

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 404**

51 Int. Cl.:

**F16H 25/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.05.2014 PCT/EP2014/059683**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.11.2014 WO14184154**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2014 E 14727726 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019 EP 2997286**

54 Título: **Tornillo de bolas**

30 Prioridad:  
**15.05.2013 DE 102013008311**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.05.2020**

73 Titular/es:  
**SFS INTEC HOLDING AG (100.0%)  
Rosenbergsaustasse 8  
9435 Heerbrugg, CH**

72 Inventor/es:  
**KUSTER, HANSPETER;  
HUSISTEIN, KURT;  
SCHÖNENBERGER, MARKUS;  
REINHARD, PATRICK;  
RUPPER, IVO;  
LICHTENSTEIGER, MARKUS y  
HUTTER, PASCAL**

74 Agente/Representante:  
**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 761 404 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**

Tornillo de bolas

5 La invención se refiere a un tornillo de bolas con un husillo roscado, con una tuerca, con una pluralidad de cuerpos rodantes y con al menos un dispositivo de desviación.

10 Tales tornillos de bolas sirven para transformar un movimiento de rotación en un movimiento longitudinal y a la inversa. El tornillo de bolas trabaja en este caso sin fricción, sin desgaste, potencialmente con altas velocidades así como con alta exactitud de posicionamiento. De la misma manera se pueden transmitir grandes fuerzas a través de tornillos de bolas convencionales, como aparecen, por ejemplo, en el sector del automóvil en frenos, embragues o direcciones.

15 Puesto que las bolas, o en general, los cuerpos rodantes del tornillo ruedan durante su activación continuamente en la rosca, es necesario retornarlas. Para esta finalidad, un tornillo de bolas contiene un dispositivo de desviación, que aloja bolas sobre un lado, las transporta a través de un canal hacia otro lado de la rosca y allí las libera de nuevo.

20 Se conoce a partir del documento EP 2 221 506 B1 un tornillo de bolas, en el que el dispositivo de desviación está configurado de dos partes y está equipado con dispositivos de retención. Se conoce a partir del documento DE 10 2005 007 875 A1 un tornillo de bolas, en el que el dispositivo de desviación comprende una primera parte de cuerpo dispuesta radialmente dentro y una segunda parte de cuerpo dispuesta radialmente fuera, que forman juntas un canal de desviación para los cuerpos rodantes y están configuradas con dispositivos de retención.

25 El cometido de la invención es proporcionar un tornillo de bolas, que es económico de fabricar, pero al mismo tiempo tiene una alta resistencia al desgaste.

Este cometido se soluciona con las características de la reivindicación independiente.

30 Las formas de realización ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

La invención se refiere a un tornillo de bolas con un husillo roscado, con una tuerca, con una pluralidad de cuerpos rodantes y con al menos un dispositivo de desviación, en el que el husillo roscado se puede desplazar a través de rotación con relación a la tuerca en dirección axial con respecto a la tuerca y en el que el dispositivo de desviación comprende una primera parte de cuerpo dispuesta radialmente dentro y una segunda parte de cuerpo dispuesta radialmente fuera, que forman juntas un canal de desviación para los cuerpos rodantes, en el que el canal de desviación presenta dos extremos esencialmente en forma de tubo como orificios de cuerpos rodantes, que están conectados entre sí a través de una zona de transferencia, en el que la primera parte del cuerpo proporciona en la zona de transferencia una limitación dispuesta radialmente dentro del canal de desviación, en el que la segunda parte del cuerpo presenta en la zona de transferencia una limitación dispuesta radialmente fuera así como limitaciones laterales del canal de desviación, en el que los extremos en forma de tubo del canal de desviación están formados en cada caso por secciones en forma de tubos parciales que se complementan de la primera parte del cuerpo y de la segunda parte del cuerpo, y en el que está previsto un casquillo que abarca una tuerca, el dispositivo de desviación se asienta en una abertura de la tuerca, el dispositivo de desviación se proyecta en ausencia del casquillo en un estado distendido radialmente más allá de la superficie envolvente exterior de la tuerca y en presencia del casquillo, éste ejerce una fuerza dirigida radialmente hacia dentro sobre el dispositivo de desviación.

