

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 941 655**

51 Int. Cl.:

G01H 1/00 (2006.01)

G01H 11/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.09.2015 PCT/JP2015/076119**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.03.2016 WO16043181**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2015 E 15841798 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2023 EP 3196612**

54 Título: **Dispositivo sensor**

30 Prioridad:

17.09.2014 JP 2014188837

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

24.05.2023

73 Titular/es:

**TLV CO., LTD. (100.0%)
881 Nagasuna Noguchi-cho Kakogawa-shi
Hyogo 675-8511, JP**

72 Inventor/es:

**YUMOTO, HIDEAKI y
HIROSE, MICHIKO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 941 655 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

Dispositivo sensor

5 CAMPO

La presente solicitud se refiere a un dispositivo sensor que se empuja contra un objeto de medición para detectar vibraciones del objeto de medición.

ANTECEDENTES

10 Como se describe en el Documento de Patente 1, un dispositivo sensor conocido es empujado contra un objeto de medición para detectar vibraciones del objeto de medición. El dispositivo sensor incluye una carcasa cilíndrica y una unidad de detección de vibraciones (sensor de vibraciones) que se aloja en la carcasa. La unidad de detección de vibraciones se fija con tuercas con un elemento piezoeléctrico (que incluye una placa de electrodos), un peso y un aislador de vibraciones de caucho, por ejemplo, que se inserta secuencialmente en la extremidad posterior de una sonda de detección. La carcasa aloja un resorte que carga elásticamente la unidad de detección de vibraciones desde la parte posterior de la misma para hacer que una punta de la sonda de detección sobresalga de la carcasa. En este dispositivo sensor, la punta de la sonda de detección entra en contacto con un objeto de medición y la sonda de detección es empujada hacia el interior de la carcasa de manera que las vibraciones del objeto de medición se transmitan a la sonda de detección y actúen sobre el elemento piezoeléctrico como variaciones de presión para causar, por ello, fluctuaciones de tensión. A continuación, se envía una señal relativa a la fluctuación de tensión desde la placa de electrodos a un circuito de procesamiento de señales, y se detectan las vibraciones del objeto de medición.

25 El documento DE 196 21 213 A1 describe un dispositivo sensor que incluye un soporte en el que se inserta la extremidad posterior de una sonda de detección, un sensor de vibración que se sostiene en el soporte y entra en contacto con la extremidad posterior de la sonda de detección a través de un conector del sensor, y un resorte que entra en contacto con el soporte y carga elásticamente el soporte hacia delante.

30 El documento JP H06 84322 U2 describe un dispositivo sensor en el que un elemento piezoeléctrico está dispuesto hacia atrás de una sonda de detección, y un peso para empujar el elemento piezoeléctrico contra una sonda de detección está dispuesto hacia atrás del elemento piezoeléctrico.

LISTA DE CITAS

35 DOCUMENTO DE PATENTE

Documento de patente 1: Publicación de patente japonesa Nº. 2008-170387

COMPENDIO

40 En el dispositivo sensor del Documento de Patente 1, las vibraciones del objeto de medición no pueden detectarse con precisión en algunos casos. Específicamente, en el dispositivo sensor en el que el resorte está conectado al aislador de vibraciones de caucho para cargar elásticamente la unidad de detección de vibraciones, la fuerza de sollicitación del resorte se aplica al elemento piezoeléctrico por medio del aislador de vibraciones de caucho y el peso en este orden. En consecuencia, las variaciones de presión, excepto las variaciones de presión relativas al objeto de medición, se aplican como perturbaciones al elemento piezoeléctrico, de manera que las fluctuaciones de tensión, incluyendo las fluctuaciones de tensión relativas a la perturbación, se producen en el elemento piezoeléctrico de manera desventajosa.

50 Por lo tanto, un objeto de la técnica descrita en la presente solicitud es proporcionar un dispositivo sensor que pueda detectar con precisión las vibraciones de un objeto de medición con un resorte que carga elásticamente una unidad de detección de vibraciones y que hace que sobresalga una punta de una sonda de detección.

Un dispositivo sensor según la presente solicitud incluye una carcasa cilíndrica, una unidad de detección de vibraciones y un resorte. La unidad de detección de vibraciones incluye una sonda de detección, un soporte cilíndrico con fondo que tiene una pared inferior en la que se inserta y se fija una extremidad posterior de la sonda de detección, un elemento piezoeléctrico dispuesto hacia atrás de la sonda de detección en el soporte y configurado para entrar en contacto con la extremidad posterior de la sonda de detección, y un miembro de empuje sostenido en el soporte y configurado para empujar el elemento piezoeléctrico contra la extremidad posterior de la sonda de detección. La unidad de detección de vibraciones está dispuesta en la carcasa. El resorte está dispuesto hacia atrás de la unidad de detección de vibraciones, está configurado para entrar en contacto con el soporte para cargar elásticamente el soporte hacia delante y hace que una punta de la sonda de detección sobresalga de la carcasa. El dispositivo sensor según la presente solicitud se utiliza para detectar vibraciones del objeto de medición empujando la punta de la sonda de detección contra el objeto de medición.

65 En el dispositivo sensor según la presente solicitud, el soporte es cargado elásticamente hacia delante por el resorte de manera que toda la unidad de detección de vibración es cargada elásticamente hacia adelante. Al cargar

elásticamente el soporte (unidad de detección de vibraciones) hacia delante, la punta de la sonda de detección sobresale de la carcasa. Dado que el resorte entra en contacto con el soporte y carga elásticamente el soporte hacia delante, no se aplica una fuerza de sollicitación del resorte al elemento piezoeléctrico sostenido en el soporte. Es decir, es posible evitar que la fuerza de sollicitación del resorte que carga elásticamente hacia delante la unidad de detección de vibraciones actúe como una perturbación en el elemento piezoeléctrico. Como resultado, las vibraciones del objeto de medición pueden detectarse con precisión mientras el resorte carga elásticamente la unidad de detección de vibraciones y hace que la punta de la sonda de detección sobresalga de la carcasa.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[figura 1] La figura 1 es una vista frontal que ilustra esquemáticamente una configuración de un dispositivo sensor según una primera realización.

[figura 2] La figura 2 es una vista en sección transversal que ilustra esquemáticamente una configuración de un cuerpo de sensor según la primera realización.

[figura 3] La figura 3 es una vista en sección transversal que ilustra esquemáticamente una configuración de un cuerpo de sensor según una segunda realización.

[figura 4] La figura 4 es una vista en sección transversal que ilustra esquemáticamente una configuración de un cuerpo de sensor según una tercera realización.

[figura 5] La figura 5 es una vista en perspectiva desmontada que ilustra esquemáticamente una configuración de un soporte según la tercera realización.

[figura 6] La figura 6 es una vista en planta que ilustra esquemáticamente una configuración de un soporte metálico según la tercera realización.

[figura 7] La figura 7 es una vista frontal que ilustra esquemáticamente una configuración de un soporte de resina según la tercera realización.

[figura 8] La figura 8 es una vista en planta que ilustra esquemáticamente una configuración del soporte de resina según la tercera realización.

[figura 9] La figura 9 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente una configuración del soporte según la tercera realización.

[figura 10] La figura 10 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente la configuración del soporte según la tercera realización.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES

Se describirán realizaciones de la presente solicitud con referencia a los dibujos. Las siguientes realizaciones son simplemente ejemplos preferidos en la naturaleza y no pretenden limitar las técnicas dadas a conocer en esta solicitud, y las aplicaciones o el uso de las técnicas.

Primera realización

Se describirá una primera realización de la presente solicitud con referencia a las figuras 1 y 2. Un dispositivo 1 sensor según esta realización ilustrada en la figura 1 es un llamado sensor fijo que está acoplado a una herramienta de fijación no ilustrada y fijado a un objeto de medición (por ejemplo, una trampa de vapor) para detectar dos parámetros, es decir, vibraciones y una temperatura, del objeto de medición. El dispositivo 1 sensor se fija al objeto de medición mientras que está en una orientación vertical, por ejemplo.

