

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 251**

51 Int. Cl.:

B62D 5/04 (2006.01)

F16H 25/22 (2006.01)

F16H 25/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.11.2012 PCT/EP2012/004628**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.05.2013 WO13068104**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2012 E 12794632 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 2776303**

54 Título: **Husillo de rosca de bolas con compensación de rodamiento**

30 Prioridad:

07.11.2011 DE 102011117723

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

02.11.2017

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP PRESTA AG (100.0%)
Essanestrasse, 10
9492 Eschen, LI**

72 Inventor/es:

GERGELY, LÁSZLÓ

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 640 251 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

Husillo de rosca de bolas con compensación de rodamiento

La invención se refiere a un husillo de rosca de bolas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

5 Husillos de rosca de bolas se emplean generalmente como accionamientos de baja fricción y prácticamente sin holgura para husillos. Transforman un movimiento de rotación en un movimiento lineal y, por ello, se emplean particularmente en sistemas de dirección de vehículos de motor. Para dar soporte a la dirección, los husillos de rosca se accionan eléctrica y/o mecánicamente, por medio de lo cual el husillo se desplaza axialmente.

10 Como variantes sencillas y de bajo consumo, se han establecido las direcciones asistidas electromecánicas que reducen el consumo de combustible de un vehículo y mejoran la potencia motriz de las ruedas. En sistemas electromecánicos, se reemplaza un sistema hidráulico convencional conocido por un motor eléctrico regulado electrónicamente. Para la transmisión de fuerza se emplean por un lado cremalleras dentadas o piñones o, por otro lado, correas de transmisión.

15 En tales sistemas de correa, el motor que debe apoyarse está unido por medio de una correa con el husillo de rosca de bolas, estando unida la polea de transmisión de manera resistente al giro con la tuerca esférica, como se conoce esto del documento genérico DE 10 2010 003 233 A1. Debido a ello, se presenta el peligro de una caída de tensión cuando la tuerca esférica se inclina en torno a su eje axial en husillos de rosca de bolas con soporte elástico. De esta manera la correa se desacopla al menos parcialmente de la polea de transmisión o del motor, por medio de lo cual se reduce la fuerza de apoyo a través del motor. Además, se generan ruidos de manera intensificada debido a la estimulación de la correa generada por la caída de tensión. El punto más decisivo es la vida útil de la correa. Correas de este tipo pierden considerablemente vida útil si se someten permanentemente a estas pequeñas, pero frecuentes fluctuaciones de tensión.

Es, por ello, un objetivo de la invención perfeccionar el husillo de rosca de bolas mencionado al principio y garantizar una unión duradera de polea de transmisión con el motor de apoyo.

25 Un dispositivo para conseguir este objetivo presenta las características de la reivindicación independiente 1. De acuerdo con ella, se propone un husillo de rosca de bolas con una tuerca esférica que puede girar en torno a un eje para el alojamiento de un husillo de rosca dispuesto concéntricamente dentro, estando dispuesta la tuerca esférica al menos parcialmente en un rodamiento de rodillos que presenta un aro exterior de rodamiento y un aro interior de rodamiento y estando unida de manera resistente al giro una polea de transmisión con el aro interior de rodamiento, pudiéndose mover la tuerca esférica relativamente a la polea de transmisión en dirección axial y/o radial. Mediante el desacoplamiento radial y/o axial de la polea de transmisión de la tuerca esférica se pueden superar las desventajas mencionadas al principio y mantenerse constante la tensión de la correa de transmisión.

35 De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso, la tuerca esférica puede estar dispuesta en el rodamiento de rodillos de manera que se puede inclinar respecto a la polea de transmisión. Mientras la polea de transmisión está unida de manera resistente al giro con el rodamiento de la tuerca esférica, se obtiene una transmisión de fuerza uniforme del motor de apoyo al husillo de rosca de bolas.

40 De acuerdo con otra forma de realización, puede estar dispuesto un anillo de deslizamiento entre la tuerca esférica y el rodamiento de rodillos, particularmente el aro interior de rodamiento. El anillo de deslizamiento posibilita un movimiento de inclinación de la tuerca esférica respecto al rodamiento de rodillos en el que está dispuesta la polea de transmisión de manera resistente al giro.

45 De manera ventajosa, una superficie perimetral exterior del aro interior de rodamiento puede estar configurada al menos parcialmente de manera cóncava y una superficie perimetral exterior del anillo de deslizamiento, al menos parcialmente de manera convexa, correspondiéndose ambas superficies perimetrales exteriores entre sí. Mediante esta configuración particular de las dos superficies orientadas la una hacia la otra del aro interior de rodamiento y del anillo de deslizamiento se favorece el movimiento de inclinación de la tuerca esférica. Una curvatura de la respectiva superficie está adaptada al movimiento de inclinación.

