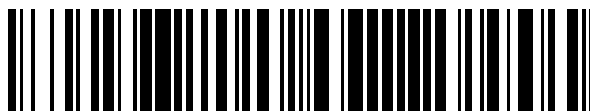


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 927**

51 Int. Cl.:

**F16H 25/22** (2006.01)

**F16C 29/06** (2006.01)

**F16C 33/37** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2003 E 03014285 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2015 EP 1375938**

54 Título: **Guía de movimiento lineal con un paso de retorno de bolas o husillo de bolas provisto de un paso de retorno de bolas**

30 Prioridad:

**25.06.2002 JP 2002184540**

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

**21.01.2016**

73 Titular/es:

**THK CO., LTD. (100.0%)  
11-6, Nishi-gotanda 3-chome, Shinagawa-ku  
Tokyo 141-0031, JP**

72 Inventor/es:

**MICHIOKA, HIDEKAZU**

74 Agente/Representante:

**LLAGOSTERA SOTO, María Del Carmen**

**ES 2 556 927 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**

Guía de movimiento lineal con un paso de retorno de bolas o husillo de bolas provisto de un paso de retorno de bolas

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un elemento de circulación para hacer circular un número de bolas y separadores dispuestos en un paso de rodamiento de bolas formado entre un elemento de raíl y un elemento móvil de conformidad con un movimiento relativo del elemento móvil con respecto al elemento de raíl, y también se refiere al dispositivo de guía de movimiento y al husillo de bolas provisto con dicho elemento de circulación.

15 Técnica relacionada

El solicitante de la presente solicitud proporcionó un elemento de circulación tal como el que se muestra en la FIG. 20 aplicado a un husillo de bolas, que se describe en la solicitud de patente japonesa nº HEI 10-180767, que corresponde a la patente EP 0 967 414 A.

20 Con referencia a la FIG. 20, un husillo de bolas está formado con una ranura de rodamiento de bolas, y unas bolas 1 que ruedan a lo largo de la ranura de rodamiento de bolas hacen contacto con ambas partes del borde 3a, 3b de una ranura de recogida 3 formada en un elemento de circulación 2 y a continuación son recogidas desde la ranura de rodamiento de bolas 3, abrazándolas. En el caso en el que la ranura de recogida 3 está formada en el elemento de circulación 2, no se aplica sustancialmente una fuerza de impacto al elemento de circulación 2, y por lo tanto, resulta posible hacer girar un eje de tornillo a alta velocidad para mover de este modo las bolas 1 también a gran velocidad.

30 Dicho elemento de circulación 2 puede ser funcionalmente suficiente para actuar sólo para hacer circular las bolas 1. Sin embargo, hay muchos casos en que están dispuestos unos separadores entre las bolas 1 para evitar la fricción o similares. Un separador de este tipo tiene forma sustancialmente cilíndrica y tiene un diámetro más pequeño que el de la bola 1 y está provisto, en sus dos partes extremas en la dirección de avance de las bolas, con rebajes de conformidad con la forma esférica de la bola.

35 Cuando se recoge la bola 1 y el separador utilizando el elemento de circulación de la estructura convencional mencionada anteriormente, por ejemplo, dado que la bola 1 tiene una superficie esférica, la bola 1 es abrazada y recogida por ambas partes de los bordes laterales 3a, 3a de la ranura de recogida 3. En un caso de que exista un pequeño espacio entre las bolas adyacentes 1, 1, el separador colocado entre las bolas 1, 1 puede ser también recogido junto con las bolas 1.

40 Sin embargo, tal como se muestra en las FIG. 21 y 22, en el caso de que el separador 4 se mueva libremente entre las bolas adyacentes 1, 1, existe el temor de que el separador 4 se acople con las partes de los extremos laterales 3a, 3b de la ranura de recogida 3 ya que el separador 4 tiene partes de extremo casi planas en la dirección de avance, siendo por tanto inconveniente.

45 La patente EP 0 967 414 A describe un husillo de bolas que comprende: un eje de bolas formado, en la periferia externa del mismo, con una ranura de rodamiento de bolas en espiral; una tuerca montada con el eje de tornillo y formada, en una periferia interna del mismo, con una ranura de rodamiento de bolas cargadas en espiral con el fin de oponerse a la ranura de rodamiento de bolas formada en el eje de tornillo para de esta manera formar un paso de rodamiento de bolas; un número de bolas dispuestas en el paso de rodamiento de bolas; un número de separadores dispuestos entre las bolas en el paso de rodamiento de bolas; y un elemento de circulación para hacer circular un número de bolas y de separadores, en que cada separador está dispuesto entre las bolas de acuerdo con un movimiento relativo de la tuerca con respecto al eje de tornillo, en que el elemento de circulación está provisto de una ranura de recogida para recoger las bolas entrando en contacto con las bolas que ruedan en el paso de rodamiento de bolas en las dos partes del borde lateral de la ranura de recogida y está equipado con una parte de recogida del separador que entra en contacto y recoge el separador que se mueve en el paso de rodamiento de bolas sin entrar en contacto con las bolas, en que dicha parte de recogida del separador está formada con una superficie de escape que está separada de un raíl de la bola recogida por la ranura de recogida y que entra en contacto con el separador.

60 La patente EP 1 318 332 A2, publicada después de la fecha relevante de la presente solicitud o patente, respectivamente, describe un husillo de bolas que comprende: un eje de tornillo formado en una periferia externa del mismo, un eje de tornillo formado en una periferia externa del mismo, con una ranura de rodamiento de bolas en espiral; una tuerca montada con el eje de tornillo y formada, en una periferia

interna de la misma, con una ranura de rodamiento de bolas cargadas en espiral con el fin de oponerse a la ranura de rodamiento de bolas formada en el eje de tornillo para de esta manera formar un paso de rodamiento de bolas; un número de bolas dispuestas en el paso de rodamiento de bolas; un número de separadores dispuestos entre las bolas en el paso de rodamiento de bolas; y un elemento de circulación para hacer circular un número de bolas y separadores, en que cada separador está dispuesto entre las bolas de acuerdo con un movimiento relativo de la tuerca con respecto al eje de tornillo, en que el elemento de circulación está equipado con una ranura de recogida para recoger las bolas haciendo contacto con la bola que rueda en el paso de rodamiento de bolas en ambas partes del borde lateral de la ranura de recogida y está provisto de una parte de recogida del separador que entra en contacto y recoge el separador que se mueve en el paso de rodamiento de bolas sin hacer contacto con las bolas.

La patente US 4 749 284 A describe un dispositivo de guía de movimiento que comprende: un raíl de recorrido formado con una ranura de rodamiento de bolas; un elemento de deslizamiento montado en la guía de recorrido para ser movable de forma relativa con respecto al mismo, y que está formado con una ranura de rodamiento de bolas cargadas con el fin de oponerse a la ranura de rodamiento de bolas del raíl de recorrido para formar de esta manera un paso de rodamiento de bolas; un número de bolas dispuestas en el paso de rodamiento de bolas; y un elemento de circulación para hacer circular un número de bolas, en que el elemento de circulación está equipado con una ranura de recogida para recoger las bolas haciendo contacto con la bola que rueda en el paso de rodamiento de bolas en ambas partes del extremo lateral de la ranura de recogida.

#### RESUMEN DE LA INVENCION

Por tanto, un objeto de la presente invención es eliminar sustancialmente los defectos o inconvenientes encontrados en la técnica anterior y proporcionar un husillo de bolas y un dispositivo de guía de movimiento provisto de un elemento de circulación capaz de recoger de forma segura un separador, así como una bola incluso en una disposición en la que existe un hueco entre las bolas, por ejemplo, de un husillo de bolas.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un husillo de bolas tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2. Un dispositivo de guía de movimiento de acuerdo con la presente invención se reivindica en la reivindicación 3

En un aspecto general, un elemento de circulación está formado con una ranura de recogida para recoger la bola y una parte de recogida del separador haciendo contacto con el separador sin ponerse en contacto con la bola.

Es decir, en un aspecto principal común a las reivindicaciones 1 a 3, el elemento de circulación para lograr el objeto anterior es un elemento de circulación para hacer circular un número de bolas y un número de separadores, en que cada separador está dispuesto entre las bolas, que están dispuestas en una ranura de rodamiento de bolas formada entre un elemento de recorrido y un elemento móvil, de acuerdo con un movimiento relativo del elemento móvil con respecto al elemento de recorrido, en el que el elemento de circulación está provisto de una ranura de recogida para recoger las bolas haciendo contacto con la bola que rueda en el paso de rodamiento de bolas en las dos partes del borde lateral de la ranura de recogida y también está provisto de una parte de recogida del separador que entra en contacto y recoge el separador que se mueve en el paso de rodamiento de bolas sin hacer contacto con las bolas.

De acuerdo con este aspecto, la bola que rueda sobre el paso de rodamiento de bolas es abrazada por ambas partes del borde lateral de la ranura de recogida formada en el elemento de la circulación y a continuación es recogida. En dicha operación, aunque el hueco entre las bolas se ensancha y el separador tiende a desprenderse de un recorrido de la bola, el separador puede ser recogido por la parte de ranura. Además, dado que la parte de la ranura del separador no entra en contacto con las bolas que son recogidas por la ranura de recogida, la parte de recogida del separador no resultará dañada.

La parte de recogida del separador está formada con una superficie de escape que está separada de un recorrido de la bola recogida por la ranura de bolas y entra en contacto con el separador, y entra en contacto por tanto sólo con el separador sin ponerse en contacto con la bola.

De acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2 de la presente invención, se proporciona un husillo de bolas que comprende:

- un eje de tornillo formado, en una periferia externa del mismo, con una ranura de rodamiento de bolas en espiral;
- una tuerca montada con el eje de tornillo y formada, en una periferia interna de la misma, con una ranura de rodamiento de bolas cargadas en espiral para oponerse a la ranura de rodamiento de bolas formada en el eje de tornillo para formar de este modo un paso de rodamiento de bolas;

un número de bolas dispuestas en el paso de rodamiento de bolas;  
un número de separadores dispuestos entre las bolas en el paso de rodamiento de bolas; y  
un elemento de circulación para hacer circular un número de bolas y separadores, en que cada  
5 separador está dispuesto entre las bolas de acuerdo con un movimiento relativo de la tuerca  
con respecto al eje del tornillo, en el que el elemento de circulación está provisto de una ranura  
de recogida para recoger las bolas haciendo contacto con la bola que rueda en el paso de  
rodamiento de bolas en ambas partes de los bordes laterales de la ranura de recogida y  
10 también está provisto de una parte de recogida del separador que hace contacto y recoge el  
separador en movimiento en el paso de rodamiento de bolas sin entrar en contacto con las  
bolas.

La parte de recogida del separador también está formada con una superficie de escape que está  
separada del recorrido de la bola recogida por la ranura de recogida y entra en contacto con el separador.