50 En la definición anterior del tornillo de bolas de acuerdo con la invención se indica que el canal de desviación presenta dos extremos "esencialmente" en forma de tubo como aberturas de los cuerpos rodantes. La palabra "esencialmente" se utiliza para expresar que aquí no se requiere una forma estricta del tubo en el sentido de que a lo largo de la periferia del tubo debería existir una envolvente continua ininterrumpida. Más bien sólo en virtud de la división en dos partes no es previsible una envolvente continua del tubo. Además, adicionalmente a la división mencionada en dos partes de los extremos en forma de tubo están previstos voluntariamente huecos en la periferia del tubo, para facilitar de esta manera una adaptación de las partes del cuerpo entre sí. Puesto que las dos partes del cuerpo se apoyan con preferencia entre sí sobre toda su longitud se garantiza una alineación segura de las partes del cuerpo durante el funcionamiento, de manera que no prescindibles eventuales dispositivos de retención. Esto simplifica el ensamblaje del tornillo de bolas de acuerdo con la invención, lo mismo que un mantenimiento o reparación eventualmente necesarios en la zona del dispositivo de desviación. El dispositivo de desviación es presionado a través del casquillo libre de movimiento en la tuerca, de manera que en el funcionamiento del tornillo de bolas no son previsibles desplazamientos de los componentes entre sí. Esto tiene la ventaja de que los cuerpos rodantes describen siempre una trayectoria exactamente definida. Esta trayectoria exacta de los cuerpos rodantes a través del canal de desviación se puede alcanzar, por ejemplo, también cuando, como en el estado de la técnica, las partes del cuerpo del dispositivo de desviación están previstas con dispositivos de retención. No obstante, éstos no son necesarios en la forma de realización definida en este caso, sin que incluso serían perjudiciales, puesto que el casquillo presiona el dispositivo de desviación en la tuerca en su posición óptima con relación a la tuerca, de manera

que también las dos partes del cuerpo del dispositivo de desviación adoptan su posición óptima relativamente entre sí.

5 De manera más útil, puede estar previsto que las secciones en forma de tubo parcial de la primera parte del cuerpo y de la segunda parte del cuerpo están configuradas en forma de semi-tubo al menos en un extremo del canal de desviación. De esta manera, en ambas partes del cuerpo en sus zonas extremas está presente una cantidad de material suficiente para proporcionar una resistencia suficiente en la zona de alojamiento para los cuerpos rodantes.

10 De la misma manera puede estar previsto que ambas partes del cuerpo tengan al menos en un extremo del canal de desviación la misma longitud radial.

15 De acuerdo con una forma de realización preferida, el tornillo de bolas está configurado de tal forma que la segunda parte del cuerpo proporciona en la zona de transferencia una limitación en forma de U del canal de desviación. Una limitación en forma de U del canal de U es útil en el sentido de que los cuerpos rodantes pueden rodar entonces en toda la zona de la limitación de forma lineal por la limitación, con tal que los radios de los cuerpos rodantes y los radios de la limitación estén adaptados entre sí de manera adecuada. Pero de la misma manera son concebibles también otras limitaciones, por ejemplo una limitación angular, especialmente rectangular en la sección transversal o similar.

20 Con respecto a la fabricación economizadora de costes del tornillo de bolas, está previsto que la primera parte del cuerpo sea una pieza embutida, estampada o troquelada.

25 Por lo tanto, el tornillo de bolas está desarrollado también con mayor utilidad de tal manera que la segunda parte del cuerpo es una pieza estampada o troquelada.

