

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 374**

51 Int. Cl.:

F16H 25/22 (2006.01)

A01G 3/037 (2006.01)

F16H 25/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.11.2015 PCT/FR2015/052961**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.06.2016 WO16083692**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.11.2015 E 15804875 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 3224500**

54 Título: **Mecanismo de tornillo y tuerca de bolas**

30 Prioridad:

25.11.2014 FR 1461401

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

12.06.2019

73 Titular/es:

**PELLENC (100.0%)
Quartier Notre Dame
84120 Pertuis, FR**

72 Inventor/es:

**PELLENC, ROGER y
GILBERT, PHILIPPE**

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 716 374 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

Mecanismo de tornillo y tuerca de bolas

5 Campo técnico

La presente invención está relacionada con un mecanismo de tornillo-tuerca de bolas y, en particular, con un mecanismo de este tipo, de dimensiones y de peso reducidos, adecuado para utilizarse en unas herramientas electroportátiles, como unas tijeras de podar eléctricas o unas cizallas eléctricas, por ejemplo. La invención también puede encontrar unas aplicaciones en el campo de las máquinas herramienta, el campo aeronáutico, el de los accionadores y, de manera más general, en cualquier tipo de dispositivo mecánico que requiera una transformación de un movimiento de rotación en un movimiento de traslación o de manera inversa.

Estado de la técnica anterior

Los sistemas que permiten transformar un movimiento de rotación en movimiento de traslación o un movimiento circular en movimiento lineal, utilizan, a menudo, unos dispositivos de tornillo y tuerca de bolas, que permiten transformar el movimiento con un muy buen rendimiento. Están constituidos, de manera general, por un tornillo de rosca helicoidal de perfil circular o gótico, por una tuerca que consta de una rosca provista del mismo tipo de perfil y por bolas de un diámetro calibrado que circulan en un camino de rodamiento constituido por la conjunción de la rosca del tornillo y de la de la tuerca, en el que las bolas transmiten los esfuerzos entre el tornillo y la tuerca, casi sin rozamiento.

Uno de los problemas que hay que resolver para estos dispositivos es el reciclado de las bolas en el camino de rodamiento. En efecto, cuando el tornillo gira con respecto a la tuerca, las bolas avanzan en su camino de rodamiento. Para evitar que las bolas se salgan del espacio entre el tornillo y la tuerca en el transcurso del funcionamiento, se llevan de nuevo a su punto de partida por un dispositivo de reciclado después de haber recorrido uno o varios giros sucesivos en el camino de rodamiento. Este dispositivo de reciclado incorpora una porción de trayectoria de las bolas complementaria, llamada en lo sucesivo ranura de transferencia, que separa las bolas de su camino de rodamiento para constreñirlas a circular por encima del diámetro exterior del tornillo y confluir, a continuación, en el camino de rodamiento en una trayectoria cíclica, que les evita que se escapen de su control entre el tornillo y la tuerca. La ranura de transferencia toma la forma de un canal para guiar la trayectoria de las bolas, pudiendo este canal ser de forma tubular y, de este modo, rodear completamente las bolas alrededor de su trayectoria. En la ranura de transferencia del dispositivo de reciclado, las bolas no participan en la transmisión del esfuerzo entre el tornillo y la tuerca. La trayectoria seguida por las bolas en el transcurso del funcionamiento del sistema de tornillo-tuerca es, de este modo, una trayectoria cerrada constituida por un camino de rodamiento helicoidal de uno o varios giros y completado por la ranura de transferencia del dispositivo de reciclado. De este modo, pueden definirse varios caminos de rodamiento en un mismo sistema de tornillo-tuerca de bolas, que necesita el mismo número de dispositivos de reciclado.

Las nuevas generaciones de sistemas de tornillo-tuerca de bolas priorizan los dispositivos de reciclado sobre un giro, que, de este modo, limitan el número de bolas que no contribuyen al esfuerzo transmitido entre el tornillo y la tuerca, pero también la complejidad de realización de la ranura de transferencia complementaria de cada camino de rodamiento y, por ello mismo, el coste del dispositivo. Estos sistemas de tornillo-tuerca de bolas y de reciclado sobre un giro, también limitan el riesgo de fallo por bloqueo de las bolas en el dispositivo de reciclado. En efecto, los dispositivos de reciclado sobre varios giros incluyen unas ranuras de transferencia largas y complejas de realizar, incorporando, por ejemplo, unas partes tubulares, para transportar las bolas por encima de los giros intermedios del camino de rodamiento de las bolas, con el fin de no perturbar su circulación en el camino de rodamiento constituido por estos giros intermedios. Ahora bien, estos conductos pueden obstruirse fácilmente por polvo o restos transportados por las bolas y aglomerados con unos lubricantes eventuales presentes en el sistema de tornillo-tuerca.

Los dispositivos de reciclado incluyen, de manera general, unos insertos de recirculación de materia plástica o de aleación metálica de escaso rozamiento y posicionados en un alojamiento realizado en la tuerca entre su superficie externa y su superficie interna. Estos insertos de recirculación integran cada uno una ranura de transferencia en un primer extremo situado al nivel de las roscas de la tuerca para completar el camino de rodamiento de las bolas.

El principal problema reside, entonces, en la fijación de los insertos que constituyen el dispositivo de reciclado. Existen dos categorías de dispositivos de reciclado que responden a este problema: los dispositivos de reciclado de ensamblaje por el interior de la tuerca y los dispositivos de reciclado de ensamblaje por el exterior de la tuerca.

Un dispositivo de reciclado de ensamblaje por el interior, se describe, por ejemplo, por el documento francés FR2703122. El inserto de recirculación de este dispositivo de reciclado está posicionado en su alojamiento por el interior de la tuerca. Dispone de dos lengüetas que llegan a alojarse a cada lado de su alojamiento cuando entran en el camino de rodamiento en contacto con la tuerca, asegurando dichas lengüetas en esta posición el buen funcionamiento de la ranura de transferencia en continuidad con el camino de rodamiento de las bolas por el

enclavamiento de la orientación y del posicionamiento axial del inserto de recirculación. Una dificultad susceptible de encontrarse con un dispositivo de reciclado de este tipo está relacionada, no obstante, con el ensamblaje de las piezas, en particular, para unas tuercas de pequeño diámetro y de gran longitud. En efecto, hace falta que cada inserto de recirculación acompañado de sus herramientas de posicionamiento pueda penetrar en el agujero roscado de la tuerca antes de posicionarse frente a su alojamiento para insertarse ahí con una orientación precisa. Esta operación necesita unas herramientas complejas y puede revelarse imposible, una vez que el diámetro del agujero roscado es de pequeña dimensión, por ejemplo, inferior al tamaño de un dedo.

Un dispositivo de reciclado de ensamblaje por el exterior, se describe, por ejemplo, en el documento francés FR2045496. No presenta las dificultades de montaje mencionadas más arriba. No obstante, la realización en el presente documento de alojamientos en la tuerca de forma elíptica para inmovilizar la orientación de la ranura de transferencia es delicada y costosa de realizar.

Un dispositivo de reciclado de ensamblaje por el exterior se describe también en el documento europeo EP0957294. Este dispositivo requiere, no obstante, una herramienta particular para introducir los insertos de recirculación y estos últimos no se mantienen por el exterior de la tuerca para compensar los esfuerzos generados en el eje del alojamiento sobre el inserto de recirculación durante el paso de las bolas en la ranura de transferencia. En caso de carga importante soportada por el sistema de tornillo-tuerca, las bolas generan unos esfuerzos todavía más importantes en este eje. Si estos esfuerzos son lo suficientemente recogidos por el tamaño de las lengüetas, estas corren el riesgo de desencajarse de su alojamiento o de generar unas deformaciones de la ranura de transferencia que penalizan el rendimiento del sistema de tornillo-tuerca. La dimensión de las lengüetas está limitada, además, por el método de colocación del inserto, que limita, de hecho, el esfuerzo de mantenimiento soportable por el inserto en su alojamiento.

