

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 704**

51 Int. Cl.:  
**F16H 25/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07708132 .1**  
96 Fecha de presentación: **07.02.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1983219**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.10.2008**

54 Título: **DISPOSITIVO DE ROSCA DE POCO RUIDO.**

30 Prioridad:  
**08.02.2006 JP 2006031665**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.11.2011**

73 Titular/es:  
**THK CO., LTD.**  
**11-6, NISHIGOTANDA 3-CHOME**  
**SHINAGAWA-KU, TOKYO 141-8503, JP**

72 Inventor/es:  
**MICHIOKA, Hidekazu;**  
**NIWA, Hiroshi;**  
**IIDA, Katsuya y**  
**SAITOH, Yoshiaki**

74 Agente: **Miltenyi null, Peter**

**ES 2 368 704 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 rosca de poco ruido.

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de rosca que tiene un árbol roscado, una tuerca y elementos rodantes dispuestos de manera rodante entre los mismos, y más particularmente, a un dispositivo de rosca de bajo ruido a prueba de ruido.

### Antecedentes de la técnica

10 Un tornillo de bolas que tiene un árbol roscado, una tuerca y una pluralidad de bolas de manera rodante entre los mismos puede reducir la resistencia de fricción producida cuando gira el árbol roscado con relación a la tuerca en comparación con un tornillo de tipo de contacto deslizante. Por tanto, el tornillo de bolas es comercialmente práctico en diversos campos, tales como mecanismos de posicionamiento de máquinas, mecanismos de alimentación, engranajes de dirección de vehículos y similares. En un tornillo de bolas de este tipo, cuando se gira el árbol roscado con relación a la tuerca, cada bola rueda sobre un trayecto de rodadura de bola cargada entre la tuerca y el árbol roscado. Una vez que rueda hasta un extremo del trayecto de rodadura de bola cargada, la bola entra en un trayecto de retorno de bola formado en la tuerca, rueda sobre el trayecto de retorno de bola y luego vuelve de nuevo al trayecto de rodadura de bola cargada.

15 Cuando las bolas circulan dentro de la tuerca tal como se describió anteriormente, las bolas pueden entrar en contacto entre sí o con la superficie periférica interna del trayecto de retorno de bola, lo que provoca ruido. Con el fin de reducir el ruido del tornillo de bolas, se conoce una técnica de interponer un retenedor entre las bolas para así prevenir que las bolas entren en contacto entre sí y una técnica de proporcionar un elemento de aislamiento de ruido sobre un tubo de retorno del trayecto de retorno de bola.

[Documento de patente 1] publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2005-308081.

20 El documento US5492036 constituye la técnica anterior más cercana y da a conocer un dispositivo de rosca de bajo ruido que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1.

### 25 Descripción de la invención

#### Problemas que debe solucionar la invención

La técnica de proporcionar un retenedor entre las bolas y la técnica de proporcionar un elemento de aislamiento de ruido sobre un tubo de retorno son útiles en la reducción del ruido del tornillo de bolas. Sin embargo, estas técnicas no son suficientes para responder las exigencias de disminuir adicionalmente el ruido.

30 Con el fin de llevar a cabo una disminución adicional del nivel de ruido, los inventores investigaron una relación entre ruido y vibración de cada parte de la tuerca. Específicamente, como se muestra en la figura 1, se fijó un indicador de aceleración en cada una de una superficie periférica externa (1) de una brida 1a de la tuerca 1, una superficie de extremo (2) de la brida 1a y una superficie periférica externa (3) de una parte recta 1b de la tuerca 1, y se midió la vibración en cada una de ellas (en este experimento, la superficie de extremo de la tuerca 1 se cubrió con una placa de bajo ruido 2 y un casquete 3 para así reducir el efecto de partes distintas de las partes (1) a (3) mencionadas anteriormente). Al mismo tiempo, se instaló un micrófono a 1 metro alejado del tornillo de bolas, y se midió el ruido del tornillo de bolas. Luego, se mapeó la vibración de cada una de las partes de tuerca mediante análisis de frecuencia, mientras que el ruido se mapeó mediante análisis de frecuencia, y se comparan las intensidades de estas frecuencias.

40 La figura 2 muestra los resultados comparativos de los mapeos. En la figura, (1), (2) y (3) muestran los mapeos de los análisis de frecuencia de las posiciones respectivas en las que se fija el indicador de aceleración. Los gráficos superiores muestran mapeos de ruido medidos con el micrófono y los gráficos inferiores muestran mapeos de vibración de las partes de tuerca medidas por el indicador de aceleración. En cada uno de los mapeos, el eje horizontal indica tiempos y el eje vertical indica frecuencias. Los tonos de gris muestran intensidad de frecuencia, y el color más blanco muestra mayor intensidad de frecuencia.

45 Tal como se observa a partir de los resultados de comparación en (2), el pico de intensidad de frecuencia de vibración de la superficie de extremo de la brida y el pico intensidad de frecuencia de ruido aparecen ambos alrededor de la frecuencia de  $2,0 \times 10^{-3}$ . Mientras tanto, como se muestra en (1) y (3), los mapeos de la superficie periférica externa de la parte recta de tuerca y la superficie periférica externa de la brida no muestran similitud entre el pico de frecuencia de vibración y los picos de intensidad de frecuencia del ruido.

50 En vista de estos resultados experimentales, los inventores han encontrado que la vibración en la superficie de extremo de la brida produce un pico de frecuencia de ruido, mientras que las vibraciones en la superficie periférica externa de la brida y la superficie periférica externa de la parte recta de la tuerca no tienen mucha influencia sobre el nivel de ruido, es decir, la superficie de extremo de la brida de tuerca vibra, lo que actúa como un altavoz para

aumentar el nivel de ruido del tornillo de bolas. Como una razón para la vibración de la superficie de extremo de brida, se supone que cuando la tuerca vibra alrededor del centro de gravedad de la tuerca, la vibración se vuelve más fuerte en la superficie de extremo más alejada del centro de gravedad de la tuerca y que la brida es más delgada y más débil en cuanto a la rigidez que la parte recta de tuerca y es propensa a vibrar.

5 La presente invención se llevó a cabo en vista de lo anterior. La presente invención tiene por objeto reducir el ruido generado a partir del dispositivo de rosca.

Además, en el experimento mencionado anteriormente, la superficie de extremo de la tuerca 1 se cubre con el casquete 3 y la placa de bajo ruido 2 con el fin de reducir la influencia de las partes (las superficies de extremo de la tuerca 1) distintas de las mencionadas anteriormente (1) a (3). Si es posible reducir el ruido generado a partir de las superficies de extremo de la tuerca 1, se hace posible reducir adicionalmente el ruido generado a partir del dispositivo de rosca.

Entonces, la presente invención tiene por objeto proporcionar un dispositivo de rosca de bajo ruido que puede reducir el ruido generado por las superficies de extremo de la tuerca 1.

### Medios para solucionar el problema

15 La presente invención se describirá a continuación tal como sigue.

Con el fin de solucionar los problemas mencionados anteriormente, la invención según la reivindicación 1 es un dispositivo de rosca de bajo ruido que comprende: un árbol roscado que tiene una ranura de rodadura de elemento rodante formada en espiral sobre una superficie periférica externa del mismo; una tuerca que tiene una ranura de rodadura de elemento rodante cargado formada en espiral sobre una superficie periférica interna de la misma, enfrentada a la ranura de rodadura de elemento rodante del árbol roscado y que tienen un trayecto de retorno de elemento rodante que conecta un extremo de la ranura de rodadura de elemento rodante cargado con otro extremo de la misma; una pluralidad de elementos rodantes dispuestos en un trayecto de rodadura de elemento rodante cargado entre la ranura de rodadura de elemento rodante del árbol roscado y la ranura de rodadura de elemento rodante cargado de la tuerca y en el trayecto de retorno de elemento rodante; una brida prevista en un extremo axial de la tuerca; y una placa de bajo ruido que tiene un diámetro externo más grande que un diámetro externo de la tuerca y que está prevista sobre al menos una parte de una superficie de extremo axial de la brida que sobresale de la tuerca con el fin de reducir el ruido producido por la superficie de extremo de la brida.

La invención según la reivindicación 2 está caracterizada porque, en el dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 1, el trayecto de retorno de elemento rodante incluye: un trayecto recto que se extiende en una dirección axial en la tuerca; y un elemento de circulación que tiene un trayecto de cambio de dirección que conecta el trayecto de rodadura de elemento rodante cargado con el trayecto recto, y la placa de bajo ruido cubre el elemento de circulación.

La invención según la reivindicación 3 está caracterizada porque, en el dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 1 ó 2, comprende además: un casquete previsto para intercalar la placa de bajo ruido entre la superficie de extremo de la brida y el casquete; y medios de fijación de casquete para fijar el casquete a la tuerca.

La invención según la reivindicación 4 está caracterizada porque, en el dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 1 ó 2, se proporciona ligeramente una diferencia de paso entre la superficie de extremo de la brida y una superficie de extremo de la tuerca, la placa de bajo ruido tiene una placa lateral externa que cubre la superficie de extremo de la brida y una placa lateral interna prevista en un lado interno de la placa lateral externa y que cubre la superficie de extremo de la tuerca, y la placa lateral externa es más gruesa que la placa lateral interna por un grosor correspondiente a la diferencia de paso entre la superficie de extremo de la tuerca y la superficie de extremo de la brida.

La invención según la reivindicación 5 está caracterizada porque, en el dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 3, cada uno del casquete y la placa de bajo ruido tiene una muesca formada en los mismos correspondiente a un orificio de perno de la brida de modo que un perno insertado en la brida no interfiere con el casquete y la placa de bajo ruido.

La invención según la reivindicación 6 está caracterizada porque, en el dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 1 ó 2, la placa de bajo ruido se obtiene preparando resina de espuma con burbujas de aire en la misma e impregnando la resina de espuma con un lubricante.

La invención según la reivindicación 7 está caracterizada porque, en el dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 3, el casquete se fabrica de resina que contiene elastómero.

La invención según la reivindicación 8 está caracterizada porque, en el dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 1 ó 2, la placa de bajo ruido es una laminación de una placa de resina y una placa de metal.

La invención según la reivindicación 9 está caracterizada porque, en el dispositivo de rosca de bajo ruido según la

reivindicación 4, la placa lateral externa es una laminación de una placa de resina y una placa de metal.

La invención según la reivindicación 10 está caracterizada porque, en el dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 8 ó 9, la placa de resina y la placa de metal no están unidas entre sí.