50 Además, puede estar previsto de manera ventajosa que el anillo de deslizamiento presente una o varias, preferentemente dos escotaduras que estén configuradas particularmente como abertura de paso en el anillo de deslizamiento. Adicionalmente, la tuerca esférica puede presentar una o varias ranuras que se extiendan preferentemente en dirección axial de la tuerca esférica para el alojamiento al menos parcial de al menos un elemento de arrastre. De manera particularmente preferente, la tuerca esférica presenta dos ranuras en las que se posiciona en cada caso un elemento de arrastre. Las ranuras pueden extenderse desde un extremo de la tuerca esférica en dirección del extremo opuesto.

55 De manera ventajosa, las escotaduras del anillo de deslizamiento y las ranuras de la tuerca esférica pueden corresponderse entre sí y el elemento de arrastre puede extenderse a través de la correspondiente escotadura del anillo de deslizamiento. En la zona del elemento de arrastre se forma de esta manera un plano en torno al cual se

puede inclinar la tuerca esférica respecto al rodamiento y, por tanto, también respecto a la polea de transmisión.

De acuerdo con un ejemplo de realización ventajoso, el elemento de arrastre puede ser preferentemente una bola o un perno y estar en contacto con el aro interior de rodamiento. Mediante la curvatura de la superficie perimetral exterior del aro interior de rodamiento, puede facilitarse la inclinación de la tuerca esférica por medio de la ubicación puntual en la zona de los elementos de arrastre. Adicionalmente, puede obtenerse una inclinación a través de un eje que discorra a través del elemento de arrastre opuesto.

Las ranuras están realizadas, en función de los elementos de arrastre, o bien de manera semicircular o angulosa, pudiendo estar prevista también en el aro interior de rodamiento una ranura que presente un correspondiente contorno. Por medio de los elementos de arrastre, tuerca esférica y rodamiento de rodillos están unidos entre sí en lo esencial de manera resistente al giro.

Además, la tuerca esférica puede presentar un segmento perimetral para el contrasoposte del anillo de deslizamiento. El segmento está dispuesto en lo esencial en la zona de la articulación de polea de transmisión y rodamiento de rodillos, estando posicionado preferentemente un anillo de soporte entre el anillo de deslizamiento y el segmento, que puede servir como contrasoposte para el aro interior de rodamiento.

De acuerdo con otro ejemplo de realización ventajoso de la invención, el anillo de deslizamiento puede estar asegurado sobre la tuerca esférica por medio de una tuerca de unión. La tuerca de unión comprende la tuerca esférica y posiciona el anillo de deslizamiento en dirección axial sobre la tuerca esférica, presionando el anillo de deslizamiento particularmente contra el segmento.

De acuerdo con otro ejemplo de realización, la tuerca esférica se puede inclinar en más de 0 grados y hasta 10 grados desde una posición neutral respecto a la polea de transmisión, preferentemente en 1 a 7 grados y, de manera particularmente preferente, en 4 a 6 grados. La inclinación preferentemente en 5 grados posibilita suficiente holgura para que la correa se apoye permanentemente sobre la polea de transmisión y se transmita un momento de fuerza sobre el husillo de rosca de bolas.

Particularmente puede estar previsto que el anillo de deslizamiento esté montado entre dos anillos de soporte y preferentemente el aro interior de rodamiento esté pretensado por los anillos de soporte. Otras formas de realización ventajosas se deducen de las reivindicaciones dependientes.

Un ejemplo de realización preferente se explica con más detalle a continuación con ayuda del dibujo. En este muestran:

la Figura 1 una vista lateral en perspectiva de un husillo de rosca de bolas parcialmente cortado de acuerdo con un primer ejemplo de realización,

la Figura 2 una vista lateral en perspectiva de un husillo de rosca de bolas de acuerdo con un segundo ejemplo de realización,

la Figura 3 una vista frontal del husillo de rosca de bolas de acuerdo con el primer ejemplo de realización en posición de reposo de la tuerca esférica,

la Figura 4 una vista de corte lateral del husillo de rosca de bolas de acuerdo con la figura 3 a lo largo del plano de corte A1-A1,

la Figura 5 una vista frontal del husillo de rosca de bolas de acuerdo con el primer ejemplo de realización en posición inclinada de la tuerca esférica,

la Figura 6 una vista de corte lateral del husillo de rosca de bolas de acuerdo con la figura 5 a lo largo de la línea de corte A1-A1,

la Figura 7 una vista lateral del husillo de rosca de bolas con rodamiento de rodillos, polea de transmisión y tuerca esférica,

la Figura 8 una vista de corte a lo largo del plano de corte B1-B1 de la figura 7,

la Figura 9 una vista despiezada de tuerca esférica, anillo de deslizamiento y aro interior de rodamiento y

la Figura 10 una vista despiezada del husillo de rosca de bolas con tuerca esférica, anillo de deslizamiento, polea de transmisión con aro interior de rodamiento, anillo de soporte y aro exterior de rodamiento.

