

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 801**

51 Int. Cl.:

F16H 25/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2011 E 11776208 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2015 EP 2646710**

54 Título: **Listón de desviación para un accionador de rosca de bolas y accionador de rosca de bolas con listón de desviación**

30 Prioridad:

03.12.2010 DE 102010053343

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

28.04.2015

73 Titular/es:

**AUGUST STEINMEYER GMBH & CO. KG (100.0%)
Riedstrasse 7
72458 Albstadt, DE**

72 Inventor/es:

BECK, ALEXANDER

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 534 801 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

Listón de desviación para un accionador de rosca de bolas y accionador de rosca de bolas con listón de desviación

- 5 La invención se refiere a un listón de desviación y a un accionador de rosca de bolas de acuerdo con las reivindicaciones independientes 1 y 11. Los accionadores de rosca de bolas se emplean con éxito en la construcción de máquinas en una pluralidad de aplicaciones. Han desplazado sustancialmente los husillos de rosca trapecial predominantes con anterioridad, ya que, entre otras cosas, ofrecen considerables ventajas en relación con el grado de eficacia, consumo de potencia de accionamiento, precisión y resistencia al desgaste.
- 10 Los componentes principales de un accionador de rosca de bolas son el husillo de rosca de bolas y una tuerca de rosca de bolas. El husillo de rosca de bolas y la tuerca de rosca de bolas forman conjuntamente un canal de avance de bolas en el que se encuentra una pluralidad de bolas que ruedan sobre el husillo de rosca de bolas y la tuerca de rosca de bolas. A este respecto, las bolas establecen una unión en arrastre de forma entre el husillo roscado de bolas y la tuerca de rosca de bolas, de tal manera que, por ejemplo, mediante giro del husillo de rosca de bolas se aplica a la tuerca de rosca de bolas un movimiento lineal. Debido a que la tuerca de rosca de bolas y el husillo de rosca de bolas no están en contacto entre sí directamente, sino a través de las bolas que se encuentran en el canal de avance de bolas, el grado de eficacia y la precisión de accionadores de rosca de bolas son muy elevados.
- 15 Ya que las bolas en el canal de avance de bolas efectúan un movimiento de rodadura, ruedan a través del canal de avance de bolas cuando se gira el husillo de rosca de bolas en relación con la tuerca de rosca de bolas. Esto significa que se tienen que devolver las bolas al canal de avance de bolas para evitar un vaciado del canal de avance de bolas. En el estado de la técnica están descritas distintas posibilidades para la devolución de bolas.
- 20 La invención se refiere a una devolución de las bolas mediante un denominado listón de desviación. Este listón de desviación tiene la tarea de transportar las bolas que se encuentran en el canal de avance de bolas al final de un giro de nuevo al mismo paso de rosca. Esto significa que las bolas de un accionador de rosca de bolas están siempre en el mismo paso de rosca y al final de este paso de rosca, es decir, después de un giro de como máximo 360°, se introducen a través de un canal de desviación en el listón de desviación de nuevo en el mismo paso de rosca.
- 25 Esto también significa que el número de los canales de desviación en el listón de desviación es igual al número de los pasos de rosca que son cubiertos por la tuerca de rosca de bolas. Para esto, los canales de desviación relativamente cortos presentan un desplazamiento en dirección axial que se corresponde aproximadamente con la altura de paso de un paso de rosca del accionador de rosca de bolas. Como ejemplo para un tipo constructivo de este tipo de un accionador de rosca de bolas se hace referencia a los documentos EP 0 643 241 A1 y EP 0 113 014.
- 30 La devolución que se ha descrito anteriormente de las bolas mediante un listón de desviación se puede reconocer bien, por ejemplo, en la Figura 1 del documento EP 0 643 241 A1, al cual por la presente se hace referencia. En la sección derecha de la Figura 1 está representado el husillo de rosca de bolas y está claro que en este husillo de rosca de bolas está elaborado un surco longitudinal que sirve para el alojamiento del listón de desviación. El documento GB 2 361 045 A muestra un listón de desviación para un accionador de rosca de bolas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.
- 35 El listón de desviación está realizado, por motivos de la técnica de producción y de montaje, como una pieza constructiva independiente y se inserta en el surco longitudinal de la tuerca de rosca de bolas y se fija allí.
- 40 Para que el listón de desviación pueda cumplir su función, en concreto transportar las bolas desde el extremo de un paso de rosca de nuevo de vuelta a su principio, en un lado opuesto al husillo de rosca de bolas, es decir, un lado externo del listón de desviación, están previstos varios canales de desviación que efectúan el transporte de vuelta de las bolas. Estos canales de desviación tienen que presentar con respecto al eje longitudinal del husillo de rosca de bolas un desplazamiento que se corresponde, en una primera aproximación, con la altura de paso del husillo de rosca de bolas.
- 45 En los listones de desviación convencionales, con determinadas dimensiones principales del accionador de rosca de bolas, en concreto diámetro de husillo, altura de paso y diámetro de bola, se le suma que las bolas de canales de desviación adyacentes se tocan mutuamente y se bloquean. Para evitar esto, entonces se emplea solo uno de cada dos canales de desviación para la devolución de bolas.
- 50 Como consecuencia se reduce la cantidad de las bolas que se encuentran en una tuerca de rosca de bolas a aproximadamente la mitad, lo que tiene como consecuencia una reducción aproximadamente de la misma magnitud de la capacidad de carga de todo el accionador de husillo de rosca de bolas.
- 55 La invención se basa en el objetivo de facilitar un listón de desviación para un accionador de rosca de bolas que evite estas desventajas y facilitar un accionador de rosca de bolas con una mayor capacidad de carga y una forma constructiva compacta.
- 60
- 65

Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante un listón de desviación para un accionador de rosca de bolas, presentando el listón de desviación varios canales de desviación y presentando los canales de desviación un primer extremo, un segundo extremo y un eje longitudinal al ser una separación S de los ejes longitudinales de dos canales de desviación constante.

5 Mediante la disposición relativa de acuerdo con la invención de los canales de desviación entre sí y su configuración es posible evitar "pasos estrechos" para las bolas entre canales de desviación adyacentes. De este modo es posible que incluso con constelaciones particulares de las dimensiones principales de un accionador de rosca de bolas para cada paso de rosca esté disponible un canal de desviación en el listón de desviación para la devolución de bolas.
10 Como consecuencia de esto, todos los pasos de rosca de la tuerca de rosca de bolas se pueden cargar con bolas, de tal manera que se maximiza la capacidad de carga y capacidad de sostén del accionador de rosca de bolas de acuerdo con la invención.

15 Por norma general, el primer extremo y el segundo extremo de cada canal de desviación presentan un desplazamiento que se forma por un primer cambio de dirección y un segundo cambio de dirección complementario que sigue a esto de los canales de desviación. Estos cambios de dirección pueden estar configurados como pliegue o como configuración en forma de arco circular del eje longitudinal de los canales de desviación.

20 Expresado de forma coloquial, el desplazamiento se consigue al doblarse el eje longitudinal de los canales de desviación, por ejemplo, en primer lugar un ángulo predefinido de, por ejemplo, 30° hacia la izquierda e inmediatamente después de nuevo al doblarse el mismo ángulo hacia la derecha. De este modo se consigue el desplazamiento deseado a modo de un desplazamiento paralelo. Cuando está disponible suficiente espacio en el listón de desviación, en lugar de un pliegue de eje longitudinal se puede conseguir un primer cambio de dirección y/o el segundo cambio de dirección complementario que sigue a esto mediante un arco circular del eje longitudinal. Por
25 ello se consigue una desviación menos brusca de las bolas, lo que en ocasiones ofrece ventajas.

Ahora, de acuerdo con la invención está previsto que una línea de unión entre los primeros cambios de dirección de los canales de desviación de acuerdo con la invención de un listón de desviación no tengan un recorrido paralelo con respecto a un eje longitudinal del husillo de rosca de bolas, sino girado con respecto al eje longitudinal del
30 husillo de rosca de bolas. En relación con la invención reivindicada, girado significa que esta línea de unión es una línea curvada con forma de hélice que tiene un recorrido coaxial con respecto al eje longitudinal del husillo de rosca de bolas. La altura de paso de esta línea helicoidal es mucho mayor que la altura de paso de los husillos de rosca de bolas. En la Figura 6 está representado un desarrollo de esta línea helicoidal en sí curvada como línea recta.

35 Del mismo modo, también los segundos cambios de dirección de los canales de desviación de un listón de desviación de acuerdo con la invención se pueden disponer de forma relativa entre sí.