15 El elemento de circulación tiene un paso lineal que tiene una sección circular para mover linealmente la  
bola recogida por la ranura de recogida, y la parte de recogida del separador está formada en una parte  
inferior de la ranura de recogida y está formada con una superficie de escape que está inclinada en un  
ángulo predeterminado con respecto a una superficie periférica interna del paso lineal en un área de  
20 sección que incluye una línea central del paso lineal.

De acuerdo con la reivindicación 3 de la presente invención, también se proporciona un dispositivo de  
guía de movimiento que comprende:

25 un raíl de recorrido formado con una ranura de rodamiento de bolas;  
un elemento de deslizamiento montado en el raíl de recorrido para ser móvil de forma  
relativa con respecto al mismo, y que está formado con una ranura de rodamiento de bolas  
cargada para oponerse a la ranura de la guía de rodamiento de bolas para de esta manera  
30 formar un paso de rodamiento de bolas;  
un número de bolas dispuestas en el paso de rodamiento de bolas;  
una serie de separadores dispuestos entre las bolas en el paso de rodamiento de bolas; y  
un elemento de circulación para hacer circular un número de bolas y separadores, en que cada  
separador está dispuesto entre las bolas de acuerdo con un movimiento relativo del elemento  
35 de deslizamiento con respecto al raíl de recorrido, en que el elemento de circulación está  
provisto de una ranura de recogida para recoger las bolas haciendo contacto con la bola que  
rueda en el paso de rodamiento de bolas en ambas partes de los bordes laterales de la ranura  
de recogida y también está provisto de una parte de recogida del separador que hace contacto  
y recoge el separador que se mueve en el paso de rodamiento de bolas sin hacer contacto con  
40 las bolas;

Dicha parte de recogida del separador está formada con una superficie de escape que está separada del  
recorrido de la bola recogida por la ranura de recogida de bolas y que hace contacto con el separador.

De acuerdo con el husillo de bolas y el dispositivo de guía de movimiento, el elemento de circulación tiene  
45 una estructura mejorada de la parte de recogida del separador, de manera que la bola y el separador  
pueden recogerse de forma segura sin dañar los elementos que los constituyen.

La naturaleza y otros rasgos característicos quedarán más claros a partir de las siguientes descripciones  
realizadas con referencia a los dibujos adjuntos.

#### 50 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

En los dibujos adjuntos:

55 La FIG. 1 es una vista en perspectiva, parcialmente en sección, de un husillo de bolas provisto  
de un elemento de circulación de acuerdo con una realización ilustrativa;  
La FIG. 2 muestra el elemento de circulación e incluye la FIG. 2A que es una vista en planta del  
elemento de circulación,  
la FIG. 2B que es una vista lateral del mismo tal como se ve desde una dirección axial de un  
60 eje de tornillo del husillo de bolas,  
la FIG. 2C que es una vista lateral del mismo tal como se ve desde una dirección perpendicular  
al eje del eje de tornillo  
y la FIG. 2D que es una vista frontal del mismo;  
La FIG. 3 muestra una parte de pata del elemento de la circulación e incluye la FIG. 3A que es  
una vista en sección del mismo que indica un radio de curvatura de una ranura de recogida y la  
65 FIG. 3B que muestra una vista en sección del mismo que indica una inclinación (ángulo de  
inclinación) de una superficie de escape;

La FIG. 4 es una ilustración que muestra un estado de recogida de bola por parte de la ranura de recogida;

La FIG. 5 es una ilustración, en una escala ampliada, que muestra una comparación de los huecos entre la ranura de recogida y el eje de tornillo en un caso de un elemento de circulación provisto de una parte de recogida y en un caso de un elemento de circulación que no está provisto de parte de recogida;

La FIG. 6 es una ilustración que muestra un estado de recogida de bola por parte de la parte de recogida;

La FIG. 7 es una ilustración que muestra un estado de recogida de separador por parte de la parte de recogida del separador;

La FIG. 8 es una vista en perspectiva, parcialmente en sección, que muestra un husillo de bola del tipo con tapón en el extremo provisto de un elemento de circulación de acuerdo con un primer modo de realización de la presente invención;

La FIG. 9 muestra una combinación de un tapón lateral y el elemento de la circulación de la primera realización e incluye la FIG. 9A que muestra un estado visto desde la dirección axial del eje de tornillo y la FIG. 9B que muestra un estado visto desde el lado del eje de tornillo;

La FIG. 10 es una ilustración que muestra el elemento de circulación de la primera realización;

La FIG. 11 es una vista en perspectiva que muestra un ejemplo de un husillo de bolas de tipo deflector provisto con el elemento de circulación de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;

La FIG. 12 es una vista en perspectiva de un dispositivo de guía de movimiento lineal provisto con un elemento de la circulación de acuerdo con una tercera realización de la presente invención;

La FIG. 13 es una vista en perspectiva que muestra el elemento de circulación;

La FIG. 14 es una vista en sección del elemento de circulación;

La FIG. 15 es una ilustración que muestra un recorrido de la bola recogida por la ranura de recogida;

La FIG. 16 es una ilustración que muestra un estado de bola que está siendo recogida por la ranura de recogida y un estado de recogida del separador por parte de la parte de recogida del separador;

La FIG. 17 es una ilustración, comparativa con la FIG. 16, proporcionada sin ninguna parte de recogida de separador;

La FIG. 18 es una vista en perspectiva, comparativa con la FIG. 16, proporcionada sin ninguna parte de recogida de separador;

La FIG. 19 es una vista en perspectiva de una lengüeta de bolas provista con el elemento de circulación de la presente invención;

La FIG. 20 es una vista en perspectiva de un husillo de bolas provisto de un elemento de circulación de estructura convencional;

La FIG. 21 es una ilustración, vista desde la dirección axial de un eje de tornillo, que muestra un estado en el que una bola se acopla con la ranura de recogida; y

La FIG. 22 es una ilustración, vista desde la cara frontal de la ranura de recogida, que muestra un estado en el que aumenta el hueco entre las bolas adyacentes, en que cada una de las FIG. 1 a 7 no muestra todas las características de la invención tal como se reivindica.

#### DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERENTES

Las realizaciones preferentes de la presente invención se describen a continuación en detalle en conjunción con los dibujos adjuntos.

La FIG. 1 muestra un husillo de bolas provisto de un elemento de circulación de acuerdo con la realización ilustrativa.

Con referencia a la FIG. 1, un husillo de bolas 8 se compone de un eje de tornillo 9 formado con una ranura de rodamiento de bolas en espiral 9a formada en una superficie periférica exterior del mismo y una tuerca 10 montada en el eje de tornillo 9. La ranura de rodamiento de bolas en espiral 9a está formada por un trabajo de rectificado o de rodamiento de modo que tenga una dirección constante y una sección aproximadamente semi-circular.

Por otro lado, la tuerca 10 está formada, en su superficie periférica interior, con una ranura de rodamiento de bolas cargadas en espiral 10a correspondiente a la ranura de rodamiento de bolas 9a del eje de tornillo 9. La tuerca 10 tiene generalmente una forma cilíndrica y la tuerca 10 está provista, en uno de sus extremos, con una parte de brida 14 para montar el husillo de bolas 8 en una máquina o similar. La ranura de rodamiento de bolas cargadas en espiral 10a de la tuerca 10 está formada de manera que tenga una sección aproximadamente semicircular de la forma correspondiente a la ranura de rodamiento de bolas 9a del eje de tornillo 9.

## ES 2 556 927 T3

La tuerca 10 está formada con orificios de inserción, en una pluralidad de partes, para la inserción de partes de pata 12b, 12b de un elemento de circulación 12.

5 La ranura de rodamiento de bolas 9a del eje de tornillo 9 y la ranura de rodamiento de bolas cargadas 10a formada sobre la tuerca 10 constituyen, en su combinación, un paso de rodamiento de bolas en el que se alojan un número de bolas 11, 11, --- y los separadores 16, 16, --- están también alojados para evitar que las bolas 11 entren en contacto entre sí.

10 En esta forma de realización, la tuerca 10 está montada con, por ejemplo, dos elementos de circulación 12, 12, que se llaman " tubos de retorno". El elemento de circulación 12 constituye un paso de retorno no cargado que comunica un extremo del paso de rodamiento de bolas con el otro extremo del mismo, de modo que un número de bolas 11, 11, --- y de separadores 16, 16, --- circulan de acuerdo con el movimiento relativo de la tuerca 10 con respecto al eje del tornillo 9.

15 El elemento de circulación 12 tiene una forma de puerta que tiene una parte central 12a y un par de partes de pata 12b, 12b que se extienden desde ambas partes de los extremos laterales de la parte central 12a. Estas partes de pata 12b, 12b se insertan en el paso de rodamiento de bolas con un intervalo de varios emplazamientos, y el elemento de circulación 12 se fija a la tuerca 10 por medio de pernos 13 o similares.

20 Con referencia a la FIG. 2 (FIG. 2A a 2D), el elemento de circulación 12 está dispuesto de modo que las líneas centrales 19, 19 de las periferias interiores de las partes de pata pareadas 12b, 12b están colocadas en la dirección tangencial de la línea central 18 del recorrido de las bolas en espiral tal como se muestra en la FIG. 2B, y las partes de pata 12b, 12b están inclinadas en direcciones diferentes entre sí de acuerdo con ángulos de dirección de la línea central 18.

25 De acuerdo con dicha disposición de las líneas centrales de las partes de pata 12b, 12b, la bola 11 se puede recoger en la dirección tangencial y en la dirección de ángulo de la línea central de la guía 18. Es decir, la bola 11 se puede recoger a lo largo de su dirección de rodamiento (avance). Por lo tanto, no se aplica ninguna fuerza contundente a las partes de pata 12b, 12b en el momento de recoger la bola 11.

30 El elemento de circulación 12 se divide en dos secciones o partes a lo largo de su dirección axial como un par de cuerpos divididos 20, 20, que posteriormente son unidos por medio de calafateo de calor, fusión, adhesión o proceso similar o mediante el uso de medios de sujeción, lámina adhesiva, recorte o similares.

35 A continuación, con referencia a la FIG. 3, cada una de las partes de pata 12b tiene un paso lineal 21, que tiene una sección circular, para mover la bola 11 de forma sustancialmente lineal. Tal como se ha mencionado anteriormente, la línea central 19 de la periferia interna de este paso lineal 21 está dispuesta en la dirección tangencial de la línea central del recorrido de las bolas 18 tal como se muestra en la FIG. 2. La parte de pata 12b tiene un extremo frontal que se extiende hacia la posición en la que la línea central del recorrido de las bolas 18 y la línea central 19 del paso lineal 21 entran en contacto entre sí, y en una parte cerca del extremo delantero de la parte de pata 12 está formada con una ranura de recogida 22 para recoger la bola 11.

