

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 980**

51 Int. Cl.:

**F15B 15/28** (2006.01)

**F15B 15/14** (2006.01)

**G01B 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.09.2006 PCT/JP2006/318310**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.03.2007 WO07029880**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2006 E 06810154 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2017 EP 1942281**

54 Título: **Dispositivo de cilindro**

30 Prioridad:

**09.09.2005 JP 2005262086**

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

**26.07.2017**

73 Titular/es:

**RAILWAY TECHNICAL RESEARCH INSTITUTE  
(50.0%)**

**8-38, Hikari-cho 2-chome Kokubunji-shi  
Tokyo 185-8540, JP y  
KYB CORPORATION (50.0%)**

72 Inventor/es:

**ITO, TATSUO;  
KAMOSHITA, SHOGO y  
KAZATO, AKIHITO**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

ES 2 626 980 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 de cilindro

5 Descripción

**CAMPO DE LA INVENCION**

Esta invención se refiere a la disposición de un sensor de desplazamiento en un dispositivo de cilindro.

10

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

JPH11-190308A, publicada por la Oficina Japonesa de Patentes en 1999, describe un dispositivo de cilindro que tiene un sensor de desplazamiento que detecta el desplazamiento relativo entre un cilindro y una biela.

15

La figura 2 muestra un ejemplo de una configuración del dispositivo de cilindro de acuerdo con la técnica anterior, el cual se aplica a una máquina industrial.

20

En primer lugar, el dispositivo de cilindro comprende un cilindro 100, un pistón 101 insertado en el cilindro 100 de manera que puede deslizarse libremente, una biela hueca 102 unida al pistón 101 de manera que se proyecta axialmente desde el cilindro 100, y un sensor de desplazamiento magnetoestrictivo 103. El sensor de desplazamiento 103 comprende un cuerpo principal del sensor 104 unido a un vástago del sensor 105, y un imán anular 106 que forma un campo magnético externo frente a la periferia exterior del vástago del sensor 105.

25

En un extremo saliente de la biela 102 y un extremo de la base del cilindro 100, respectivamente, quedan fijados unos soportes 110 y 111 que tienen forma de ojal o similar. El dispositivo de cilindro está conectado a la máquina industrial a través de un ojal 113 de los soportes 110 y 111.

30

El cuerpo principal del sensor 104 se encuentra alojado en el interior de un elemento tubular 112 que está integrado con el soporte 111. El vástago del sensor 105 se proyecta en el interior del cilindro 100 desde el soporte 111 a través de una parte inferior del cilindro 100, y penetra en una parte de un orificio formado en la biela 102 dentro del cilindro 100. En un extremo de la punta de la biela 102 queda acoplado un imán 106 que se encuentra frente a la periferia exterior del vástago del sensor 105.

35

**DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

En un dispositivo de cilindro típico, se hace que la longitud de un estado de contracción máxima del dispositivo de cilindro sea preferiblemente lo más pequeña posible respecto a una distancia de carrera del pistón 101. Este requisito es particularmente importante cuando el dispositivo de cilindro se aplica a una máquina industrial en la que el espacio de instalación para el dispositivo de cilindro es limitado.

40

Sin embargo, en el dispositivo de cilindro de la técnica anterior, el elemento tubular 112 queda interpuesto entre el ojal 113 y la parte inferior del cilindro 100, por lo que es difícil satisfacer este requisito.

45

Otro documento de la técnica anterior es JP 2002 206 507 A.

Por lo tanto, un objetivo de esta invención es suprimir la longitud total de un dispositivo de cilindro que tiene un sensor de desplazamiento relativo incorporado relativo a una longitud de carrera efectiva de un pistón.

50

El objetivo se soluciona mediante el contenido de la reivindicación 1.

Los detalles, así como otras características y ventajas de esta invención se dan en el resto de la memoria y se muestran en los dibujos adjuntos.

55

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

La figura 1 es una vista en sección longitudinal de un dispositivo de cilindro de acuerdo con esta invención.

La figura 2 es una vista en sección longitudinal de un dispositivo de cilindro de acuerdo con una técnica anterior.