Mediante la disposición relativa de acuerdo con la invención de los primeros cambios de dirección y/o de los segundos cambios de dirección de los canales de desviación pueden eliminarse por completo pasos estrechos para
40 las bolas que se encuentran en los canales de desviación, que se ajustan sobre todo en la zona de transición entre el primer cambio de dirección y el segundo cambio de dirección. Como consecuencia de esto, todos los pasos de rosca del accionador de rosca de bolas de acuerdo con la invención en la zona de la tuerca de rosca de bolas se pueden llenar con bolas, de tal manera que el espesor de un nervio que delimita entre sí dos canales de desviación adyacentes es constante a lo largo de toda la longitud de los canales de desviación, de tal manera que también aquí
45 se consigue una demanda mínima de espacio con una resistencia y seguridad de funcionamiento al mismo tiempo máximas.

La disposición girada en forma de línea helicoidal de acuerdo con la invención de los primeros cambios de dirección y/o de los segundos cambios de dirección de los distintos canales de desviación de un listón de desviación de
50 acuerdo con la invención tiene además la ventaja de que los costes de producción son igual de altos que los de un listón de desviación convencional.

También es particularmente ventajoso que el empleo del listón de desviación de acuerdo con la invención en un accionador de rosca de bolas no requiere ningún cambio de los grupos constructivos principales, en concreto el
55 husillo de rosca de bolas y la tuerca de rosca de bolas. Por tanto, es posible introducir el listón de desviación de acuerdo con la invención sin una gran complejidad en la fabricación en serie.

También es concebible reequipar accionadores de rosca de bolas ya fabricados, que están equipados con listones de desviación convencionales y en los que solo uno de cada dos canales de desviación está lleno de bolas, mediante listones de desviación de acuerdo con la invención y duplicar por tanto también la capacidad de carga de
60 los husillos de rosca de bolas equipados de este modo mediante el llenado de bolas en todos los pasos de rosca de la tuerca de rosca de bolas. Tampoco para esto se requieren cambios en el accionador de rosca de bolas a excepción de la sustitución de los listones de desviación y el nuevo llenado de la tuerca de rosca de bolas con bolas.

65 El objetivo de acuerdo con la invención se consigue también en un accionador de rosca de bolas que comprende un husillo de rosca de bolas y una tuerca de rosca de bolas, delimitando el husillo de rosca de bolas y la tuerca de

rosca de bolas un canal de avance de bolas con varias vueltas en el que están dispuestas bolas que ruedan en el husillo de rosca de bolas y la tuerca de rosca de bolas, cuando se gira la tuerca de rosca de bolas con respecto al husillo de rosca de bolas, estando dispuesto en la tuerca de rosca de bolas un listón de desviación que desvía o devuelve las bolas al mismo paso de rosca, al emplearse un listón de desviación de acuerdo con la invención.

5 Este accionador de rosca de bolas presenta todas las ventajas que se pueden realizar mediante el empleo de un listón de desviación de acuerdo con la invención, de tal manera que, para evitar repeticiones, se hace referencia a lo dicho anteriormente en relación con el listón de desviación.

10 Se pueden obtener otras ventajas y configuraciones ventajosas de la invención del siguiente dibujo, su descripción y las reivindicaciones. Todas las características descritas y desveladas en el dibujo, su descripción y las reivindicaciones pueden ser esenciales para la invención en solitario o en combinación entre sí, sin que se haga referencia expresa a esto.

15 Muestran:

La Figura 1, una representación despiezada de un accionador de rosca de bolas de acuerdo con la invención,
La Figura 2, una tuerca de rosca de bolas de acuerdo con la invención con listón de desviación de acuerdo con la invención en el corte,

20 La Figura 3, un listón de desviación de acuerdo con el estado de la técnica,
La Figura 4, una tuerca de rosca de bolas recortada con listón de desviación,
La Figura 5, las relaciones geométricas en un listón de desviación con canales de desviación diseñados de forma convencional,

25 La Figura 6, las relaciones geométricas en un listón de desviación de acuerdo con la invención,
La Figura 7, la disposición de acuerdo con la invención de los ejes longitudinales de dos canales de desviación adyacentes y sus relaciones geométricas.