De este modo, en estos sistemas de tornillo-tuerca de bolas, los insertos de recirculación se mantienen, en general, en el alojamiento de la tuerca por unos medios tales como un pegamento, un tornillo de bloqueo, un anillo elástico u otro y enclavan la orientación de la ranura de transferencia por unas formas combinadas complejas del inserto de recirculación combinadas con la forma complementaria de su alojamiento. Estos medios aumentan la complejidad de realización a la vez de los alojamientos de la tuerca, pero también la de los insertos de recirculación y de su dispositivo de mantenimiento.

Se conoce, igualmente, por el documento japonés JP2014 156902A, un mecanismo de tornillo-tuerca de bolas según el preámbulo de la reivindicación 1 que comprende unos insertos de recirculación recibidos en unos alojamientos que no son cilíndricos.

Descripción de la invención

La invención tiene como propósito obtener las ventajas de las diferentes soluciones presentadas más arriba, simplificando al mismo tiempo el mecanizado de la tuerca y disminuyendo el tiempo de montaje del conjunto de tornillo-tuerca. La invención tiene como propósito, igualmente, garantizar un mantenimiento y una orientación sencilla y precisa de cada ranura de transferencia incluso en caso de carga importante transmitida por el sistema de tornillo-tuerca y sin degradación notable del rendimiento de dicho sistema.

Para alcanzar estas finalidades, la invención propone un mecanismo de tornillo y tuerca de bolas que comprende: un tornillo y una tuerca de roscas, cooperando la tuerca con el tornillo por medio de bolas que pueden circular en un camino de rodamiento formado por las roscas del tornillo y de la tuerca en frente, estando la tuerca, además, provista de al menos un inserto de recirculación insertado desde una cara externa de la tuerca, en al menos un alojamiento, que atraviesa la tuerca de la cara externa de la tuerca hasta la rosca de la tuerca, presentando el inserto de recirculación un primer extremo con una ranura de transferencia de bolas girada hacia el tornillo.

Por otra parte

- el mecanismo comprende un cuerpo de mantenimiento del inserto de recirculación, configurado para mantener el inserto de recirculación en el alojamiento de la tuerca. El cuerpo de mantenimiento tiene como función principal mantener el inserto de recirculación en su alojamiento. El cuerpo de mantenimiento es, por ejemplo, una pieza suplementaria del mecanismo que envuelve y soporta la tuerca.
- el inserto de recirculación presenta un segundo extremo con un resalte de apoyo sobre una zona de apoyo de la tuerca,
- el segundo extremo del inserto de recirculación comprende un vástago de orientación que presenta una posición angular predeterminada y fija con respecto a la ranura de transferencia de bolas.
- el vástago de orientación coopera con al menos un relieve de guiado del cuerpo de mantenimiento.

De conformidad con la invención:

- el alojamiento es cilíndrico y
- cooperando con dicho al menos un relieve de guiado del cuerpo de mantenimiento, el vástago de orientación fija una orientación del inserto de recirculación en el alojamiento cilíndrico, de manera que la ranura de transferencia esté ajustada al camino de rodamiento.

El mecanismo de tornillo-tuerca de bolas puede incluir, en particular, una pluralidad de insertos de recirculación recibidos respectivamente en una pluralidad de alojamientos cilíndricos.

- 10 El tornillo del mecanismo de tornillo-tuerca de bolas puede presentar una rosca helicoidal en forma de una garganta o de una ranura de perfil circular o gótico. A la rosca del tornillo corresponde una rosca interna de la tuerca, que le está enfrentada. Las dos roscas presentan preferentemente el mismo perfil y tienen un paso idéntico. Constituyen un camino de rodamiento que recibe una pluralidad de bolas. Las bolas son capaces de circular, casi sin rozamiento, en el camino de rodamiento, durante la rotación relativa entre el tornillo y la tuerca. Como se ha indicado en la parte de introducción, las bolas transmiten en este camino de rodamiento los esfuerzos del movimiento entre el tornillo y la tuerca.

- 20 El primer extremo de cada inserto de recirculación presenta una ranura de transferencia de las bolas que modifica localmente la trayectoria de estas últimas. La ranura de transferencia hace circular las bolas por encima de la rosca del tornillo para volverlas a llevar aguas arriba del camino de rodamiento. Esto define una trayectoria cíclica de las bolas. El inserto puede estar adaptado para la recirculación sobre varios giros del camino de bolas. Preferentemente, la recirculación se hace, no obstante, sobre un solo giro.

- 25 El buen funcionamiento de la recirculación de las bolas requiere un posicionamiento preciso en altura del inserto. Requiere, igualmente, una orientación precisa del inserto de recirculación en su alojamiento, de modo que la ranura de transferencia pueda acompañar las bolas en su cambio de trayectoria desde el camino de rodamiento, con el mínimo de restricciones. El inserto de recirculación tiene, en efecto, un papel de extracción de las bolas del camino de rodamiento al nivel de un primer extremo de la ranura de transferencia. El inserto de recirculación fuerza las bolas a liberarse del camino de rodamiento y a pasar por encima de la rosca del tornillo, a través de la ranura de transferencia. Las bolas confluyen en el camino de rodamiento al nivel del segundo extremo de la ranura de transferencia y por detrás del lugar de su extracción. Las bolas recorren, de este modo, de forma cíclica el camino de rodamiento y la ranura de transferencia en tanto en cuanto que el movimiento relativo entre el tornillo y la tuerca no se invierta. En caso de inversión del sentido del movimiento relativo, por ejemplo, en el caso de una inversión del sentido de rotación del tornillo, las bolas recorren el trayecto cíclico en sentido inverso. El extremo de salida de la ranura de transferencia se vuelve, entonces, el extremo de entrada que extrae las bolas del camino de rodamiento. Durante su trayecto, las bolas ejercen sobre el inserto de recirculación unos esfuerzos, orientados en la alineación del camino de rodamiento y, en concreto, cuando llegan contra el primer extremo de la ranura de transferencia, es decir, el extremo de entrada. Las bolas también ejercen unos esfuerzos radiales sobre el inserto en su alojamiento, del interior de la tuerca hacia el exterior de la tuerca.

- 40 Los esfuerzos radiales se transmiten al cuerpo de mantenimiento de los insertos de recirculación. Este impide, en efecto, que los insertos de recirculación se vuelvan a salir de su alojamiento hacia el exterior de la tuerca.

- 45 El camino de rodamiento de cada bola puede comprender uno o varios giros, prefiriéndose, no obstante, un camino de rodamiento sobre un giro único. De este modo, la tuerca puede incluir preferentemente una pluralidad de insertos de recirculación, recibidos en otros tantos alojamientos. El número de insertos de recirculación está adaptado para la longitud de la tuerca y para el número de bolas necesarias para el buen funcionamiento del conjunto de tornillo-tuerca.

- 50 Los insertos de recirculación y sus alojamientos son preferentemente de reparto angular uniforme alrededor de la tuerca para repartir de manera simétrica los esfuerzos de las bolas durante el paso en las ranuras de transferencia. De este modo, el cuerpo de mantenimiento puede incluir, igualmente, una pluralidad de relieves de guiado, de reparto angular uniforme, que cooperan con una pluralidad de vástagos de orientación de los insertos de recirculación.