5 La invención según la reivindicación 11 es un dispositivo de rosca de bajo ruido que comprende: un árbol roscado que tiene un ranura de rodadura de elemento rodante formada en espiral sobre una superficie periférica externa del mismo; un cuerpo principal de tuerca que tiene una ranura de rodadura de elemento rodante formada en espiral sobre una superficie periférica interna de la misma, enfrentada a la ranura de rodadura de elemento rodante del árbol roscado y que tiene un trayecto recto para devolver elementos rodantes que ruedan en un trayecto de rodadura de elemento rodante cargado entre la ranura de rodadura de elemento rodante del árbol roscado y la ranura de rodadura de elemento rodante cargado; un elemento de circulación unido a una superficie de extremo del cuerpo principal de tuerca y que tiene un trayecto de cambio de dirección formado en el mismo que conecta el trayecto de rodadura de elemento rodante cargado con el trayecto recto; y una placa de bajo ruido unida al elemento de circulación o el cuerpo principal de tuerca al que se une el elemento de circulación y que cubre el elemento de circulación para evitar que el elemento de circulación quede expuesto al exterior con el fin de reducir el ruido generado a partir del elemento de circulación, siendo la placa de bajo ruido una laminación de una placa de resina y una placa de metal.

La invención según la reivindicación 12 está caracterizada porque, en el dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 11, la placa de metal de la placa de bajo ruido no está en contacto con el árbol roscado, y la placa de resina de la placa de bajo ruido está en contacto con el árbol roscado.

20 La invención según la reivindicación 13 está caracterizada porque, en el dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 12, la placa de resina de la placa de bajo ruido se obtiene preparando resina de espuma con burbujas de aire en la misma e impregnando la resina de espuma con un lubricante.

#### Efectos de la invención

25 Según la invención según la reivindicación 1, la placa de bajo ruido absorbe la vibración de la superficie de extremo de la brida, lo que permite la reducción de ruido generado a partir de la superficie de extremo de la brida. Esto hace posible reducir el ruido del dispositivo de rosca que muestra correlación con la vibración de la superficie de extremo de la brida.

30 Según la invención según la reivindicación 2, el elemento de circulación unido a la superficie de extremo de la tuerca se cubre con la placa de bajo ruido, lo que hace posible reducir el ruido producido en el trayecto de cambio de dirección del elemento de circulación.

Según la invención según la reivindicación 3, la placa de bajo ruido se intercala entre la superficie de extremo de la brida y el casquete, lo que permite a la placa de bajo ruido absorber la vibración de la superficie de extremo de la brida con altos grados de eficacia.

35 Según la invención según la reivindicación 4, es posible llevar la placa de bajo ruido a un estrecho contacto tanto con la superficie de extremo de la brida como con la superficie de extremo de la tuerca que se proporcionan con una diferencia de paso entre las mismas.

Según la invención según la reivindicación 5, el perno no interfiere con el casquete y la placa de bajo ruido, y por tanto, es posible montar la brida sobre otro componente mecánico de manera segura.

40 Según la invención según la reivindicación 6, la placa de bajo ruido de espuma con burbujas de aire en su interior se usa para absorber ruido generado a partir de la superficie de extremo de la brida con altos grados de eficacia.

Según la invención según la reivindicación 7, el casquete constituido por resina que contiene elastómero absorbe el ruido generado a partir de la superficie de extremo de la brida, lo que permite una reducción adicional del ruido generado en el dispositivo de rosca.

45 Según la invención según la reivindicación 8, es posible convertir la energía vibracional de la brida en otra energía mediante el principio de material de amortiguación, lo que permite la absorción de la vibración de la brida, permitiendo así una reducción adicional del nivel de ruido.

Según la invención según la reivindicación 9, es posible convertir la energía vibracional de la brida en otra energía mediante el principio de material de amortiguación, lo que permite la absorción de la vibración de la brida, permitiendo así una reducción adicional del nivel de ruido.

50 Según la invención según la reivindicación 10, la placa de resina y la placa de metal tienden a frotarse entre sí, lo que permite la absorción de la vibración de la brida.

Según la invención según la reivindicación 11, ya que la tuerca usada en este caso es una tuerca de tipo cápsula cuyo elemento de circulación y trayecto de retorno de elemento rodante son difíciles de exponerse al exterior, es

5 difícil que la propia tuerca genere ruido. Además, ya que el elemento de circulación se cubre con la placa de bajo ruido con el fin de no exponerse al exterior, es posible reducir ruido generado a partir del elemento de circulación con altos grados de eficacia. Además, ya que la placa de bajo ruido es una laminación de una placa de resina y una placa de metal, absorbe el ruido generado a partir del elemento de circulación según el principio de material de amortiguación. Por consiguiente, es posible reducir adicionalmente el ruido generado a partir de la superficie de extremo de la tuerca.

Según la invención según la reivindicación 12, es posible evitar el escape de ruido del hueco entre la placa de bajo ruido y el árbol roscado ya que la placa de resina está en contacto con el árbol roscado.

10 Según la invención según la reivindicación 13, es posible reducir el coeficiente de fricción del árbol roscado y la placa de bajo ruido.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista de la disposición de indicadores de aceleración fijados a una tuerca;

la figura 2 muestra gráficos de resultados comparativos de mapeo (en la figura 2, (1) a (3) muestran mapeo mediante análisis de frecuencia correspondiente a las posiciones respectivas de los indicadores de aceleración);

15 la figura 3 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un tornillo de bolas según una realización de la presente invención;

la figura 4 es una vista lateral en despiece ordenado de la tornillo de bolas mencionado anteriormente;

la figura 5 es una vista en perspectiva de un árbol roscado;

la figura 6 es una vista en perspectiva de una tuerca;

20 las figuras 7 (A) y 7 (B) son vistas que muestran un cuerpo principal de tuerca (la figura 7(A) es una vista en sección transversal tomada a lo largo de una dirección axial del cuerpo principal de tuerca, mientras que la figura 7 (B) es una vista frontal del cuerpo principal de tuerca vista desde la dirección axial del cuerpo principal de tuerca);

la figura 8 es una vista detallada de un elemento de circulación (teniendo el elemento de circulación una parte lateral interna y una parte lateral externa separadas);

25 la figura 9 es una vista detallada de un elemento de circulación (teniendo el elemento de circulación la parte lateral interna y la parte lateral externa acopladas entre sí);

las figuras 10 (A) y 10 (B) son vistas que muestran un elemento de tubo y el elemento de circulación montados en el cuerpo principal de tuerca (la figura 10 (A) es una vista observada desde la dirección axial del árbol roscado y la figura 10(B) es una vista observada desde el lado del árbol roscado);

30 las figuras 11(A) y 11(B) son vistas que muestran una trayectoria de cada bola que circula en un trayecto de circulación de bola (la figura 11 (A) muestra la trayectoria de la bola que se mueve en un trayecto de rodadura de bola cargada (observada desde la dirección axial del árbol roscado) y la figura 11 (B) muestra la trayectoria de la bola en el total del trayecto de circulación de bola (observada desde el lado del árbol roscado);

la figura 12 es una vista plana de una placa lateral interna;

35 la figura 13 es una vista plana de una placa lateral externa;

las figuras 14(A) y 14(B) muestran un casquete (la figura 14(A) es una vista frontal y la figura 14(B) es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 14(A));

las figuras 15(A) y 15(B) muestran un casquete (la figura 15(A) es una vista frontal y la figura 15(B) es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 15(A));

40 la figura 16 es una vista en sección transversal de un tornillo de bolas montado sobre un componente mecánico;

la figura 17 es una vista frontal del tornillo de bolas montado sobre el componente mecánico;

la figura 18 es una vista lateral de la tuerca al que se une una placa lateral externa de otro ejemplo;

la figura 19 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de la placa lateral externa del otro ejemplo; y

45 la figura 20 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un tornillo de bolas al que se une una placa lateral interna de otro ejemplo.

**Breve descripción de referencias**

- 5a... ranura de rodadura de bola (ranura de rodadura de elemento rodante)
- 5... árbol roscado
- 6... tuerca
- 5 6a... ranura de rodadura de bola cargada (ranura de rodadura de elemento rodante cargado)
- 7... bola (elemento rodante)
- 9... brida
- 9c... orificio de perno
- 9a... superficie de extremo
- 10 10, 44... placa lateral interna (placa de bajo ruido)
- 11, 41... placa lateral externa (placa de bajo ruido)
- 11a, 14a... muesca
- 12... placa de bajo ruido
- 13, 14... casquete
- 15 17... cuerpo principal de tuerca
- 17a... superficie de extremo
- 18... elemento de circulación
- 23... trayecto de cambio de dirección (trayecto de retorno de elemento rodante)
- 30... trayecto recto (trayecto de retorno de elemento rodante)
- 20 31... trayecto de rodadura de bola cargada (trayecto de rodadura de elemento rodante cargado)
- 38... perno (medios de sujeción)
- 39... perno de sujeción de brida
- 42, 45... placa de resina
- 43, 46... placa de metal

**25 Mejores modos para llevar a cabo la invención**

- 30 Las figuras 3 y 4 ilustran vistas en despiece ordenado de un tornillo de bolas según una realización de la presente invención. El tornillo de bolas tiene un árbol roscado 5 que tiene una ranura de rodadura de bola 5a formada en espiral sobre su superficie periférica externa como una ranura de rodadura de elemento rodante y una tuerca 6 que tiene una ranura de rodadura de bola cargada 6a como una ranura de rodadura de elemento rodante cargado formada en espiral sobre su superficie periférica interna y opuesta a la ranura de rodadura de bola 5a (en la figura 4, se omiten la ranura de rodadura de bola 5a del árbol roscado 5 y la ranura de rodadura de bola cargada 6a de la tuerca 6). En un trayecto de rodadura de bola cargada formado entre la ranura de rodadura de bola 5a del árbol roscado 5 y la ranura de rodadura de bola cargada 6a de la tuerca 6, se dispone una pluralidad de bolas 7 como elementos rodantes.
- 35 En un extremo axial de la tuerca 6, una brida 9 está formada de manera solidaria para montar la tuerca 6 sobre otro componente mecánico. En ambas superficies de extremo axial de la tuerca 6, se unen placas de bajo ruido 10 y 12. Además, en ambas superficies de extremo axial de la tuerca 6, se proporcionan casquetes 13 y 14 con el fin de intercalar las placas de bajo ruido 10 y 12 entre la tuerca 6 y los casquetes 13 y 14.
- 40 A continuación se realiza una descripción en detalle sobre la estructura de cada elemento. La figura 5 ilustra el árbol roscado 5. Sobre la superficie periférica externa del árbol roscado 5, la ranura de rodadura de bola 5a está formada en espiral teniendo un paso dado. El número de filetes de la ranura de rodadura de bola 5a no se limita a uno, sino que puede ser dos, tres o cualquier número. En esta realización, el número de filetes de la ranura de rodadura de bola 5a se establece a dos.