60

**DESCRIPCIÓN DE LA REALIZACIÓN PREFERIDA**

Haciendo referencia a la figura 1 de los dibujos, un dispositivo de cilindro comprende un cilindro de tipo de doble tubo 1 constituido por un tubo interior 2 y un tubo exterior 3, un pistón 10 que desliza axialmente a través de un

5 espacio anular entre el tubo interior 2 y el tubo exterior 3, y una biela hueca 15 que está unida a un pistón 10 de manera que se proyecta axialmente hacia fuera desde el tubo exterior 3. El pistón 10 hace contacto con una periferia exterior del tubo interior 2 y una periferia interior del tubo exterior 3 mientras desliza. Un elemento de cabeza tubular 8 que tiene una función de soporte para guiar la biela 15 está fijado en un extremo de la punta del tubo exterior 3 de modo que puede deslizar libremente.

Un primer soporte 4 está fijado en un extremo de la base del cilindro 1. Los respectivos extremos de la base del tubo interior 2 y el tubo exterior 3 están cerrados por el soporte 4. En el primer soporte 4 se forma un ojal 5a.

10 En el interior del cilindro 1 hay definidas una primera cámara de presión R1 y una segunda cámara de presión R2. La primera cámara de presión R1 y la segunda cámara de presión R2 se llenan respectivamente con un fluido de trabajo.

15 La primera cámara de presión R1 está definida por el pistón 10, el tubo interior 2 y la biela 15. En otras palabras, un espacio constituido por un espacio interior del tubo interior 2 y una parte hueca 15a de la biela 15 corresponde a la primera cámara de presión R1.

20 La segunda cámara de presión R2 está definida por el pistón 10, el tubo exterior 3 y la biela 15. En otras palabras, un espacio anular situado entre el tubo exterior 3 y la biela 15 y entre el pistón 1 y el elemento de cabeza 8 corresponde a la segunda cámara de presión R2.

Un espacio formado entre el tubo exterior 3 y el tubo interior 2 y entre el pistón 10 y el primer soporte 4 se comunica con la atmósfera a través de un orificio de aire 7 formado en el primer soporte 4.

25 La primera cámara de presión R1 está conectada a una bomba externa a través de un conducto 6 formado en el primer soporte 4. La segunda cámara de presión R2 está conectada a una bomba externa a través de un conducto 9 formado en el elemento de cabeza 8. El dispositivo de cilindro se expande y se contrae cuando estas bombas son accionadas de manera que se suministra fluido de trabajo selectivamente a la primera cámara de presión R1 y a la segunda cámara de presión R2.

30 La parte hueca 15a de la biela 15 queda cerrada por una pared de separación 16a formada sobre un extremo saliente 16 de la biela 15. Un segundo soporte 30 formado con un ojal 5b está unido al extremo saliente 16. Para este fin, una parte de orificio 17 que tiene una parte de rosca hembra 17a está formada en el extremo saliente 16 en una orientación axialmente hacia el exterior. La parte de orificio 17 está separada de la parte hueca 15a por la pared de separación 16a. En el segundo soporte 30 hay formada una parte de rosca macho hueca 31. El segundo soporte 35 30 queda unido al extremo saliente 16 roscando la parte de rosca macho 31 en la parte de rosca hembra 17a.

40 Tal como se muestra en la figura, el extremo saliente 16 está formado con el fin de quedar en contacto por deslizamiento con el elemento de cabeza 8 cuando la biela 15 se encuentra en una posición de contracción máxima.

El dispositivo de cilindro comprende un sensor de desplazamiento magnetoestrictivo S que detecta el desplazamiento relativo entre el cilindro 1 y la biela 15.

45 El sensor de desplazamiento S comprende un cuerpo principal del sensor 21, un vástago del sensor 22 que se proyecta desde el cuerpo principal del sensor 21, y un imán anular 23 que produce un campo magnético externo para actuar sobre el vástago del sensor 22.

50 El cuerpo principal del sensor 21 está alojado en el interior de la parte de orificio 17. Tal como se ha indicado anteriormente, el segundo soporte 30 está roscado en la periferia interior de la parte de orificio 17 y, por lo tanto, el cuerpo principal del sensor 21 queda alojado en el interior de la parte de rosca macho 31 del segundo soporte 30. El vástago del sensor 22 está fijada al cuerpo principal del sensor 21 a través de una parte roscada 21a.

55 En la pared de separación 16a hay formado un orificio roscado 18 definiendo la parte hueca 15a de la biela 15 y la parte de orificio 17, conectando la parte hueca 15a y la parte de orificio 17. El vástago del sensor 22 se proyecta dentro de la parte hueca 15a de la biela 15 a través del orificio roscado 18, y se proyecta, además, en el tubo interior 2.