- 55 En una configuración de este tipo, los insertos de recirculación pueden estar espaciados respectivamente de manera axial en una distancia correspondiente a un giro de bola en el camino de rodamiento o a un múltiplo del número de giros de bolas.

- 60 El posicionamiento en altura de cada inserto de recirculación está asegurado por su resalte que llega a apoyarse sobre una zona de apoyo de la tuerca. El resalte puede estar formado por el vástago de orientación, que, entonces, sobresale de manera radial con respecto al cuerpo del inserto. El resalte también puede ser distinto del vástago de orientación.

- 65 La zona de apoyo para el resalte puede ser sencillamente la cara externa de la tuerca. Puede tratarse, también, de una zona de apoyo en el fondo de una depresión practicada en la tuerca alrededor del alojamiento para el inserto.

De este modo, el posicionamiento en altura del inserto está indexado con respecto a la cara externa de la tuerca o con respecto al fondo de la depresión. La altura del inserto en su alojamiento y la longitud del cuerpo del inserto permiten, de este modo, fijar de manera precisa la posición radial de la ranura de transferencia con respecto al camino de rodamiento y, en particular, con respecto a la rosca de la tuerca.

5 A este respecto, es conveniente señalar que el alojamiento, que se extiende de la cara externa de la tuerca hasta la rosca de la tuerca, es preferentemente un alojamiento radial, por unas razones de facilidad de mecanizado. La depresión formada alrededor del alojamiento puede ser un refrentado que se extiende en el espesor de la tuerca y que recibe el resalte del inserto. Permite limitar o evitar el rebasamiento del inserto con respecto a la tuerca, a excepción del vástago.

15 Como se ha aludido más arriba, la orientación de la ranura de transferencia con respecto al camino de rodamiento de las bolas está fijada por el vástago de orientación en cooperación con el relieve de guiado asociado del cuerpo de mantenimiento. El cuerpo de mantenimiento, recibido sobre una cara externa de la tuerca, puede incluir ventajosamente varios relieves de guiado que cooperan con varios vástagos de orientación presentes sobre la cara externa de la tuerca. En efecto, y como se ha mencionado más arriba, el mecanismo incluye preferentemente una pluralidad de insertos de recirculación y cada inserto está provisto de un vástago de orientación.

20 El vástago de orientación del inserto se recibe, guía y orienta por el relieve del cuerpo de mantenimiento. Esto permite, por consiguiente, orientar el inserto de recirculación y su ranura de transferencia, gracias a la libertad de rotación del inserto en su alojamiento. El relieve de guiado y el vástago presentan preferentemente unas formas complementarias. Por ejemplo, el relieve puede presentarse en forma de una o varias nervaduras sobre las que puede correr una huella complementaria del vástago de orientación. A la inversa, el vástago de orientación también puede presentarse en forma de un pequeño carril que llega a correr en un relieve del cuerpo de mantenimiento en forma de una ranura de guiado en depresión. El vástago de orientación enclava la rotación del inserto de recirculación cuando está encajado en la ranura o la nervadura correspondiente del cuerpo de mantenimiento.

30 La orientación del relieve de guiado está fija con respecto al cuerpo de mantenimiento y la posición del cuerpo de mantenimiento sobre la tuerca está determinada por la cara externa de la tuerca que recibe el cuerpo de mantenimiento y sobre la que el cuerpo de mantenimiento está ajustado. Por otra parte, el vástago de orientación y la ranura de transferencia están fijados sobre el inserto de recirculación y preferentemente formados de una sola pieza con el cuerpo del inserto de recirculación. De este modo, la orientación relativa de la ranura de transferencia puede fijarse ajustando uno o varios parámetros de entre la orientación del relieve de guiado, la orientación del vástago con respecto al cuerpo del inserto y la orientación de la ranura de transferencia sobre el cuerpo del inserto. El relieve de guiado del cuerpo de mantenimiento se elige preferentemente paralelo al eje del tornillo y de la tuerca, por unas razones de facilidad de ensamblaje.

40 La orientación de la ranura de transferencia está determinada preferentemente durante la fabricación del inserto. En efecto, el inserto puede fabricarse por moldeo de metal o de materia plástica. De este modo, la fijación de la orientación relativa de la ranura de transferencia y/o de la del vástago de orientación, tiene lugar por moldeo y es particularmente fácil.

45 El cuerpo de mantenimiento también tiene como función cooperar con la cara superior del inserto de recirculación, que puede estar formada por la cara superior del vástago de orientación. En efecto, y como se ha mencionado más arriba, el cuerpo de mantenimiento está en apoyo sobre los insertos de recirculación para evitar que se salgan de su alojamiento por el efecto de las restricciones ejercidas por las bolas. Este mantenimiento, conjugado con el apoyo del resalte sobre la tuerca, garantiza un posicionamiento en altura preciso del inserto de recirculación en su alojamiento y, por lo tanto, la altura de la ranura de transferencia con respecto al camino de rodamiento de las bolas y del tornillo.

50 Cuando el resalte del inserto de recirculación sobresale sobre la cara externa de la tuerca, el cuerpo de mantenimiento también puede presentar unas ranuras o unos destalonamientos que permiten el paso de la parte del resalte que sobresale.

55 Según un modo de realización preferente, el vástago puede formar directamente el resalte. Se trata, por ejemplo, de un carril que sobresale sobre el cuerpo del inserto de recirculación y cuya parte que sobresale llega a apoyarse sobre la cara externa de la tuerca cuando el cuerpo del inserto de recirculación está introducido en su alojamiento.

60 Aunque se pueda optar por otras formas, el inserto de recirculación presenta preferentemente un cuerpo de forma general cilíndrica que puede introducirse con juego reducido en el alojamiento. El inserto presenta una libertad de rotación en el alojamiento cuando el vástago no está encajado.

65 Según una realización particular del inserto de recirculación, este también puede presentar al menos una lengüeta y preferentemente dos lengüetas simétricas habilitadas en la vecindad de la ranura de transferencia de bolas. Las lengüetas se extienden en el camino de rodamiento en dirección del tornillo. Presentan cada una un borde de parada que forma una barrera para la circulación de las bolas en el camino de rodamiento, de modo que las bolas en

movimiento en el camino de rodamiento llegan a hacer tope contra el borde de parada. Esto facilita su extracción del camino de rodamiento y su encaminamiento hacia la ranura de transferencia. Las lengüetas constituyen una prolongación de los bordes de la ranura de transferencia.

5 Aunque las lengüetas se extienden en el camino de rodamiento de manera suficiente para recoger las bolas, están diseñadas preferentemente para no ocupar totalmente el camino de rodamiento. En efecto, es preferible que las lengüetas no entren en contacto con el tornillo, de manera que se eviten unos rozamientos que degradan el rendimiento del sistema de tornillo-tuerca.

10 Cuando las cargas soportadas por el mecanismo de tornillo-tuerca de bolas son importantes, las bolas ejercen, igualmente, un esfuerzo importante sobre los bordes de parada de las lengüetas. Con el fin de contener mejor este esfuerzo, las lengüetas pueden presentar un contrafuerte opuesto al borde de parada de las bolas, sobresaliendo el contrafuerte de manera radial sobre el cuerpo del inserto de recirculación y extendiéndose en el camino de rodamiento.

15 La extensión en el camino de rodamiento permite aumentar el volumen del contrafuerte y, por lo tanto, su capacidad de consolidar la lengüeta. El contrafuerte o por lo menos la parte del contrafuerte que se extiende en el camino de rodamiento está diseñado, igualmente, para no ocupar enteramente el camino de rodamiento, de manera que no generen unos rozamientos y de manera que no entorpezca la orientación del inserto de recirculación.

