

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 201**

51 Int. Cl.:

**F16H 1/16** (2006.01)

**F16H 55/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2009 E 09717848 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2012 EP 2251564**

54 Título: **Reductor de velocidad de bolas y dispositivo de mesa rotatoria que usa el mismo**

30 Prioridad:

**03.03.2008 JP 2008052725**

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

**08.04.2013**

73 Titular/es:

**MEKO SEIKI INC. (50.0%)  
567-3, Sashiogi, Nishiku, Saitama-shi  
Saitama-ken 331-0047, JP y  
TSUDAKOMA KOGYO KABUSHIKI KAISHA  
(50.0%)**

72 Inventor/es:

**IWASE, YOSHIO;  
MACHIDA, MASAHIRO y  
MACHIDA, YOSHIHIRO**

74 Agente/Representante:

**SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro**

ES 2 400 201 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**

Reductor de velocidad de bolas y dispositivo de mesa rotatoria que usa el mismo

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un reductor de velocidad de tipo de bolas y a un dispositivo de mesa rotatoria que usa el mismo. En particular, la presente invención se refiere a fabricar un reductor de velocidad de tipo de bolas que sea rápido, compacto y ligero.

10

**Técnica anterior**

Los reductores de velocidad de tornillo sin fin existentes, tales como un mecanismo de reducción de velocidad para una impresora descrito en el documento de patente 1, incluyen un tornillo sin fin, que se fija a un árbol de entrada de un motor, y una rueda de tornillo sin fin que se engrana con el tornillo sin fin. En un reductor de velocidad de tornillo sin fin de este tipo, se requiere un huelgo. El documento de patente 2 describe una tecnología para reducir el huelgo de un reductor de velocidad de tornillo sin fin. Según la tecnología descrita en el documento de patente 2, se reduce la velocidad de rotación de entrada en el reductor de velocidad mediante un engranaje de tornillo sin fin fijado a un árbol de entrada y una rueda de tornillo sin fin fijada a un árbol de salida. El engranaje de tornillo sin fin tiene forma de reloj de arena y tiene una ranura esférica helicoidal formada en el mismo, y la ranura esférica se engrana con bolas que están dispuestas en múltiples rebajes formados en la periferia de la rueda de tornillo sin fin, mediante lo cual la potencia de rotación del engranaje de tornillo sin fin se transmite a la rueda de tornillo sin fin.

15

20

25

[Documento de patente 1] Publicación de solicitud de registro de modelo de utilidad japonesa no examinada n.º 5-16329

[Documento de patente 2] Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada n.º 5-302649

30

**Descripción de la invención****Problemas que han de resolverse mediante la invención**

Sin embargo, las tecnologías existentes tienen los siguientes problemas. En primer lugar, con el reductor de velocidad de tornillo sin fin descrito en el documento de patente 1, son difíciles de conseguir rotación a alta velocidad y rotación a alta rigidez porque se requiere un huelgo, y no puede proporcionarse un dispositivo de mesa rotatoria con alta precisión usando el reductor de velocidad de tornillo sin fin. En segundo lugar, con la tecnología descrita en el documento de patente 2, las bolas, que están dispuestas en los rebajes en la periferia de la rueda de tornillo sin fin, se sujetan mediante un bastidor. Es decir, el bastidor impide que las bolas se salgan de la rueda de tornillo sin fin. Por tanto, existe un problema porque el reductor de velocidad es grande y pesado.

35

40

Además, a partir del documento JP 60189641 (U), que constituye la técnica anterior más próxima, se conoce una estructura de retención de bolas en un aparato de transmisión. El aparato está adaptado para transmitir potencia por medio de bolas magnéticas entre un cuerpo rotatorio de entrada y un cuerpo rotatorio de salida. El cuerpo rotatorio de entrada y/o el cuerpo rotatorio de salida tiene(n) al menos un imán.

45

En vista de lo anterior, un objeto de la presente invención es proporcionar un reductor de velocidad de tipo de bolas que permite la rotación a alta velocidad y a alta rigidez y que es adecuado para una reducción de tamaño y peso. Otro objeto de la presente invención es proporcionar una mesa rotatoria de alta precisión que usa el reductor de velocidad de tipo de bolas.