45 En referencia a la FIG. 3A, el radio R1 de curvatura de la ranura de recogida 22 visto desde la dirección axial del eje de tornillo 9 está diseñado para ser ligeramente más pequeño que el radio R2 de curvatura de la línea central del recorrido 18 de la bola 11 y ligeramente más grande que el diámetro exterior R3 del eje de tornillo 9. Además, la ranura de recogida 22 tiene una anchura lateral reducida gradualmente hacia la dirección de la profundidad del elemento de circulación 12.

50 Una parte de recogida del separador 23 está formada en la parte inferior de la ranura de recogida 22. La parte de recogida del separador 23 está formada con una superficie de escape 24 para estar separada del recorrido de la bola 22 que es recogida por la ranura de recogida 22 y para entrar en contacto con el separador 16.

55 Con referencia a la FIG. 3B, en el área de la sección que incluye la línea central 19 del paso lineal 21, la superficie de escape 24 de la parte de recogida del separador 23 está inclinada en un ángulo  $\alpha$  predeterminado con respecto a la superficie periférica interior 25 del paso lineal 21. De acuerdo con dicho diseño, una parte de límite 26 está formada entre la superficie periférica interior 25 del paso lineal 21 y la superficie de escape 24 de la parte de recogida del separador 23. Esta superficie de escape 24 puede entrar en contacto con el separador 16 sin entrar en contacto con la bola 11 y recoge el separador 16 que se mueve en el paso de rodamiento de bolas.

60 En la estructura de esta realización, la ranura de recogida de bolas 22 tiene una anchura reducida gradualmente hacia adentro del elemento de circulación 12, y la bola 11 puede ser recogida a través del contacto de ambos bordes laterales de la ranura de recogida 22 con la bola 11. Además, en esta realización, la parte de recogida del separador 23 está formada en la parte inferior de la ranura de

recogida 22 con el fin de guiar los separadores 16, 16, --- dispuestos entre las bolas 11, 11, --- hacia el elemento de circulación 12.

5 A pesar de que, debido a las complicadas estructuras de las mismas, estas ranuras de recogida 22 y la parte de recogida del separador 23 eran difíciles de fabricar, a través del trabajo de la máquina resulta posible la fabricación de la ranura de recogida 22 y la parte de recogida del separador 23 que tienen estructuras complicadas moldeando el elemento de circulación a partir de resina o de material metálico. Cuando el elemento de circulación se forma como producto de metal, se moldea por tratamiento térmico de polvo de metal. Por otro lado, un producto de resina se moldeará a través de un proceso de moldeo por inyección. Sin embargo, todavía resulta difícil moldear la complicada ranura de recogida 22 y la parte de recogida del separador 23 utilizando solamente un par lateral de mitades del molde. En esta realización, por lo tanto, la ranura de recogida 22 y la parte de recogida del separador 23 están moldeadas mediante el uso de un molde deslizante capaz de ser deslizado en la dirección axial de las partes de pata 12b, 12b.

15 Más específicamente, en la operación de moldeo, el molde deslizante se inserta en un par de mitades de molde laterales. A continuación, en el estado insertado del molde deslizante, se forman las ranuras de recogida 22 y las partes de recogida del separador 23 para las partes de pata 12b, 12b. Por otra parte, en la operación de retirar el molde, el molde deslizante se desliza en la dirección opuesta. Tal como se ha mencionado, mediante el uso del molde deslizante, se pueden fabricar las ranuras de recogida 22 y las partes de recogida del separador que tienen estructuras complicadas, así como las superficies periféricas interiores de las partes de pata 12b, 12b.

20 El estado de recogida de la bola por parte de la ranura de recogida 22 se muestra en la FIG. 4, en la que se eliminan los separadores 16 y las partes de recogida 23 en aras de la fácil comprensión de la descripción para recoger la bola 11 por medio de la ranura de recogida 22.

30 Cuando la bola 11 que rueda a lo largo de la dirección periférica en la ranura de rodamiento de bolas 9a del eje de tornillo 9 rueda en el elemento de circulación 12, las dos partes de borde 22a, 22b de la ranura de recogida 22 entran en contacto con la bola 11. En este momento, dado que la anchura de la ranura de recogida 22 se reduce gradualmente hacia la dirección de rodamiento de la bola (desde el lado inferior hacia el lado superior tal como se ve en la FIG. 4), la bola 11 se puede recoger, como si fuera abrazada, desde la ranura de rodamiento de bolas hacia el elemento de circulación 12.

35 El elemento de circulación 12 tiene un diámetro interior, que es ligeramente mayor que un diámetro exterior de la bola 11 de manera que la bola 11 pueda pasar el elemento de circulación 12, incluso en un caso en el que el lubricante o similar se adhiera a la bola 11 o en el caso de que el elemento de circulación 12 se desplace ligeramente. Más estrictamente, la bola 11 es recogida en después del cambio en un ángulo  $\beta$  en el lado del eje del tornillo y no en la dirección tangencial de la línea central del recorrido 18 de la bola 11.

40 En la FIG. 4, la línea L denota el recorrido del centro de la bola 11. Tal como se ha mencionado anteriormente, de acuerdo con esta realización, la bola 11 puede ser recogida por las dos partes de borde de la ranura de recogida 22, y la carga provocada en el momento en que la bola 11 hace contacto con la ranura de recogida 22 puede reducirse significativamente.

45 Por otro lado, en una estructura convencional del husillo de bolas que tiene un elemento de circulación de tipo tubo de retorno, es habitual que la bola sea recogida por una parte de lengüeta formada en el tubo de retorno. En el uso de dicho husillo de bolas convencional, sin embargo, cuando el eje de tornillo se hace girar a una velocidad alta, la bola se mueve a una velocidad alta (el movimiento de la bola se vuelve más rápido), y existe el temor de dañar la parte de lengüeta a través de la colisión de la bola con la parte de la lengüeta. Con el fin de obviar dicho defecto, era necesario determinar el límite superior del número de revoluciones del eje de tornillo, lo cual habría resultado un inconveniente.

50 Por lo tanto, la presente invención se ha concebido para superar dichos inconvenientes y proporciona un eje de tornillo capaz de ser girado a una velocidad alta mediante la formación de la ranura de recogida 22 en el elemento de circulación 12. De acuerdo con la presente invención, tal como se ha mencionado anteriormente, dado que la bola puede ser recogida por las dos partes de borde de la ranura de recogida 22, no es necesario formar la parte de lengüeta como en la estructura convencional.

55 La parte de recogida del separador 23 actúa para recoger sólo el separador 16 y tiene una forma exterior similar a la forma de la parte de lengüeta, que recoge la bola en el tubo de retorno, en la estructura convencional. Sin embargo, la diferencia más esencial de la presente invención en relación con la estructura convencional reside en la presencia de la superficie de escape 24.

60 Es decir, en general, la parte de lengüeta del tubo de retorno convencional está formada por corte o pulido, por ejemplo, de tubo de metal o piedra de moler. Por lo tanto, una superficie de escape (como por

ejemplo la superficie de escape 24 en esta realización) que tiene una inclinación  $\alpha$  predeterminada con respecto al paso lineal nunca está formada en el tubo de retorno. Dado que la superficie de escape 24 está inclinada en un ángulo predeterminado  $\alpha$ , una cantidad proyectada desde el fondo de la ranura de recogida 22 se hace más pequeña que la de la parte de lengüeta.

5

La FIG. 5 muestra una comparación de los huecos entre la ranura de recogida 22 y el eje de tornillo 9 en el caso del elemento de circulación 12 provisto con la ranura de recogida 23 y en el caso de un elemento de circulación 27 que no está provisto con ninguna parte de recogida. Además, debe señalarse que, a fin de observar los huecos, en esta FIG. 5, las secciones de pared de los elementos de circulación 12 y 27 en el lado opuesto a las ranuras de recogida 22 se han eliminado en la ilustración.

10

Con referencia a la FIG. 5, las bolas 11 son recogidas por las ranuras de recogida 22 posicionadas en los lados opuestos al estado ilustrado. En el caso del elemento de circulación 27 que no está provisto con ninguna parte de recogida del separador 23, un hueco relativamente grande S aparece entre la ranura de recogida 22 y el eje de tornillo 9, y existe el temor de que el separador 16 que se desprende de la bola 11 se acople de manera adversa con este espacio S. Sin embargo, en la realización en la que está formada la parte de recogida del separador 23, dicho espacio S puede estar obstruido por la parte de recogida del separador 23.

15

A continuación, con referencia a las FIG. 6 y 7, la bola 11 es recogida en la forma de ser abrazada con las dos partes de borde de la ranura de recogida 22 (FIG. 6). Además, el separador 16 puede ser recogido de forma segura por la superficie de escape 24 formada en la parte de recogida del separador 23 que está en contacto con el separador 16 incluso si la distancia entre las bolas adyacentes 11 se amplía y el separador 16 se sale del paso en movimiento. El separador 16 no siempre entra en contacto con la parte de recogida de separador 23, y sólo en el caso de que la distancia entre las bolas 11 se amplíe y el separador 16 tienda a salirse de la guía, el separador 16 entra en contacto con la parte de recogida del separador 23. En el resto de los casos, los separadores 16 se mueven junto con las bolas 11. Además, la parte de recogida del separador 23 no entra en contacto con la bola 11 en el momento en que la bola 11 es recogida, y por lo tanto no resulta dañado o roto.

20

25

30

La FIG. 8 representa un husillo de bolas de estructura de tapón en el extremo provisto de un elemento de circulación de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

El husillo de bolas de esta realización comprende un eje roscado 34 formado con una ranura de rodamiento de bolas 34a y una tuerca 31 compuesta de un cuerpo de tuerca 32 formado con una ranura de rodamiento de bolas y tapas laterales como tapones de los extremos 33, 33 montados en ambos extremos del cuerpo de la tuerca 32. El cuerpo de la tuerca 32 está formado con la ranura de rodamiento de bolas y un paso de retorno de bolas, y las tapas laterales 33, 33 están formadas con pasos de comunicación, cada uno de los cuales comunica con la ranura de rodamiento de bolas y el paso de retorno. El elemento de circulación está montado en cada una de las tapas laterales 33, 33 con el fin de actuar para recoger las bolas 11, 11, --- y los separadores 16, 16, --- dispuestos entre las bolas.

35

40

La FIG. 9 muestra el estado montado de la tapa lateral 33 y el elemento de circulación 35. El elemento de circulación 35 está montado dentro de la tapa lateral 33 y está fijado al cuerpo de tuerca 32 por medio de un perno o similares. El elemento de circulación 35 puede tener varias apariencias externas de acuerdo con una condición de montaje de la tapa lateral 33.