5 El árbol roscado 5 tiene un cuerpo principal de árbol roscado 15 hecho de metal que tiene una parte hueca y un absorbente de vibración 16 de un material cerámico para rellenar la parte hueca. Puesto que el árbol roscado 5 se forma rellenando la parte hueca con el material cerámico, es posible reducir el ruido generado a partir del árbol roscado 5. El absorbente de vibración 16 se pone en la parte hueca del cuerpo principal de árbol roscado 15 en un estado de partículas finas, granos o fluido, y se forma dentro de la parte hueca en una forma que se ajusta a la forma de la parte hueca.

10 En esta realización, la parte hueca del cuerpo principal de árbol roscado 15 se llena a presión con partículas finas hidráulicas o una composición hidráulica que tiene un componente dominante de partículas finas no hidráulicas (nombre del producto "Z-ma", Sumitomo Osaka Cement Co., Ltd.) y sintetizadas de manera hidrotérmica para formar el absorbente de vibración 16 de material cerámico solidario con el cuerpo principal de árbol roscado 15. En el presente documento, las partículas finas hidráulicas representan partículas finas que se endurecen con agua, e incluyen, por ejemplo, partículas de compuesto de silicato de calcio, partículas de compuesto de aluminato de calcio, partículas de compuesto de fluoroaluminato de calcio, partículas de compuesto de sulfuroaluminato de calcio, partículas de compuesto de aluminoferrita de calcio, partículas de compuesto de fosfato de calcio, partículas de yeso hemihidrato, partículas de yeso anhídrido, partículas de compuesto de óxido de calcio de autoendurecimiento y una mezcla de al menos dos de estas partículas. Un ejemplo representativo de las mismas son las partículas de cemento portland.

20 Además, las partículas finas no hidráulicas representan partículas que no se endurecen cuando están en contacto con el agua, e incluyen partículas de tal manera que sus componentes eluyen en un estado alcalino, estado ácido o entorno de vapor a alta presión, y reaccionan con otros componentes eluidos para formar un producto. Cuando se añaden tales partículas finas no hidráulicas, se aumenta la tasa de llenado de un material de moldeo durante el moldeo, se disminuye la tasa de vacío de un producto moldeado obtenido, y por tanto se mejora la estabilidad dimensional del producto moldeado. Por ejemplo, partículas finas no hidráulicas típicas incluyen partículas de hidróxido de calcio, partículas de yeso mezclado, partículas de yeso, partículas de carbonato de calcio, partículas de escoria, cenizas, partículas de sílice, partículas de arcilla, partículas de humo de sílice y similares.

25 En el presente documento, el árbol roscado puede ser un árbol roscado sólido o un árbol roscado con un hueco que no se llena con un material cerámico.

30 La figura 6 es una vista en perspectiva de la tuerca. La tuerca 6 tiene un cuerpo principal de tuerca 17 que tiene la brida 9 y la ranura de rodadura de bola cargada 6a formada sobre la superficie periférica interna, y un elemento de circulación 18 montado sobre cada superficie de extremo del cuerpo principal de tuerca 17. En la superficie de extremo 17a del cuerpo principal de tuerca 17, se forman partes de rebaje 17b, y se ajusta el elemento de circulación 18 en las partes de rebaje 17b. El elemento de circulación 18 se combina con las partes de rebaje 17b del cuerpo principal de tuerca 17 mediante medios de sujeción tales como un perno. La superficie de extremo 17a del cuerpo principal de tuerca 17 (que también es la superficie de extremo 17a de la tuerca 6) sobresale ligeramente de una superficie de extremo 9a de la brida 9, y hay una diferencia de paso entre la superficie de extremo 17a del cuerpo principal de tuerca 17 y la superficie de extremo 9a de la brida 9. La superficie de extremo 17a del cuerpo principal de tuerca 17 se pule de ese modo para usar la superficie como un nivel de referencia para posicionar el elemento de circulación 18. Si el pulimentado se realiza sobre toda la superficie de la brida 9, se tarda mucho tiempo. Por consiguiente, se forma la diferencia de paso para pulir sólo la superficie de extremo 17a del cuerpo principal de tuerca 17.

40 Las figuras 7(A) y 7(B) son vistas detalladas del cuerpo principal de tuerca 17. La figura 7(A) es una vista en sección transversal del cuerpo principal de tuerca 17 tomada a lo largo de la dirección axial, y la figura 7 (B) es una vista frontal del cuerpo principal de tuerca 17 vista en la dirección axial del cuerpo principal de tuerca 17. En una superficie periférica interna del cuerpo principal de tuerca 17, la ranura de rodadura de bola cargada 6a está formada en espiral frente a la ranura de rodadura de bola 5a del árbol roscado 5. En el borde del cuerpo principal de tuerca 17, se forman orificios pasantes 20 que se extienden en la dirección axial del cuerpo principal de tuerca 17. Cada orificio pasante 20 tiene una parte central 20a de diámetro más pequeño y ambas partes de extremo (partes de rebaje 17b) de diámetro mayor que es más grande que el de la parte central 20a. En la parte central 20a del orificio pasante 20, se inserta un elemento de tubo y se inserta el elemento de circulación 18 en la parte de rebaje 17b. En la superficie de extremo axial del cuerpo principal de tuerca 17, la parte de rebaje 17b está formada para montar el elemento de circulación 18 sobre el cuerpo principal de tuerca 17. El elemento de tubo y el elemento de circulación 18 se proporcionan en igual número que el filete de las ranuras de rodadura de bola 5a (dos en esta realización).

55 Las figuras 8 y 9 son vistas detalladas del elemento de circulación 18. El elemento de circulación 18 se divide en dos en el centro del trayecto de cambio de dirección 23, que es una parte lateral interna 21 y una parte lateral externa 22. La parte lateral interna 21 del elemento de circulación 18 tiene una parte de cuerpo principal 24 en la que se forma una mitad del trayecto de cambio de dirección 23 y una brida 25 que está unida a la superficie de extremo del cuerpo principal de tuerca 17. En la parte de cuerpo principal 24, se forma una parte de recogida 26 de manera solidaria para recoger cada bola 7 del trayecto de rodadura de bola cargada. La parte de recogida 26 sobresale hacia la ranura de rodadura de bola 5a del árbol roscado 5, y recoge cada bola 7 que rueda en la ranura de rodadura de bola 5a espiral de la ranura de rodadura de bola 5a en el trayecto de cambio de dirección 23.

La parte lateral externa 22 del elemento de circulación 18 tiene una parte de cuerpo principal 27 en la que se forma una mitad del trayecto de cambio de dirección 23 y una brida 28. Cuando la parte lateral externa 22 del elemento de circulación 18 se ensambla con la parte lateral interna 21, se forma el trayecto de cambio de dirección 23 que tiene una sección transversal redondeada.

5 El elemento de circulación 18 se fabrica de resina que contiene elastómero. Puesto que el elemento de circulación 18 recoge cada bola 7 y cambia una dirección de movimiento de la bola 7, es probable que esté en contacto con la bola 7. Como el elemento de circulación 18 se fabrica de una resina mezclada con elastómero, se hace posible reducir el ruido generado a partir del elemento de circulación 18 cuando el elemento de circulación 18 está en contacto con la bola 7. No hace falta decir que el elemento de circulación 18 puede formarse de metal.

10 Las figuras 10(A) y 10(B) ilustran el elemento de circulación 18 y el elemento de tubo 29 ajustados en el cuerpo principal de tuerca 17. El trayecto de retorno de bola que conecta un extremo del trayecto de rodadura de bola cargada con el otro tiene un trayecto recto 30 que se extiende en la dirección axial de la superficie periférica interna del elemento de tubo 29 y el trayecto de cambio de dirección 23 que conecta el trayecto de rodadura de bola cargada con el trayecto recto 30. Como se muestra en la figura 10(A), cuando se observa en la dirección axial del árbol roscado 5, cada bola 7 se recoge en la dirección tangencial de la trayectoria circular del trayecto de rodadura de bola cargada. Además, como se muestra en la figura 10(B), cuando se observa desde el lado del árbol roscado 5, cada bola 7 se recoge en la dirección que se ajusta al ángulo de paso del trayecto de rodadura de bola cargada. Una vez recogida en la dirección tangencial del trayecto de rodadura de bola cargada, la bola 7 cambia su dirección de movimiento en el trayecto de cambio de dirección 23, rueda a lo largo de la trayectoria circular y entra al trayecto recto 30 para rodar en el mismo a lo largo de la trayectoria recta. Luego, en el trayecto de cambio de dirección de lado opuesto 23, la bola 7 cambia de nuevo su dirección de movimiento y vuelve al trayecto de rodadura de bola cargada.

25 Las figuras 11 (A) y 11(B) ilustran la trayectoria de cada bola 7 que circula en el trayecto recto 30, el trayecto de cambio de dirección circular 23 y el trayecto de rodadura de bola cargada espiral. La figura 11(A) muestra una trayectoria de la bola 7 que se mueve en el trayecto de rodadura de bola cargada 31 (vista en la dirección axial del dispositivo de rosca 5), mientras que la figura 11 (B) muestra una trayectoria de la bola 7 que se mueve en la totalidad del trayecto de rodadura de bola cargada 31 sin fin (vista del lado del árbol roscado 5). La trayectoria de la bola 7 en el trayecto de rodadura de bola cargada 31 toma una forma espiral que tiene un radio de  $BCD/2$  (BCD: diámetro central de bola). La trayectoria de la bola 7 en el trayecto recto 30 es una línea recta paralela a la línea axial 5c del árbol roscado 5. La trayectoria de la bola 7 en el trayecto de cambio de dirección 23 es una línea circular que tiene un radio de curvatura de R. La dirección tangencial de la trayectoria de la bola 7 cambia continuamente en puntos de este trayecto de rodadura de bola cargada, trayecto de cambio de dirección 23 y trayecto recto 30.

30 Como se muestra en la figura 3, las bolas 3 en plural se disponen en un trayecto de retorno de bola y el trayecto de rodadura de bola cargada 31 entre el árbol roscado 5 y la tuerca 6. Cada bola 7 está hecha de metal o material cerámico. Cuando la bola 7 está hecha de material cerámico, es posible reducir el ruido generado a partir de la bola 7. Entre las bolas 7, se proporciona un retenedor 8 para evitar que las bolas 7 entren en contacto entre sí. Como el retenedor 8 se coloca entre las bolas 7, es posible evitar el contacto entre las bolas 7.

35 Como se muestra en las figuras 3 y 4, se unen placas de bajo ruido 10 y 12 a ambas superficies de extremo de la tuerca 6. En una superficie de extremo de la tuerca 6, se une una placa poco ruidosa 10 de diámetro más pequeño cuya forma se ajusta a la superficie de extremo de la tuerca 6. En la otra superficie de extremo de la tuerca 6, se une una placa poco ruidosa 12 de diámetro más grande, que es una placa tal como se obtiene alargando la placa poco ruidosa 10 de diámetro pequeño hasta el contorno de brida. Estas placas de bajo ruido 10 y 12 se intercalan entre las superficies de extremo de la tuerca 6 y los casquetes 13 y 14, respectivamente. Como la superficie posterior 9b de la brida 9 se usa como una superficie de referencia para montar la tuerca 6 sobre otro componente mecánico, la placa de bajo ruido 12 y el casquete 14 se unen a la superficie de la brida (superficie de extremo 9a).