50

**Medios para resolver los problemas**

Aunque la invención se define en la reivindicación independiente, se exponen aspectos adicionales de la invención en las reivindicaciones dependientes, los dibujos y la siguiente descripción.

55

Para conseguir los objetos, un reductor de velocidad de tipo de bolas según la presente invención incluye una rueda de tornillo sin fin que incluye una pluralidad de rebajes formados en una superficie periférica externa de la misma; imanes que están contenidos en los rebajes; cuerpos esféricos compuestos por un material magnético, estando los cuerpos esféricos contenidos parcialmente en los rebajes, y siendo atraídos los cuerpos esféricos y estando sujetos por los imanes; y un engranaje de tornillo sin fin que incluye una ranura helicoidal formada en una superficie periférica externa del mismo, recibiendo la ranura helicoidal las superficies de los cuerpos esféricos, y estando el engranaje de tornillo sin fin accionado de manera rotacional por medios de accionamiento.

60

En una realización, la rueda de tornillo sin fin del reductor de velocidad de tipo de bolas está compuesta por un material magnético. En otra realización, el cuerpo esférico es una esfera rígida. Todavía en otra realización, el engranaje de tornillo sin fin tiene forma de reloj de arena.

65

Un dispositivo de mesa rotatoria según la presente invención incluye uno cualquiera de los reductores de velocidad descritos anteriormente y una mesa fijada a la rueda de tornillo sin fin del reductor de velocidad. El objeto mencionado anteriormente y otros objetos, las características y las ventajas de la presente invención se aclararán a partir de la siguiente descripción y los dibujos adjuntos.

### **Ventajas**

Según la presente invención, los cuerpos esféricos compuestos por un material magnético están atraídos y sujetos por los imanes contenidos en los rebajes formados en la superficie periférica externa de la rueda de tornillo sin fin, y la rotación del engranaje de tornillo sin fin se transmite por los cuerpos esféricos. Por tanto, se elimina (o se reduce) el huelgo, de modo que se consigue rotación a alta velocidad y rotación a alta rigidez. Además, puede omitirse un bastidor para sujetar los cuerpos esféricos, de modo que el reductor de velocidad de tipo de bolas puede hacerse compacto y ligero. Usando el reductor de velocidad de tipo de bolas, puede proporcionarse un dispositivo de mesa rotatoria de alta precisión.

### **Breve descripción de los dibujos**

[Fig. 1] La figura 1 es una vista en planta de una mesa indexadora según una realización de la presente invención.

[Fig. 2] La figura 2(A) es una vista en sección de la figura 1 tomada a lo largo de la línea #A-#A y observada en la dirección de las flechas, y la figura 2(B) es una vista que ilustra el estado de flujo magnético.

### **Números de referencia**

10 mesa indexadora (dispositivo de mesa rotatoria)

20 reductor de velocidad de tipo de bolas

22 engranaje de tornillo sin fin

24 árbol de entrada

26 ranura esférica

30 rueda de tornillo sin fin

32 rebaje

32A sección contenedora

32B sección esférica

34 imán permanente

36 bola

38 espacio

40 bastidor

42A, 42B, 44, 46 cojinete

50 mesa

### **Mejor modo de llevar a cabo la invención**

A continuación en el presente documento, se describirá en detalle un mejor modo de llevar a cabo la presente invención basándose en una realización.

### **Primera realización**

En primer lugar, haciendo referencia a las figuras 1 y 2, se describirá una primera realización de la presente invención. La presente realización es un dispositivo de mesa rotatoria, tal como una mesa indexadora, a la que se aplica un reductor de velocidad de tipo de bolas según la presente invención. El término "mesa indexadora" se usará a lo largo de la presente realización, aunque la mesa indexadora puede denominarse una mesa giratoria, una mesa

rotatoria, una mesa circular, o una mesa giratoria. La figura 1 es una vista en planta de la mesa indexadora según la presente realización. La figura 2(A) es una vista en sección tomada a lo largo de la línea #A-#A de la figura 1 y observada en la dirección de las flechas, y la figura 2(B) es una vista que ilustra el estado de flujo magnético.