Es especialmente ventajoso que la fuerza radial del casquillo presiona sobre el dispositivo de desviación al menos en un intervalo de temperatura entre -50 y +150 grados Celsius la segunda parte del cuerpo sobre la primera parte del cuerpo.

30 De acuerdo con otra forma de realización preferida del tornillo de bolas de acuerdo con la invención, está previsto que estén previstos varios dispositivos de desviación conectados entre sí, de manera que las primeras partes del cuerpo respectivas y/o las segundas partes del cuerpo respectivas están unidas entre sí. A través de la utilización de varios dispositivos de desviación se puede reducir el tamaño del dispositivo de desviación individual, puesto que sólo debe cubrir menos pasos de rosca de la tuerca. De esta manera, se puede seleccionar más pequeño el ángulo de desviación de los cuerpos a la entrada en el dispositivo de desviación, lo que reduce el desgaste y el desarrollo de ruido.

40 La invención se explica ahora de forma ejemplar con referencia a los dibujos que se acompañan con la ayuda de formas de realización preferidas. En este caso:

La figura 1 muestra una representación en perspectiva de un tornillo de bolas, en parte en vista despiezada ordenada.

45 La figura 2 muestra una vista en perspectiva parcialmente en sección de un tornillo de bolas.

La figura 3 muestra una representación en perspectiva de un dispositivo de desviación.

La figura 4 muestra una sección a través de una primera forma de realización de un dispositivo de desviación.

50 La figura 5 muestra una sección a través de una segunda forma de realización de un dispositivo de desviación.

La figura 6 muestra una vista lateral parcialmente en sección de un dispositivo de desviación.

55 La figura 7 muestra una representación en perspectiva de dos dispositivos de desviación conectados entre sí.

La figura 8 muestra una vista lateral parcialmente en sección de dos dispositivos de desviación conectados entre sí; y

60 La figura 9 muestra una vista en perspectiva parcialmente en sección de dos dispositivos de desviación conectados entre sí.

En la descripción siguiente de los dibujos, los mismos signos de referencia designan componentes iguales o comparables.