60 Cuando se inserta el vástago del sensor 22 en la biela 15 a través del orificio roscado 18 y una parte roscada formada en el extremo de la base del mismo está roscada en el orificio roscado 18, el vástago del sensor 22 se fija a la biela 15 junto con el cuerpo principal del sensor 21. Después de fijar de esta manera el cuerpo principal del sensor 21 a la biela 15, el segundo soporte 30 se acopla a la parte de orificio 17. El cuerpo principal del sensor 21 comprende un cable conductor 25 para el suministro de corriente eléctrica y el envío de señales eléctricas. En el segundo soporte 30 hay formado un orificio pasante 32 para la extracción del cable conductor 25. El cable conductor

25 está conectado a un dispositivo de alimentación externo y un dispositivo de control. Para garantizar la estanqueidad al agua y al polvo, se dispone un elemento de sellado preferiblemente entre el orificio pasante 32 y el cable conductor 25.

5 Un elemento de tubo 24 está roscado en la periferia interior del extremo de la punta del tubo interior 2. Un imán 23 está fijado en una posición frente al vástago del sensor 22 en la periferia interior del extremo de la punta del tubo interior 2 mediante el elemento de tubo 24.

10 Para evitar que el fluido de trabajo de la primera cámara de presión R1 se filtre en la parte de orificio 17 a través del orificio roscado 18, entre el cuerpo principal del sensor 21 y la pared de separación 16a hay intercalado un elemento de junta anular.

15 En este dispositivo de cilindro, cuando se suministra fluido de trabajo a la primera cámara de presión R1 de la bomba externa a través del conducto 6, la presión que actúa sobre la pared de separación 16 a la izquierda en el dibujo aumenta y, en consecuencia, la biela 15 se desplaza en una dirección de expansión. De acuerdo con este desplazamiento, el imán 23 fijado al tubo interior 2 y el vástago del sensor 22 fijado a la biela 15 se desplazan relativamente, y se envía una señal correspondiente al desplazamiento desde el cuerpo principal del sensor 21 a través del cable conductor 25.

20 Por otra parte, cuando se suministra fluido de trabajo a la segunda cámara de presión R2 desde la bomba externa a través del conducto 9, la presión que actúa sobre el pistón 10 a la derecha del dibujo aumenta y, en consecuencia, la biela 15 se desplaza en una dirección de contracción. De acuerdo con este desplazamiento, el imán 23 fijado al tubo interior 2 y el vástago del sensor 22 fijado a la biela 15 se desplazan relativamente, y se envía una señal correspondiente al desplazamiento desde el cuerpo principal del sensor 21 a través del cable conductor 25.

25 Por lo tanto, en este dispositivo de cilindro, el desplazamiento relativo entre la biela 15 y el cilindro 1 puede detectarse de una manera similar al dispositivo de cilindro de la técnica anterior.

30 Estableciendo el área de superficie de recepción de presión de la pared de separación 16 cuando se acciona la biela 15 para expandirse y el área de superficie de recepción de presión del pistón 10 cuando se acciona la biela 15 para contraerse igualmente, el empuje que actúa sobre la biela 15 en la dirección de expansión y la dirección de contracción es proporcional de manera precisa al equilibrio de presión entre la primera cámara de presión R1 y la segunda cámara de presión R2. En consecuencia, en este dispositivo de cilindro se obtiene una característica de accionamiento similar a la de un dispositivo denominado de doble biela, en el que la biela sobresale del pistón en ambos sentidos y se provoca respectivamente que estas bielas sobresalgan axialmente hacia fuera del cilindro. Al contrario que con un dispositivo de cilindro de doble biela, sin embargo, este dispositivo de cilindro no requiere un gran espacio de funcionamiento.

40 En este dispositivo de cilindro, cuando la biela 15 se expande y se contrae, el espacio definido por el pistón 10 entre el tubo exterior 3 y el tubo interior 2 y el soporte 5 se agranda y se reduce. Tal como se ha indicado anteriormente, este espacio se comunica con la atmósfera a través del orificio de aire 7 y, por lo tanto, la ampliación y la reducción del espacio no perjudica el funcionamiento del dispositivo de cilindro.

45 A continuación, se describirá una relación entre una longitud de carrera efectiva del pistón 10 y la longitud total del dispositivo de cilindro.