5 Tal como se ilustra en la figura 1, una mesa indexadora 10 según la presente realización incluye un reductor de velocidad de tipo de bolas 20 y una mesa 50. El reductor de velocidad de tipo de bolas 20 incluye un engranaje de tornillo sin fin 22 y una rueda de tornillo sin fin 30. El engranaje de tornillo sin fin 22 se fija a un árbol de entrada 24. El árbol de entrada 24 se soporta de manera rotatoria en un bastidor 40 en las posiciones apropiadas mediante un par de cojinetes 42A y 42B. Una ranura esférica 26 que tiene forma helicoidal se forma en la periferia externa del engranaje de tornillo sin fin 22. En la presente realización, el engranaje de tornillo sin fin 22 es un engranaje de tornillo sin fin en forma de reloj de arena, que tiene un mayor diámetro en las partes de extremo que en la parte central. El engranaje de tornillo sin fin 22 está en contacto con las bolas 36 en un área grande.

15 Un número grande de rebajes 32 se forman en la periferia externa de la rueda de tornillo sin fin 30. Tal como se ilustra en la figura 2(B), cada uno de los rebajes 32 incluye una sección contenedora 32A para contener un imán permanente 34 y una sección esférica 32B para recibir una de las bolas 36. El imán permanente 34 está contenido en la sección contenedora 32A del rebaje 32. En la presente realización, la rueda de tornillo sin fin 30 está compuesta por una sustancia magnética o un material magnético. Por tanto, el imán permanente 34 se une a la rueda de tornillo sin fin 30 con una fuerza magnética. La esfera 36 está contenida parcialmente en la sección esférica 32B del rebaje 32. La esfera 36 también está compuesta por una sustancia magnética y es atraída por el imán permanente 34. Las dimensiones de los elementos se determinan de modo que se proporciona un espacio 38 entre el imán permanente 34 y la esfera 36. El espacio 38 impide que el imán permanente 34 resulte dañado debido a la rotación de la esfera 36. El espacio 38 también funciona como un depósito de aceite.

25 Tal como se ilustra en la figura 2(B) con una flecha FA (o la flecha opuesta a la misma), las líneas de campo magnético emanan del imán permanente 34, pasan a través de la esfera 36 y la rueda de tornillo sin fin 30, y vuelven al imán permanente 34. Por tanto, la esfera 36 se sujeta en el rebaje 32 en la rueda de tornillo sin fin 30 por el imán permanente 34, y la esfera 36 encaja en y se engrana con la ranura esférica 26 en el engranaje de tornillo sin fin 22. Tal como se ilustra en la figura 2(A), la rueda de tornillo sin fin 30 se soporta de manera rotatoria en el bastidor 40 mediante los cojinetes 44 y 46. La mesa 50 se fija a la superficie superior de la rueda de tornillo sin fin 30 usando los medios apropiados. La mesa 50 puede fijarse directamente a o formarse en la superficie superior de la rueda de tornillo sin fin 30. Sin embargo, puede usarse una mesa que tiene una estructura diferente. Por ejemplo, la mesa 50 puede usarse como una submesa y puede unirse una mesa principal (no mostrada) a la misma.

35 A continuación, se describirá el funcionamiento de la presente realización. Un mecanismo de accionamiento (no mostrado) hace rotar el árbol de entrada 24, el engranaje de tornillo sin fin 22 rota a medida que el árbol de entrada 24 rota, y las bolas 36 se mueven a lo largo de la ranura esférica 26. Debido al movimiento de las bolas 36, la rueda de tornillo sin fin 30 rota, y la mesa 50 rota. Por tanto, la rotación del árbol de entrada 24 se transmite a la mesa 50. El número de rotaciones de la rueda de tornillo sin fin 30 es menor que el número de rotaciones del árbol de entrada 24, de modo que se realiza la función como reductor de velocidad 20. Estos movimientos son similares a los de las tecnologías existentes descritas anteriormente.

Por tanto, la primera realización tiene las siguientes ventajas.

45 (1) Las bolas 36 son atraídas por el imán permanente 34 hacia la rueda de tornillo sin fin 30, de modo que pueden omitirse los medios para impedir que las bolas 36 se salgan de la rueda de tornillo sin fin 30. Por tanto, pueden reducirse el tamaño y el peso del dispositivo.