El dispositivo 1 sensor incluye un cuerpo 2 del sensor, una antena 3 y un eje 4 de conexión. El eje 4 de conexión es un eje hueco y que tiene ambas extremidades respectivamente acopladas al cuerpo 2 del sensor y la antena 3 con tuercas 5 y 6. Aunque no mostrada, la antena 3 incorpora un circuito de procesamiento de señales y un transmisor, y transmite señales relativas a las vibraciones y la temperatura del objeto de medición detectado por el cuerpo 2 del sensor.

Como se ilustra en la figura 2, el cuerpo 2 del sensor incluye una carcasa 10, una unidad 20 de detección de vibraciones y una unidad 40 de detección de temperatura (unidad de termopar).

La carcasa 10 tiene una forma sustancialmente cilíndrica e incluye una parte 11 de gran diámetro, una parte 12 de diámetro intermedio y una parte 13 de diámetro pequeño. La superficie periférica exterior de la parte 11 de gran diámetro tiene una parte 11a de rosca externa a la que está sujeta la tuerca 5 descrita anteriormente. La superficie periférica exterior de la parte 13 de diámetro pequeño tiene una pieza 13a de rosca exterior que se ha de sujetar a la herramienta de fijación descrita anteriormente.

La unidad 20 de detección de vibraciones incluye una sonda 21 de detección, un soporte 22, elementos 25 y 26 piezoeléctricos, placas 27 y 28 de electrodos, un peso 29, un resorte 31 de Belleville y tapas 32, y está dispuesta en la carcasa 10 para detectar (medir) vibraciones del objeto de medición.

La sonda 21 de detección es un miembro de vástago delgado e incluye una parte 21a de gran diámetro, una parte 21b de diámetro intermedio y una parte 21c de diámetro pequeño dispuestas en este orden desde la parte posterior. La sonda 21 de detección está dispuesta coaxialmente con la carcasa 10 y tiene una punta 21d que sobresale de la carcasa 10.

El soporte 22 está constituido por un soporte 23 metálico interior y un soporte 24 de resina exterior que aloja y sujeta el soporte 23 metálico. Cada uno del soporte 23 metálico y del soporte 24 de resina tiene una forma cilíndrica con fondo, y está dispuesto coaxialmente con la carcasa 10.

El soporte 23 metálico incluye una parte 23a de gran diámetro y una parte 23b de diámetro pequeño que tienen diferentes diámetros de una pared cilíndrica y están dispuestas en este orden desde la parte posterior. Se forma un orificio 23d de inserción en una pared 23 inferior del soporte 23 metálico. El soporte 23 metálico se fija de tal manera que la extremidad posterior de la sonda 21 de detección se inserta en el orificio 23d de inserción de la pared 23c inferior. Específicamente, la parte 21a de gran diámetro de la sonda 21 de detección está dispuesta en la parte 23b de diámetro pequeño del soporte 23 metálico, y el lado posterior de la parte 21b de diámetro intermedio de la sonda 21 de detección está ubicado en el orificio 23d de inserción de la pared 23c inferior. La parte 21a de gran diámetro de la sonda 21 de detección tiene un diámetro mayor que el del orificio 23d de inserción y está en contacto con la superficie interior de la pared 23c inferior.

La parte 23b de diámetro pequeño del soporte 23 metálico aloja los dos elementos 25 y 26 piezoeléctricos y las dos placas 27 y 28 de electrodos en la parte posterior de la sonda 21 de detección. En concreto, en la parte posterior de la parte 21a de gran diámetro de la sonda 21 de detección, el primer elemento 25 piezoeléctrico, la primera placa 27 de electrodos, el segundo elemento 26 piezoeléctrico y la segunda placa 28 de electrodos están dispuestos en este orden desde la parte frontal y están en contacto entre sí. El primer elemento 25 piezoeléctrico está dispuesto en contacto con la extremidad posterior (parte 21a de gran diámetro) de la sonda 21 de detección. La superficie interior de la parte 23b de diámetro pequeño del soporte 23 metálico tiene una parte 23e de guía que soporta las periferias exteriores de los elementos 25 y 26 piezoeléctricos y las placas 27 y 28 de electrodos. Aunque no se muestran, cada una de las dos placas 27 y 28 de electrodos está conectada al circuito de procesamiento de señales de la antena 3 mediante una línea de señales. Es decir, la línea de señal se extiende desde el cuerpo 2 del sensor hasta el interior de la antena 3 a través del eje 4 de conexión.

El peso 29, el resorte 31 de Belleville y las tapas 32 están alojados y son sostenidos en el soporte 23 metálico. En esta realización, el peso 29, el resorte 31 de Belleville y las tapas 32 se utilizan para empujar los elementos 25 y 26 piezoeléctricos y las placas 27 y 28 de electrodos desde la parte posterior de las mismas, contra la extremidad posterior (parte 21a de gran diámetro) de la sonda 21 de detección, y constituyen un miembro de empuje como se reivindica en la presente solicitud.

El peso 29 está dispuesto hacia atrás de la segunda placa 28 de electrodo en el soporte 23 metálico, y está alojado a través de la parte 23a de gran diámetro y la parte 23b de diámetro pequeño del soporte 23 metálico. El peso 29 está constituido por una cabeza 29a y un eje 29b que están formados íntegramente. La cabeza 29a está ubicada en la parte 23a de gran diámetro del soporte 23 metálico. El eje 29b está ubicado en la parte 23b de diámetro pequeño del soporte 23 metálico y está en contacto con la segunda placa 28 del electrodo. El peso 29 empuja los elementos 25 y 26 piezoeléctricos y los demás componentes contra la sonda 21 de detección por su propio peso. El resorte 31 de Belleville está dispuesto hacia atrás del peso 29 en la parte 23a de gran diámetro del soporte 23 metálico. El resorte 31 de Belleville carga elástico el peso 29 hacia delante para empujar, por, ello los elementos 25 y 26 piezoeléctricos y otros componentes contra la sonda 21 de detección. Las dos tapas 32 están dispuestas hacia atrás del resorte 31 de Belleville en la parte 23a de gran diámetro del soporte 23 metálico. Cada una de las tapas 32 es un miembro de disco provisto de una rosca externa sobre la superficie periférica exterior de la misma, y está atornillado a la superficie interna de la parte 23a de gran diámetro del soporte 23 metálico para ser fijado al soporte 23 metálico. Las tapas 32 empujan los elementos 25 y 26 piezoeléctricos y otros componentes contra la sonda 21 de detección a través del resorte 31 de Belleville y el peso 29 utilizando una fuerza de apriete del mismo. De esta manera, el peso 29, el resorte 31 de Belleville y las tapas 32 están en estrecho contacto entre sí y empujan los elementos 25 y 26 piezoeléctricos y otros componentes contra la sonda 21 de detección.

De esta manera, los elementos 25 y 26 piezoeléctricos son empujados contra la sonda 21 de detección por el miembro de empuje (el peso 29, el resorte 31 de Belleville y las tapas 32) bajo una fuerza predeterminada. En consecuencia, incluso cuando se aplican vibraciones y una fuerza de un material excepto las del objeto de medición a los elementos 25 y 26 piezoeléctricos como perturbación, esta perturbación puede absorberse y la influencia de la perturbación puede eliminarse.

El soporte 24 de resina está dispuesto delante del soporte 23 metálico y aloja la parte 23b de diámetro pequeño del soporte 23 metálico. En esta realización, el soporte 23 metálico se fija (so sostiene) de tal manera que la parte 23b de diámetro pequeño del soporte 23 metálico se ajusta a presión en el soporte 22 de resina. Se forma un orificio 24b de inserción en una pared 24a inferior del soporte 24 de resina, y la parte 21b de diámetro intermedio de la sonda 21 de detección se ajusta en el orificio 24b de inserción.