40 La placa de bajo ruido 12 tiene una placa lateral externa 11 que cubre la superficie de extremo 9a de la brida 9 y una placa lateral interna 10 que cubre la superficie de extremo 17a de la tuerca 6. La placa lateral interna 10 tiene la misma forma que la placa de bajo ruido 10 unida a la superficie de extremo opuesta de la tuerca 6. La placa lateral externa 11 es ligeramente más gruesa que la placa lateral interna 10, diferencia de grosor que corresponde a la diferencia de paso entre la superficie de extremo 17a de la tuerca 6 y la superficie de extremo 9a de la brida 9. Con esta estructura, es posible llevar la placa lateral interna 10 y la placa lateral externa 11 a un estrecho contacto con la superficie de extremo 17a de la tuerca 6 y la superficie de extremo 9a de la brida 9 cuando el casquete 14 se fija a la tuerca 6.

45 La figura 12 muestra la placa lateral interna 10 unida a cada superficie de extremo de la tuerca 6. La placa lateral interna 10 toma una forma de disco delgado. La forma exterior de la placa lateral interna 10 es aproximadamente idéntica a la forma exterior del cuerpo principal de tuerca 17 y tiene un orificio central circular 10a de manera irregular en el centro del mismo. El orificio central 10a toma una forma circular de manera irregular que se ajusta a la forma de sección transversal tomada a lo largo de la línea perpendicular a la dirección axial del árbol roscado 5, y el borde periférico interno de la placa lateral interna 10 está en contacto con el árbol roscado 5. Existen orificios largos 10b que se extienden circunferencialmente en la placa lateral interna 10. En cada orificio largo 10b, un perno 38

pasa a través del mismo como medio de sujeción (véase la figura 3). Estos orificios largos 10b se usan porque cuando la placa lateral interna 10 se une a la superficie de extremo de la tuerca 6, la placa lateral interna 10 tiene que girarse con relación a la tuerca 6 para estar en fase con los filetes.

5 La placa lateral interna 10 es una resina de espuma ligera y de tipo esponja tal como uretano en espuma y tiene burbujas de aire en su interior. Por ejemplo, la placa lateral interna 10 se fabrica incorporando burbujas tales como burbujas de aire o burbujas de gas en uretano para formar un material base en forma de lámina y cortando el material base de lámina en una forma dada. La placa lateral interna 10 se impregna con un lubricante. El material de la placa lateral interna 10 es LACS (marca comercial registrada de THK CO., Ltd.) que es un uretano en espuma con burbujas de aire impregnada con un lubricante, caucho de retención de aceite (por ejemplo, HNBR de retención de aceite) fabricado impregnando caucho con un lubricante mientras se vulcaniza el caucho y formando el caucho junto con el lubricante en una forma dada, un fieltro de retención de aceite obtenido impregnando un fieltro con un lubricante o similar. El lubricante contenido en la placa lateral interna 10 se suministra a una superficie de contacto entre la placa lateral interna 10 y el árbol roscado 5. El grosor de la placa lateral interna 10 se establece a, por ejemplo, 2 mm o menos bajo restricciones de espacio de instalación.

15 Como el material de la placa lateral interna 10 es una resina de espuma obtenida impregnando resina que contiene burbujas de aire con un lubricante, si se esparce un líquido tal como refrigerante sobre la placa lateral interna 10, el lubricante rechaza el líquido. Por tanto, la placa lateral interna no se degrada. Además, como la placa lateral interna 10 se impregna con el lubricante, puede reducirse el coeficiente de fricción con el árbol roscado.

20 La figura 13 ilustra una placa lateral externa 11. La placa lateral externa 11 tiene una forma que se ajusta a la forma de la brida 9, y una pluralidad de muescas correspondientes a orificios de perno 9c de la brida 9 (véase la figura 3). La placa lateral externa tiene un orificio central 11b en su centro. La placa lateral interna 10 se ajusta en el orificio central 11b. Como se describió anteriormente, la placa lateral externa 11 es más gruesa que la placa lateral interna 10, diferencia de grosor que corresponde a la diferencia de paso entre la superficie de extremo 9a de la brida 9 y la superficie de extremo 17a de la tuerca 6. La placa lateral externa 11 es un plástico en espuma impregnado con un lubricante como la placa lateral interna 10.

25 La figura 14 muestra un casquete 13 de pequeño diámetro unido a una superficie de extremo de la tuerca 6. El casquete 13 tiene una superficie plana como la placa lateral interna 10, y la placa lateral interna 10 se coloca entre el casquete 13 y la superficie de extremo 17a de la tuerca 6 (véase la figura 4). El casquete 13 tiene una parte de estrecho contacto 13a que está en estrecho contacto con la placa lateral interna 10 y una parte de alojamiento de sello 13b. La parte de alojamiento de sello 13b del casquete tiene un sello de laberinto o aro de leva (elemento de sello en forma de aro 41) con el fin de evitar escape del lubricante desde el interior de la tuerca 6 y eliminar materiales extraños. El casquete 13 tiene orificios pasantes 13c en los que se insertan pernos 38. El casquete 13 tiene un orificio central 13d formando en el centro del mismo en el que se inserta el árbol roscado 5. Este casquete 30 35 se fabrica combinando sedimento de elastómero y resina, por ejemplo sedimento de nailon, soldando y moldeando por inyección.

La figura 15 ilustra un casquete 14 unido a una superficie de extremo lateral de brida de la tuerca 6. Este casquete 14 tiene una superficie plana como la placa lateral interna 10 y la placa lateral externa 11 se ajusta a la misma, y la placa lateral interna 10 y la placa lateral externa 11 se colocan entre la superficie de extremo 9a de la brida 9 y la superficie de extremo 17a de la tuerca 6. El casquete 14 tiene una pluralidad de muescas 14a correspondientes a los orificios de perno 9c de la brida 9.

Este casquete 14 tiene una parte de estrecho contacto 14b que está en estrecho contacto con la placa lateral interna 10 y la placa lateral externa 11 y una parte de alojamiento de sello 14c. La parte de alojamiento de sello 14c tiene un elemento de sello 41 como el casquete 13 mencionado anteriormente. El casquete 14 tiene orificios pasantes 14d en los que se insertan los pernos 38. Además, el casquete 14 tiene un orificio central 14e en el que se inserta el árbol roscado 5. Este casquete 14 también es una resina que contiene elastómero. Si se permite suficientemente la reducción de ruido mediante la placa de bajo ruido 12, los casquetes 13 y 14 no necesitan contener elastómero.

Como se muestra en la figura 10, el elemento de tubo 29 y el elemento de circulación 18 se ajustan al interior del cuerpo principal de tuerca 17, la tuerca 6 se ensambla con el árbol roscado 5, y las bolas 7 y los retenedores 8 se colocan entre la tuerca 6 y el árbol roscado 5. Luego, como se muestra en la figura 3, la placa lateral interna 10 y el casquete 13 se unen a una superficie de extremo de la tuerca 6. A continuación, la placa lateral interna 10 y la placa lateral externa 11 se ponen en contacto con la superficie de extremo lateral de brida de la tuerca 6 de manera secuencial, el casquete 14 se ajusta a la tuerca 6 de tal manera que estas placas se intercalan con el casquete 14 y la superficie de extremo de la tuerca 6, y el casquete 14 se monta sobre la tuerca 6 con pernos 38.

Las figuras 16 y 17 muestran un ejemplo del tornillo de bolas montado sobre un componente mecánico. Se insertan pernos 39 en interior de orificios de perno 9c de la brida 9 y se enroscan en los componentes mecánicos. Cuando la tuerca 6 se monta sobre el componente mecánico, la superficie periférica externa 6c de la tuerca 6 y la superficie de extremo 9a de la brida 9 se usan como superficies de referencia para montar la tuerca 6 sobre el componente mecánico. Dado que la placa lateral externa 11 y el casquete 14 tienen muescas formadas en los mismos correspondientes a los orificios de perno 9c, los pernos 39 no interfieren con la placa lateral externa 11 y el casquete

14. Por consiguiente, la brida 9 puede montarse firmemente sobre el componente mecánico.

5 Cuando el árbol roscado 5 se gira con relación a la tuerca 6, la tuerca 6 se mueve en la dirección axial del árbol roscado 5. En este momento, dentro de la tuerca 6, las bolas 7 en plural ruedan en el trayecto de rodadura de bola cargada 31 entre la ranura de rodadura de bola 5a y la ranura de rodadura de bola cargada 6a. Cuando ruedan hasta un extremo del trayecto de rodadura de bola cargada 31, cada una de las bolas 7 se recoge en el trayecto de cambio de dirección 23 del elemento de circulación 18, rueda en el trayecto recto 30 y el trayecto de cambio de dirección de lado opuesto 23, y luego vuelve al trayecto de rodadura de bola cargada 31 original.

10 En esta realización, la tuerca es una tuerca de tipo cápsula en la que es difícil exponer el trayecto de retorno de elemento rodante y el elemento de circulación 18 al exterior. Por tanto, el ruido de la propia tuerca es menor que el de una tuerca de tubo de retorno y una tuerca tipo reflector. El elemento de circulación 18 se cubre con la placa lateral interna 10 para evitar la exposición del elemento de circulación 18 al exterior, y la brida 9 se cubre con la placa lateral externa 11. Esta estructura hace posible reducir el ruido generado a partir de la superficie de extremo de la brida y el elemento de circulación 18. Además, ya que la placa lateral interna 10 está en contacto con el árbol roscado 5, también es posible evitar el escape de ruido desde un hueco entre la placa lateral interna 10 y el árbol roscado 5.

15 La presente invención no se limita a las realizaciones descritas anteriormente sino que pueden realizarse de diversas formas sin alejarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, un sistema de circulación de bola no se limita al sistema de cápsula descrito anteriormente, sino que puede adoptar diversos sistemas tales como un sistema de tubo de retorno, sistema deflector y similares. Los elementos rodantes pueden ser rodillos en lugar de bolas. Además, la placa de bajo ruido puede consistir sólo en la placa lateral externa en contacto con la superficie de extremo de la brida sin proporcionarse una placa lateral interna. Además, la placa lateral externa y la placa lateral interna se forman solidarias entre sí. Además, la placa de bajo ruido puede cubrir no solamente la superficie de extremo de la brida sino también la superficie periférica externa de la brida.