Descripción de los ejemplos de realización

30 La Figura 1 muestra en una representación despiezada los elementos constructivos más importantes de un accionador de rosca de bolas provisto en su totalidad de la referencia 1. Esto es un husillo de rosca de bolas 3, una tuerca de rosca de bolas 5 y un listón de desviación 7. Las bolas que están en el canal de avance de bolas que se forma por el husillo de rosca de bolas 3 y la tuerca de rosca de bolas 5 en el estado montado en su mayor parte no están representadas. Para la aclaración están indicadas únicamente en el extremo izquierdo del husillo de rosca de
35 bolas 3 algunas bolas sin referencia.

En la Figura 2 está representada una tuerca de rosca de bolas 5 con listón de desviación 7 montado en un corte longitudinal. Un eje longitudinal de la tuerca de rosca de bolas 5, que también coincide con el eje longitudinal del husillo de rosca de bolas 3 (no representado en la Figura 2), está indicado como línea de rayas y puntos con la
40 referencia 9.

La tuerca de rosca de bolas 5 representada en la Figura 2 comprende seis pasos de rosca 11.1 a 11.6 que están llenos por completo con bolas 13. Por motivos de claridad, no todos los pasos de rosca 11 están provistos de referencias. Lo correspondiente se aplica también a las bolas 13.

45 Para la comprensión del listón de desviación 7 de acuerdo con la invención descrito detalladamente más adelante es importante señalar que un paso de rosca en relación con la invención reivindicada comprende un ángulo perimetral de aproximadamente 360°, de tal manera que el primer paso de rosca 11.1 comienza en el punto indicado con 11.0 y termina en 11.1.

50 Como resulta a partir del corte de acuerdo con la Figura 2, el listón de desviación 7 sirve para mover las bolas 13 de nuevo de vuelta al principio de un paso de rosca 11 cuando las bolas 13, a causa de un movimiento de giro del husillo de rosca de bolas 3 no representado, han llegado al final de un paso de rosca 11. Esto se aplica a ambas direcciones de giro.

55 Ya que el funcionamiento de tales husillos de rosca de bolas es conocido desde hace tiempo, se prescinde de una descripción detallada. En este punto se señala todavía que al principio y al final de la tuerca de rosca de bolas 5 está configurada respectivamente una pieza terminal 15.1 y 15.2 doblada y con forma de cuña que cierran el canal de avance de bolas existente en la tuerca de rosca de bolas 5, de tal manera que las bolas 13 no pueden caer por el
60 borde anterior o en el extremo posterior de la tuerca de rosca de bolas 5.

65 Para que las bolas, cuando ruedan en los pasos de rosca 11.1 a 11.6 de la tuerca de rosca de bolas 5, no choquen contra estas piezas terminales 15.1 o 15.2 y por ello se bloquee el accionador de rosca de bolas, en el listón de desviación 7, que está representado en la Figura 3 de forma independiente y en cierto modo axialmente desde el exterior, están elaborados canales de desviación 17.1 a 17.6.

Los canales de desviación 17 presentan un desplazamiento 19 que está dibujado a modo de ejemplo para el primer canal de desviación 17.1 en la Figura 3. Este desplazamiento está dimensionado de tal manera que en una primera aproximación se corresponde con la altura de paso de los pasos de rosca 11 de la tuerca de rosca de bolas 5. A causa de la anchura constructiva del listón de desviación 7 y la extensión tangencial de los canales de desviación 17, el desplazamiento 19 es ligeramente más pequeño que la altura de paso de un paso de rosca 11.

Los canales de desviación 17 extraen las bolas (no representadas en la Figura 3) del husillo de rosca de bolas 3 de tal manera que se anula el cierre de arrastre de forma entre las bolas que se encuentran en los canales de desviación 17 y el husillo de rosca de bolas 3. De este modo es posible mover con ayuda de los canales de desviación 17 las bolas, sin que se produzca un enclavamiento o un bloqueo del accionador de rosca de bolas 1, en contra de la altura de paso del husillo de rosca de bolas 3 de nuevo de vuelta al principio de un paso de rosca 11.

Mediante la Figura 4 se aclara de nuevo lo dicho. La Figura 4 muestra una tuerca de rosca de bolas 5 parcialmente recortada y un listón de desviación 7 con los canales de desviación 17.1 a 17.6. En la Figura 4 no está dibujado el husillo de rosca de bolas 3, sino que está representado únicamente el eje longitudinal 9 del husillo de rosca de bolas 3. En esta representación se pueden reconocer muy bien las piezas terminales 15.1 y 15.2.