45

Con referencia a la FIG. 10 que muestra la condición de montaje del elemento de circulación 35, el elemento de circulación 35 está provisto de una ranura de recogida de bolas 36 que entra en contacto y a continuación recoge la bola 11 que rueda en el paso de rodamiento de bolas en cada una de sus partes del extremo lateral. La ranura de recogida de bolas 36 está formada, en su parte inferior, con una parte de recogida del separador 37 para contactar y recoger el separador 16 en la ranura de recogida de bolas sin hacer contacto con la bola 11. La parte de recogida del separador 37 está formada con una superficie de escape 38 que se posiciona separada de la guía de rodamiento de bolas y en contacto con el separador 16.

50

55

El elemento de circulación 35 está formado con un paso lineal 39, que tiene una sección circular, para mover sustancialmente de manera lineal la bola 11 recogida por la ranura de recogida 36. Además, en el área de la sección que incluye la línea central del paso lineal 39, la superficie de escape 38 de la parte de recogida del separador 37 está inclinada en un ángulo  $\alpha$  predeterminado con respecto a la superficie periférica interior 40 del paso lineal 39. De acuerdo con esta forma de realización, el separador 16 puede ser recogido por la superficie de escape 38, incluso en el caso en que la distancia entre las bolas adyacentes 11, 11 se ensanche y el separador 16 se salga del recorrido de movimiento.

60

La FIG. 11 también representa un husillo de bolas 41 provisto de un elemento de circulación de tipo de estructura de deflector de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

65



Con referencia a esta forma de realización de la FIG. 11, las bolas 11, 11, --- y los separadores 16, 16, --- que se desplazan en la ranura de rodamiento de bolas 41a del husillo de bolas 41, una vez separados de la misma por el elemento de la circulación 42 que tiene estructura de deflector retornan, por medio de una guía, a una parte de la ranura de rodamiento de bolas 41a saltando por encima de la parte de diámetro exterior del eje de tornillo 41. Este elemento de circulación 42 está formado con una ranura de retorno de bola que tiene aproximadamente forma de S. La ranura de retorno de las bolas tiene una parte más empotrada en la parte central del elemento de circulación 42 para que la bola 11 y el separador 16 que avanzan en la ranura de retorno de las bolas puedan saltar por encima de la parte periférica exterior del eje de tornillo 41.

El elemento de circulación 42, es decir, el deflector, actúa para empujar a la fuerza a la bola que rueda en la ranura de rodamiento de bolas 41a desde su cara lateral a fin de hacer saltar la bola sobre la periferia externa del eje de tornillo 41. Además, una parte de recogida del separador para recoger solamente el separador 16 poniéndose en contacto con el mismo sin ponerse en contacto con la bola 11 está formada en el elemento de circulación 42. En este elemento de circulación de tipo deflector 42, la superficie de escape formada para la parte de recogida tiene una forma tridimensional, separada del recorrido en tres dimensiones de las bolas.

La presente invención proporciona además una guía de movimiento lineal provista con un elemento de circulación de acuerdo con la tercera forma de realización con referencia a la FIG. 12.

La guía de movimiento lineal de esta realización es, por ejemplo, un dispositivo para guiar un elemento o cuerpo móvil como por ejemplo una mesa sobre un elemento estacionario como por ejemplo una cama o una silla de montar.

La guía de movimiento lineal comprende un raíl de recorrido 51 dispuesto en un elemento estacionario y que tiene una extensión longitudinal, y un elemento de deslizamiento montado con el raíl de recorrido 51 para ser relativamente móvil. El raíl de recorrido 51 está formado con una ranura de rodamiento de bolas 51a formada a lo largo de la dirección longitudinal del mismo y el elemento de deslizamiento está formado también con una ranura de rodamiento de bolas cargadas de modo que se corresponda con la ranura de rodamiento de bolas 51a formada en el raíl de recorrido 51.

La guía de movimiento lineal comprende, además, un número de bolas dispuestas en un paso de rodamiento de bolas formado por, en combinación, la ranura de rodamiento de bolas 51a del raíl de recorrido 51 y la ranura de rodamiento de bolas cargadas formada en el elemento de deslizamiento 52, un número de separadores dispuestos entre las bolas y los elementos de circulación 53, 53, previstos para el elemento de deslizamiento 52, para la circulación de las bolas y los separadores de conformidad con el movimiento relativo del elemento de deslizamiento 52 con respecto al raíl de recorrido 51.

El raíl de recorrido 51 tiene una escala alargada a fin de proporcionar, por ejemplo, una forma rectangular en sección. La ranura de rodamiento de bolas 51a constituye un recorrido para el rodamiento de las bolas, y una pluralidad de filas de ranuras de rodamiento de bolas 51a pueden estar formadas de acuerdo con el objeto en la utilización de la guía de movimiento lineal. En la realización ilustrada, el raíl de recorrido 51 tiene una estructura lineal, pero puede tener una estructura de raíl curvado. El raíl de recorrido 51 tiene agujeros de tornillos a los que están fijados los tornillos a fin de fijar el raíl de recorrido 51 al elemento estacionario.

El elemento deslizante 52 comprende un cuerpo de bloque 54 y placas de extremo como los elementos de circulación 53, 53 dispuestos en ambas partes de los extremos del cuerpo de bloque 54. Los elementos de circulación 53, 53 están formados con un paso de cambio de dirección en forma de U para el cambio de la dirección de rodamiento de la bola.

El cuerpo de bloque 54 del elemento de deslizamiento 52 es un elemento en forma de U que tiene una parte horizontal plana 54a opuesta a la superficie superior del raíl de recorrido 51, cuando está montado, y un par de partes de pata de apoyo (falda) 54b, 54b opuestos a las superficies laterales bilaterales del raíl de recorrido 51. Las ranuras de rodamiento de bolas cargadas están formadas en las superficies interiores del cuerpo del bloque 54 con el fin de oponerse a las ranuras de rodamiento de bolas 51a, 51a formadas en la superficie exterior del raíl de recorrido 51. Los pasos de retorno de las bolas también están formados en el cuerpo de bloque 54, como orificios, en paralelo a las ranuras de rodamiento de bolas 51a. El paso de rodamiento de bolas y el paso de retorno de bolas están comunicados por medio del paso de cambio de dirección formado en el elemento de circulación 53. Una pluralidad de agujeros de fijación están formados en la superficie superior del cuerpo de bloque 54 para fijar y asegurar un objeto que va a ser guiado hasta el cuerpo de bloque 54 por medio de tornillos o pernos.

A continuación se describirá adicionalmente el elemento de circulación 53 con referencia a las FIG. 13 y 14, en que la FIG. 13 es una vista en perspectiva de una parte del elemento de circulación 53 y la FIG. 14

es una vista en sección que muestra el paso de cambio de dirección 55 formado en el elemento de circulación 53.

5 Tal como se muestra, el elemento de circulación 53 está formado con el paso de cambio de dirección de rodamiento de bolas 55 que comunica el paso de retorno de bolas 56 y el paso de rodamiento de bolas 57. Más específicamente, el elemento de circulación está formado con una parte de guía de la periferia externa 58 que constituye la periferia externa del paso de cambio de dirección 55 y, por otro lado, el cuerpo de bloque 54 está formado con una parte de guía de la periferia interna en forma de arco 59 que constituye la periferia interna del paso de cambio de dirección 55.

10 Tal como se muestra en la FIG. 13, una ranura de recogida de bolas 60 está formada en la parte inferior del paso de cambio de dirección 55 del elemento de circulación 53 para entrar en contacto y a continuación recoger la bola en el paso de rodamiento de bolas 57 mediante las dos partes del extremo lateral de la ranura 60. La ranura de recogida 60 está formada en una superficie plana, en paralelo al raíl de recorrido 51, en la parte lateral del raíl de recorrido 51 más que en la línea central 63 del paso de cambio de dirección 55. La ranura de recogida 60 tiene una anchura horizontal reducida gradualmente hacia la dirección de avance de las bolas. La manera de recoger las bolas de esta ranura de recogida 60 es sustancialmente la misma que la de la realización anterior.

20 Tal como se muestra en las FIG. 13 y 14, en esta realización, en la parte inferior de la ranura de recogida 60, se encuentra formada una parte de recogida del separador 62 para entrar en contacto y a continuación recoger el separador sin hacer contacto con la bola en el paso de rodamiento de bolas 57. La parte de recogida del separador 62 tiene una superficie de escape 61, separada del recorrido 64 de la bola recogida por la ranura de recogida 60, pero está en contacto con el separador.

25 La FIG. 15 muestra el recorrido de la bola 11 recogida por la ranura de recogida 60. En esta forma de realización, a diferencia de la forma de realización del husillo de bolas, el paso de cambio de dirección 55 del elemento de circulación 53 está curvado en una forma de arco circular. Además, dado que existe el pequeño espacio entre la bola 11 y el paso de cambio de dirección 55, el recorrido 66 de la parte central de la bola 11 pasa ligeramente fuera de la línea central 63 del paso de cambio de dirección. Por lo tanto, la superficie de escape 61 de la parte de recogida del separador 62 está formada teniendo en consideración este recorrido de la bola 11 para no ponerse en contacto con la bola. Esta superficie de escape 61 puede tener una forma curvada tal como se muestra en la FIG. 15, así como una forma lineal.

35 La FIG. 16 muestra el estado de recogida de la bola 11 por parte de la ranura de recogida y el estado de recogida del separador 16 por parte de la parte de recogida del separador 62. Tal como se muestra, la bola 11 primero es abrazada, y a continuación recogida por las dos partes del borde de la ranura de recogida 60. Incluso si la distancia entre las bolas 11 y el separador 16 tiende a salirse del recorrido, la parte de recogida del separador 62 que está en contacto con la bola 11 puede recoger la bola 11.

40 Un ejemplo proporcionado sin parte de recogida del separador se muestra en las FIG. 17 y 18 para poder realizar la comparación.

45 En este ejemplo comparativo, la bola 11 que tiene una superficie exterior esférica es recogida por las dos partes de borde de la ranura de recogida 60, abrazándola. Por otra parte, el separador 16 tiene una forma de extremo plano, y en el caso en que la distancia entre las bolas 11, 11 se amplía y el separador 16 tiende a desprenderse de la pista, existe el temor de que la parte del extremo plano del separador 16 se acople de manera adversa con la ranura de recogida 60, lo que resultaría un inconveniente.

50 La FIG. 19 también muestra un ejemplo de una lengüeta de bolas provista con el elemento de la circulación de acuerdo con la presente invención.

55 La lengüeta de bolas se compone de un eje estriado 71 como raíl de recorrido y un manguito exterior 72 como elemento de deslizamiento montado en el eje estriado 71 a través de un número de bolas 11, 11 --- dispuestas entre ellos.

60 El eje estriado 71 tiene una estructura de columna que tiene una circularidad real y tiene una superficie exterior formada como una pista de bolas en la cual una ranura de rodamiento de bolas 71a se extiende en su dirección axial.