La unidad 40 de detección de temperatura incluye una placa 41 de contacto (placa de transmisión de calor) y un miembro 42 de sujeción, y se utiliza para detectar (medir) la temperatura del objeto de medición. La placa 41 de contacto es un miembro de placa sustancialmente anular. El miembro 42 de sujeción sujeta la parte 21c de diámetro

pequeño de la sonda 21 de detección y la placa 41 de contacto. El miembro 42 de sujeción tiene una forma sustancialmente cilíndrica y está alojado (insertado) en una parte de extremidad frontal de la parte 13 de diámetro pequeño de la carcasa 10. La placa 41 de contacto es sostenida por la punta del miembro 42 de sujeción.

5 El miembro 42 de sujeción tiene un orificio 43 de sonda de detección que se extiende axialmente y dos orificios 44 y 45 para cables de termopar, cada uno de los cuales se extiende axialmente. El orificio 43 de sonda de detección es un orificio pasante formado en el centro del miembro 42 de sujeción, y la parte 21c de diámetro pequeño de la sonda 21 de detección se inserta en el orificio 43 de sonda de detección. Los orificios 44 y 45 para cables de termopar son orificios pasantes que se desplazan 180° entre sí con respecto al orificio 43 de sonda de detección, y se insertan dos cables de termopar (no mostrados) en los orificios 44 y 45 para cables de termopar. Cada uno de los dos cables de termopar tiene una extremidad conectada a la placa 41 de contacto y la otra extremidad conectada al circuito de procesamiento de señales de la antena 3. En la carcasa 10, se proporciona un resorte 48 helicoidal que carga elásticamente el miembro 42 de sujeción hacia la punta de la carcasa 10.

15 El cuerpo 2 del sensor incluye un resorte 35 helicoidal que carga elásticamente la unidad 20 de detección de vibraciones hacia delante. El resorte 35 helicoidal constituye un resorte reivindicado en la presente solicitud. La unidad 20 de detección de vibraciones se coloca en la carcasa 10 para que pueda moverse en la dirección axial (es decir, dirección delantera-trasera) de la carcasa 10. El resorte 35 helicoidal está alojado en la parte 11 de gran diámetro de la carcasa 10, y está dispuesto hacia atrás de la unidad 20 de detección de vibraciones. El resorte 35 helicoidal está dispuesto sustancialmente de forma coaxial con la carcasa 10. Una extremidad (extremidad posterior) del resorte 35 helicoidal es soportada por un anillo 36 elástico. El anillo 36 elástico está ajustado en una ranura 11b formado en la superficie interior de la parte 11 de gran diámetro de la carcasa 10, y recibe una extremidad del resorte 35 helicoidal.

25 Por otro lado, la otra extremidad (extremidad frontal) del resorte 35 helicoidal está en contacto con el soporte 22 de la unidad 20 de detección de vibraciones. El resorte 35 helicoidal está configurado para cargar elásticamente el soporte 22 hacia adelante para cargar elásticamente, por ello, la unidad 20 de detección de vibraciones hacia delante de manera que la punta 21d de la sonda 21 de detección sobresalga de la carcasa 10. Específicamente, el soporte 23 metálico incluye una parte 23f de recepción de resorte que sobresale hacia fuera (radialmente hacia fuera) desde la pared cilíndrica de la parte 23a de gran diámetro. Es decir, la parte 23f de recepción de resorte sobresale hacia fuera desde un punto medio axial de la pared cilíndrica del soporte 22. La otra extremidad del resorte 35 helicoidal está en contacto con la superficie posterior de la parte 23f de recepción de resorte del soporte 23 metálico. El resorte 35 helicoidal carga elásticamente el soporte 23 metálico hacia delante para cargar elásticamente, por ello, la unidad 20 de detección de vibraciones hacia delante.

35 En un estado donde la unidad 20 de detección de vibraciones es cargada elásticamente hacia delante por el resorte 35 helicoidal de manera que la punta 21d de la sonda 21 de detección sobresale una longitud predeterminada, la parte 23f de recepción de resorte entra en contacto con una parte escalonada formada por la parte 11 de gran diámetro y la parte 12 de diámetro intermedio de la carcasa 10. Es decir, cuando la parte 23f de recepción de resorte del soporte 23 metálico entra en contacto con esta parte escalonada, se restringe el movimiento hacia delante de la unidad 20 de detección de vibraciones.

45 En el dispositivo 1 sensor descrito anteriormente, la sonda 21 de detección es empujada empujando la punta 21d de la sonda 21 de detección contra el objeto de medición de manera que las vibraciones mecánicas del objeto de medición se transmitan a la sonda 21 de detección y se apliquen a los elementos 25 y 26 piezoeléctricos como variaciones de presión. En consecuencia, se producen fluctuaciones de tensión en los elementos 25 y 26 piezoeléctricos, y se envía una señal relacionada con esta fluctuación de tensión desde las placas 27 y 28 de electrodos al circuito de procesamiento de señales de la antena 3 a través de líneas de señal de manera que se detecten las vibraciones del objeto de medición (medido). En el dispositivo 1 sensor, el calor (calor de alta temperatura) del objeto de medición se transfiere a la placa 41 de contacto, de manera que se produce una diferencia de potencial entre los dos termopares. Se envía una señal relativa a esta diferencia de potencial al circuito de procesamiento de señales de la antena 3, y se detecta (mide) la temperatura del objeto de medición. Es decir, la unidad 40 de detección de temperatura según esta realización entra en contacto con el objeto de medición empujando la sonda 21 de detección y detecta la temperatura del objeto de medición. Los valores de las vibraciones y la temperatura del objeto de medición así detectado se transmiten de forma inalámbrica desde un transmisor de la antena 3 a otro receptor (no mostrado).

60 Como se ha descrito anteriormente, en el dispositivo 1 sensor según la primera realización, el resorte 35 helicoidal entra contacto con el soporte 22 (soporte 23 metálico) para cargar elásticamente el soporte 22 hacia delante de manera que la unidad 20 de detección de vibraciones sea cargada elásticamente hacia delante y la punta 21d de la sonda 21 de detección es hecha sobresalir de la carcasa 10. Con la configuración anterior, no se aplica una fuerza de sollicitación del resorte 35 helicoidal a los elementos 25 y 26 piezoeléctricos alojados en el soporte 22 (soporte 23 metálico). Es decir, es posible impedir que una fuerza de sollicitación del resorte 35 helicoidal que carga elásticamente la unidad 20 de detección de vibraciones hacia delante actúe como perturbación en los elementos 25 y 26 piezoeléctricos. Así, las vibraciones del objeto de medición se pueden detectar con precisión mientras el resorte

35 helicoidal carga elásticamente la unidad 20 de detección de vibraciones y hace que la punta 21d de la sonda 21 de detección sobresalga de la carcasa 10.

En el dispositivo 1 sensor según la primera realización, se proporciona la parte 23f de recepción de resorte que sobresale hacia fuera desde un punto medio axial de la pared cilíndrica del soporte 22 (soporte 23 metálico), y el resorte 35 helicoidal entra en contacto con la parte 23f de recepción de resorte para cargar elásticamente el soporte 22 hacia delante. Con esta configuración, la unidad 20 de detección de vibraciones puede estar dispuesta con una parte de la misma hacia atrás de la parte 23f de recepción de resorte que se coloca en el resorte 35 helicoidal, como se ilustra en la figura 2. Así, en comparación con una configuración donde el resorte helicoidal entra en contacto con una extremidad posterior del soporte (soporte metálico) para cargar elásticamente el soporte hacia delante, por ejemplo, la longitud axial (es decir, la longitud en la dirección delantera-trasera) de la carcasa 10 puede reducirse.

Segunda Realización

Se describirá una segunda realización de la presente solicitud con referencia a la figura 3. Esta realización es diferente de la primera realización en la configuración del soporte del cuerpo 2 del sensor y en la ubicación en la que es cargado elásticamente el resorte 35 helicoidal. Ahora se describirán las diferencias.

De manera similar a la primera realización, un soporte 52 según esta realización está constituido por un soporte 53 metálico interior y un soporte 54 de resina exterior que aloja y sostiene el soporte 53 metálico. Cada uno de los soportes 53 y 54 tiene una forma cilíndrica con fondo y está dispuesto coaxialmente con la carcasa 10.