50 La presión de la cámara de aceite R2 actúa sobre el elemento de cabeza 8 y, por lo tanto, el elemento de cabeza 8 debe ser lo suficientemente resistente como para soportar esta presión. Además, el conducto 9 está formado en el elemento de cabeza 8. Por otra parte, el elemento de cabeza 8 funciona como un cojinete para la biela 15 y, por lo tanto, sirve para evitar la oscilación axial de la biela 15. Por estas razones, el elemento de cabeza 8 requiere un cierto grado de la longitud axial. En consecuencia, la biela 15 debe estar provista del extremo saliente 16 que contacta con el elemento de cabeza 8 en un estado de contracción máxima. Sin embargo, el extremo saliente 16 es espacio muerto respecto a la distancia de carrera del pistón 10.

55 En este dispositivo de cilindro, el cuerpo principal del sensor 21 se encuentra alojado en el extremo saliente 16 de la biela 15, y, por lo tanto, tal como se muestra en la figura 1, el extremo saliente 16 hace contacto con el elemento de cabeza 8 cuando la biela 15 se encuentra en el estado de contracción máxima. En otras palabras, por lo menos parte del cuerpo principal del sensor 21 queda enterrado dentro del elemento de cabeza 8 cuando el dispositivo de cilindro se encuentra en el estado de contracción máxima.

60 Por otra parte, en el dispositivo de cilindro de la técnica anterior que se muestra en la figura 2 el cuerpo principal del sensor 104 está alojado en el interior del soporte 111 y, por lo tanto, el cuerpo principal del sensor 104 siempre queda posicionado en el exterior del cilindro 100, independientemente de la posición de expansión/contracción de la

biela 102. Por lo tanto, la longitud del soporte 111 debe aumentarse en una magnitud correspondiente al espacio requerido para alojar el cuerpo principal del sensor 104.

5 Por consiguiente, cuando se establece la distancia de carrera del pistón 10 igual a la del pistón 101 en el dispositivo de cilindro de la técnica anterior, la longitud total de este dispositivo de cilindro en su estado de contracción máxima es menor que la longitud total del dispositivo de cilindro de acuerdo con la técnica anterior en su estado de contracción máxima.

10 En otras palabras, de acuerdo con este dispositivo de cilindro, al alojar el cuerpo principal del sensor 21 dentro del espacio muerto, la longitud total del dispositivo de cilindro se reduce respecto a la longitud de carrera efectiva del pistón 10.

15 En este dispositivo de cilindro, el conducto 6 y el orificio de aire 7 están formados en el soporte 4, el conducto 9 está formado en el elemento de cabeza 8, y este tipo de conducto no está formado en el tubo interior 2 y el tubo exterior 3. Esta disposición del conducto 6, el orificio de aire 7 y el conducto 9 es preferible con el fin de asegurar la resistencia en el tubo interior 2 y el tubo exterior 3 y la garantizar que el pistón 10 se desliza suavemente. Por otra parte, con esta disposición, puede utilizarse toda la longitud del tubo exterior 2 en la carrera del pistón 10.

20 En este dispositivo de cilindro, el cuerpo principal del sensor 21, el vástago del sensor 22 y el imán 23 que constituyen el sensor de desplazamiento S están todos incorporados en el interior del dispositivo de cilindro y, por lo tanto, cuando el dispositivo de cilindro se aplica a una máquina industrial, por ejemplo, no hay peligro de que estos elementos interfieran con los elementos que constituyen la máquina industrial.

25 El contenido de Tokugan 2005-262086, con una fecha de presentación de 15 de noviembre de 2005 en Japón, se incorporan aquí por referencia.

30 Aunque la invención se ha descrito anteriormente con referencia a ciertas realizaciones de la invención, la invención no se limita a las realizaciones que se han descrito anteriormente. A los expertos en la materia se les ocurrirán modificaciones y variaciones de las realizaciones descritas anteriormente, dentro del alcance de las reivindicaciones.

35 Por ejemplo, en la realización que se ha descrito anteriormente, se aplica un sensor magnetoestrictivo al sensor de desplazamiento S, pero esta invención también puede aplicarse a un dispositivo de cilindro que tenga un sensor de desplazamiento en el cual se disponga una bobina en el vástago del sensor 22 y el desplazamiento de la biela 15 se detecte en base a la variación de la inductancia en la bobina.

#### APLICABILIDAD INDUSTRIAL

40 Esta invención es capaz de suprimir la longitud total de un dispositivo de cilindro que tiene un sensor de desplazamiento respecto a una distancia de carrera. Por lo tanto, se obtienen efectos particularmente favorables cuando esta invención se aplica a un dispositivo de cilindro para varios tipos de máquinas industriales, en las que el espacio de disposición para un dispositivo de cilindro es limitado.