20 Las figuras 18 y 19 muestran otros ejemplos de la placa lateral externa 11. La placa lateral externa 41 de este ejemplo tiene una laminación de placas de resina 42 y placas de metal 43 de material inoxidable o similar. Cada placa de resina 42 es una placa obtenida impregnando resina de espuma tal como uretano en espuma con un lubricante. Cada placa de metal 43 se intercala por dos placas de resina 42 y el número de placas de resina 42 es mayor por uno que el número de placas de metal 43. Por ejemplo, el número de las placas de resina 42 es tres y el número de las placas de metal 43 es dos. La placa lateral externa 41 se intercala entre la brida 9 y el casquete 14, y las placas de resina 42 se colocan en el exterior. Por consiguiente, las placas de resina 42 están en contacto con la brida 9 y el casquete 14. Cada placa de metal 43 y cada placa de resina 42 está en forma de rosquilla como la placa lateral externa 41 de modo que la placa lateral interna 10 se ajusta dentro de las mismas. Cada placa de metal 43 y cada placa de resina 42 no se unen mediante un agente adhesivo. Las estructuras de la tuerca 6, la placa lateral interna 10 y el casquete 14 son las mismas que las del dispositivo de rosca de la realización mencionada anteriormente. Por consiguiente, se indican mediante números de referencia similares y se omite la explicación de éstas en el presente documento.

25 Ya que las placas de resina 42 y las placas de metal 43 están laminadas entre sí para consistir de ese modo en la placa lateral externa 41, la energía vibracional de la brida 9 se convierte en la energía calorífica mediante el principio de material de amortiguación (deformación de las placas de resina 42 mediante vibración de flexión y rozamiento de las placas de resina 42 y las placas de metal 43), absorbiendo de ese modo la vibración de la brida 9.

30 La figura 20 muestra otro ejemplo de la placa lateral interna 10. Una placa lateral interna 44 de este ejemplo es una laminación de las placas de resina 45 y placas de metal 46 hechas de material inoxidable o similar. Cada placa de resina 45 está formada impregnando una resina de espuma tal como uretano en espuma con un lubricante, como la placa lateral interna 10 mencionada anteriormente. La placa lateral interna 44 se intercala entre la superficie de extremo 17a de la tuerca 6 y los casquetes 13 y 14. Las placas de resina 45 están en contacto con las superficies de extremo 17a de la tuerca 6 y los casquetes 13 y 14. Las placas de resina 45 y la placa de metal 46 toman formas anulares que se ajustan a la de la superficie de extremo 17a de la tuerca 6. El diámetro interno de cada placa de resina 45 es igual al diámetro del área transversal del árbol roscado 5 y las placas de resina 45 están en contacto con el árbol roscado 5. El diámetro interno de cada placa de metal 46 es ligeramente mayor que el de la placa de resina 45 y las placas de metal 46 no están en contacto con el árbol roscado 5. En otras palabras, se forma un pequeño hueco entre las placas de metal 46 y el árbol roscado 5. Las placas de resinas 45 no se unen a las placas de metal 46 mediante un agente adhesivo o similar. Las estructuras del árbol roscado 5, la tuerca 6, la placa lateral externa 11 y los casquetes 13 y 14 son las mismas que las del dispositivo de rosca de la realización mencionada anteriormente, y por tanto, se indican mediante números de referencia similares y se omite la explicación de éstas en el presente documento.

35 Ya que las placas de resina 45 y las placas de metal 46 están laminadas para consistir en la placa lateral interna 44, el ruido generado a partir del elemento de circulación 18 con el principio de material de amortiguación (deformación de las placas de resina 45 mediante vibración de flexión y rozamiento de las placas de resina 45 y las placas de metal 46) puede reducirse de una manera eficaz, absorbiendo así la vibración de la brida 9.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de rosca de bajo ruido que comprende:  
un árbol roscado (5) que tiene una ranura de rodadura de elemento rodante (5a) formada en espiral sobre una superficie periférica externa del mismo;  
5 una tuerca (6) que tiene una ranura de rodadura de elemento rodante cargado (6a) formada en espiral sobre una superficie periférica interna de la misma, enfrentada a la ranura de rodadura de elemento rodante (5a) del árbol roscado (5) y que tiene un trayecto de retorno de elemento rodante que conecta un extremo de la ranura de rodadura de elemento rodante cargado (6a) con el otro extremo de la misma;  
10 una pluralidad de elementos rodantes (7) dispuestos en un trayecto de rodadura de elemento rodante cargado (31) entre la ranura de rodadura de elemento rodante (5a) del árbol roscado (5) y la ranura de rodadura de elemento rodante cargado (6a) de la tuerca (6) y en el trayecto de retorno de elemento rodante;  
una brida (9) prevista en un extremo axial de la tuerca (6) caracterizada por tener una diferencia de paso entre una superficie de extremo axial (9a) de la brida (9) y una superficie de extremo axial (17a) de la tuerca (6); y  
15 una placa de bajo ruido (12) que tiene un diámetro externo más grande que un diámetro externo de la tuerca (6) y que está prevista sobre al menos una parte de la superficie de extremo axial (9a) de la brida (9) que sobresale de la tuerca (6) con el fin de reducir el ruido producido por la superficie de extremo axial (9a) de la brida (9).
2. Dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 1, en el que  
20 el trayecto de retorno de elemento rodante incluye: un trayecto recto (30) que se extiende en una dirección axial en la tuerca (6); y un elemento de circulación (18) unido a cada superficie de extremo de la tuerca (6) y que tiene un trayecto de cambio de dirección (23) que conecta el trayecto de rodadura de elemento rodante cargado (31) al trayecto recto (30), y la placa de bajo ruido (12) cubre el elemento de circulación (18).
3. Dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 1 ó 2, que comprende además:  
un casquete (14) previsto para intercalar la placa de bajo ruido (12) entre la superficie de extremo (9a) de la brida (9) y el casquete (14); y  
25 medios de fijación de casquete (38) para fijar el casquete (14) a la tuerca (6).
4. Dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 1 ó 2, en el que  
30 la placa de bajo ruido (12) tiene una placa lateral externa (11) que cubre la superficie de extremo (9a) de la brida (9) y una placa lateral interna (10) prevista en un lado interno de la placa lateral externa (11) y que cubre la superficie de extremo (17a) de la tuerca (6), y  
la placa lateral externa (22) es más gruesa que la placa lateral interna (10) por un grosor correspondiente a la diferencia de paso entre la superficie de extremo (17a) de la tuerca (6) y la superficie de extremo (9a) de la brida (9).
5. Dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 3, en el que cada uno del casquete (14) y la placa de bajo ruido (12) tiene una muesca (14a) formada en los mismos correspondiente a un orificio de perno (9c) de la brida (9) de modo que un perno (39) insertado en la brida (9) no interfiere con el casquete (14) y la placa de bajo ruido (12).
- 35 6. Dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 1 ó 2, en el que la placa de bajo ruido (12) se obtiene preparando resina de espuma con burbujas de aire en la misma e impregnando la resina de espuma con un lubricante.
7. Dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 3, en el que el casquete (14) se fabrica de resina que contiene elastómero.
- 40 8. Dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 1 ó 2, en el que la placa de bajo ruido (12) es una laminación de una placa de resina (42) y una placa de metal (43).
9. Dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 4, en el que la placa lateral externa (11) es una laminación de una placa de resina (42) y una placa de metal (43).
- 45 10. Dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 8 ó 9, en el que la placa de resina (42) y la placa de metal (43) no están unidas entre sí.
11. Dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 4, en el que  
la placa de metal (46) de la placa lateral interna de la placa de bajo ruido (12) no está en contacto con el árbol

roscado (5), y

la placa de resina (45) de la placa lateral interna de la placa de bajo ruido (12) está en contacto con el árbol roscado (5).

- 5 12. Dispositivo de rosca de bajo ruido según la reivindicación 11, en el que la placa de resina (45) de la placa de bajo ruido (12) se obtiene preparando resina de espuma con burbujas de aire en la misma e impregnando la resina de espuma con un lubricante.