El soporte 53 metálico tiene una configuración similar a la de la primera realización excepto que no se proporciona la parte 23f de recepción de resorte. Específicamente, el soporte 53 metálico según esta realización incluye una parte 53a de gran diámetro y una parte 53b de diámetro pequeño que tienen diferentes diámetros de paredes cilíndricas y están dispuestas en este orden desde la parte posterior, y tiene una pared 53c inferior que tiene un orificio 53d de inserción en el que se inserta y se fija la extremidad posterior de una sonda 21 de detección. En el soporte 53 metálico, las disposiciones y configuraciones de los elementos 25 y 26 piezoeléctricos, las placas 27 y 28 de electrodos, un peso 29, un resorte 31 de Belleville y las tapas 32 son similares a las de la primera realización. De manera similar a la primera realización, la superficie interior de la parte 53b de diámetro pequeño del soporte 53 metálico tiene una parte 53e de guía que sostiene las periferias exteriores de los elementos 25 y 26 piezoeléctricos y las placas 27 y 28 de electrodos.

El soporte 54 de resina está dispuesto delante del soporte 53 metálico y aloja la parte 53b de diámetro pequeño y una parte importante de la parte 53a de gran diámetro del soporte 53 metálico. En esta realización, el soporte 53 metálico también es fijado (sostenido) de tal manera que la parte 53b de diámetro pequeño del soporte 53 metálico se ajusta a presión en el soporte 54 de resina. De manera similar a la primera realización, una pared 54c inferior del soporte 54 de resina tiene un orificio 54d de inserción en el que se ajusta la parte 21b de diámetro intermedio de la sonda 21 de detección.

En esta realización, el resorte 35 helicoidal está configurado para entrar en contacto con el soporte 54 de resina para cargar elásticamente el soporte 54 de resina hacia delante. Es decir, en esta realización, una extremidad (extremidad posterior) del resorte 35 helicoidal es sostenida por un anillo 36 elástico de manera similar a la primera realización, y la otra extremidad (extremidad frontal) del resorte 35 helicoidal está en contacto con el soporte 54 de resina. El resorte 35 helicoidal carga elásticamente el soporte 54 de resina (soporte 52) hacia delante para cargar elásticamente, por ello, una unidad 20 de detección de vibraciones hacia delante de manera que una punta 21d de la sonda 21 de detección sea hecha sobresalir de la carcasa 10. Específicamente, el soporte 54 de resina tiene una parte 54b de recepción de resorte grueso en una extremidad (extremidad posterior) de una pared 54a lateral. Es decir, la parte 54b de recepción del resorte sobresale hacia fuera desde un punto medio axial de la pared cilíndrica del soporte 52. La superficie periférica exterior de la parte 54b de recepción del resorte está en contacto con la superficie interior de una parte 11 de gran diámetro de la carcasa 10. La otra extremidad (extremidad delantera) del resorte 35 helicoidal está en contacto con una superficie posterior de la parte 54b de recepción del resorte del soporte 54 de resina. De esta manera, el resorte 35 helicoidal carga elásticamente el soporte 54 de resina hacia delante para cargar elásticamente, por ello, la unidad 20 de detección de vibraciones hacia delante.

En el dispositivo 1 sensor según la segunda realización, el resorte 35 helicoidal está configurado para entrar en contacto con el soporte 54 de resina para cargar elásticamente el soporte 54 de resina. Así, es posible reducir la perturbación causada por vibraciones y una fuerza excepto las de un objeto de medición y aplicadas a la sonda 21 de detección. Es decir, incluso cuando se transmiten vibraciones y una fuerza excepto las del objeto de medición al soporte 54 de resina a través de la carcasa 10 y el resorte 35 helicoidal, el soporte 54, que está hecho de resina, atenúa las vibraciones y la fuerza transmitida al soporte 54. Así, es posible reducir la perturbación aplicada desde el soporte 54 de resina a la sonda 21 de detección. De esta manera, las vibraciones del objeto de medición pueden detectarse con mayor precisión. La otra parte de funcionamiento y ventajas son similares a las de la primera realización.

Tercera Realización

Se describirá una tercera realización de la presente solicitud con referencia a las figuras 4 a 10. Esta realización es diferente de la primera realización en la configuración del soporte del cuerpo 2 del sensor y en la ubicación en la que se carga elásticamente el resorte 35 helicoidal. Ahora se describirán las diferencias.

Como se ilustra en la figura 4, de manera similar a la primera realización, un soporte 62 según esta realización está constituida por un soporte 63 metálico interior y un soporte 64 de resina exterior que aloja y sostiene el soporte 63 metálico. El soporte 63 metálico tiene una forma sustancialmente cilíndrica, y el soporte 64 de resina tiene una forma sustancialmente cilíndrica con un fondo. Cada uno de los soportes 63 y 64 está dispuesto coaxialmente con una carcasa 10.

El soporte 63 metálico incluye una parte 63a de gran diámetro, una parte 63b de diámetro intermedio y una parte 63c de diámetro pequeño que tienen diferentes diámetros de la pared cilíndrica y están dispuestas en este orden desde la parte posterior, y la extremidad posterior de una sonda 21 de detección es insertada y fijada en la parte 63c de diámetro pequeño. Específicamente, la parte 21a de gran diámetro de la sonda 21 de detección está dispuesta en la parte 63b de diámetro intermedio del soporte 63 metálico, y una parte posterior de la parte 21b de diámetro intermedio es insertada en la parte 63c de diámetro pequeño. La parte 21a de gran diámetro de la sonda 21 de detección tiene un diámetro mayor que el diámetro interior de la parte 63c de diámetro pequeño, y está en contacto con una parte escalonada formada por la parte 63b de diámetro intermedio y la parte 63c de diámetro pequeño. En el soporte 63 metálico, las disposiciones y configuraciones de los elementos 25 y 26 piezoeléctricos, las placas 27 y 28 de electrodos, un peso 29, un resorte 31 de Belleville y las tapas 32 son similares a los de la primera realización.

El soporte 64 de resina está dispuesto delante del soporte 63 metálico y aloja la parte 63c de diámetro pequeño y la parte 63b de diámetro intermedio y las partes principales de la parte 63a de gran diámetro del soporte 63 metálico. Específicamente, el soporte 64 de resina incluye una parte 64b de gran diámetro y una parte 64c de diámetro pequeño que tienen diferentes diámetros de una pared 64a cilíndrica y están dispuestas en este orden desde la parte posterior. En el soporte 64 de resina, la parte 63a de gran diámetro del soporte 63 metálico está dispuesta en la parte 64b de gran diámetro, y la parte 63b de diámetro intermedio y la parte 63c de diámetro pequeño del soporte 63 metálico están dispuestas en la parte 64c de diámetro pequeño. De manera similar a la primera realización, una pared 64d inferior del soporte 64 de resina tiene un orificio 64e de inserción en el que se inserta la parte 21b de diámetro intermedio de la sonda 21 de detección.

En esta realización, el estado de sujeción del soporte 63 metálico en el soporte 64 de resina es diferente al de la primera realización. Como también se ilustra en las figuras 5 y 6, el soporte 63 metálico tiene dos lengüetas 63d. Las lengüetas 63d sobresalen radialmente hacia fuera desde partes, en la dirección axial, de la pared cilíndrica del soporte 63 metálico, cada una de las cuales se extiende parcialmente a lo largo de la circunferencia de la pared cilíndrica. Las lengüetas 63d sobresalen de la pared cilíndrica de la parte 63a de gran diámetro. Las dos lengüetas 63d están dispuestas a lo largo de la dirección circunferencial de la pared cilíndrica, están opuestas entre sí (es decir, desplazadas entre sí 180°) y se extienden circunferencialmente. Como también se ilustra en las figuras 5, 7 y 8, el soporte 64 de resina tiene dos ranuras 64f axiales y dos ranuras 64g circunferenciales en la superficie periférica interior de la pared 64a cilíndrica. Las dos ranuras 64f axiales se extienden en la dirección axial del soporte 64 de resina, y se extienden desde la extremidad posterior de la parte 64b de gran diámetro hasta un centro sustancialmente axial de la misma. Las dos ranuras 64f axiales están dispuestas a lo largo de la dirección circunferencial de la parte 64b de gran diámetro (pared 64a cilíndrica) y están opuestas entre sí (es decir, desplazadas entre sí 180°). Las dos ranuras 64g circunferenciales están dispuestas delante de las ranuras 64f axiales en la parte 64b de gran diámetro, y se proporcionan en una parte de las porciones circunferenciales de la parte 64b de gran diámetro. Las dos ranuras 64g circunferenciales se extienden en la dirección circunferencial de la parte 64b de gran diámetro y están opuestas entre sí (es decir, desplazadas entre sí 180°). Las ranuras 64f axiales están desplazadas de las ranuras 64g circunferenciales en 90°. En esta realización, el número de lengüetas 63d, el número de ranuras 64f axiales y el número de ranuras 64g circunferenciales no están limitados a los números descritos anteriormente, y pueden ser uno, tres o más.