20 El inserto de recirculación puede incluir al menos un vaciamiento o una hendidura de retracción radial de la lengüeta o de las lengüetas. Se entiende por retracción radial de la lengüeta, un movimiento que desplaza la lengüeta en dirección del eje del inserto de recirculación, de modo que la lengüeta y, en particular, el contrafuerte mencionado más arriba, ya no constituya un obstáculo para la introducción del inserto de recirculación en su alojamiento cilíndrico. Para esto, la lengüeta puede estar unida al cuerpo del inserto de manera flexible con una amplitud de flexión en dirección del vaciamiento de retracción, igual o ligeramente superior a una longitud del contrafuerte que sobresale, de manera que lo retraiga enteramente.

25 La posibilidad de retracción radial de las lengüetas y, en particular, de su contrafuerte que sobresale, permite facilitar la introducción del inserto de recirculación en su alojamiento cilíndrico manteniendo al mismo tiempo un ajuste del cuerpo del inserto sobre el diámetro del alojamiento. También permite conservar la posibilidad de rotación del cuerpo del inserto en el alojamiento antes de que el vástago de orientación llegue a enclavar la rotación. El carácter flexible de la unión entre la lengüeta y el cuerpo del inserto permite que los contrafuertes se extiendan de manera automática en el camino de rodamiento desde el momento en que el inserto de recirculación está colocado.

30 El vaciamiento de retracción es, por ejemplo, una hendidura bisectriz del inserto, que se extiende, a partir del primer extremo, es decir, el extremo que porta la ranura de transferencia, en dirección del segundo extremo que porta el vástago. La hendidura de retracción se extiende sobre una parte de la altura del inserto. En una realización particular del inserto, la hendidura de retracción pasa por la ranura de transferencia y forma dos patas simétricas que portan cada una una lengüeta. La altura de la hendidura determina la longitud de las patas. Esta está ajustada para obtener la flexibilidad necesaria para la retracción de las lengüetas. La hendidura de retracción presenta una anchura inferior al diámetro de las bolas, para evitar que unas bolas se enganchen ahí o se introduzcan ahí.

35 Unas patas de flexión pueden estar previstas para unir las lengüetas al cuerpo del inserto de recirculación, de manera que se favorezca la retracción radial de las lengüetas.

40 En una de sus aplicaciones principales, la invención se refiere a una herramienta eléctrica que se puede portar, tal como una tijera de podar o una cizalla de chapa, que comprende una cuchilla móvil, un motor rotativo, una pieza móvil de arrastre de la cuchilla móvil, movida por el motor y un mecanismo de tornillo-tuerca de bolas tal como se ha descrito. La tuerca del mecanismo de tornillo-tuerca de bolas está unida a la pieza móvil de arrastre de la cuchilla y el tornillo está unido al motor. El cuerpo de mantenimiento puede ser un manguito de materia plástica o metálica ajustado sobre la tuerca. También puede estar constituido por un órgano de arrastre de la tuerca por un conjunto motor o motorreductor o por un órgano fijo unido a la estructura de la herramienta que incorpora el sistema de tornillo-tuerca. Cuando el cuerpo de mantenimiento está fijo o unido a la estructura de la herramienta, la tuerca de bola puede estar montada con una posibilidad de correr en el cuerpo de mantenimiento durante el funcionamiento del sistema de tornillo tuerca. En este caso, los vástagos de orientación pueden diseñarse para correr, igualmente, con respecto a los relieves del cuerpo de mantenimiento.

45 El tornillo del mecanismo de tornillo-tuerca de bolas puede constituir una extensión del árbol del motor o estar unido al árbol del motor por medio de un reductor o de un mecanismo de acoplamiento apropiado.

Breve descripción de las figuras

50 Las finalidades, características y ventajas de más arriba y otras también, se desprenderán mejor de la descripción que sigue y de los dibujos en los que:

La figura 1 es un despiece de un mecanismo de tornillo-tuerca de bolas conforme a la invención.

La figura 2 es una representación en perspectiva de un cuerpo de mantenimiento del mecanismo de tornillo-tuerca de bolas de la figura 1.

5

La figura 3 es un desollamiento parcial que muestra el ensamblaje del mecanismo de tornillo-tuerca de bolas

La figura 4 es un despiece del mecanismo de tornillo-tuerca de bolas.

10

La figura 5 es un corte longitudinal de la tuerca de la figura 3 que ilustra la recirculación de las bolas.

La figura 6 es un corte longitudinal de la tuerca de la figura 3 provista del tornillo del mecanismo de tornillo-tuerca de bolas.

15

La figura 7 es un corte transversal de una parte de la tuerca que muestra un detalle de la colocación de un inserto de recirculación.

La figura 8 es un corte transversal de una parte del mecanismo de tornillo-tuerca de bolas alrededor de un inserto de recirculación.

20

La figura 9 es un corte de una parte del mecanismo de tornillo-tuerca de bolas que pasa por un contrafuerte de un inserto de recirculación.

La figura 10 es una perspectiva de un inserto de recirculación.

25

La figura 11 es un corte parcial de una tijera de podar eléctrica que utiliza un mecanismo de tornillo-tuerca de bolas conforme a la invención.

Descripción detallada de modos de implementación de la invención.

30

Se hace referencia a los dibujos para describir un ejemplo interesante, aunque de ninguna manera limitativo, de realización de un mecanismo de tornillo-tuerca de bolas conforme a la invención.

35

Unas partes idénticas o similares de las diferentes figuras están localizadas con los mismos signos de referencia, de modo que se pueda remitir de una figura a la otra. Las diferentes figuras están representadas en escala libre.

40

El mecanismo de tornillo-tuerca de bolas 10 de la figura 1 comprende una tuerca 12, recibida sobre un tornillo 14. La tuerca y el tornillo son preferentemente metálicos. Cuando el tornillo y la tuerca están ensamblados, el tornillo pasa en un agujero aterrajado 16 de la tuerca 12 provisto de una rosca interior 22. La rosca interior de la tuerca 12 está visible mejor en las figuras 5 y 7. El paso de la rosca interior 22 de la tuerca corresponde al paso de una rosca 24 practicada sobre el tornillo. Cuando la tuerca 12 y el tornillo 14 están ensamblados, las roscas 22 y 24 de la tuerca y del tornillo están mutuamente en frente y forman un camino de rodamiento 26, visible en las figuras 6, 8 y 9. El camino de rodamiento 26 recibe una pluralidad de bolas 28. Las bolas 28, cuyo diámetro está adaptado para el de las roscas, mantienen la tuerca en una posición concéntrica sobre el tornillo, cuando el tornillo y la tuerca están ensamblados. Transmiten los esfuerzos del movimiento del tornillo hacia la tuerca y de manera recíproca. Las bolas son preferentemente de acero. La rotación del tornillo 14 puede ser horaria o antihoraria, que provoca respectivamente una traslación de la tuerca 12 en un sentido o el otro a lo largo del eje del tornillo.

45

50

En el modo de realización ilustrado, la tuerca presenta una superficie externa cilíndrica 18. Se señala que la superficie externa no es necesariamente cilíndrica. La tuerca puede, en efecto, presentar otras formas, por ejemplo, una forma hexagonal.

55

Una pluralidad de alojamientos 30, en forma de escariados radiales, están practicados en la tuerca 12, con un reparto angular uniforme. Los escariados presentan un chaflán 31. Los alojamientos 30 atraviesan la tuerca desde la cara externa 18 hasta la rosca interior 22.

