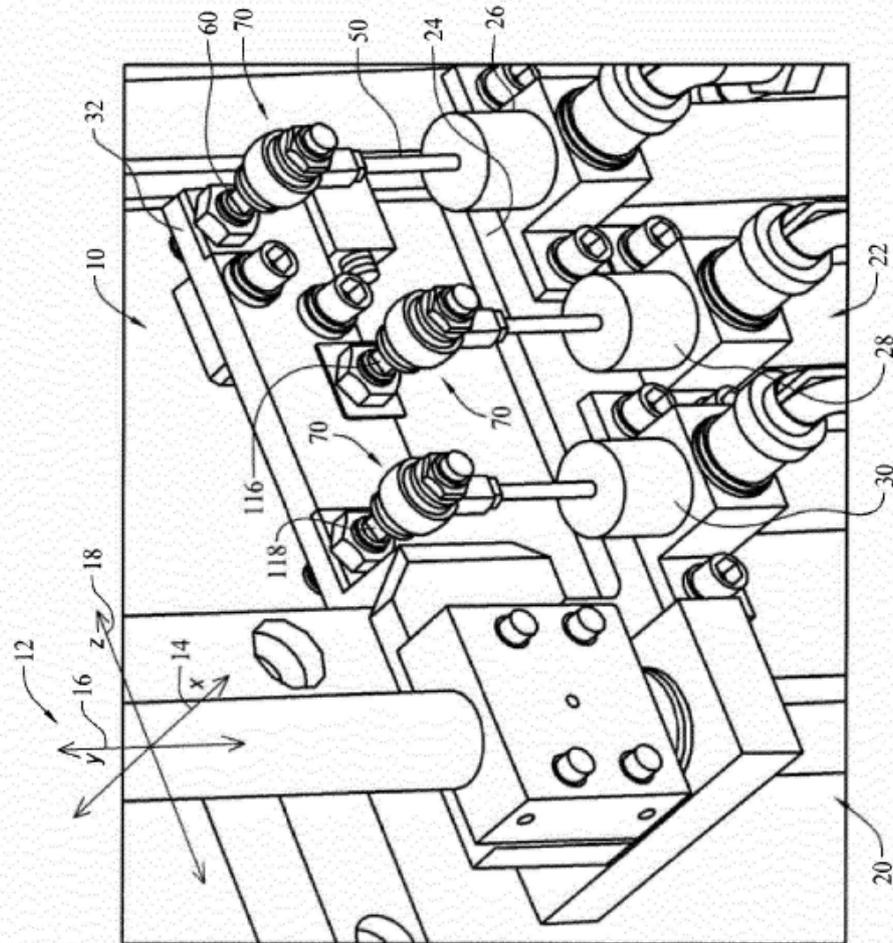


Figura 1