El husillo de rosca de bolas 20 de acuerdo con la invención está representado a modo de ejemplo en las figuras 1 y 2, que muestran una vista lateral en perspectiva y parcialmente cortada del husillo de rosca de bolas 20. Características principales del husillo de rosca de bolas 20 son una tuerca esférica 21, un rodamiento de rodillos 22 y una polea de transmisión 23 articulada en el rodamiento de rodillos 22. La tuerca esférica 21 está montada en el rodamiento de rodillos 22.

De manera general se conocen por el estado de la técnica sistemas de dirección electromecánicos con una correa de transmisión. Particularmente, se conocen sistemas de dirección con accionadores de husillo de tuerca esférica, por lo que en lo que sigue se renuncia a una presentación de fundamentos y solo se detallan características esenciales de la invención.

5 La tuerca esférica 21 está dispuesta de manera centrada en el husillo de rosca de bolas 20, extendiéndose un eje 24 en la extensión longitudinal de la tuerca esférica 21. La tuerca esférica 21 está hueca para el alojamiento de un husillo no representado, por lo que la tuerca esférica 21 presenta dos extremos abiertos 25 y 26. A un extremo abierto 25 de la tuerca esférica 21 se une una primera zona 27 a la que está asociado el rodamiento de rodillos 22. Esta primera zona 27 presenta un diámetro exterior menor respecto a una segunda zona 28, que en lo esencial se
10 une al otro extremo abierto 26 de la tuerca esférica 21. Por tanto, la segunda zona 28 presenta un diámetro exterior mayor que la primera zona 27. En una transición de la primera a la segunda zona 27, 28 hay un segmento 29 que se extiende a lo largo del perímetro de la tuerca esférica 21.

15 La tuerca esférica 21 está montada en la zona de la primera zona 27 en el rodamiento de rodillos 22. El rodamiento de rodillos 22 presenta un aro exterior de rodamiento 30 y un aro interior de rodamiento 31. Cuerpos de rodillo en forma de bolas 32 están dispuestos entre los dos aros de rodamiento 30 y 31, pudiéndose emplear también otras formas distintas de las bolas 32. Además, el rodamiento 22 presenta dos anillos de obturación 33 que están dispuestos entre los dos aros de rodamiento 30 y 31 y sellan un espacio intermedio en el que están dispuestas las bolas 32.

20 El aro interior de rodamiento 31 está unido con la polea de transmisión 23. Para ello, el aro interior de rodamiento 31 presenta un saliente 34 orientado en la extensión axial del rodamiento 22 en el que está articulada la polea de transmisión 23 de manera resistente al giro. El aro interior de rodamiento 31 sobresale con el saliente 34 al menos por secciones por encima del segmento 29, estando dispuesta la polea de transmisión 23 sobre una superficie perimetral exterior 35 del aro interior de rodamiento 31. Una unión de polea de transmisión y saliente 34 se conoce por el estado de la técnica.

25 La polea de transmisión 23 se extiende desde el aro interior de rodamiento 31 en dirección axial de la tuerca esférica 21 y cubre a este respecto en lo esencial la segunda zona 28. Sobre una superficie perimetral exterior 36, la polea de transmisión presenta una estructura que eleva un cierre por fricción con una correa no representada. Para ello, en el ejemplo de realización la estructura está realizada estriadamente.

30 Entre el rodamiento de rodillos 22 y la tuerca esférica 21 está dispuesto un anillo de deslizamiento 37 que comprende en la primera zona 27 la tuerca esférica 21. El anillo de deslizamiento 37 se sitúa en lo esencial en posición hermética sobre la primera zona 27. El anillo de deslizamiento 37 presenta, además, al menos dos escotaduras en forma de perforaciones 38 que están dispuestas opuestamente. Una superficie 39 del anillo de deslizamiento 37 que apunta hacia el aro interior de rodamiento 31 presenta una curvatura por medio de la cual se obtiene una superficie 39 de forma abombada. Esta superficie 39 con forma abombada se corresponde con una
35 superficie 40 del aro interior de rodamiento 31 que presenta una forma cóncava.