65 El manguito exterior 72 montado en el eje estriado 71 está formado con una ranura de rodamiento de bolas cargadas correspondiente a la ranura de rodamiento de bolas 71a a fin de constituir un paso de rodamiento de bolas como un paso de circulación de bolas en forma de circuito. En este paso de circulación de bolas, se encuentran alojadas un número de bolas 11, 11, --- y separadores 16, 16, --- para circular dentro del mismo de acuerdo con el movimiento lineal relativo del manguito exterior 72 con respecto al eje estriado 71. Es decir, el paso de rodamiento de bolas 73 está formado por la ranura de rodamiento de bolas 71a del eje estriado 71 y la ranura de rodamiento de bolas cargadas del manguito

exterior 72. Un paso de retorno no cargado 74, en el que las bolas 11, 11, --- están liberadas de la carga, se encuentra formado adyacente al paso de rodamiento de bolas 73. Por otro lado, el manguito exterior 72 está montado con un elemento de circulación 75 como un retenedor para disponer y retener las bolas 11, 11, --- en la dirección axial del eje estriado 71.

5

El elemento de circulación 75 como un retenedor está montado integralmente en el manguito exterior 72 y tiene una estructura cilíndrica hueca interior en la que el eje estriado 71 está dispuesto de una forma penetrante. El elemento de circulación 75 tiene una superficie exterior en la que está formado el paso de circulación de bolas. De acuerdo con este elemento de circulación 75, las bolas 11, 11, --- que ruedan en el paso de rodamiento de bolas 73 son sujetadas desde ambos lados entre el manguito exterior 72 y el eje estriado 71 y las bolas 11, 11, --- que ruedan en el paso de retorno cargado 74 están sujetos entre el manguito exterior 72 y el paso 74 para de esta manera evitar que las bolas 11, 11, --- se salgan en el momento en que el manguito exterior 72 se retira del eje estriado 71.

10

15

Una ranura de recogida de bolas para recoger las bolas 11, 11, --- que ruedan en el paso de rodamiento de bolas 73 está formada en el elemento de circulación 75, que también puede estar formada con una parte de recogida del separador para recoger los separadores 16.

20

Debe señalarse que la presente invención no está limitada a las realizaciones descritas y pueden realizarse muchos otros cambios y modificaciones sin apartarse de los ámbitos de las reivindicaciones adjuntas.

25

Por ejemplo, un número de separadores dispuestos de forma independiente entre las bolas adyacentes puede estar conectado en serie mediante el uso de un elemento de banda o correa. Además, el raíl de recorrido del dispositivo de guía de movimiento puede estar formado para proporcionar una estructura curvada en lugar de la estructura lineal.

**Reivindicaciones**

1. Un husillo de bolas que comprende:

5 un eje de tornillo (34) formado, en una periferia externa del mismo, con una ranura de rodamiento de bolas en espiral;  
 una tuerca (31) montada con el eje de tornillo y formada en una periferia interna del mismo, con una ranura de rodamiento de bolas cargadas en espiral con el fin de oponerse a la ranura de rodamiento de bolas formada en el eje de tornillo (34) para de esta manera formar un paso de rodamiento de bolas;  
 10 un número de bolas (11) dispuestas en el paso de rodamiento de bolas; un número de separadores (16) dispuestos entre las bolas (11) en el paso de rodamiento de bolas; y  
 un elemento de circulación (35) para hacer circular un número de bolas (11) y de separadores (16), en que cada separador (16) está dispuesto entre las bolas (11), de acuerdo con un movimiento relativo de la tuerca (31) con respecto al eje de tornillo (34), en el que el elemento de circulación (35) está provisto de una ranura de recogida (36) para recoger las bolas (11) poniéndose en contacto con la bola (11) que rueda en el paso de rodamiento de bolas en ambas partes de borde lateral de la ranura de recogida (22, 36) y está provisto de una parte de recogida del separador (37) que entra en contacto y recoge el separador que se mueve en el paso de rodamiento de bolas sin ponerse en contacto con las bolas,  
 15 en que dicha parte de recogida del separador está formada con una superficie de escape (38) que está separada de un recorrido de la bola (11) recogida por la ranura de recogida (36) y que entra en contacto con el separador (16),  
 20 en que una tapa lateral (33, 33) está montada en ambos extremos de dicha tuerca, y en que dicho elemento de circulación (35) está montado en cada una de dichas tapas laterales (33, 33).

2. Un husillo de bolas que comprende:

30 un eje de tornillo (41) formado, en una periferia externa del mismo, con una ranura de rodamiento de bolas en espiral;  
 una tuerca montada con el eje de tornillo y formada en una periferia interna del mismo, con una ranura de rodamiento de bolas cargadas en espiral con el fin de oponerse a la ranura de rodamiento de bolas formada en el eje de tornillo (41) para de esta manera formar un paso de rodamiento de bolas;  
 35 un número de bolas (11) dispuestas en el paso de rodamiento de bolas;  
 un número de separadores (16) dispuestos entre las bolas (11) en el paso de rodamiento de bolas; y  
 un elemento de circulación (42) para hacer circular un número de bolas (11) y un número de separadores (16), en que cada separador (16) está dispuesto entre las bolas (11), de acuerdo con un movimiento relativo de la tuerca con respecto al eje de tornillo (41), en el que el elemento de circulación (42) está provisto de una ranura de recogida para recoger las bolas poniéndose en contacto con la bola (11) que rueda en el paso de rodamiento de bolas en ambas partes de borde lateral de la ranura de recogida y está provisto de una parte de recogida del separador que se pone en contacto y recoge el separador que se mueve en el paso de rodamiento de bolas sin ponerse en contacto con las bolas,  
 40 en que dicha parte de recogida del separador está formada con una superficie de escape que está separada de un recorrido de la bola (11) recogida por la ranura de recogida y que se pone en contacto con el separador (16),  
 45 en que dicho elemento de circulación (42) tiene una estructura de deflector con una ranura de retorno de bolas de manera que dicha bola (11) y dicho separador (16) que avanzan en dicha ranura de retorno de bolas pueden saltar sobre la parte periférica de dicho eje de tornillo (41)

3. Un dispositivo de guía de movimiento que comprende:

55 un rail de recorrido (51, 71) formado con una ranura de rodamiento de bolas;  
 un elemento de deslizamiento (52, 72) montado en el rail de recorrido (51,71) para ser relativamente móvil con respecto al mismo y que está formado con una ranura de rodamiento de bolas cargadas de manera que se oponen a la ranura de rodamiento de bolas del rail de recorrido (51, 71) para formar de este modo un paso de rodamiento de bolas;  
 60 un número de bolas (11) dispuestas en el paso de rodamiento de bolas;  
 un número de separadores (16) dispuestos entre las bolas en el paso de rodamiento de bolas; y  
 un elemento de circulación (53, 75) para hacer circular un número de bolas (11) y separadores (16), en que cada separador (16) está dispuesto entre las bolas (11) de acuerdo con un movimiento relativo del elemento de deslizamiento (52, 72) con respecto al rail de recorrido (51,71), en que el elemento de circulación (53, 75) está provisto de una ranura de recogida (60) para recoger las bolas (11) poniéndose en contacto con la bola (11) que rueda en el paso de rodamiento de bolas en ambas partes de borde laterales de la ranura de recogida (60) y está

5

provisto de una parte de recogida del separador (62) que entra en contacto y recoge el separador (16) que se mueve en el paso de rodamiento de bolas sin entrar en contacto con las bolas (11), en que dicha parte de recogida del separador está formada con una superficie de escape que está separada de un recorrido de la bola recogida por la ranura de recogida y que entra en contacto con el separador.