En la Figura 4 se pueden reconocer bien los pasos de rosca 11.1 a 11.6. Para la aclaración, en la mitad superior y en la mitad inferior de la tuerca de rosca de bolas 5 recortada, el paso de rosca 11.1 está provisto de referencias. También es evidente que el canal de desviación 17.1 correspondiente del listón de desviación 7 sirve para desviar las bolas 13 de tal manera que se devuelvan de nuevo al mismo paso de rosca 11.1. Lo correspondiente se aplica también a los otros pasos de rosca 11.2-11.6 y los correspondientes canales de desviación 17.1-17.6.

A partir de la Figura 4 también es evidente que el listón de desviación 7 puede sobresalir en dirección axial por encima de los pasos de rosca 11.1 a 11.6. En la zona que sobresale axialmente se puede unir con la tuerca de rosca de bolas 5 de tal manera que no es posible un desplazamiento en dirección axial.

En la Figura 5 están representados de forma ampliada 5 canales de desviación 17.1-17.6 de un listón de desviación 7 convencional. Los canales de desviación 17 presentan, como ya se ha mencionado en relación con la Figura 3, un desplazamiento 19. Este desplazamiento 19 se consigue al experimentar un eje longitudinal 21 del canal de desviación 17 un primer cambio de dirección 23 y un segundo cambio de dirección 25 y al experimentar un segundo cambio de dirección 25 opuesto o complementario.

El primer cambio de dirección y el segundo cambio de dirección 23 son de la misma magnitud, de tal manera que las secciones 21.1 del eje longitudinal y 21.2 del eje longitudinal 21 de un canal de desviación 17 tienen un recorrido paralelo entre sí. Entre los cambios de dirección 23 y 25 está presente una pieza de unión recta 21.3, cuya longitud junto con el cambio de ángulo en la zona de los cambios de dirección 23 y 25 determinan el desplazamiento 19.

Entre los canales de desviación 17.1 y 17.2 adyacentes está configurado por ejemplo un nervio 27 que separa unas de otras las bolas 13 de canales de desviación 17 adyacentes. En la zona de la sección de unión 21.3, el nervio 27 es menos grueso que en la zona de las secciones 21.1 y 21.2 de los canales de desviación 17. Esto se debe a la posición oblicua de la sección de unión 21.3 junto con el hecho de que los puntos de pliegue 23 y 25 de los canales de desviación 17 tienen un recorrido paralelo con respecto al eje longitudinal 9 del accionador de rosca de bolas.

La separación S 21.3 entre dos canales de desviación adyacentes es menor que la separación S 21.1 en el principio o en el final o 21.3 en el principio o en el final de un canal de desviación 17.

En la Figura 5 están dibujadas a modo de ejemplo dos bolas 13. Estas bolas 13 sobresalen lateralmente de los canales de desviación 17, ya que los canales de desviación ciertamente tienen un corte transversal en forma de arco circular, sin embargo tienen un ángulo de envoltura de menos de 180°.

Eso significa que con la vuelta de las bolas 13 a través de los canales de desviación 17 se tocan las bolas de canales de desviación 17 adyacentes y se pueden bloquear mutuamente, lo que conduce a una incapacidad funcional del accionador de rosca de bolas. A causa de la reducida separación de los ejes longitudinales 21 de canales de desviación 17 adyacentes, el riesgo de tales bloqueos o contactos mutuos es máximo en la sección de unión 21.3.

En la Figura 6 está representado ahora un ejemplo de realización de un listón de desviación de acuerdo con la invención en el que la separación S entre los ejes longitudinales 21 de los canales de desviación 17 es constante a lo largo de toda la longitud de los canales de desviación 17. Eso se consigue debido a que una línea de unión 31 entre los primeros cambios de dirección 23 incluye un ángulo β con el eje longitudinal 9.

En las Figuras 5 y 6 está representado un desarrollo de los canales de desviación 17 en sí curvados de forma cilíndrica. Por tanto, se representa la línea de unión 31 como línea recta. Sin embargo, en realidad en el caso de la línea de unión 31 se trata de una línea helicoidal que tiene un recorrido siempre con la misma separación radial con respecto al eje longitudinal 9. La altura de paso de la línea de unión 31 helicoidal se determina por el ángulo β .

Lo correspondiente se aplica también a la línea de unión 33 entre los segundos cambios de dirección 25.