FIG.1

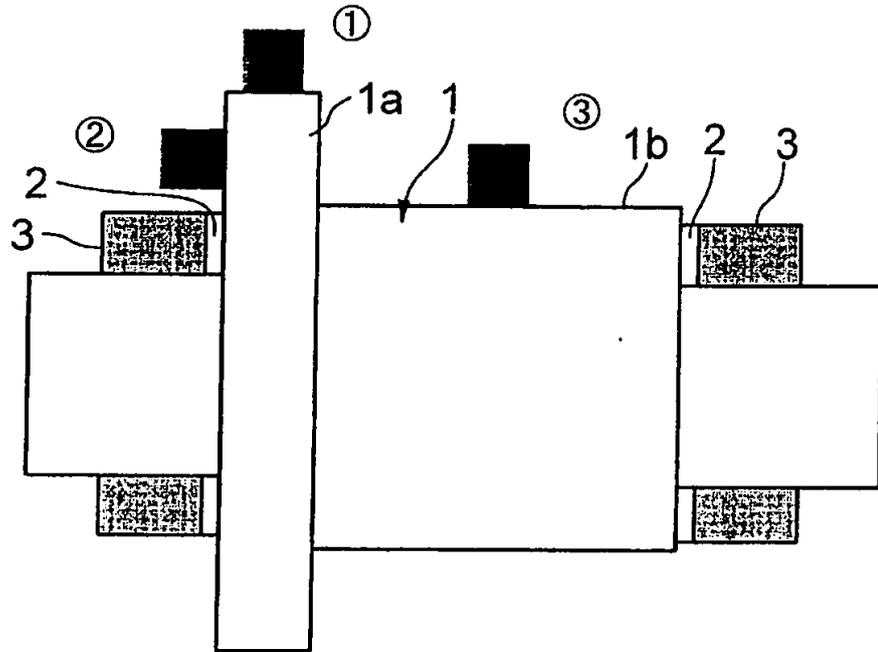


FIG.2

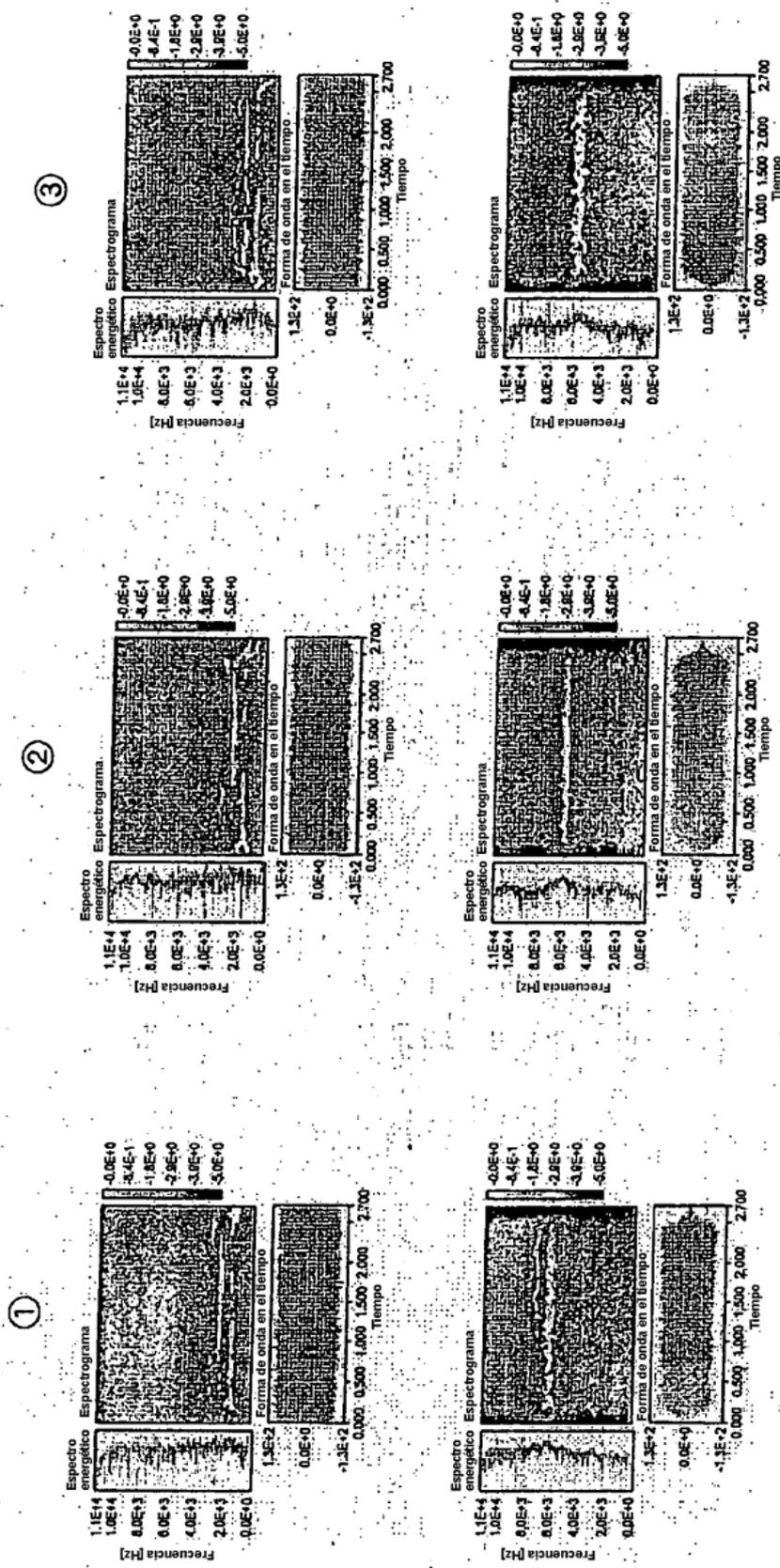


FIG.3

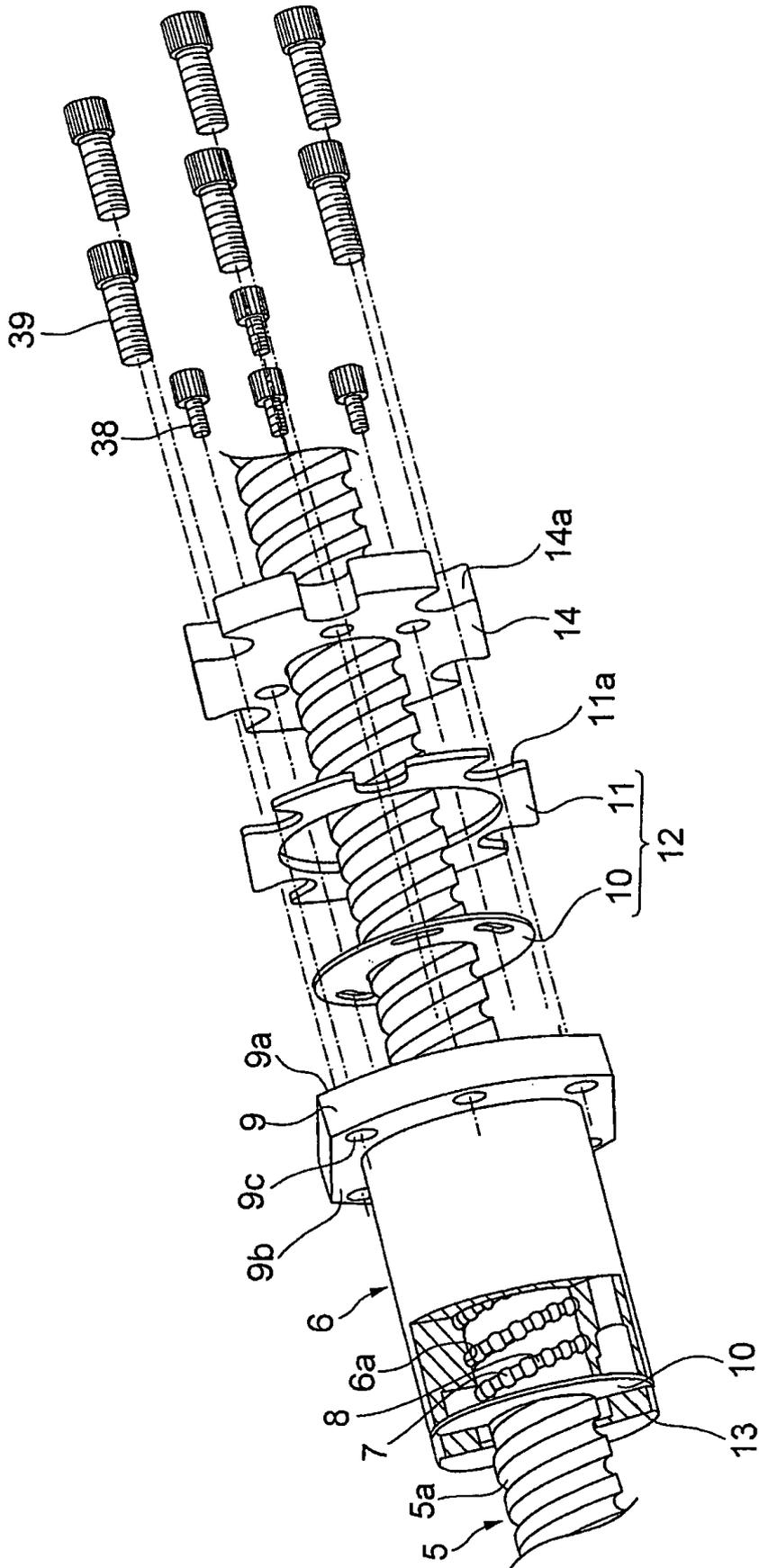


FIG.4

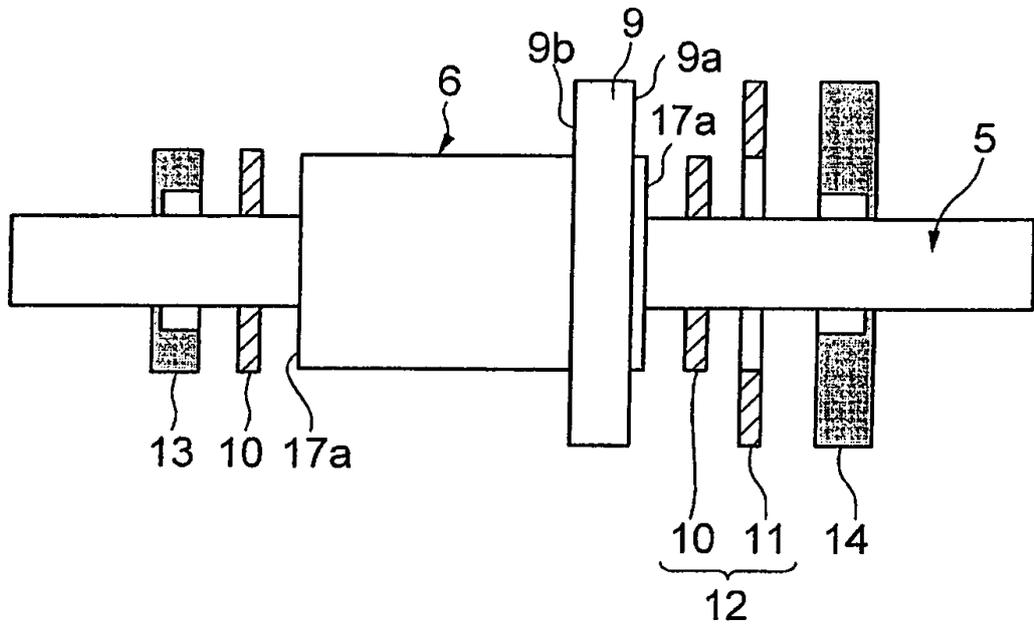


FIG.5

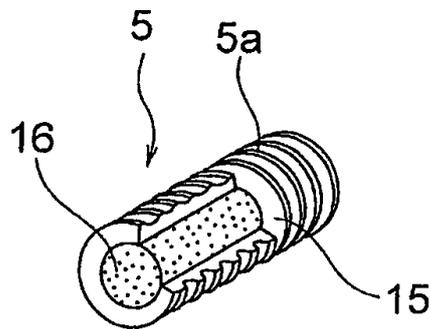






FIG.8

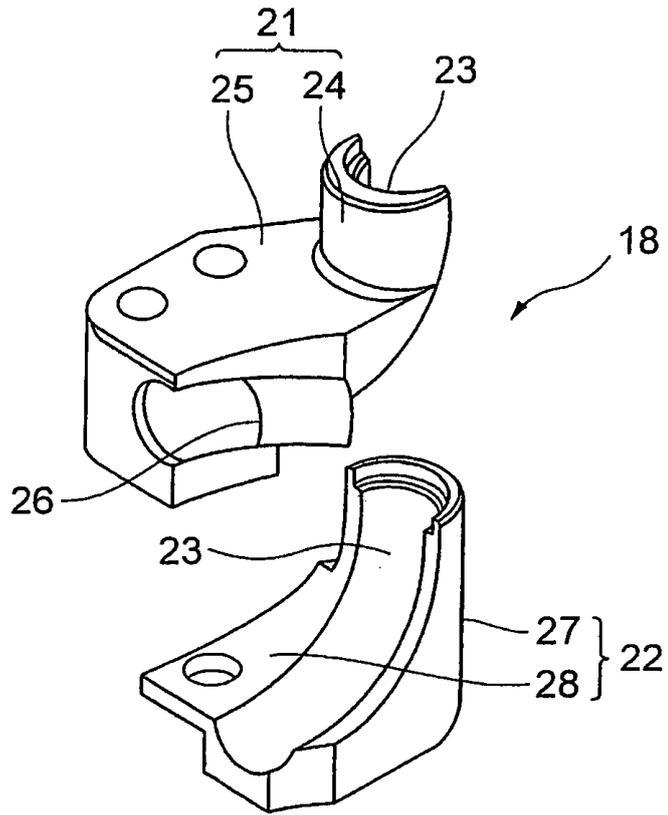


FIG.9