45 Las realizaciones de esta invención en las que se reivindica una propiedad o privilegio exclusivo se definen tal como sigue:

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de cilindro que comprende:

- 5 un cilindro (1) que tiene un tubo interior (2) y un tubo exterior (3);  
un pistón (10) que tiene una sección transversal anular, que desliza axialmente en un espacio anular formado entre el tubo interior (2) y el tubo exterior (3);  
una biela hueca (15) que está unida al pistón (10) y se proyecta axialmente a un lado exterior del cilindro (1) a través del espacio anular;
- 10 una primera cámara de presión (R1) definida por el pistón (10), el tubo interior (2) y la biela (15);  
una segunda cámara de presión (R2) definida por el pistón (10), el tubo exterior (3) y la biela (15); y  
un sensor de desplazamiento (S) que detecta un desplazamiento relativo entre la biela (15) y el cilindro (1), comprendiendo el sensor de desplazamiento (S) un vástago del sensor (22) y un cuerpo principal del sensor (21) unido a un extremo del vástago del sensor (22),

15

**caracterizado por el hecho de que**

el cuerpo principal del sensor (21) está alojado en un extremo saliente (16) de la biela (15), y

- 20 el cilindro (10) comprende, en un extremo del mismo, un elemento de cabeza (8) que funciona como cojinete en relación con la biela (15), y el extremo saliente (16) está formado para quedar enterrado en un lado interior del elemento de cabeza (8) cuando la biela (15) penetra en el cilindro (10) a una profundidad máxima.

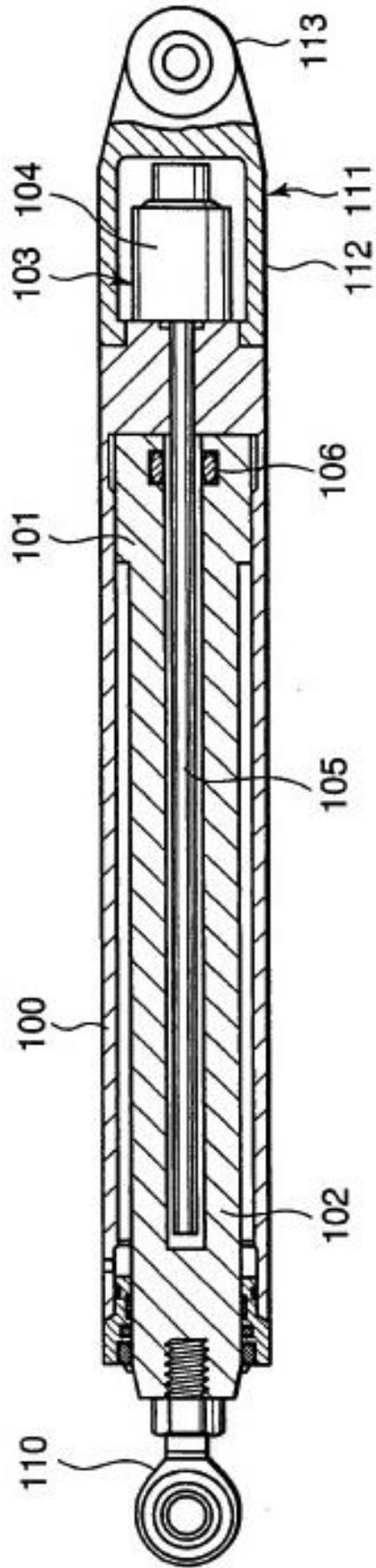
- 25 2. Dispositivo de cilindro tal como se define en la reivindicación 1, en el que el vástago del sensor (22) se proyecta hacia la primera cámara de presión (R1), y el extremo saliente (16) comprende una parte de orificio (17) que aloja el cuerpo principal del sensor (21) y una pared de separación (16a) que separa el espacio de alojamiento (17) de la primera cámara de presión (R1).

- 30 3. Dispositivo de cilindro tal como se define en la reivindicación 2, que comprende, además:  
un primer soporte (4) que tiene un ojal (5a), el cual está fijado a un extremo de la base del cilindro (1); y  
un segundo soporte (30) que tiene un ojal (5b), el cual está fijado al extremo saliente (16).

- 35 4. Dispositivo de cilindro tal como se define en la reivindicación 3, en el que el segundo soporte (30) está roscado a una periferia interior de la parte de orificio (17).

- 5. Dispositivo de cilindro tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2 a 4, que comprende, además, un imán (23) fijado al tubo interior (2), que forma un campo magnético externo en relación con el vástago del sensor (22).





TÉCNICA ANTERIOR  
FIG. 2