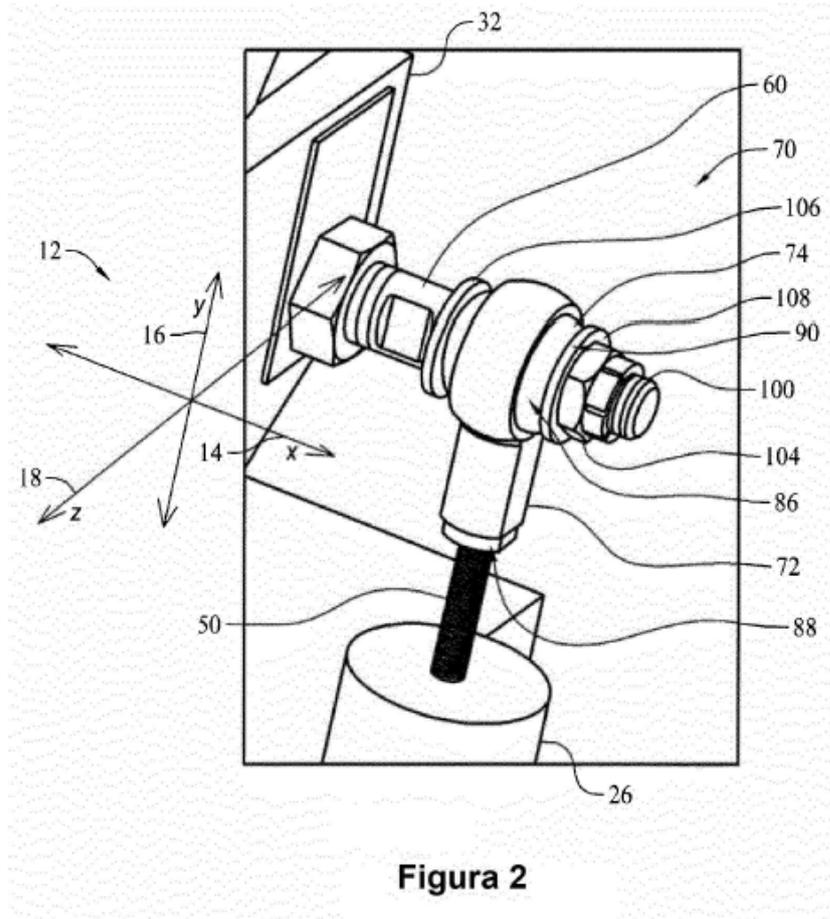


Figura 2

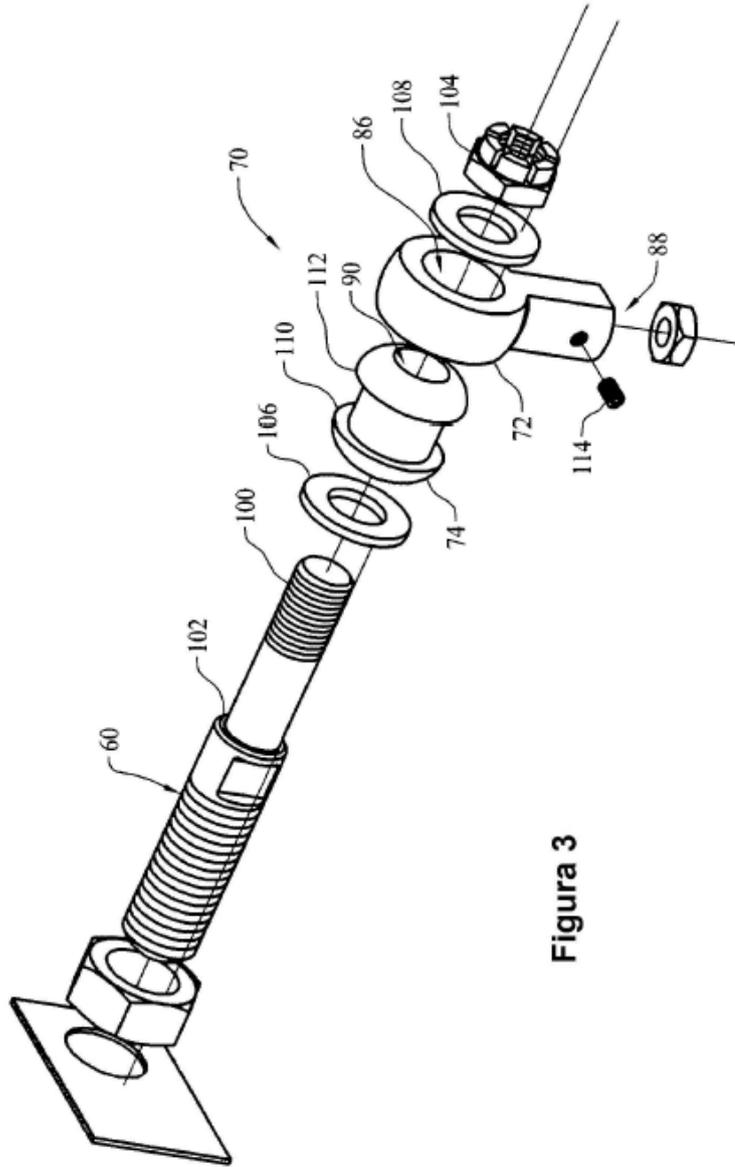