En esta realización, como se ilustra en la figura 5, el soporte 63 metálico se inserta en el soporte 64 de resina desde la parte posterior del soporte 64 de resina. En esta inserción, las lengüetas 63d del soporte 63 metálico se insertan en las ranuras 64f axiales del soporte 64 de resina. Cuando el soporte 63 metálico se insertan para entrar en contacto con la pared 64d inferior del soporte 64 de resina, las lengüetas 63d del soporte 63 metálico sobresalen hacia delante, fuera de las ranuras 64f axiales (véase figura 9). A continuación, se gira el soporte 63 metálico (ver una flecha hueca en la figura 9) de manera que las lengüetas 63d del soporte 63 metálico se inserten en las ranuras 64g circunferenciales del soporte 64 de resina y el soporte 63 metálico es fijado (véase figura 10). De esta manera, el soporte 63 metálico se aloja y se sostiene en el soporte 64 de resina. Así, en el soporte 62 según esta realización, es posible garantizar la prevención de la separación del soporte 63 metálico del soporte 64 de resina.

En esta realización, un resorte 35 helicoidal está configurado para entrar en contacto con el soporte 64 de resina para cargar elásticamente el soporte 64 de resina hacia delante. Es decir, en esta realización, una extremidad (extremidad posterior) del resorte 35 helicoidal está soportada por un anillo 36 elástico de manera similar a la primera realización, y la otra extremidad (extremidad frontal) del resorte 35 helicoidal está en contacto con la

superficie de extremidad posterior de la pared 64a cilíndrica en el soporte 64 de resina. El resorte 35 helicoidal carga elásticamente el soporte 64 de resina (soporte 62) hacia delante para cargar elásticamente, por ello, una unidad 20 de detección de vibraciones hacia delante de manera que una punta 21d de la sonda 21 de detección sea hecha sobresalir de la carcasa 10.

5 En el dispositivo 1 sensor según la tercera realización, el resorte 35 helicoidal está configurado para entrar en contacto con el soporte 64 de resina para cargar elásticamente el soporte 64 de resina de manera similar a la segunda realización. Así, es posible reducir la perturbación causada por vibraciones y una fuerza excepto las de un objeto de medición y aplicadas a la sonda 21 de detección. Así, las vibraciones del objeto de medición pueden detectarse con mayor precisión. La otra parte de funcionamiento y ventajas son similares a las de la primera realización.

Otras realizaciones

15 Las ubicaciones (ubicaciones de solicitación) de los soportes 22, 52 y 62 con las que el resorte 35 helicoidal entra en contacto no se limitan a las descritas en las realizaciones anteriores y pueden ser cualquier ubicación siempre que los soportes 22, 52 y 62 puedan ser cargados elásticamente hacia delante. Por ejemplo, en la primera realización, el resorte 35 helicoidal puede entrar en contacto con una extremidad (extremidad posterior) de la parte 23a de gran diámetro del soporte 23 metálico para cargar elásticamente, por ello, el soporte 23 metálico hacia delante.

20 Aunque las realizaciones anteriores están dirigidas al dispositivo 1 sensor fijado a un objeto de medición y utilizado para medir vibraciones y otros parámetros del objeto de medición, la técnica dada a conocer en esta solicitud también puede obtener ventajas similares para un dispositivo 1 sensor de tipo práctico que se empuja contra un objeto de medición a mano de un operador para la medición.

25 El dispositivo 1 sensor según la presente solicitud puede detectar solamente vibraciones de un objeto de medición sin la unidad 40 de detección de temperatura.

Aplicabilidad industrial

30 La técnica dada a conocer en la presente solicitud es útil para un dispositivo sensor que detecta vibraciones de un objeto de medición empujando una sonda de detección contra el objeto de medición.

DESCRIPCIÓN DE CARACTERES DE REFERENCIA

1	dispositivo sensor
10	carcasa
35 21	sonda de detección
22, 52, 62	soporte
23, 53, 63	soporte metálico
23f	parte de recepción del resorte
24, 54, 64	soporte de resina
40 25, 26	elemento piezoeléctrico
29	peso (miembro de empuje)
31	resorte de Belleville (miembro de empuje)
32	tapa (miembro de empuje)
63d	lengüeta
45 64g	surco circunferencial

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (1) sensor que comprende:

5 una carcasa (10) cilíndrica;
una unidad (20) de detección de vibraciones que incluye
una sonda (21) de detección,
un soporte (22, 52, 62) cilíndrico con fondo que tiene una pared inferior en la que se inserta y se fija una
extremidad posterior de la sonda (21) de detección, y
10 un resorte (35) que está dispuesto hacia atrás de la unidad (20) de detección de vibraciones, está configurado
para entrar en contacto con el soporte (22, 52, 62) para cargar elásticamente el soporte (22, 52, 62) hacia
delante y hace que una punta (21d) de la sonda (21) de detección sobresalga desde la carcasa (10),
en donde
la punta (21d) de la sonda (21) de detección está configurada para ser empujada contra un objeto de
15 medición para detectar la vibración del objeto de medición,
caracterizado por que un elemento (25, 26) piezoeléctrico se sostiene en el soporte (22, 52, 62) dispuesto
hacia atrás de la sonda (21) de detección y configurado para entrar en contacto con la extremidad posterior
de la sonda (21) de detección
y porque la unidad (20) de detección de vibraciones incluye además un miembro (29, 31, 21) de empuje
20 sostenido en el soporte (22, 52, 62) y configurado para empujar el elemento (25, 26) piezoeléctrico contra la
extremidad posterior de la sonda (21) de detección, estando dispuesta la unidad (20) de detección de
vibraciones en la carcasa (10).

2. El dispositivo (1) sensor de la reivindicación 1, en donde
25 el soporte (22, 52, 62) incluye una parte (23f, 54b) de recepción de resorte que sobresale hacia fuera desde un
punto medio axial de una pared cilíndrica del soporte (22, 52), y el resorte (35) está en contacto con el parte (23f,
54b) de recepción de resorte del soporte (22, 52)

3. El dispositivo (1) sensor de la reivindicación 1, en donde
30 el soporte (22, 52) incluye un soporte (53, 63) metálico interior y un soporte (54, 64) de resina exterior que
aloja y sostiene el soporte (53, 63) metálico, y
el resorte (35) está en contacto con el soporte (54, 64) de resina.

4. El dispositivo (1) sensor de la reivindicación 3, en donde
35 el soporte (63) metálico tiene forma cilíndrica, e incluye una lengüeta (63d) que sobresale hacia fuera de una parte,
en dirección axial, de una pared cilíndrica del soporte (63) metálico y se extiende parcialmente a lo largo de una
circunferencia de la pared cilíndrica, y el soporte (64) de resina tiene una forma cilíndrica e incluye una ranura (64g)
circunferencial que se proporciona en una parte circunferencial de una superficie periférica interior del soporte (64)
40 de resina y en la que se inserta la lengüeta (63d) de manera que el soporte (63) metálico se sostiene en el soporte
(64) de resina insertando y girando el soporte (63) metálico en el soporte (64) de resina.