- La figura 1 muestra una representación en perspectiva de un tornillo de bolas 10, parcialmente en vista despiezada ordenada. El tornillo de bolas 10 comprende un husillo roscado 12 con una rosca exterior y una tuerca 14 con rosca interior. Las roscas colaboran a través de cuerpos rodantes no visibles en la figura 1, de manera que en el caso de rotación sin fricción de husillo roscado 12 con relación a la tuerca 14, el movimiento de rotación se convierte en un movimiento de traslación de la tuerca 14 con relación al husillo roscado 12. Puesto que durante el movimiento relativo del husillo roscado 12 y la tuerca 14 tiene lugar de manera continua una rodadura de los cuerpos rodantes en las roscas, los cuerpos rodantes deben retornarse. Con esta finalidad en la tuerca 14 está prevista una abertura 42, que está realizada, por ejemplo, como fresado. En esta abertura 42 se puede insertar un dispositivo de desviación, que está constituido por una primera parte del cuerpo 18 y por una segunda parte del cuerpo 20, que transporta los cuerpos rodantes durante el movimiento relativo desde un paso de rosca de la tuerca 14 hacia otro paso de rosca. Si las partes del cuerpo 18, 20 del dispositivo de desviación están insertados en la abertura 42 de la tuerca 14, entonces se desplaza un casquillo 40 sobre la tuerca, de manera que el dispositivo de desviación es entonces imperdible.
- La figura 2 muestra una vista en perspectiva parcialmente en sección de un tornillo de bolas 10. Aquí se pueden reconocer adicionalmente los cuerpos rodantes 16 diseñados como bolas. En la presente forma de realización, están previstos dos dispositivos de desviación 18, 20, que están unidos entre sí. Si el husillo roscado 12 gira en el sentido horario contra la tuerca 14, entonces las bolas son recibidas por los dispositivos de desviación 18, 20 en los extremos visibles aquí y entonces son retornadas inclinadas sobre varios pasos de rosca para ser descargadas de nuevo en los otros extremos de los dispositivos de desviación 18, 20. En el caso de rotación en sentido contrario del husillo roscado 12 contra la tuerca 14, los extremos de los dispositivos de desviación cambian sus rodillos respectivos. Puesto que los cuerpos de desviación 18, 20 y/o la nervadura 46, que conecta los cuerpos de desviación 18, 20 entre sí, se proyectan en una medida insignificante sobre la periferia de la tuerca 14, se ejerce a través del casquillo 40 mostrado en la figura 1 una presión sobre los cuerpos de desviación 18, 20 en dirección radial, que conduce a que los cuerpos de desviación estén posicionados fijos y seguros y esto sobre un intervalo de temperatura grande con preferencia de -50 a +150 grados Celsius. Los tornillos de bolas pueden estar fabricados de diferentes materiales, por ejemplo de metal, plástico o cerámica. De la misma manera se pueden utilizar mezclas de materiales.
- La figura 3 muestra una representación en perspectiva de un dispositivo de desviación 18, 20. El dispositivo de desviación 18, 20 tiene dos extremos 24, 26 en forma de tubo. Entre los extremos 24, 26 en forma de tubo está prevista una zona de transferencia 28. El extremo 24 se forma por dos secciones 30, 32 en forma de tubo parcial, en donde una de las dos secciones 32 en forma de tubo parcial pertenece a la primera parte del cuerpo 18, mientras que la otra sección 30 en forma de tubo parcial es componente de la segunda parte del cuerpo 20. De la misma manera, el segundo extremo 26 se forma por la sección 36 en forma de tubo parcial de la primera parte del cuerpo 18 y por la sección 34 en forma de tubo parcial de la segunda parte del cuerpo 20. Todas o algunas de las secciones en forma de tubo parcial pueden estar configuradas, por ejemplo, en forma de semi-tubo. En general, es esencial que los extremos del dispositivo de desviación describan un contorno esencialmente en forma de tubo, pudiendo estar presentes, naturalmente, transiciones discontinuas entre las partes del cuerpo 18, 20 o bien incluso hueco 48 voluntarios entre las partes del cuerpo 18, 20. Tales huecos pueden servir para poder compensar libremente tensiones generadas especialmente a través de la introducción a presión del dispositivo de desviación 18, 20 en la tuerca en la zona extrema del dispositivo de desviación 18, 20.
- La figura 4 muestra una sección a través de una primera forma de realización de un dispositivo de desviación 18, 20. La figura 5 muestra una sección a través de una segunda forma de realización de un dispositivo de desviación 18, 20. Estos son dos ejemplos de las limitaciones de los canales de desviación 22, que son proporcionados por la segunda parte del cuerpo 20 dispuesta radialmente fuera. Los canales de desviación 22 se forman por limitaciones de las partes del cuerpo 18, 20 de los dispositivos de desviación. En el ejemplo según la figura 4, la limitación 28 está configurada en forma de U, mientras que la limitación 44 está configurada de forma rectangular en el ejemplo de la figura 5. Son concebibles formas mixtas de los contornos de limitación mostrado o también cualquier otra forma de la limitación. En las figuras 4 y 5 se puede reconocer que la parte inferior del cuerpo 18 proporciona en cada caso una limitación dispuesta radialmente dentro, mientras que la parte superior del cuerpo 20 proporciona en cada caso una limitación dispuesta radialmente fuera así como limitaciones laterales.
- La figura 6 muestra una vista lateral parcialmente en sección de un dispositivo de desviación 18, 20. Aquí se puede reconocer de nuevo la posición del canal de desviación 22 con relación a la tuerca 14 y el husillo roscado 12.
- La figura 7 muestra una representación en perspectiva de dos dispositivos de desviación 18, 20 conectados entre sí. La figura 8 muestra una vista lateral parcialmente en sección de dos dispositivos de desviación 18, 20 conectados entre sí. La figura 9 muestra una vista en perspectiva parcialmente en sección de dos dispositivos de desviación 18, 20 conectados entre sí. Aquí se representan de nuevo dispositivos, que presentan dos dispositivos de desviación 18, 20 con extremos 24, 26 respectivos y zonas de transferencia 28. Los dispositivos de desviación 18, 20 están conectados entre sí por medio de nervaduras 46, 50, de manera que una nervadura 46 dispuesta radialmente exterior conecta las partes del cuerpo 20 dispuestas radialmente fuera entre sí y una nervadura 50 dispuesta