60

Cada alojamiento 30 está destinado a recibir un inserto de recirculación 32. Como lo muestran las figuras 1, 7 y 10 y en el ejemplo particular descrito, los insertos 32 presentan una forma general cilíndrica con un primer extremo 34, girado hacia el tornillo 14 y provisto de una ranura de transferencia 36. Un segundo extremo, opuesto al primer extremo, está provisto de un vástago de orientación 38. El inserto de recirculación y el vástago de orientación, formados preferentemente de una sola pieza, pueden ser de metal o de materia plástica. La figura 8 muestra que el inserto de recirculación está recibido con juego reducido en su alojamiento.

65

Las figuras 1, 3, 4, 5 y 6 muestran que el vástago de orientación 38 forma un resalte que llega a tomar apoyo sobre una zona de apoyo de la tuerca. En el ejemplo ilustrado por las figuras 1 a 6, la zona de apoyo está formada por la cara externa 18 de la tuerca. El apoyo del resalte permite fijar la extensión del inserto de recirculación en los

alojamientos 30. Como lo muestran también las figuras 5 a 8, la longitud de los insertos de recirculación está fijada de manera que la ranura de transferencia 36 llegue a conectarse al camino de rodamiento 26 de las bolas cuando el resalte formado por el vástago 38 está en apoyo sobre la zona de apoyo de la tuerca.

5 Una ranura de transferencia 36 de los insertos de recirculación está visible mejor en la figura 5 que ilustra la recirculación de las bolas 28. La figura 5 es un corte de la tuerca 12 en el que se ha retirado el tornillo. Muestra, en particular, los extremos de cuatro insertos de recirculación en posición en la tuerca. En aras de la claridad, el tornillo está retirado y las bolas no están representadas más que para dos trayectos de bolas en el camino de rodamiento. Se puede observar que las bolas 28 pasan por la ranura de transferencia 36 de los insertos de recirculación de una
10 fila del camino de rodamiento 26 o de una fila de la rosca 22 de la tuerca, a la siguiente o anterior fila, según el sentido de rotación.

La recirculación de las bolas también está ilustrada por la figura 6 que es un corte de la tuerca 12 en la que pasa el tornillo 14 no cortado. Se puede observar que las bolas recorren un trayecto a lo largo de un camino de rodamiento
15 26 que va respectivamente de una fila de las roscas del tornillo y de la tuerca a la siguiente fila. Las bolas 28 se extraen, a continuación, del camino de rodamiento por el inserto de recirculación y pasan en la ranura de transferencia 36 del inserto de recirculación, por encima de la rosca 24 del tornillo 14. Por último, las bolas se vuelven a introducir en el camino de rodamiento 26 en la fila anterior o siguiente de la rosca, según el sentido de rotación. Los dos trayectos de bolas representados utilizan un primer inserto de recirculación aguas arriba del plano
20 de corte que no está representado y un segundo inserto de recirculación posicionado en el plano de corte. Las bolas no están representadas en los otros trayectos en aras de la claridad.

De vuelta a la figura 1, se puede señalar que el mecanismo de tornillo-tuerca de bolas presenta un cuerpo de mantenimiento 40, preferentemente de materia plástica, destinado a rematar la tuerca 12. El cuerpo de
25 mantenimiento se presenta de manera más precisa como un forro que entra en contacto con la cara externa 18 de la tuerca. En el ejemplo ilustrado, donde la tuerca 12 es de forma general cilíndrica, el cuerpo de mantenimiento presenta, igualmente, un escariado de forma general cilíndrica, con un diámetro ajustado al de la tuerca. Pueden considerarse otras formas complementarias de la tuerca y del cuerpo de mantenimiento.

30 Como lo muestra la figura 3, una función sustancial del cuerpo de mantenimiento, es mantener los insertos de recirculación 32 en sus alojamientos. El cuerpo de mantenimiento entra en apoyo, en efecto, sobre los insertos de recirculación 32, de manera que presione su resalte contra la tuerca.

La figura 2 muestra que la cara interna del escariado 42 del cuerpo de mantenimiento 40 presenta unos relieves de
35 guiado 44. Se trata, en el ejemplo ilustrado, de ranuras que se extienden paralelamente al eje del escariado.

El relieve de guiado 44 presenta una forma complementaria de los vástagos de orientación 38. En el ejemplo
40 ilustrado, los vástagos de orientación presentan una forma oblonga y las ranuras del relieve de guiado tienen una anchura correspondiente a la de los vástagos.

La figura 3 muestra el mecanismo de la figura 1 ensamblado. La tuerca 12 está insertada en el cuerpo de
mantenimiento 40. Se puede observar que los vástagos de orientación 38, están recibidos y orientados en las ranuras del relieve de guiado 44. Esto corresponde a la segunda función del cuerpo de mantenimiento que es fijar y mantener la orientación de los insertos de recirculación. La orientación precisa de los insertos de recirculación es
45 sustancial, ya que permite ajustar la orientación de la ranura de transferencia con respecto al camino de bolas. Un relieve de guiado puede estar previsto para cada inserto de recirculación. Es posible, igualmente, prever que un mismo relieve de guiado coopere con los vástagos de varios insertos de recirculación alineados según el eje de la tuerca. Se puede observar en las figuras 1 y 4 que los vástagos de orientación 38 presenten un extremo ligeramente
50 afilado. Esto permite localizar de manera somera la orientación de los insertos de recirculación en el momento de su colocación en sus alojamientos. Además, el extremo ligeramente afilado facilita la introducción de los vástagos en el relieve de guiado 44 en el momento del ensamblaje. Cuando los vástagos de orientación entran en apriete sobre el relieve de guiado, la orientación de los insertos se ajusta de manera automática sobre el relieve de guiado gracias a la libertad de rotación de los insertos de recirculación 32 en sus alojamientos 30. En cambio, desde el
55 momento en que los vástagos de orientación 38 están en apriete con el relieve de guiado, la rotación de los insertos está enclavada.

Las figuras 1, 3, 4 y 5 también muestran un escariado de fijación 50 sobre la tuerca 12. El escariado 50, radial,
60 atraviesa la tuerca de parte a parte y no está recubierto por el cuerpo de mantenimiento 40. El escariado 50 está previsto para recibir unos espárragos de fijación de bieletas descritas más adelante con referencia a la figura 11.

La figura 4, muestra el mecanismo de tornillo-tuerca de bolas, justo antes del ensamblaje del cuerpo de
mantenimiento 40 sobre la tuerca 12. Todos los insertos de recirculación 32 están colocados en sus alojamientos. El cuerpo de mantenimiento 40 presenta un aro interno segmentado cuyos segmentos 46 entran en apriete en una garganta circular 48, prevista sobre la cara externa 18 de la tuerca 12, para mantener el forro sobre la tuerca. El
65 cuerpo de mantenimiento 40 presenta, igualmente, un resalte segmentado 47 que entra en tope sobre una cara 13 de la tuerca vecina de la garganta 48.