FIG.1

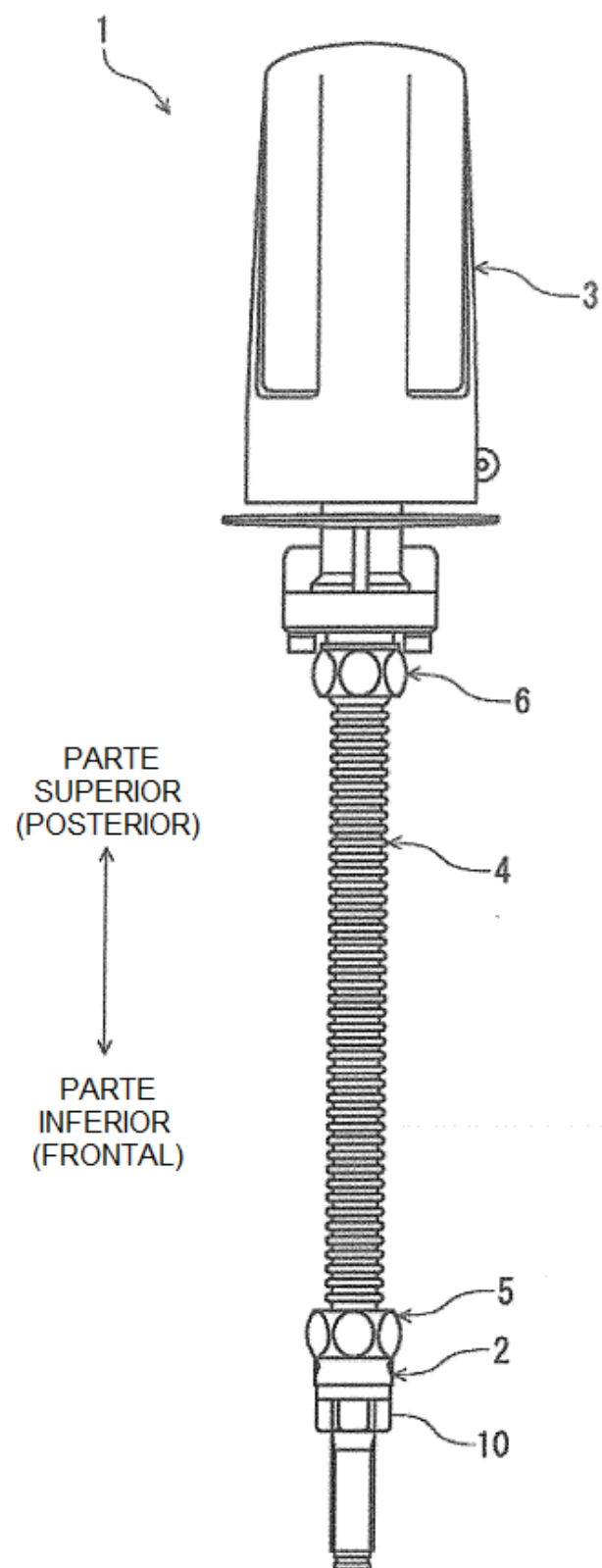


FIG.2

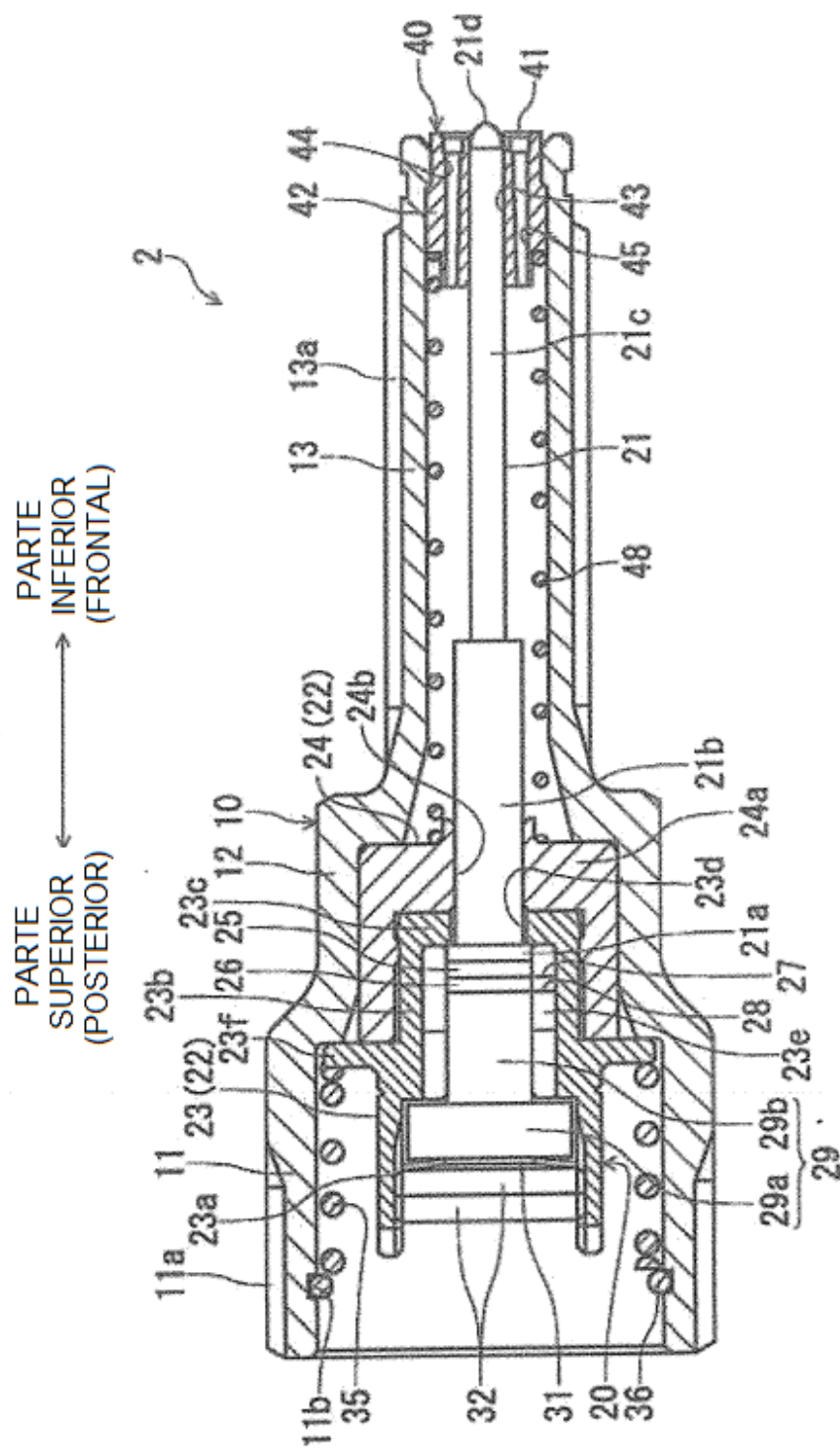


FIG.3

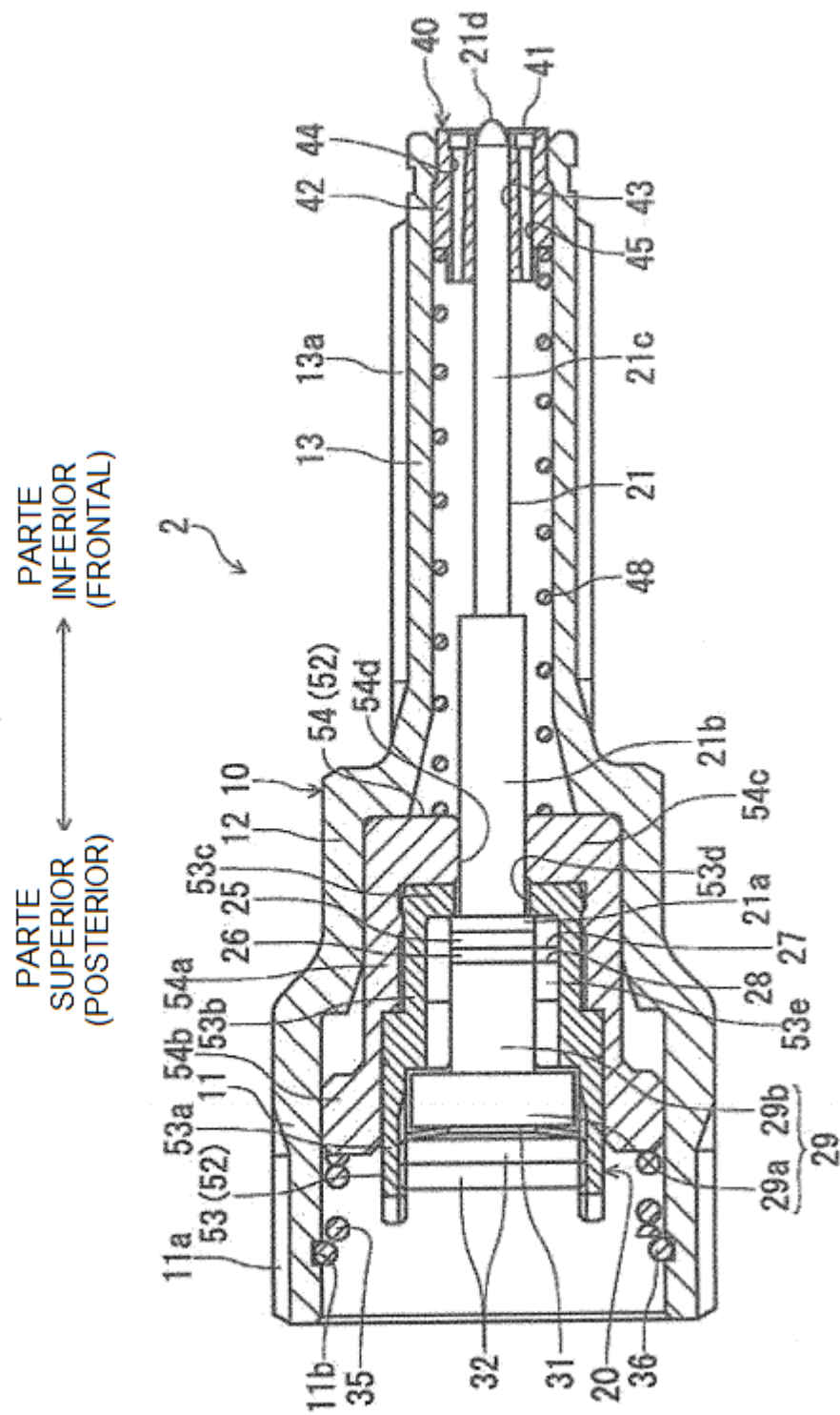