FIG. 1

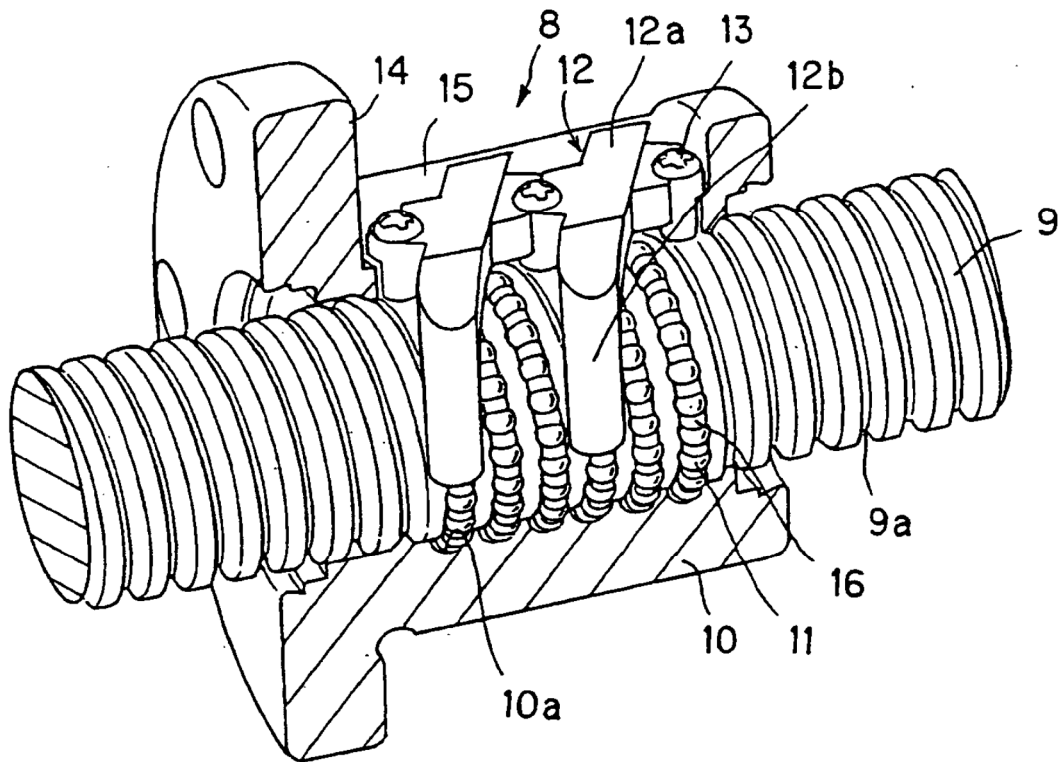


FIG. 2A

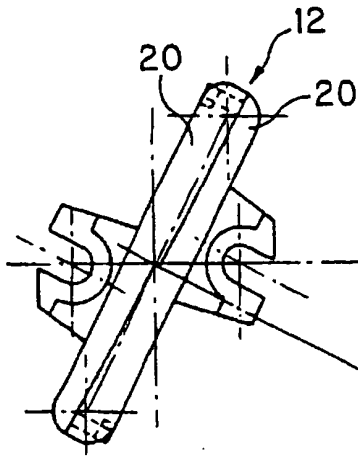


FIG. 2B

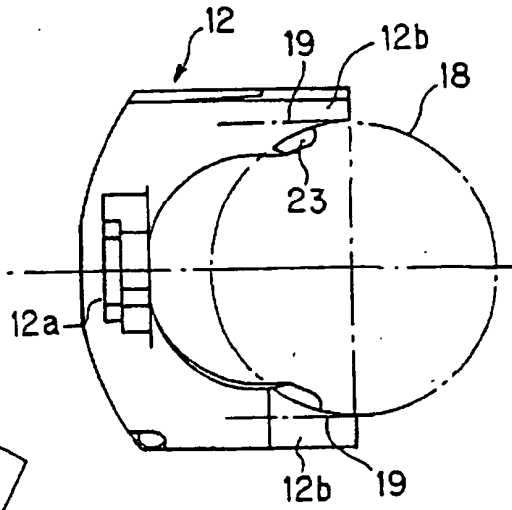


FIG. 2C

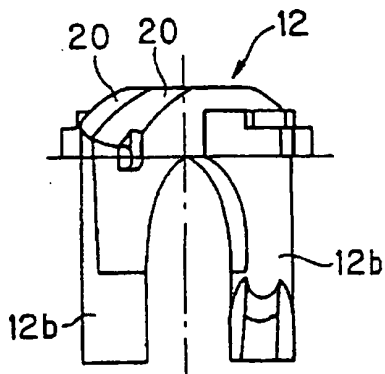


FIG. 2D

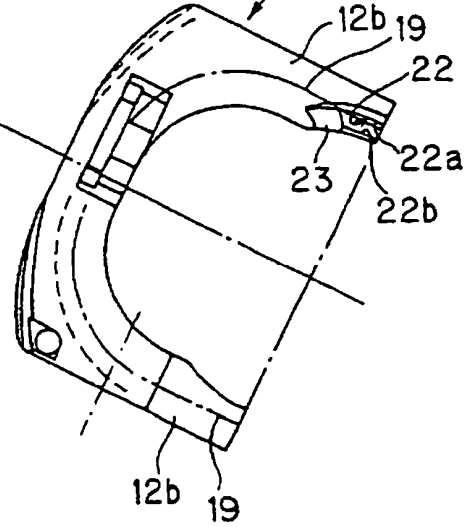


FIG. 3A

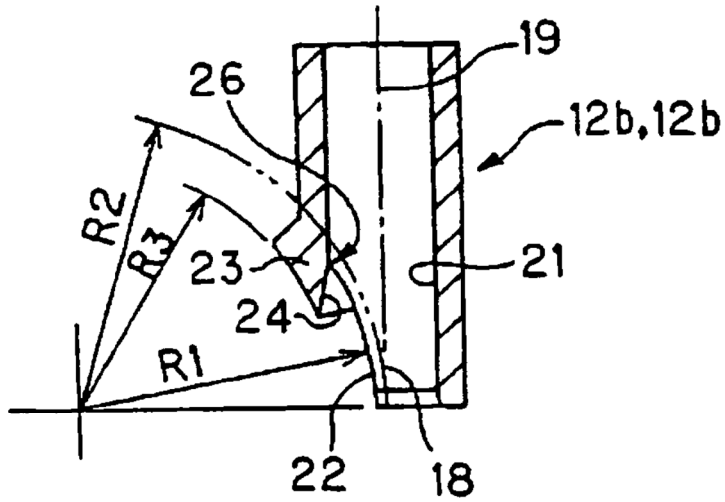


FIG. 3B

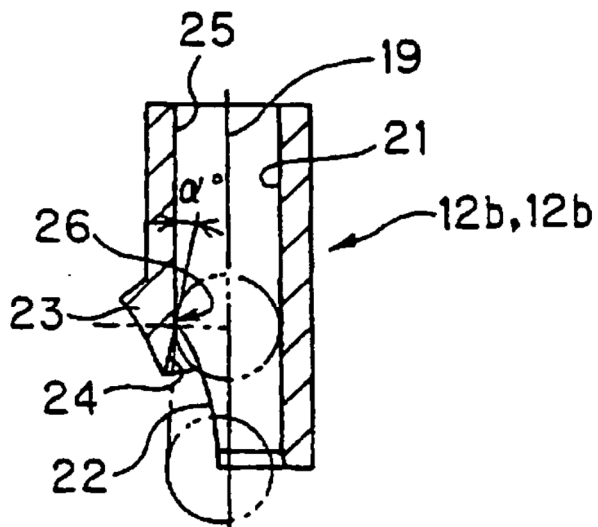




FIG. 4

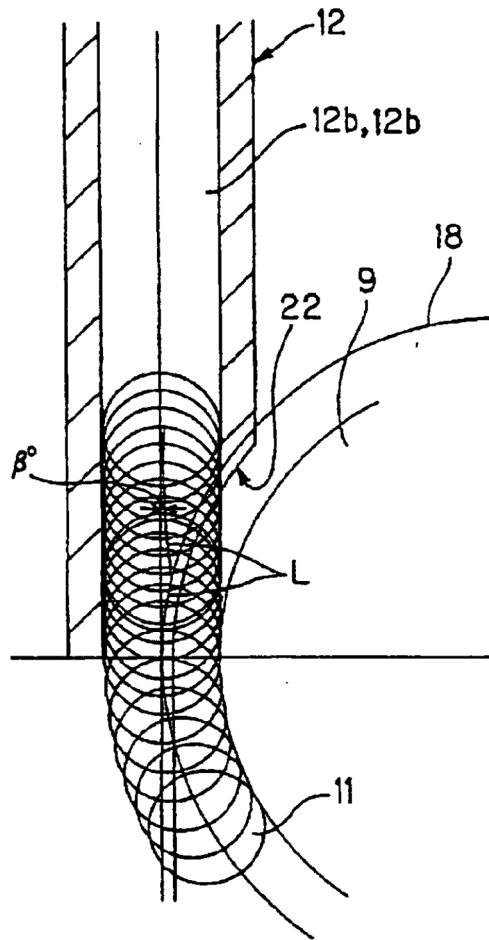


FIG. 5

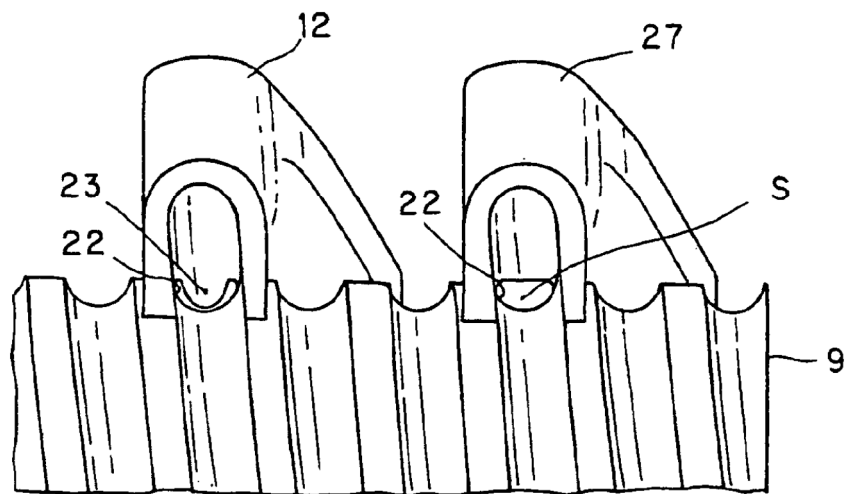


FIG. 6