- La figura 10 muestra a mayor escala un inserto de recirculación 32 de forma general cilíndrica. Se puede observar, en concreto, la ranura de transferencia 36 sobre el primer extremo 34 del inserto y el vástago de orientación 38 sobre el extremo opuesto. En la realización particular del inserto de recirculación ilustrado por la figura 10, la ranura de transferencia está prolongada por unas lengüetas 35. Las lengüetas 35 están destinadas a sobresalir en el camino de rodamiento de las bolas, de manera que paren las bolas en circulación y que las fuercen a abandonar el camino de rodamiento para proseguir su trayecto en la ranura de transferencia 36. Para esto, las lengüetas presentan cada una un borde de parada de las bolas indicado con la referencia 37.
- Los bordes de parada de bolas 37 y las lengüetas 35 son susceptibles de estar sometidas a unas restricciones importantes. También el inserto 32 presenta en este caso unos contrafuertes 39 opuestos a los bordes de parada 37.
- Los contrafuertes 39 sobresalen de manera radial sobre el cuerpo cilíndrico del inserto de recirculación. También para evitar que los contrafuertes 39 no estorben la colocación del inserto de recirculación en su alojamiento, el inserto está provisto de un vaciamiento de retracción 33. Se trata de una hendidura longitudinal que desemboca en el camino de rodamiento. La anchura de la hendidura es a la vez lo suficientemente ancha como para permitir la retracción radial completa de los contrafuertes y lo suficientemente reducida como para que las bolas no se introduzcan ahí. La hendidura que forma el vaciamiento de retracción 33 separa el extremo del inserto en dos partes que constituyen unas patas de flexión.
- La retracción de los contrafuertes 39 por la flexión de patas mencionadas más arriba está ilustrada por la figura 7. La figura 7 muestra, en corte un inserto de recirculación 32 en el momento de su introducción en su alojamiento 30.
- Cuando el inserto de recirculación está enteramente introducido, es decir, cuando el resalte formado por el vástago de orientación 38 entra en apoyo contra la cara externa 18 de la tuerca 12, la flexión de las patas se relaja y los contrafuertes llegan a alojarse en el camino de rodamiento 26. Se puede observar la posición del inserto de recirculación 32 y de los contrafuertes 39 en la figura 8. La figura 8 muestra en corte un detalle de la tuerca y del tornillo en la vecindad de un inserto de recirculación, después de su colocación en su alojamiento.
- Los contrafuertes ocupan una parte importante de la sección del camino de rodamiento. No obstante, los contrafuertes están dimensionados y mantenidos de manera que no toquen ni el tornillo 14 ni la tuerca 12. Se preserva un ligero juego, de manera que se evite cualquier rozamiento inútil. Este aspecto está ilustrado por la figura 9, que es un corte del camino de rodamiento que pasa por uno de los contrafuertes 39.
- El mecanismo de tornillo-tuerca de bola puede utilizarse para diversas aplicaciones. Una aplicación particular se representa en la figura 11. Se trata de una aplicación para una tijera de podar eléctrica 60.
- La tijera de podar está provista de un motor eléctrico rotativo 62 y un mecanismo de tornillo-tuerca de bolas conforme a la invención para transformar el movimiento de rotación del motor en un movimiento de traslación. El motor 62 unido al tornillo 14 del mecanismo de tornillo-tuerca de bolas por medio de un reductor 63, de manera que haga girar el tornillo 14 en un sentido horario o antihorario, en función de una orden ejercida sobre un gatillo 66.
- Como se ha descrito anteriormente, la rotación del tornillo 14 provoca el desplazamiento de la tuerca 12 paralelamente al eje del tornillo. El sentido de desplazamiento de la tuerca depende del sentido de rotación del tornillo. Una pieza móvil de arrastre 68, por ejemplo, una pieza de bieletas, está unida a la tuerca por medio de una fijación apropiada, por ejemplo, unos espárragos o unos pivotes, que entran en apriete en el escariado de fijación 50 mencionado con referencia a las figuras 1, 3, 4 y 5.
- El extremo opuesto de la pieza móvil de arrastre está unido a una leva 72 de una cuchilla móvil 70. De este modo, el movimiento de traslación de la tuerca 12 se transmite a la leva y ocasiona el pivotamiento de la cuchilla móvil 70 alrededor de un pivote 74. Según el sentido de rotación del tornillo 14, la cuchilla móvil 70 se eleva o se vuelve a cerrar sobre una cuchilla fija 76.

REIVINDICACIONES

1. Mecanismo de tornillo y tuerca de bolas que comprende un tornillo (14) y una tuerca (12) de roscas, cooperando la tuerca con el tornillo (14) por medio de bolas (28) que pueden circular en un camino de rodamiento (26) formado por las roscas (22, 24) del tornillo y de la tuerca en frente, estando la tuerca, además, provista de al menos un inserto (32) de recirculación insertado desde una cara externa (18) de la tuerca, en al menos un alojamiento (30) que atraviesa la tuerca de la cara externa (18) de la tuerca (12) hasta la rosca (22) de la tuerca, presentando el inserto de recirculación (32) un primer extremo (34) con una ranura (36) de transferencia de bolas girada hacia el tornillo (14), en el que
- el mecanismo comprende un cuerpo de mantenimiento (40) del inserto de recirculación (32), configurado para mantener el inserto de recirculación en el alojamiento,
 - el inserto de recirculación (32) presenta un segundo extremo con un resalte de apoyo sobre una zona de apoyo de la tuerca (12),
 - el segundo extremo del inserto de recirculación (32) comprende un vástago de orientación (38) que presenta una posición angular predeterminada y fija con respecto a la ranura (36) de transferencia de bolas,
 - el vástago de orientación coopera con al menos un relieve de guiado (44) del cuerpo de mantenimiento,
- caracterizado por que:**
- el alojamiento es cilíndrico y
 - cooperando con dicho al menos un relieve de guiado (44) del cuerpo de mantenimiento (40), el vástago de orientación (38) fija una orientación del inserto de recirculación (32) en el alojamiento cilíndrico, de manera que la ranura de transferencia (36) esté ajustada al camino de rodamiento.
2. Mecanismo según la reivindicación 1, en el que el vástago de orientación (38) forma el resalte de apoyo del inserto de recirculación (32).
3. Mecanismo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la zona de apoyo es una de entre la cara externa (18) de la tuerca y una zona de apoyo en una depresión formada alrededor del alojamiento (30).
4. Mecanismo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo de mantenimiento (40) presenta un escariado (42) adecuado para recibir la tuerca y en el que al menos un relieve de guiado (44) se extiende paralelamente a un eje del escariado (42).
5. Mecanismo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el relieve de guiado (44) es una ranura en depresión.
6. Mecanismo según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de insertos (32) de recirculación de bolas alojados en una pluralidad correspondiente de alojamientos (30) para insertos.
7. Mecanismo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo de mantenimiento (40) comprende una pluralidad de relieves de guiado, de reparto angular uniforme, que cooperan con una pluralidad de vástagos de orientación (38) de una pluralidad de insertos de recirculación (32).
8. Mecanismo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que cada relieve de guiado (44) está adaptado para recibir una pluralidad de vástagos de orientación (38).
9. Mecanismo según una de las reivindicaciones anteriores, que incluye una pluralidad de insertos de recirculación, estando los insertos repartidos angularmente alrededor de la tuerca y estando espaciados de manera axial respectivamente en una distancia correspondiente a unos múltiplos de un paso de rosca (22) de la tuerca (12).
10. Mecanismo según una de las reivindicaciones 1 a 8, que incluye una pluralidad de insertos de recirculación (32), estando los insertos repartidos angularmente alrededor de la tuerca y estando espaciados de manera axial respectivamente en una distancia correspondiente a un paso de rosca (22) de la tuerca (12).
11. Mecanismo según una de las reivindicaciones anteriores en el que el inserto de recirculación presenta al menos una lengüeta (35), habilitada en la vecindad de la ranura de transferencia de bolas y que se extiende en el camino de rodamiento (26) en dirección del tornillo, presentando la lengüeta (35) un borde (37) de parada de las bolas.
12. Mecanismo según la reivindicación 11, en el que la lengüeta (35) presenta un contrafuerte (39) opuesto al borde de parada (37), sobresaliendo el contrafuerte de manera radial sobre el cuerpo del inserto de recirculación y extendiéndose en el camino de rodamiento.
13. Mecanismo según la reivindicación 12, en el que el inserto de recirculación presenta un vaciamiento (33) de retracción radial de la lengüeta (35), estando la lengüeta unida al cuerpo del inserto de manera flexible con una

amplitud de flexión en dirección del vaciamiento de retracción igual a una longitud del contrafuerte que sobresale (39).