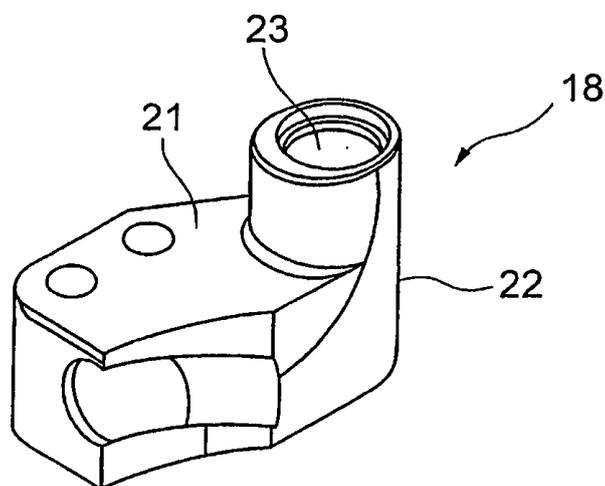


FIG.10

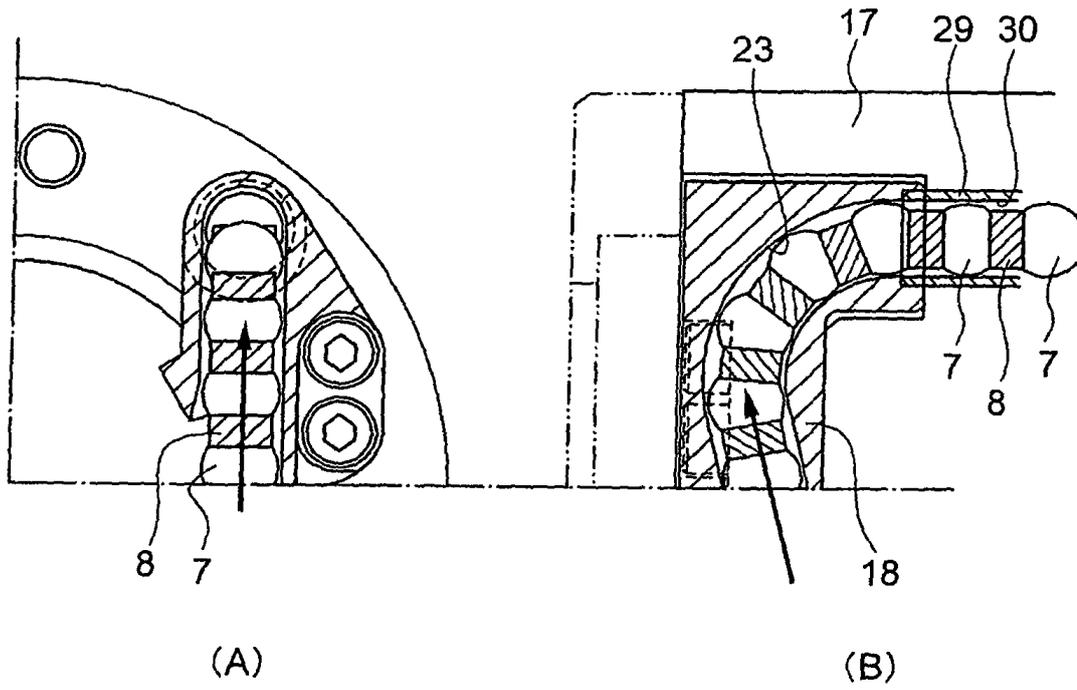


FIG.11

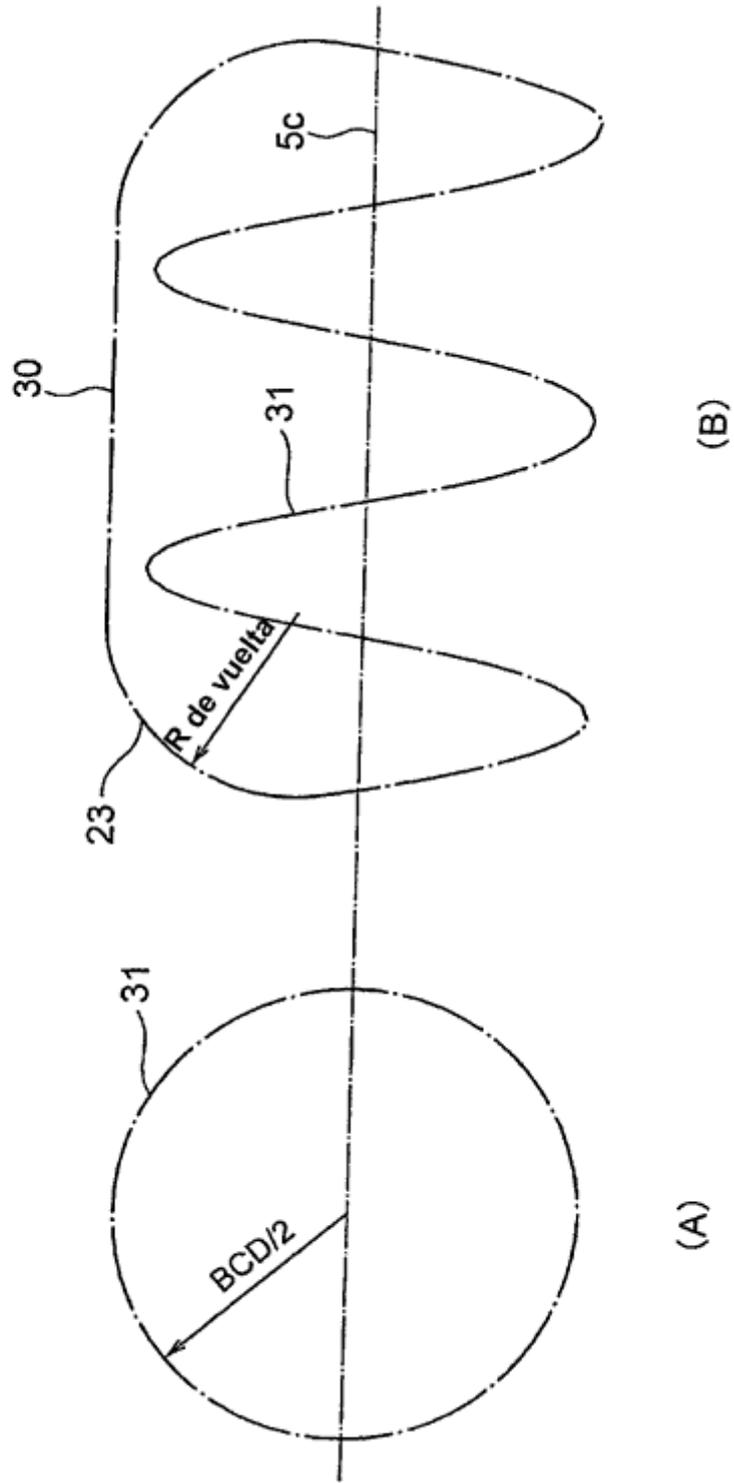


FIG.12

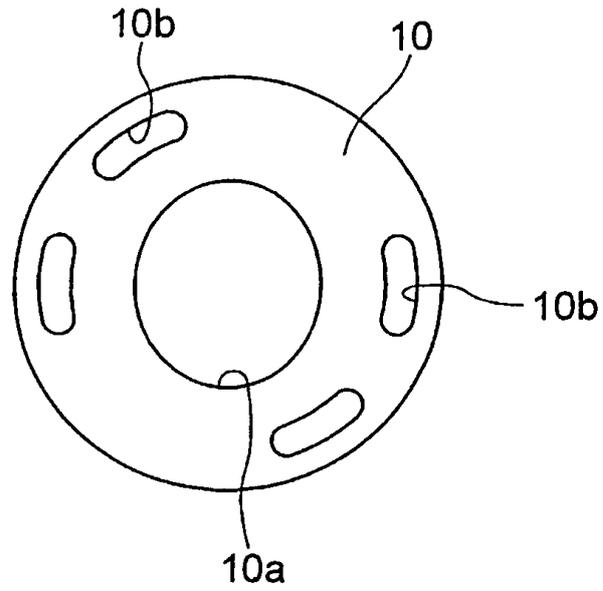


FIG.13

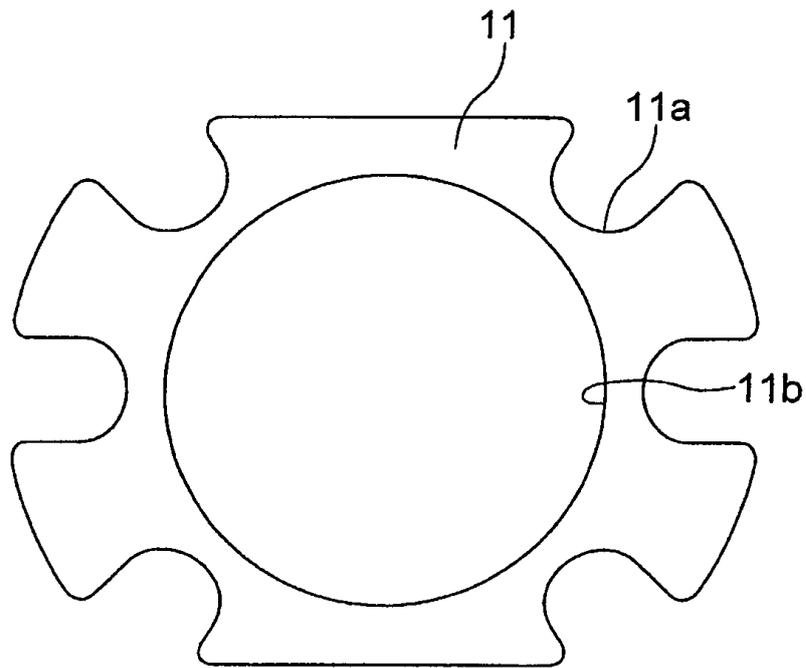


FIG.14

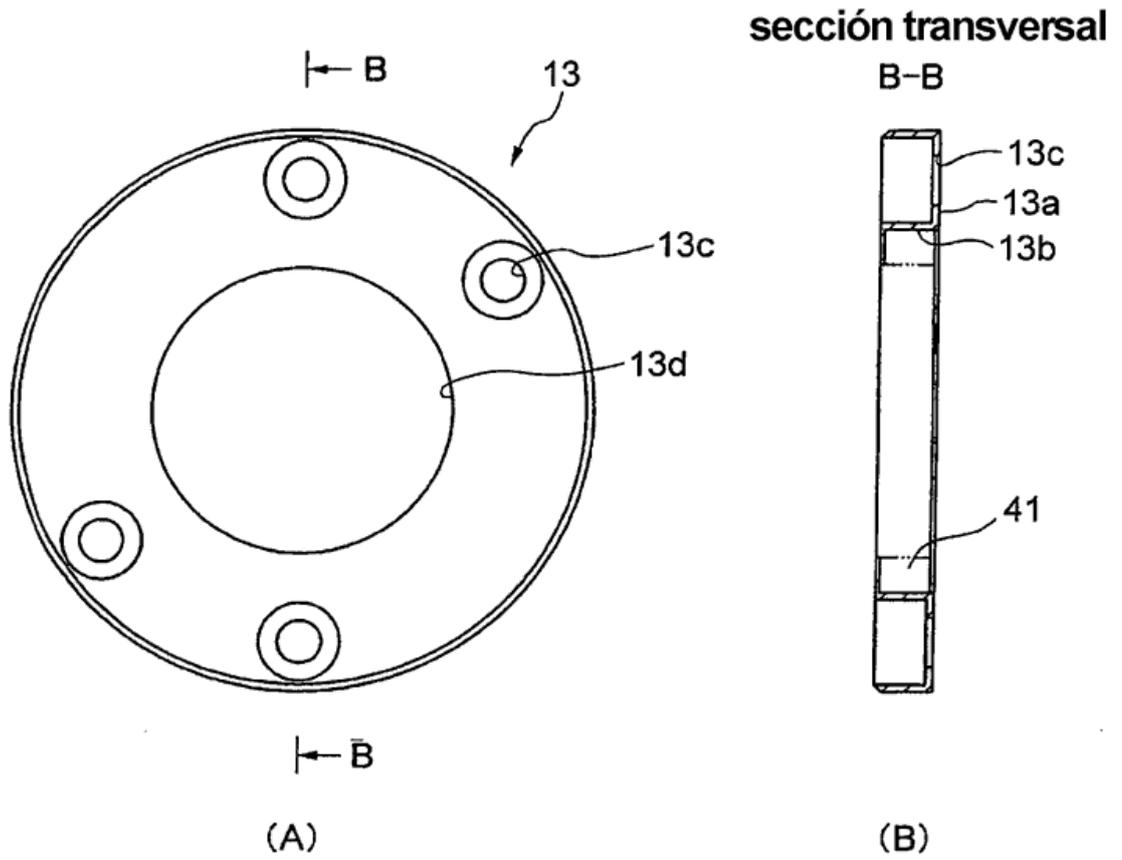
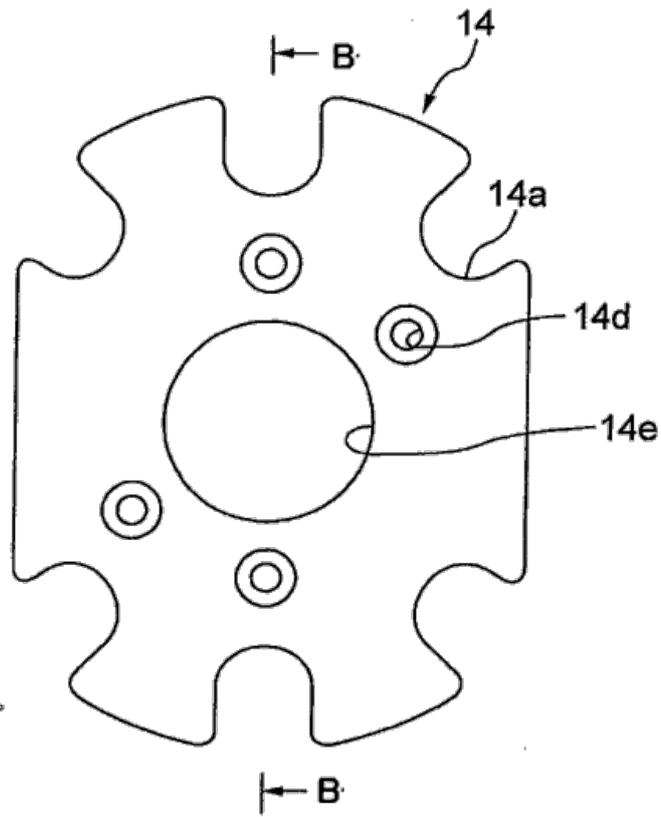