radialmente dentro acopla las partes del cuerpo 18 dispuestas radialmente dentro de los dispositivos de desviación 18, 20 respectivos. En la figura 8 se puede reconocer un canal de desviación 22 en la sección longitudinal. En la figura 9 se representan dos canales de desviación 22 en la sección transversal inclinada.

- 5 Las características de la invención publicadas en la descripción anterior, en los dibujos así como en las reivindicaciones pueden ser esencialmente para la realización de la invención tanto individualmente como también en combinación discrecional.

**Lista de signos de referencia**

- 10
- 10 Tornillo de bolas
  - 12 Husillo roscado
  - 14 Tuerca
  - 16 Cuerpo rodante
- 15
- 18 Dispositivo de desviación, primera parte del cuerpo
  - 20 Dispositivo de desviación, segunda parte del cuerpo
  - 22 Canal de desviación
  - 24 Extremo en forma de tubo
  - 26 Extremo en forma de tubo
- 20
- 28 Zona de transferencia
  - 30 Sección en forma de tubo parcial
  - 32 Sección en forma de tubo parcial
  - 34 Sección en forma de tubo parcial
  - 36 Sección en forma de tubo parcial
- 25
- 38 Limitación en forma de U
  - 40 Casquillo
  - 42 Abertura
  - 44 Limitación angular
  - 46 Nervadura
- 30
- 48 Hueco
  - 50 Nervadura

35

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Tornillo de bolas con (10) un husillo roscado (12), con una tuerca (14), con una pluralidad de cuerpos rodantes (16) y con al menos un dispositivo de desviación (18, 20), en el que el husillo roscado (12) se puede desplazar a través de rotación con relación a la tuerca (14) en dirección axial con respecto a la tuerca (14) y en el que el dispositivo de desviación comprende una primera parte de cuerpo (18) dispuesta radialmente dentro y una segunda parte de cuerpo (20) dispuesta radialmente fuera, que forman juntas un canal de desviación (22) para los cuerpos rodantes,
- 10 - en el que el canal de desviación (22) presenta dos extremos (24, 26) esencialmente en forma de tubo como orificios de cuerpos rodantes, que están conectados entre sí a través de una zona de transferencia (28),  
 - en el que la primera parte del cuerpo (18) proporciona en la zona de transferencia (28) una limitación dispuesta radialmente dentro del canal de desviación (22),  
 15 - en el que la segunda parte del cuerpo (20) presenta en la zona de transferencia (28) una limitación dispuesta radialmente fuera así como limitaciones laterales del canal de desviación (22),  
 - en el que los extremos (24, 26) en forma de tubo del canal de desviación están formados en cada caso por secciones (30, 32, 34, 36) en forma de tubos parciales que se complementan de la primera parte del cuerpo (18) y de la segunda parte del cuerpo (20), y  
 20 - en el que está previsto un casquillo (40) que abarca una tuerca (14), el dispositivo de desviación (18, 20) se asienta en una abertura (42) de la tuerca (14),
- caracterizado** porque el dispositivo de desviación (18, 20) se proyecta en ausencia del casquillo (40) en un estado distendido radialmente más allá de la superficie envolvente exterior de la tuerca (14) y en presencia del casquillo (40), éste ejerce una fuerza dirigida radialmente hacia dentro sobre el dispositivo de desviación (18, 20).
- 25 2. Tornillo de bolas (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque las secciones (30, 32, 34, 36) de la primera parte del cuerpo (18) y de la segunda parte del cuerpo (20) están configuradas en forma de semi-tubo al menos en un extremo del canal de desviación (22).
- 30 3. Tornillo de bolas (10) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque ambas partes del cuerpo (18, 20) tienen al menos en un extremo del canal de desviación (22) la misma longitud radial.
- 35 4. Tornillo de bolas (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la segunda parte del cuerpo (20) proporciona en la zona de transferencia (28) una limitación (38) en forma de U del canal de desviación (22).
5. Tornillo de bolas (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la primera parte del cuerpo (18) es una pieza embutida, estampada o troquelada.
- 40 6. Tornillo de bolas (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la segunda parte del cuerpo (2) es una pieza estampada o troquelada.
- 45 7. Tornillo de bolas (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la fuerza radial del casquillo (40) presiona sobre el dispositivo de desviación (18, 20) al menos en un intervalo de temperatura entre -50 y +150 grados Celsius la segunda parte del cuerpo (20) sobre la primera parte del cuerpo (18).
- 50 8. Tornillo de bolas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque están previstos varios dispositivos de desviación conectados entre sí, en el que las primeras partes del cuerpo (18) respectivas y/o las segundas partes del cuerpo (20) respectivas están conectadas entre sí.