- 5 14. Herramienta eléctrica que se puede portar (60), elegida de entre las tijeras de podar y las cizallas, que comprende una cuchilla móvil (70), un motor rotativo (62) y una pieza móvil (68) de arrastre de la cuchilla móvil, movida por el motor y un mecanismo de tornillo-tuerca de bolas (10) conforme a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, estando la tuerca (12) del mecanismo de tornillo-tuerca de bolas unida a la pieza móvil de arrastre (68) de la cuchilla y estando el tornillo (14) unido al motor (62).

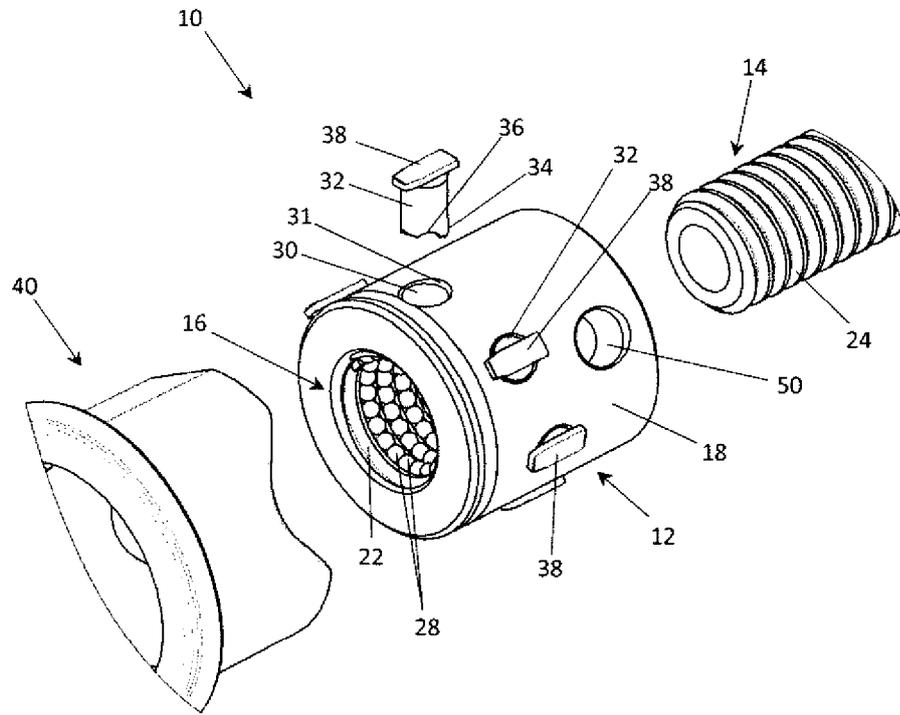


Fig. 1

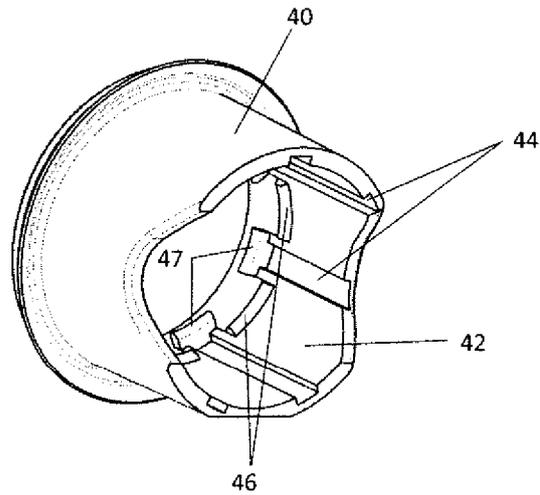


Fig. 2

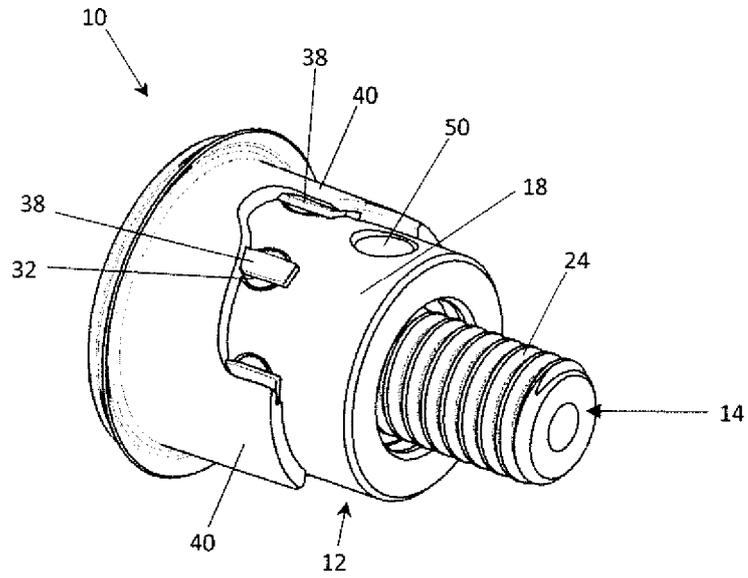


Fig. 3

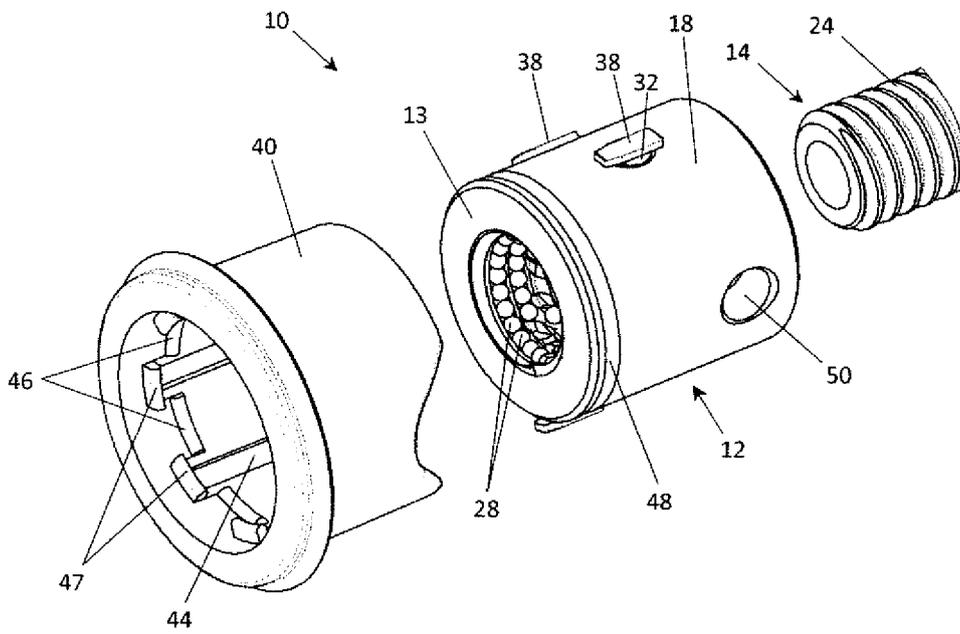


Fig. 4

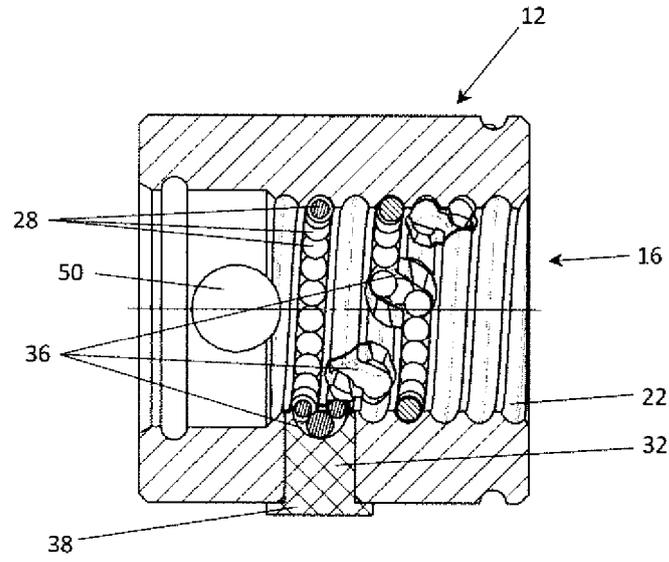


Fig. 5

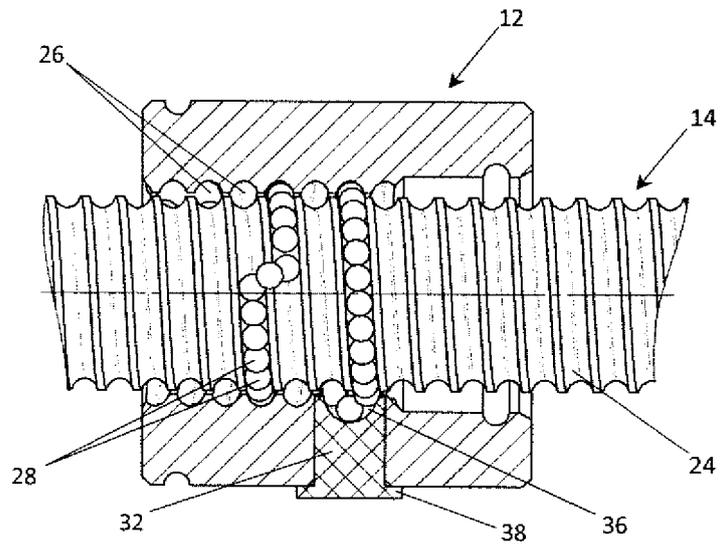


Fig. 6

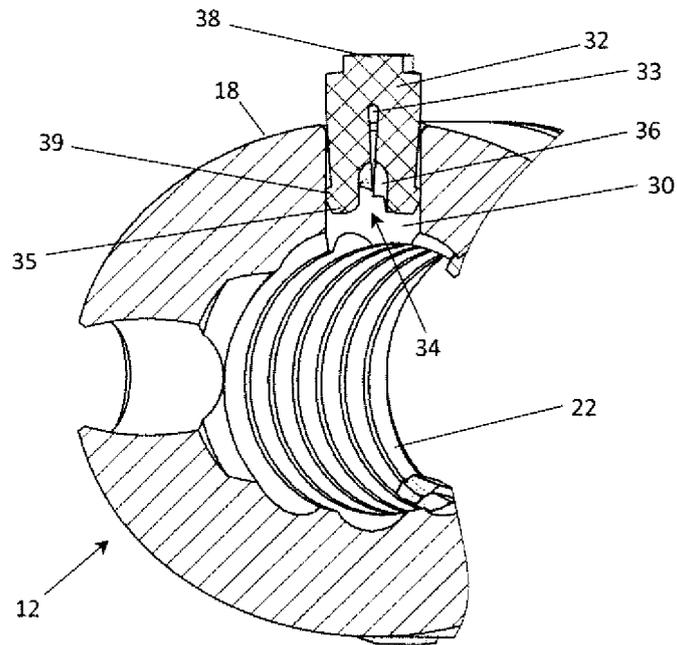


Fig. 7

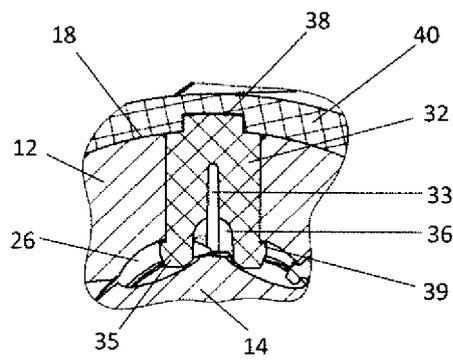


Fig. 8

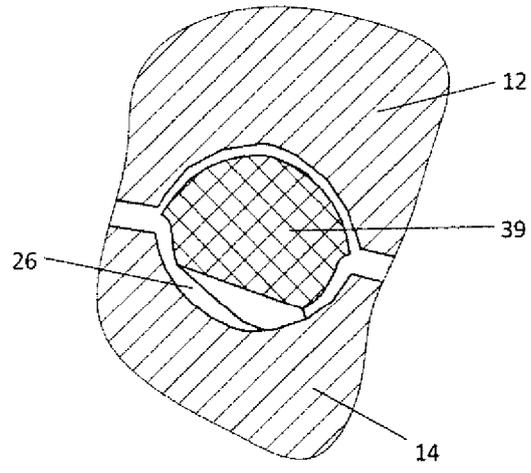


Fig. 9

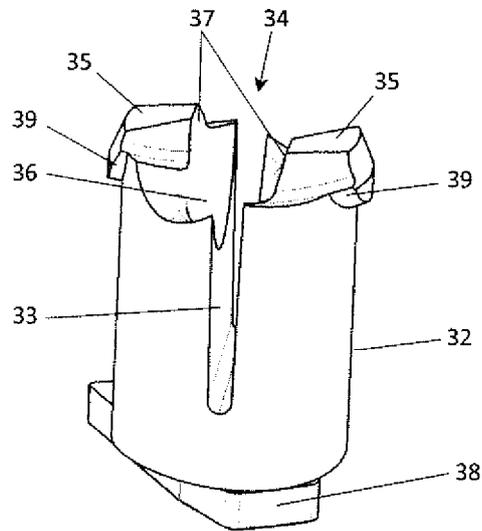


Fig. 10

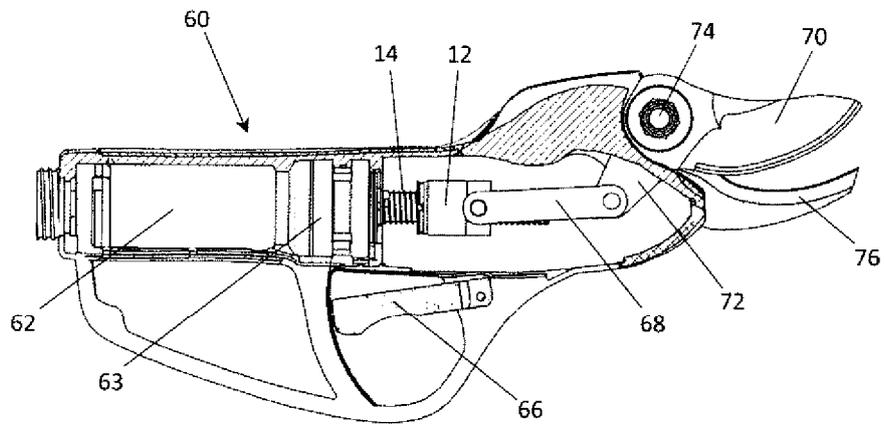


Fig. 11