FIG. 4

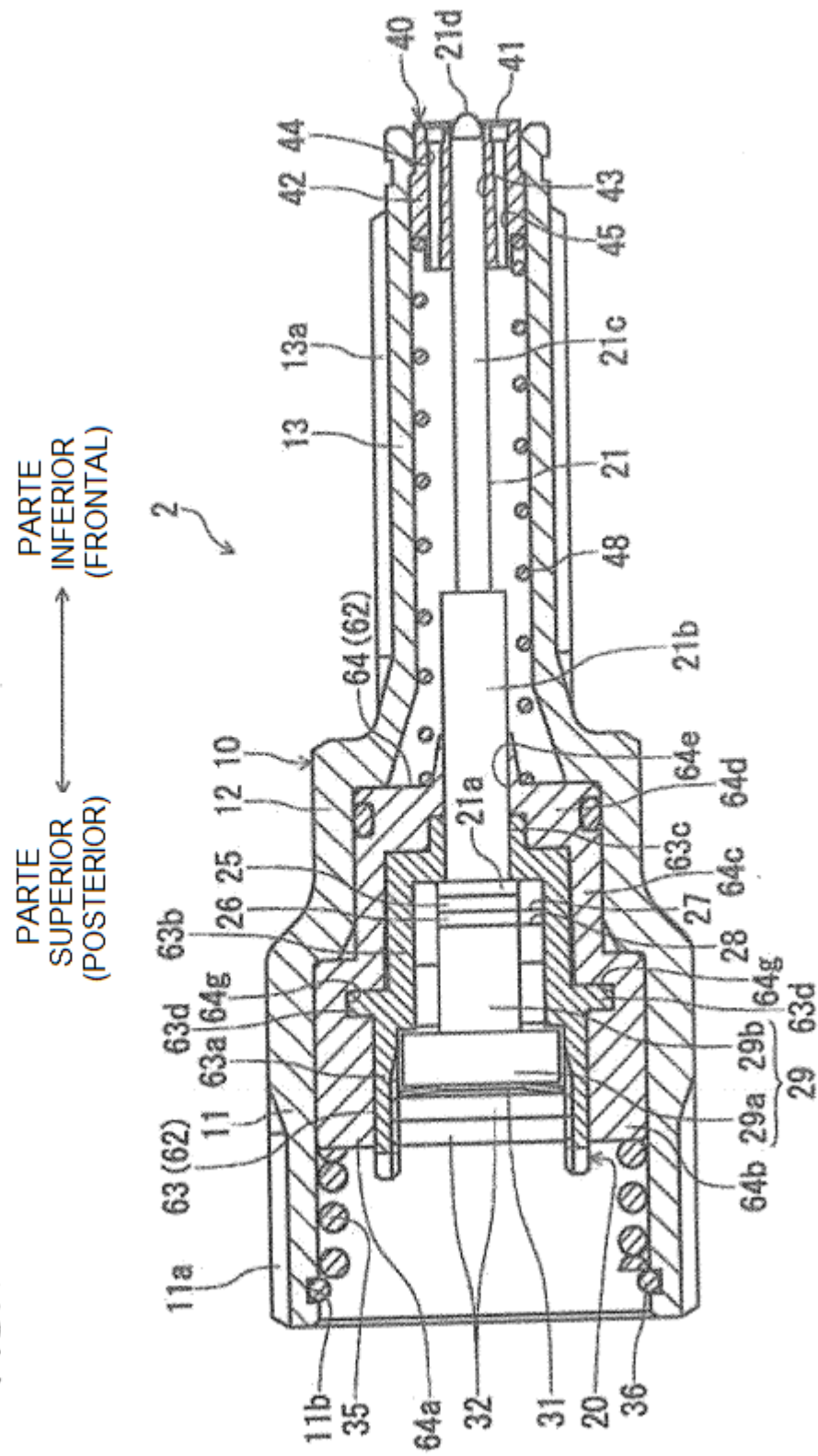


FIG.5

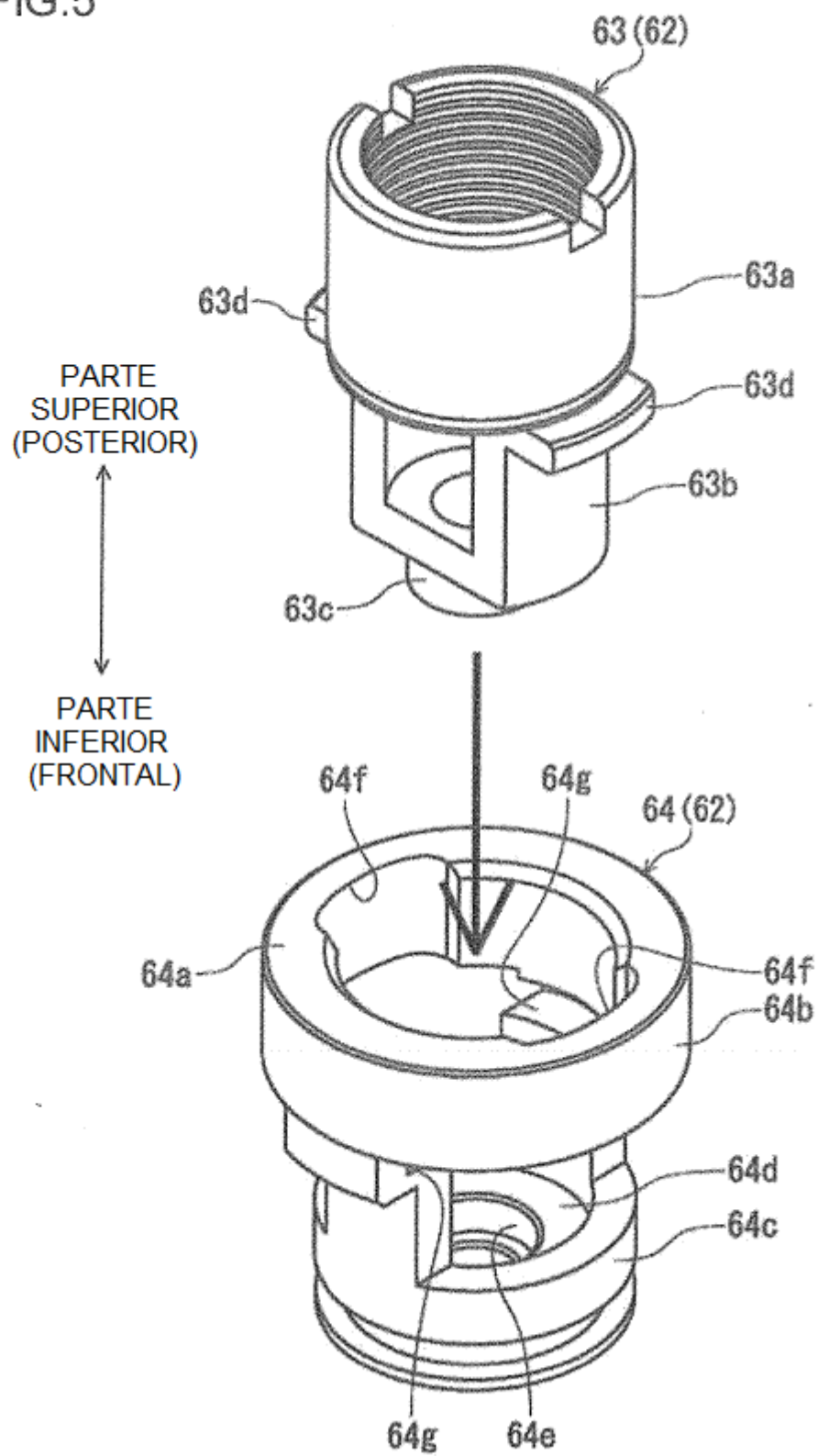


FIG.6

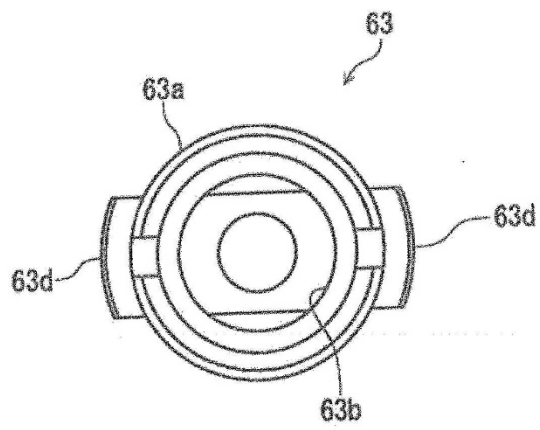


FIG.7