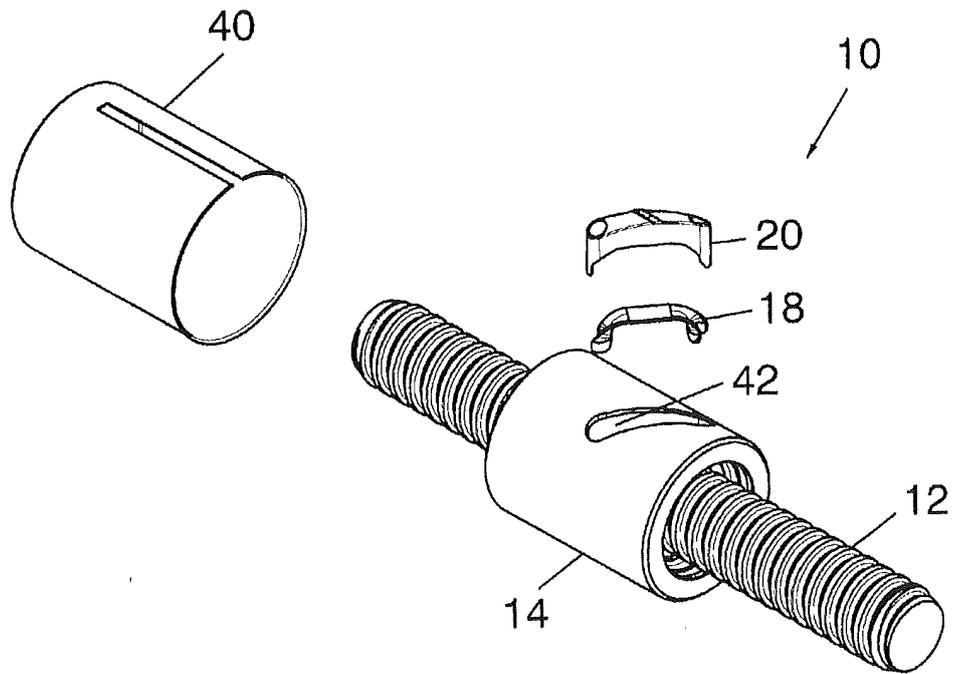


Fig. 1

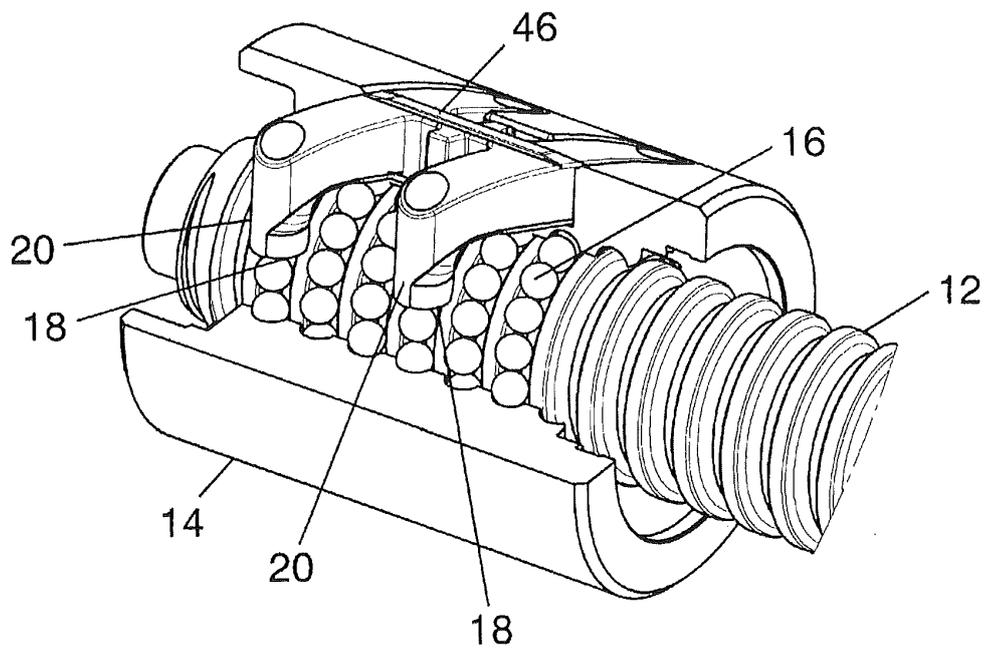