5 Como se puede obtener también de forma ilustrativa de la Figura 6, debido al hecho de que el primer cambio de dirección 23.2 del segundo canal de desviación 17.2 está dispuesto a una altura ligeramente mayor que el primer cambio de dirección 23.1 del primer canal de desviación 17.1, el grosor del nervio 27 también en la zona de la sección de unión 21.1 es igual de grande que al principio y al final de los canales de desviación 17.

10 Naturalmente, lo correspondiente se aplica también a los ejes longitudinales 21 doblados de los canales de desviación 17. Por motivos de claridad no están aplicados todos los ejes longitudinales ni todas las referencias de los canales de desviación 17 ni todas las referencias en la Figura 6.

15 En el ejemplo de realización de acuerdo con la Figura 6, la separación entre las secciones 21.3 de canales de desviación 17 adyacentes es igual de grande que en la zona de las secciones 21.1 y 21.2 los ejes longitudinales, de tal manera que se puede descartar una colisión de las bolas (no dibujadas en la Figura 6) también en la zona de unión 21.3.

20 Por tanto, mediante el uso de listones de desviación 7 de acuerdo con la invención es posible, incluso con constelaciones muy especiales de diámetro de husillo de rosca, altura de paso así como diámetro de bola, llenar todos los pasos de rosca del husillo de rosca de bolas 3 con bolas y, por tanto, maximizar la capacidad de sostén y capacidad de carga del accionador de rosca de bolas 1 de acuerdo con la invención.

Esto se consigue mediante la disposición "girada" de acuerdo con la invención de los cambios de dirección 23 y 25 de canales de desviación 17 adyacentes.

25 Las relaciones geométricas que se tienen que tener en cuenta a este respecto se aclaran de nuevo mediante la Figura 7. A este respecto están indicados los ejes longitudinales 23 de dos canales de desviación adyacentes como líneas de rayas y puntos. El primer cambio de dirección 23.1 del primer canal de desviación 17.1 está indicado con 23.1 y, correspondientemente, el primer cambio de dirección del segundo canal de desviación 17.2 y, por ello, adyacente, con la referencia 23.

30 En este caso son importantes cuatro variables.

Con la letra d está indicada la separación de dos secciones de eje longitudinal 21.1 adyacentes de dos canales de desviación 17 adyacentes.

35 En la zona de la sección de unión 21.3 de los ejes longitudinales, la separación entre dos canales de desviación 17 adyacentes está indicada con la letra "x". Existen ahora dos variables angulares, en concreto el ángulo β que indica la magnitud del primer cambio de dirección en los puntos de pliegue 23.1 o 23.2. Otra variable angular es el ángulo α que indica el ángulo entre una la línea de unión 31 de los dos puntos de unión 23... entre dos primeros cambios de dirección 23.1 y 23.2 con el eje longitudinal 9 del accionador de rosca de bolas 1. Por norma general, los ángulos α y β no son iguales. Las relaciones entre las variables mencionadas d, x, α y β están indicadas en la ecuación 1 al final de la descripción de las figuras. Si ahora se pone la condición de que por ejemplo $x=d$, entonces se puede indicar el ángulo α dependiendo del ángulo β o viceversa.

45 De este modo está representada cuantitativamente también la relación entre las cuatro variables mencionadas en la ecuación 1.