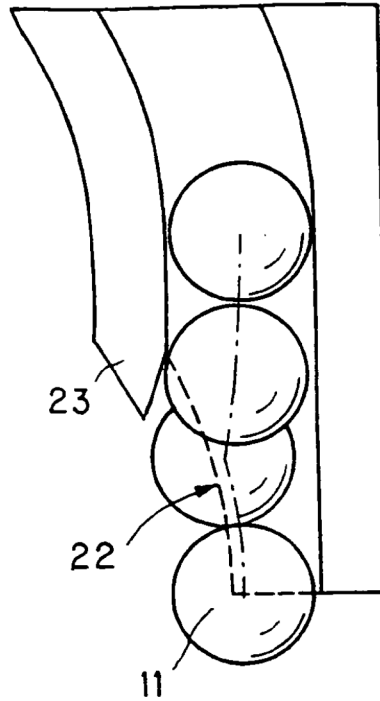


FIG. 7

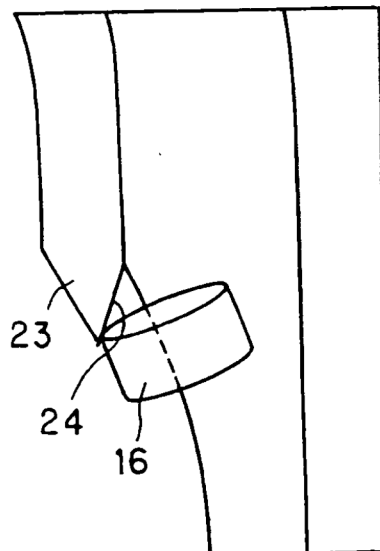


FIG. 8

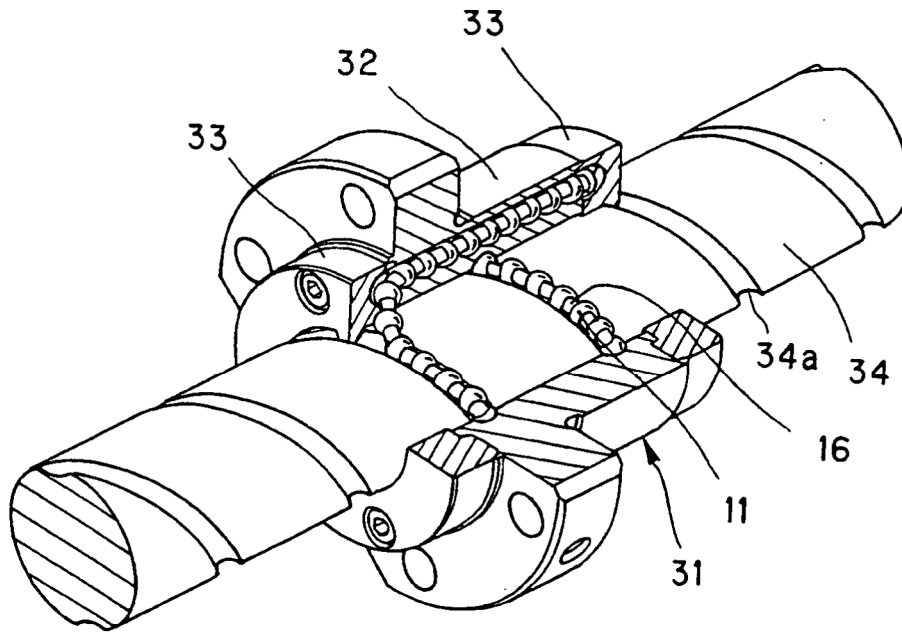


FIG. 9A

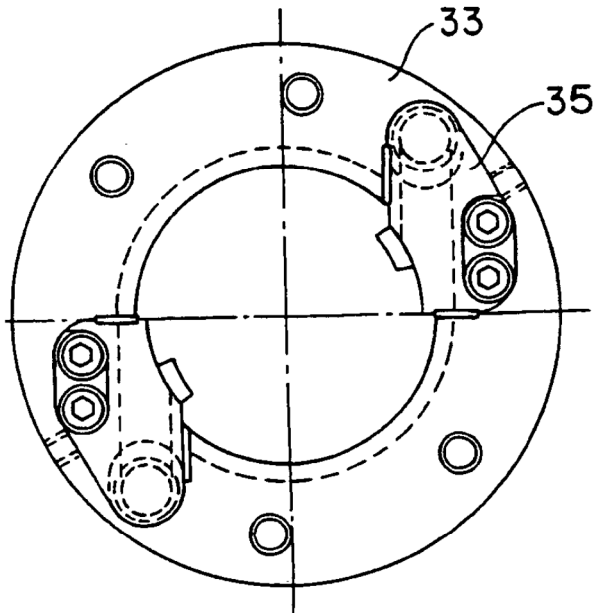


FIG. 9B

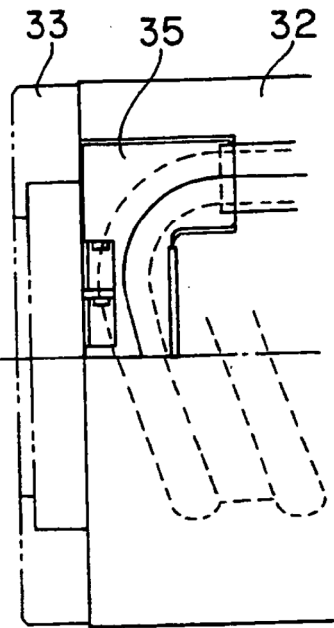


FIG. 10

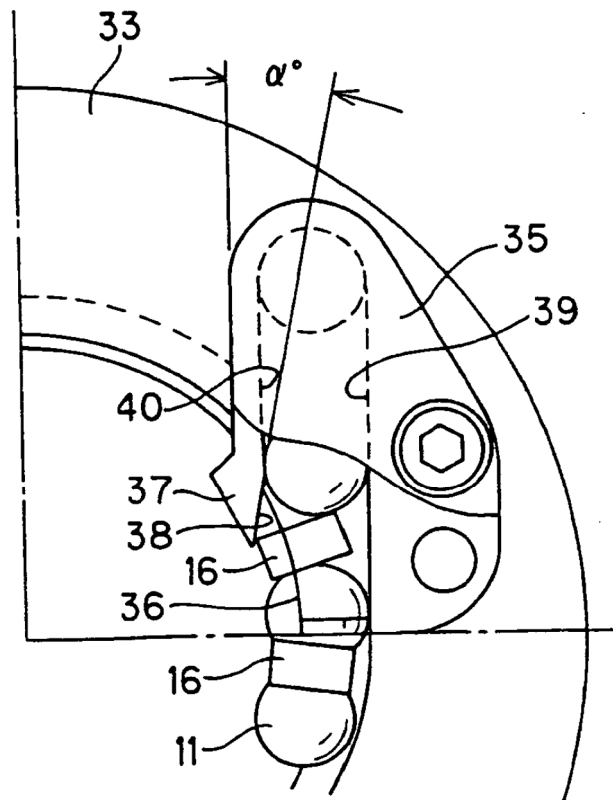


FIG. 11

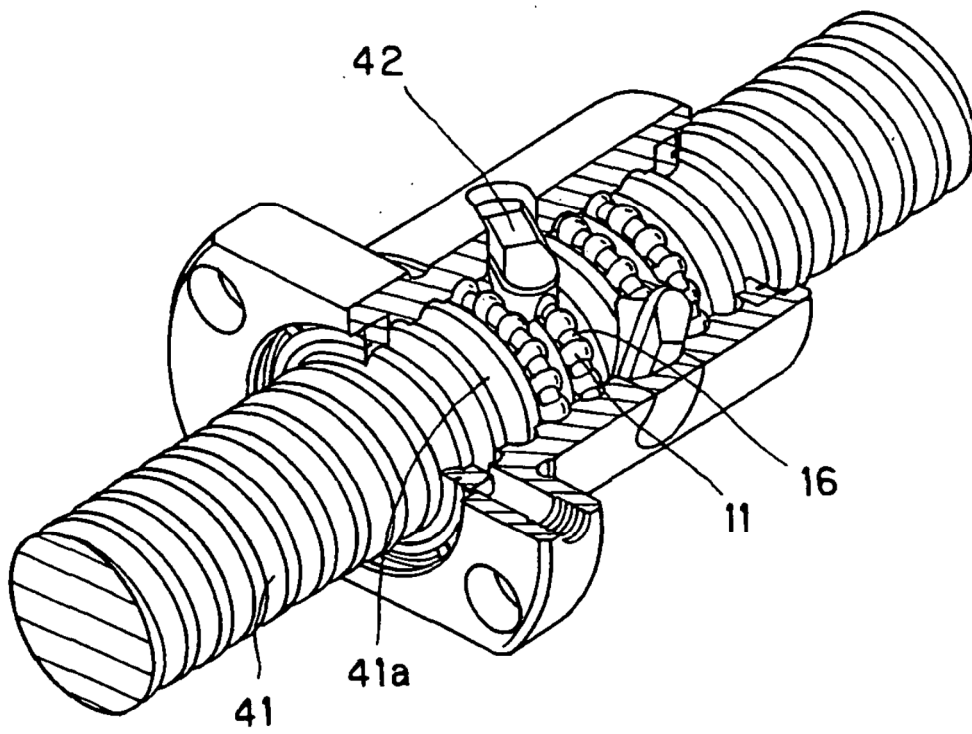


FIG. 12

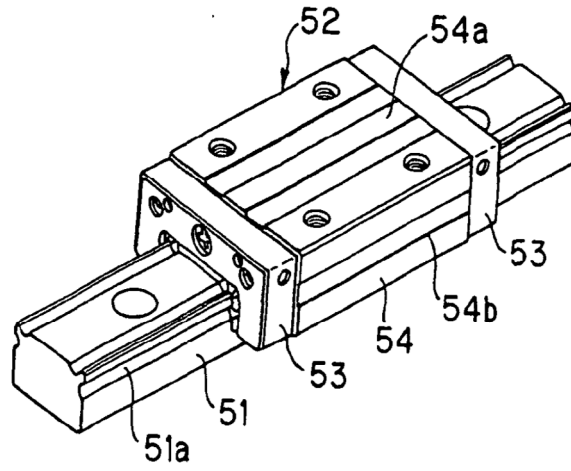


FIG. 13

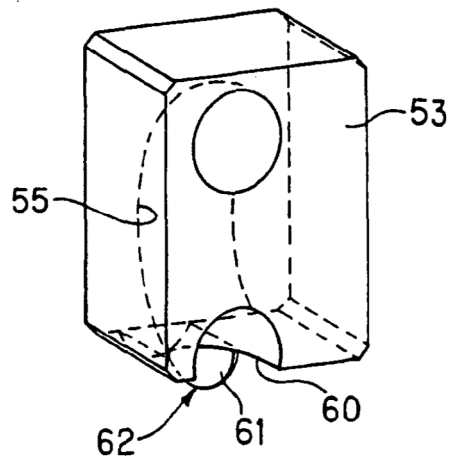


FIG. 14