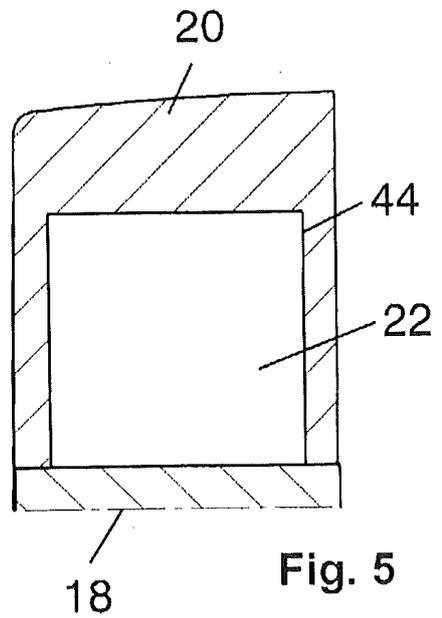
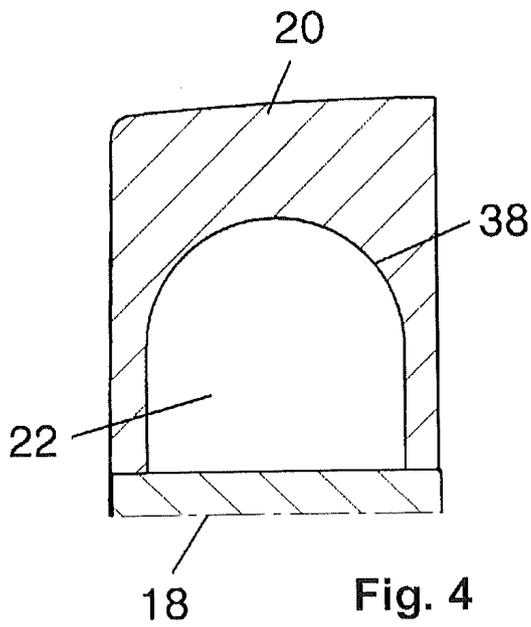
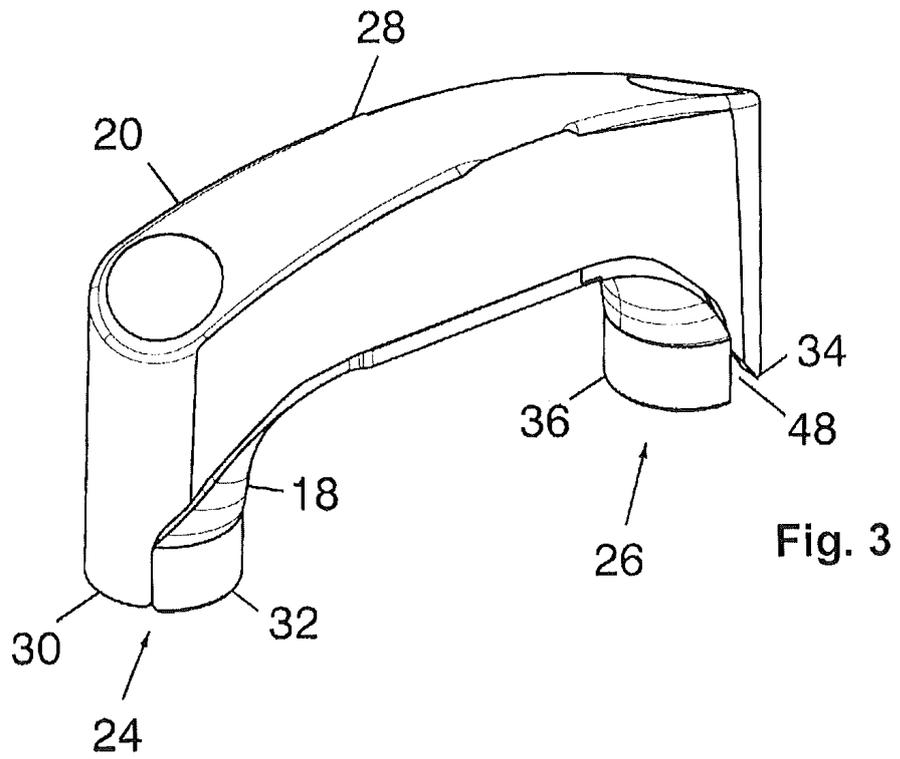