50 (2) No se requiere un huelgo, de modo que el reductor de velocidad 20 puede realizar rotación a alta velocidad y rotación a alta rigidez.

55 (3) La fuerza magnética del imán permanente 34 forma un bucle cerrado que pasa a través de la rueda de tornillo sin fin 30 y la esfera 36 y las líneas de campo magnético no se fugan al exterior. Por tanto, incluso si está suspendido polvo de hierro o similar en el aceite lubricante, el polvo de hierro o similar no se adhiere a la rueda de tornillo sin fin 30 o las bolas 36.

(4) La rueda de tornillo sin fin 30 está compuesta por un material magnético, de modo que el imán permanente 34 puede fijarse fácilmente con una fuerza magnética.

60 (5) El engranaje de tornillo sin fin 22 tiene forma de reloj de arena, de modo que el engranaje de tornillo sin fin 22 se engrana con las bolas 36 en un área grande y la rotación del árbol de entrada 24 puede transmitirse de manera fiable a la rueda de tornillo sin fin 30.

65 (6) La mesa 50 se fija a la rueda de tornillo sin fin 30 del reductor de velocidad 20, de modo que se proporciona a la mesa indexadora 50 una alta precisión.

La presente invención no se limita a la realización descrita anteriormente, y puede modificarse de diversas maneras dentro del espíritu y el alcance de la presente invención. Por ejemplo, la realización puede modificarse tal como sigue.

5 (1) Las formas, las dimensiones y los materiales descritos en la realización son ejemplos, y pueden modificarse de manera apropiada siempre que pueda realizarse la misma operación.

(2) Es preferible que las bolas 36 en la realización sean esferas rígidas. Sin embargo, la presente invención no se limita a las mismas, y pueden usarse diversos cuerpos esféricos existentes.

10 (3) Pueden proporcionarse medios de empuje para aplicar fuerzas de presión a las bolas 36, a la rueda de tornillo sin fin 30 de modo que puede reducirse adicionalmente el huelgo.

15 (4) En la realización, se aplica el reductor de velocidad de tipo de bolas según la presente invención a la mesa indexadora.

Esto es un ejemplo, y el reductor de velocidad de tipo de bolas puede usarse en cualquier dispositivo mecánico existente.

## 20 **Aplicabilidad industrial**

Según la presente invención, los cuerpos esféricos compuestos por un material magnético son atraídos y se sujetan por los imanes contenidos en los rebajes formados en la superficie periférica externa de la rueda de tornillo sin fin, y la rotación del engranaje de tornillo sin fin se transmite por los cuerpos esféricos. Por tanto, se elimina (o se reduce) el huelgo, de modo que se consiguen rotación a alta velocidad y rotación a alta rigidez. Además, puede omitirse un bastidor para sujetar los cuerpos esféricos, de modo que el reductor de velocidad de tipo de bolas puede hacerse compacto y ligero. Por tanto, la presente invención es aplicable a un reductor de velocidad de tipo de bolas. En particular, la presente invención es adecuada para su uso en un dispositivo de mesa rotatoria, tal como una mesa indexadora.

**REIVINDICACIONES**

1. Reductor de velocidad de tipo de bolas (20) que comprende:
  - 5 una rueda de tornillo sin fin (30) que incluye una pluralidad de rebajes (32) formados en una superficie periférica externa de la misma;
  - 10 cuerpos esféricos (36) compuestos por un material magnético, estando los cuerpos esféricos (36) contenidos parcialmente en los rebajes (32), y siendo atraídos los cuerpos esféricos (36) y estando sujetos por imanes (34); y
  - 15 un engranaje de tornillo sin fin (22) que incluye una ranura helicoidal (26) formada en una superficie periférica externa del mismo, recibiendo la ranura helicoidal (26) las superficies de los cuerpos esféricos (36), y estando el engranaje de tornillo sin fin (22) accionado de manera rotatoria por medios de accionamiento, caracterizado porque
  - los imanes (34) están contenidos en los rebajes (32);
  - 20 los rebajes (32) incluyen secciones contenedoras (32A) para contener los imanes (34) y secciones esféricas (32B) para recibir los cuerpos esféricos (36).
2. Reductor de velocidad de tipo de bolas (20) según la reivindicación 1, en el que la rueda de tornillo sin fin (30) está compuesta por un material magnético.
- 25 3. Reductor de velocidad de tipo de bolas (20) según la reivindicación 1 ó 2, en el que los cuerpos esféricos (36) son esferas rígidas.
4. Reductor de velocidad de tipo de bolas (20) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el engranaje de tornillo sin fin (22) tiene forma de reloj de arena.
- 30 5. Dispositivo de mesa rotatoria (10) que comprende el reductor de velocidad (20) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, y una mesa (50) que se fija a la rueda de tornillo sin fin (30) del reductor de velocidad (20).