$$x/d = \cos\beta + \tan\alpha \times \sin\beta$$

REIVINDICACIONES

1. Listón de desviación para un accionador de rosca de bolas (1), presentando el listón de desviación (1) varios canales de desviación (17) y presentando los canales de desviación (17) un principio y un final así como un eje longitudinal (21), presentando cada canal de desviación (17) un primer cambio de dirección (23) y un segundo cambio de dirección (25), **caracterizado por que** la separación (S) entre los ejes longitudinales (21) de dos canales de desviación (17.1, 17.2... 17.6) adyacentes es constante a lo largo de toda la longitud de los canales de desviación (17.1, 17.2... 17.6) y, por tanto, una línea de unión (31) de los primeros cambios de dirección (23) de distintos canales de desviación (17) tiene un recorrido girado con respecto a un eje longitudinal (9) del husillo de rosca de bolas (3).
2. Listón de desviación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el principio y el final de cada canal de desviación (17) están desplazados entre sí y por que un desplazamiento (19) de los finales depende de la altura de paso del accionador de rosca de bolas (1).
3. Listón de desviación de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el desplazamiento (19) se forma por un primer cambio de dirección (23) y un segundo cambio de dirección (25) complementario que le sigue de los canales de desviación (17).
4. Listón de desviación de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** el primer cambio de dirección (23) y/o el segundo cambio de dirección (25) complementario están configurados como pliegue o como segmento de arco circular del eje longitudinal (21).
5. Listón de desviación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** una línea de unión (31) entre los segundos cambios de dirección (25) de distintos canales de desviación (17) tiene un recorrido girado con respecto a un eje longitudinal (9) del husillo de rosca de bolas (3).
6. Listón de desviación de acuerdo con las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado por que** una línea de unión entre los puntos medios de primeros cambios de dirección (23) con forma de arco circular de distintos canales de desviación (17) tiene un recorrido girado con respecto a un eje longitudinal (9) del husillo de rosca de bolas (3).
7. Listón de desviación de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado por que** una línea de unión (31) entre los puntos medios de segundos cambios de dirección (25) con forma de arco circular de distintos canales de desviación (17) tiene un recorrido girado con respecto a un eje longitudinal (9) del husillo de rosca de bolas (3).
8. Listón de desviación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** entre el primer cambio de dirección (23) y el segundo cambio de dirección (25) complementario de los canales de desviación (17) está presente una sección recta (21.3).
9. Listón de desviación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los canales de desviación (17) están delimitados lateralmente por un nervio (27).
10. Accionador de rosca de bolas (1) que comprende un husillo de rosca de bolas (3) y una tuerca de rosca de bolas (5), delimitando el husillo de rosca de bolas (3) y la tuerca de rosca de bolas (5) un canal de avance de bolas con varios pasos de rosca (11) en el que están dispuestas bolas (13) que ruedan en el husillo de rosca de bolas (3) y la tuerca de rosca de bolas (5) cuando se gira la tuerca de rosca de bolas (3) en relación con el husillo de rosca de bolas (1), de tal manera que en la tuerca de rosca de bolas (5) está dispuesto un listón de desviación (7) que desvía las bolas (13) de vuelta al mismo paso de rosca, **caracterizado por que** el listón de desviación (7) es un listón de desviación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.
11. Accionador de rosca de bolas (1) de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** en la tuerca de rosca de bolas (5) está presente un surco longitudinal y por que el listón de desviación (7) está dispuesto en el surco longitudinal.
12. Accionador de rosca de bolas (1) de acuerdo con las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado por que** el listón de desviación (7) está fijado en la tuerca de rosca de bolas (5) y está asegurado contra desplazamiento en dirección axial y/o en dirección tangencial.

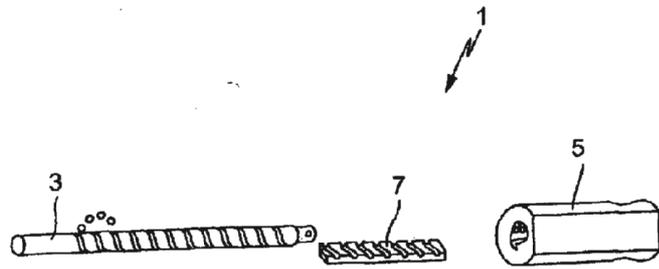


Fig. 1

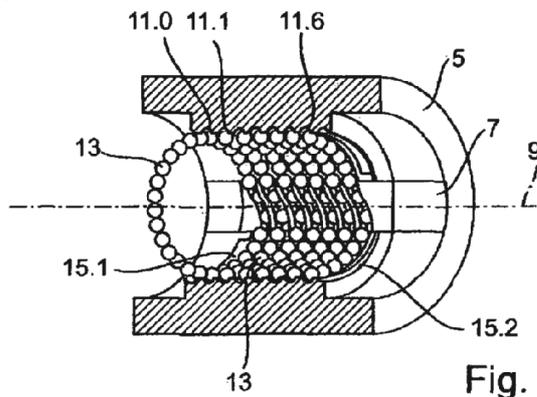


Fig. 2

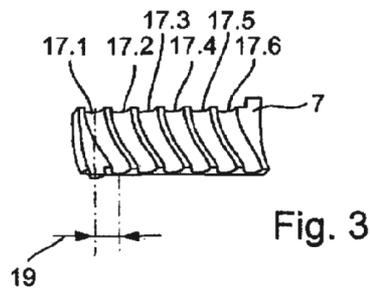


Fig. 3