Fig. 2



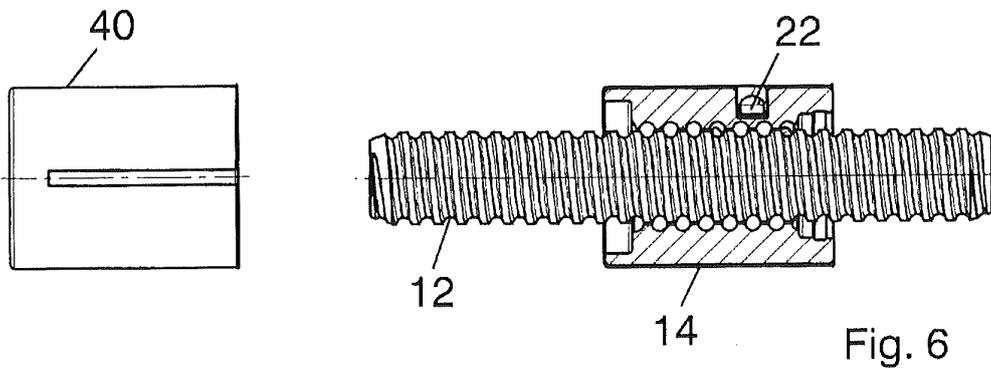


Fig. 6