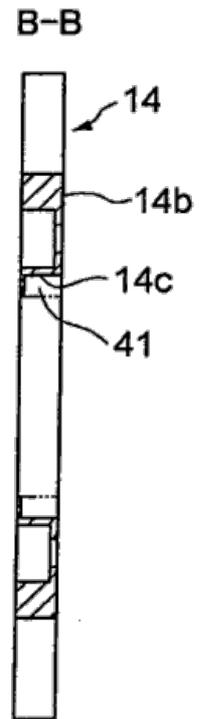


FIG.15



(A)

sección transversal



(B)

FIG.16

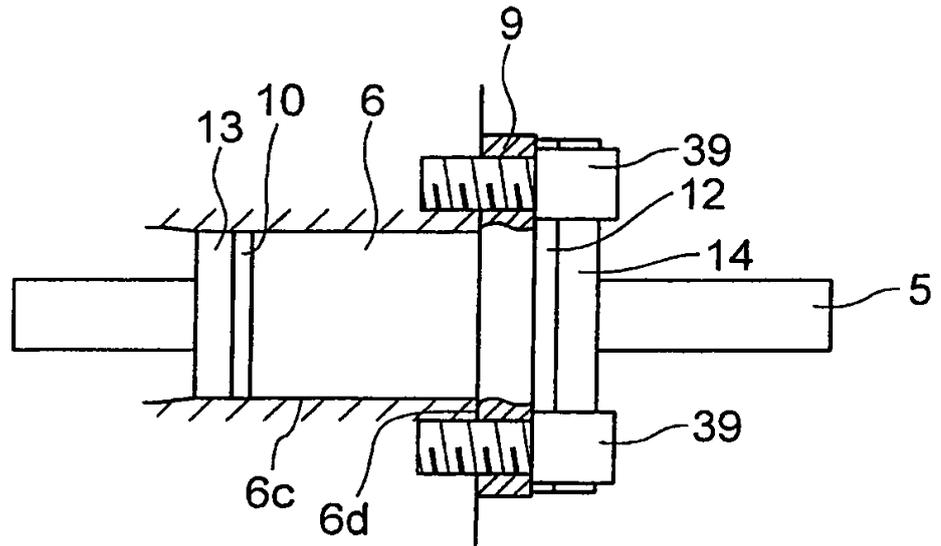


FIG.17

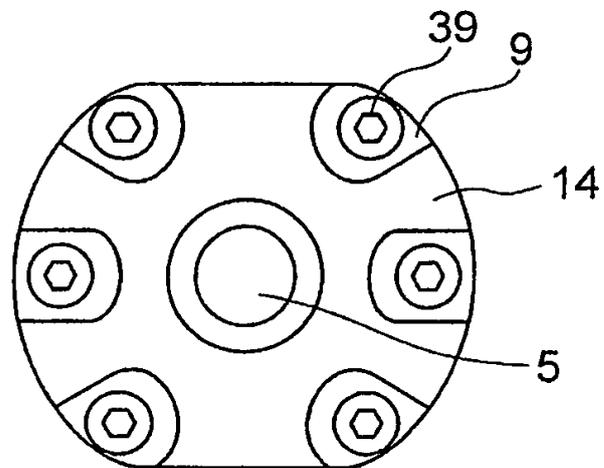


FIG.18

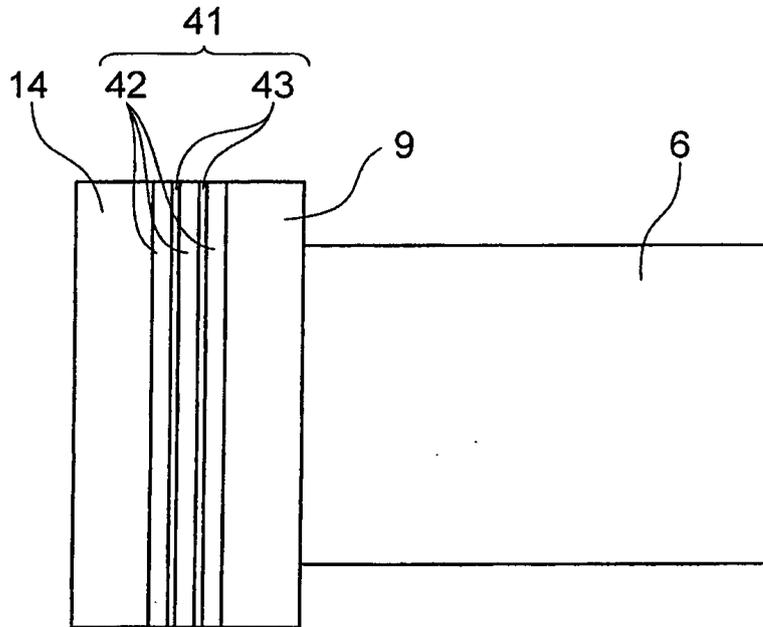


FIG.19

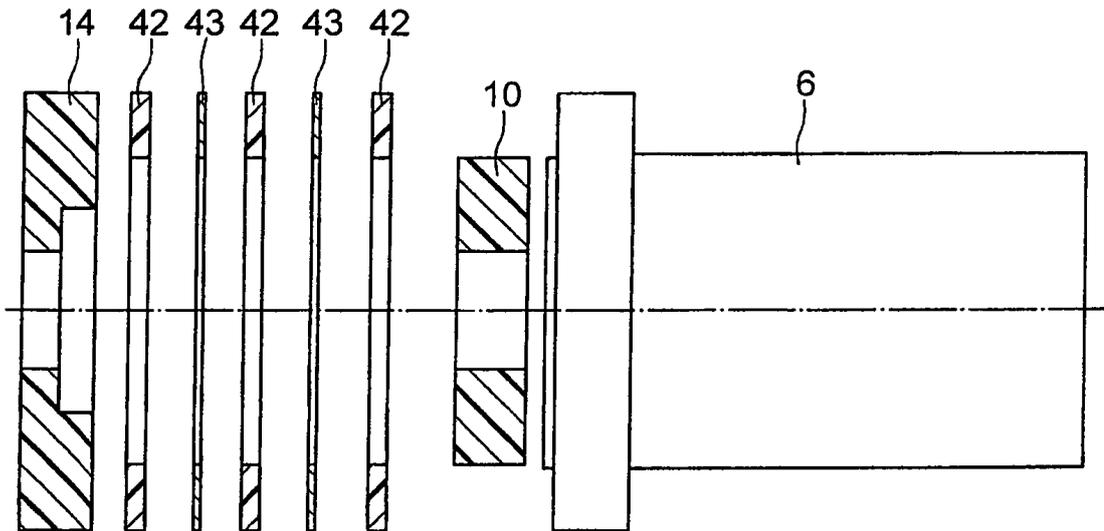


FIG.20