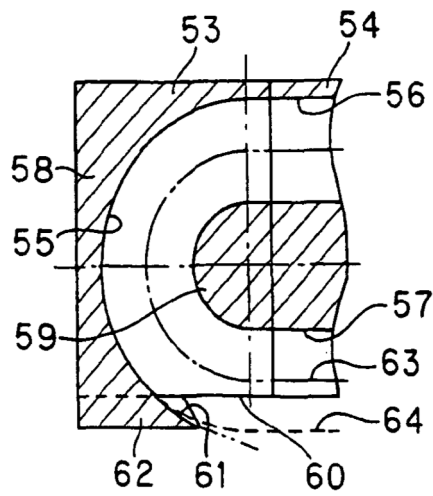


FIG. 15

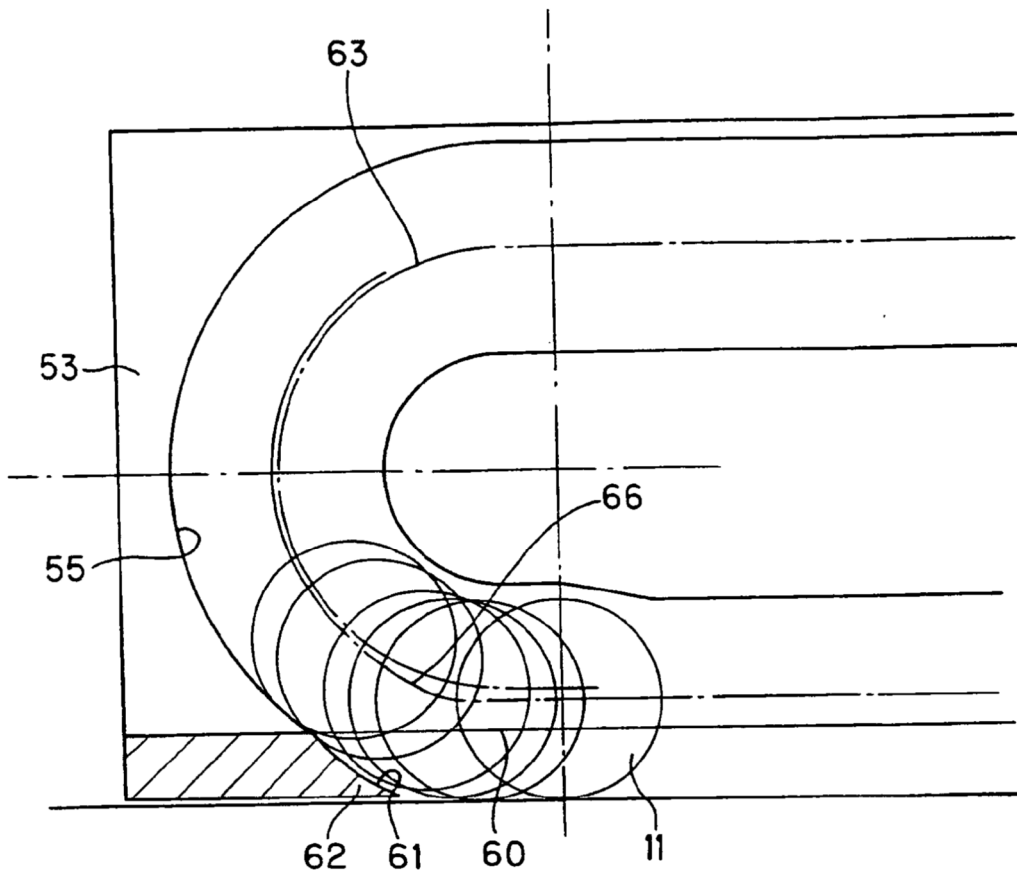


FIG. 16

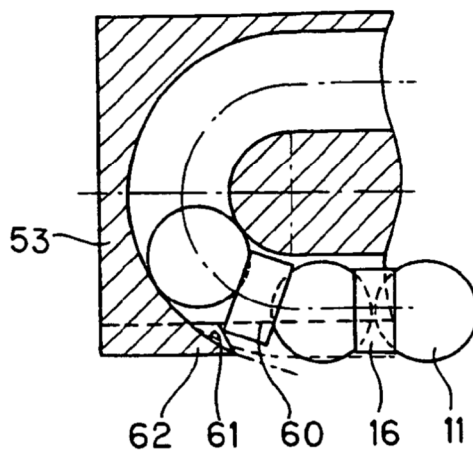


FIG. 17

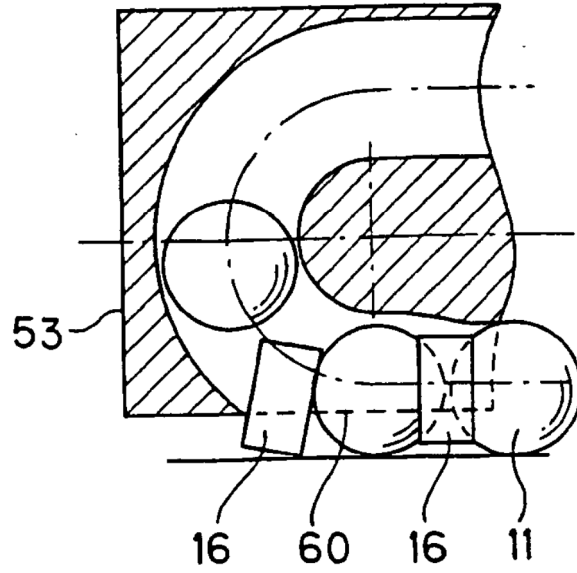


FIG. 18

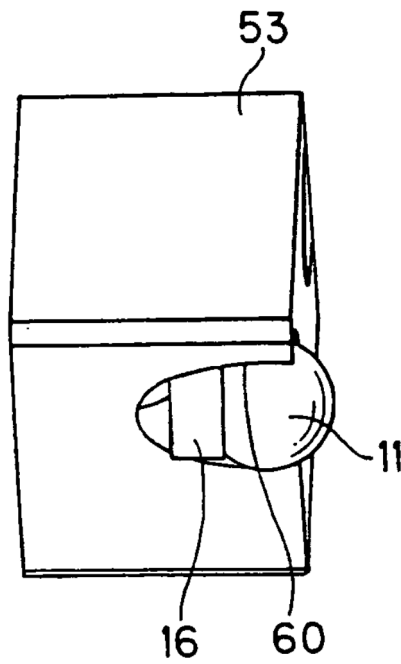
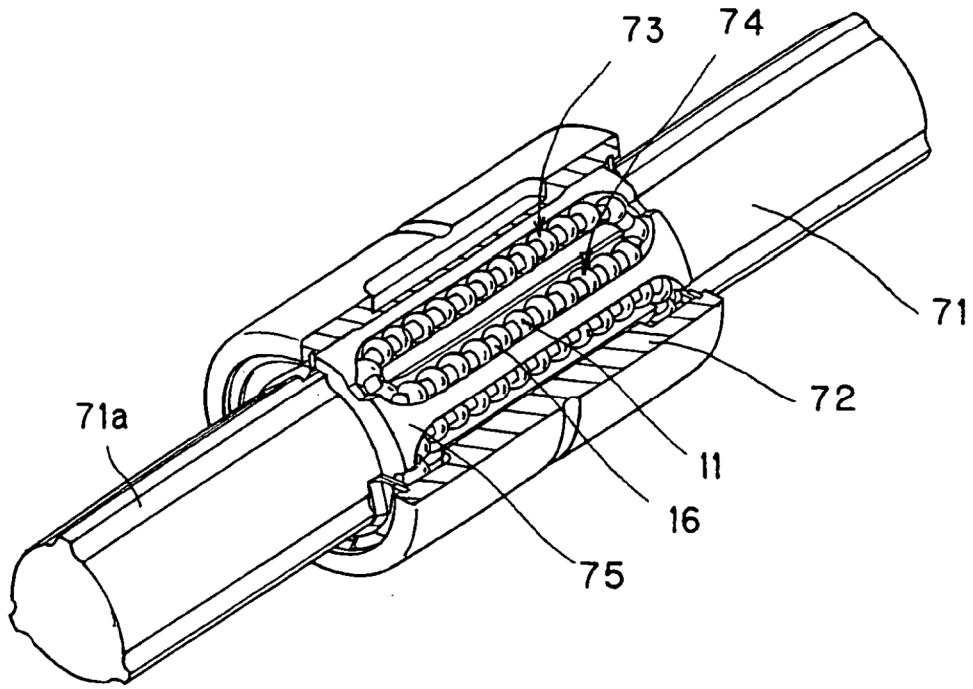
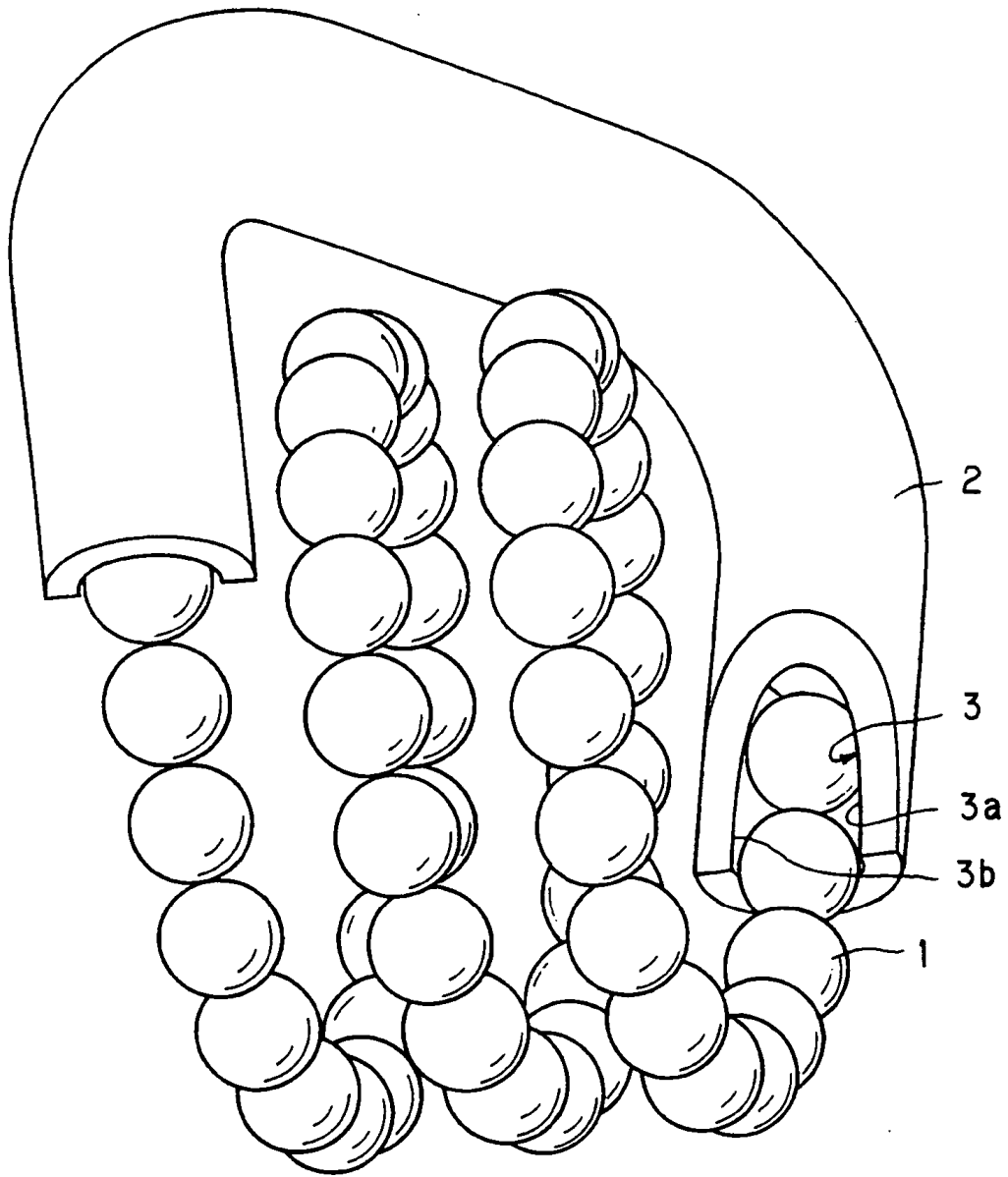




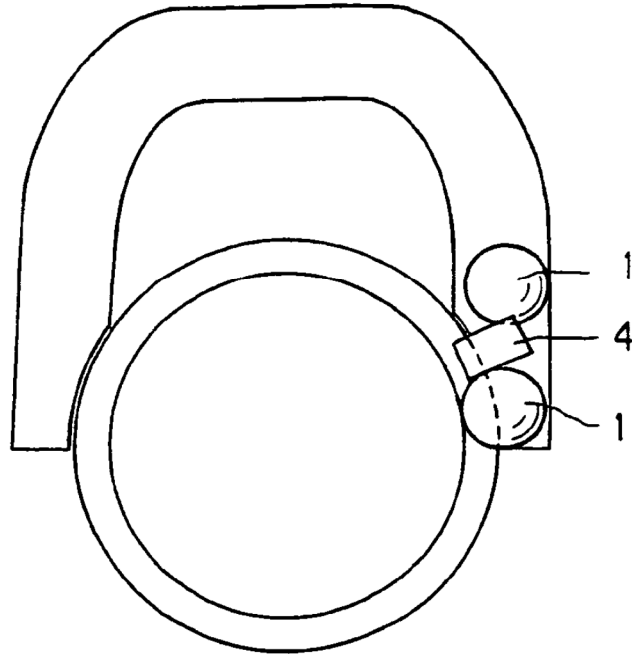
FIG. 19



**FIG. 20**  
**TÉCNICA ANTERIOR**



**FIG. 21**  
TÉCNICA ANTERIOR



**FIG. 22**  
TÉCNICA ANTERIOR