FIG. 1

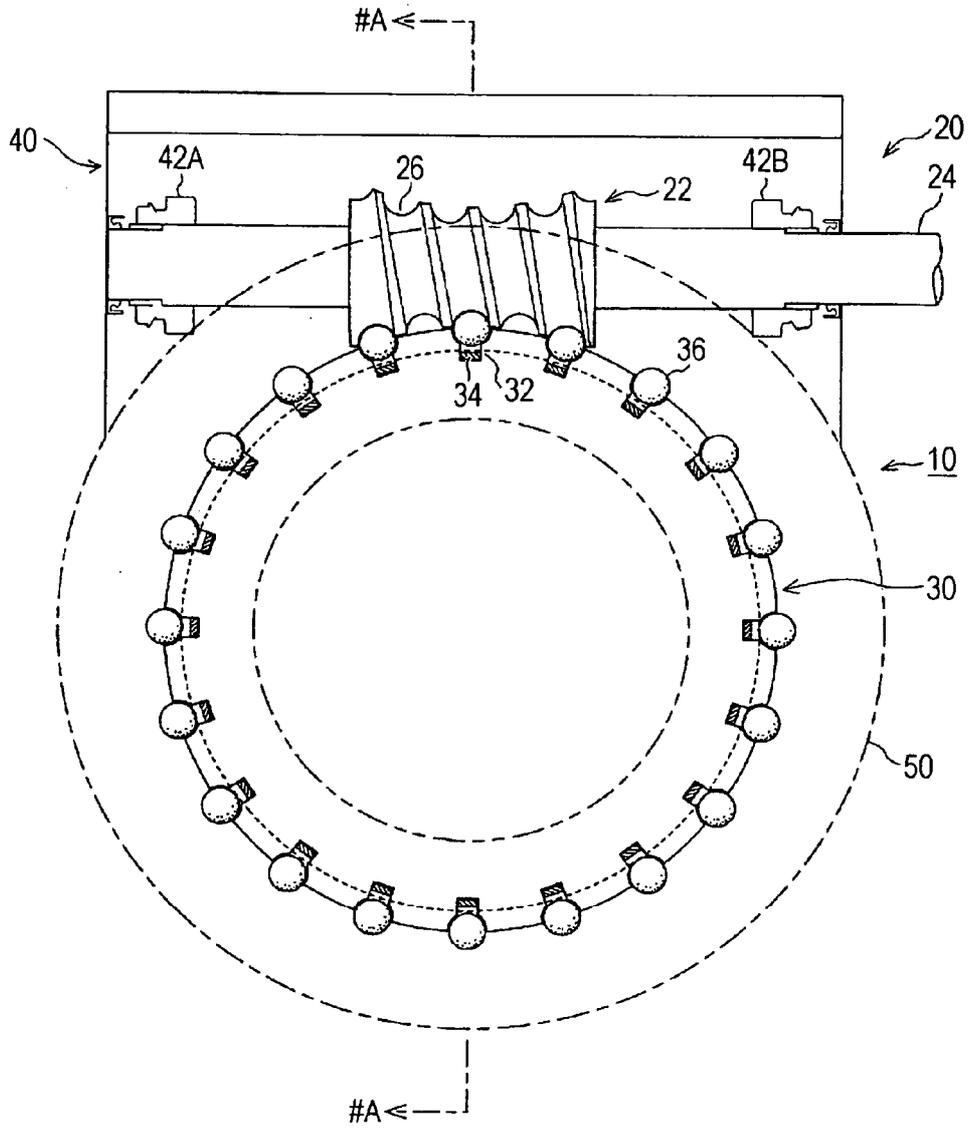


FIG. 2