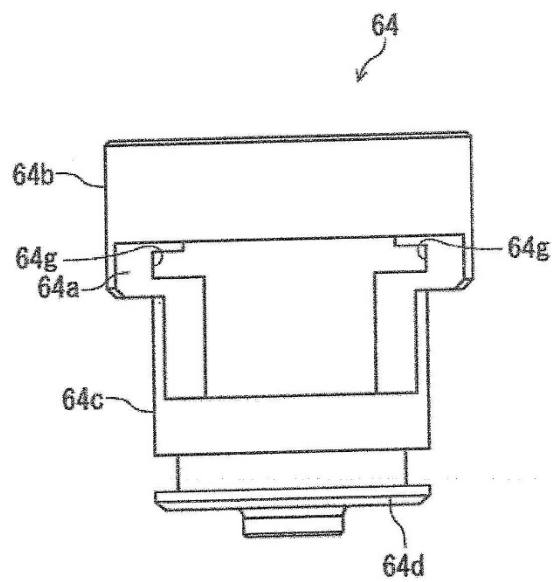


FIG.8

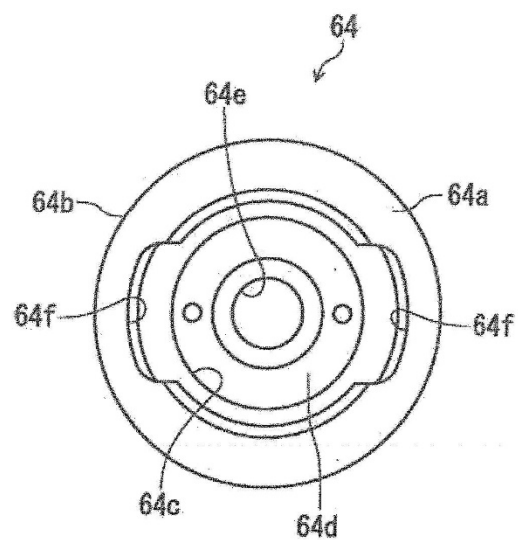


FIG.9

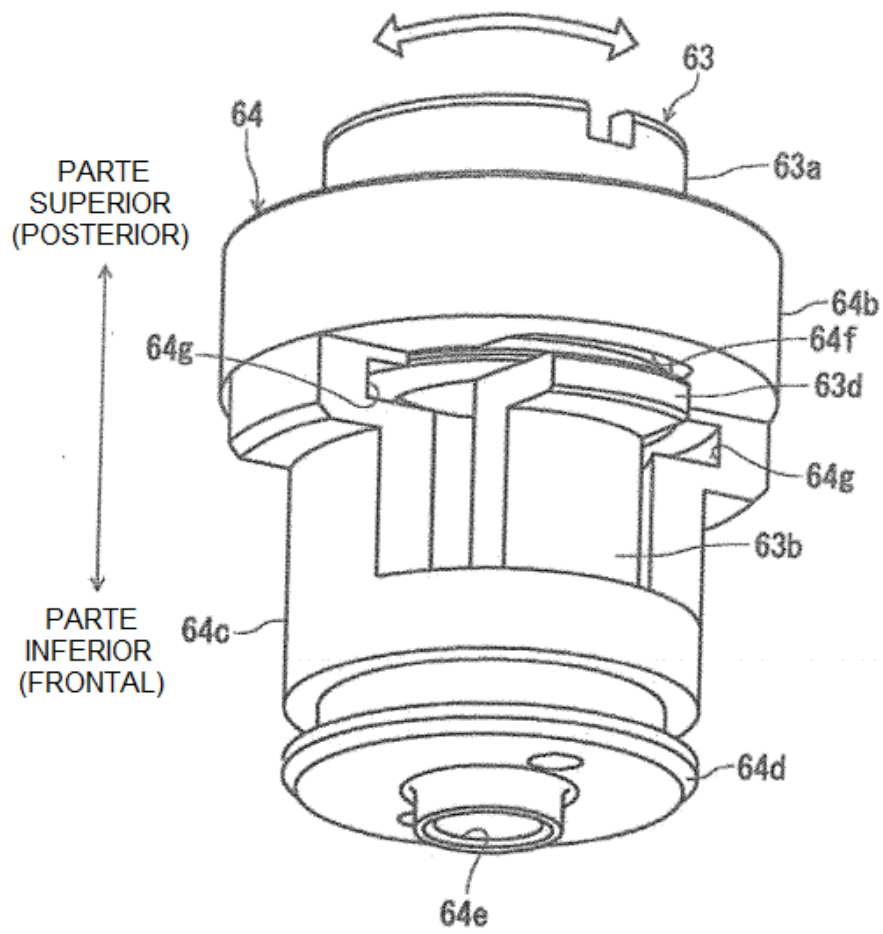


FIG.10