Figure 3

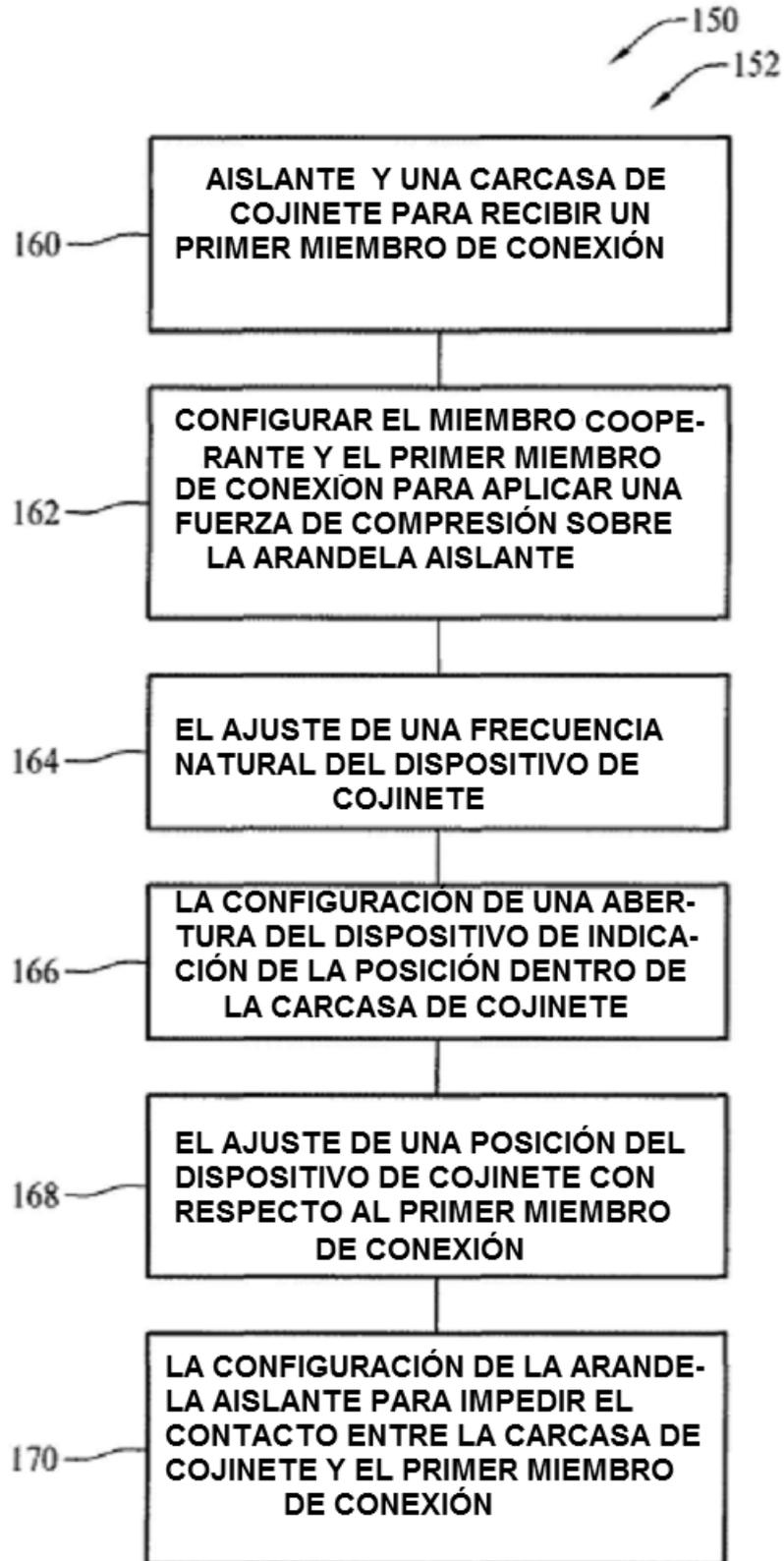


Figura 4