40 Las dos perforaciones 38 del anillo de deslizamiento 37 se corresponden con respectivas ranuras 41 que están dispuestas en la primera zona 27 de la tuerca esférica 21. Las ranuras 41 están dispuestas en la tuerca esférica 21 en dirección axial y se extienden en lo esencial desde el extremo abierto 25 hasta poco antes del segmento 29. Las ranuras 41 alojan en cada caso un elemento de arrastre 42, estando adaptada una sección transversal de las ranuras 41 a una forma exterior del elemento de arrastre 42. Los elementos de arrastre 42 pueden presentar distintas formas. En la figura 1, el elemento de arrastre 42 está representado, por ejemplo, en forma de una bola; en la figura 2, por el contrario, el elemento de arrastre 42 es un perno. Correspondientemente, la sección transversal de las ranuras 41 está configurada de manera semicircular o angulosa, en función de la forma exterior del elemento de arrastre 42.

45 El anillo de deslizamiento 37 está dispuesto de tal manera en relación con las ranuras 41 sobre la primera zona 27 que las dos perforaciones 38 están situadas por encima de las ranuras 41, por medio de lo cual los elementos de arrastre 42 penetran al menos en parte en las perforaciones 38. Los elementos de arrastre 42 se extienden a través de las perforaciones 38 y sobrepasan el anillo de deslizamiento 37 en dirección del aro interior de rodamiento 31. A este respecto, los elementos de arrastre 42 están en contacto con el aro interior de rodamiento 31.

50 El aro interior de rodamiento 31 se apoya sobre los elementos de arrastre 42, por medio de lo cual el rodamiento 22 solo está unido puntualmente con la tuerca esférica 21. Debido a esta situación puntual del rodamiento de rodillos 22 es posible inclinar el rodamiento de rodillos 22 respecto al eje 24. El dimensionamiento de los componentes individuales está seleccionado de tal modo que se posibilita una inclinación de hasta 10 grados. Preferentemente, está previsto un ángulo de 5 grados, como se muestra también en la figura 2. El rodamiento 22 se puede inclinar por
55 un lado a lo largo de un eje 43 que discurre a través de los elementos de arrastre 42 o también transversalmente al respecto.

Debido a la unión resistente al giro de polea de transmisión 23 y rodamiento de rodillos 22 o aro interior de rodamiento 31 se puede inclinar, por ello, también la polea de transmisión 23 respecto al eje 24, preferentemente en

5 un ángulo de aproximadamente 5 grados. Mediante la inclinación de las poleas de transmisión 23 se puede evitar de manera eficaz la caída de tensión mencionada al principio, en concreto, apoyándose una correa durante el funcionamiento de manera permanente y con toda la superficie sobre la polea de transmisión 23. Mediante el desacoplamiento de la polea de transmisión 23 respecto a la tuerca esférica 21, se puede mantener constante de manera permanente la fuerza de rotación ejercida por un motor de apoyo sobre la tuerca esférica 21.

10 Además, el aro interior de rodamiento 31 presenta ranuras 44 para el alojamiento de los elementos de arrastre 42. Las ranuras están dispuestas, por tanto, en una zona correspondiente en la superficie 40 y presentan adicionalmente una sección transversal que se corresponde con las secciones transversales de los elementos de arrastre 42. Las ranuras 44 están representadas en la figura 9. Por medio de las ranuras, la tuerca esférica 21 está posicionada de manera resistente al giro en el rodamiento de rodillos 22. Mediante la inclinación de la tuerca esférica 21 se mueven los elementos de arrastre 42 al menos por tiempos dentro y en dirección longitudinal de las ranuras 44. Si la tuerca esférica 21 se inclina solo en torno al eje que discurre a través de los elementos de arrastre 42, los elementos de arrastre 42 permanecen sin movimiento.

15 El anillo giratorio está fijado por medio de un agente de fijación en forma de una tuerca de unión 45 sobre la tuerca esférica 21. El anillo giratorio está dispuesto con los elementos de arrastre 42, que penetran en las ranuras 41, sobre la primera zona 27 de tal manera que el anillo giratorio se apoya al menos indirectamente en el segmento 29. Por medio de la tuerca de unión 45, el anillo giratorio se fija sobre la tuerca esférica 21. En el ejemplo de realización descrito, entre el anillo giratorio y el segmento 29 está previsto un anillo de soporte 46 que también comprende una parte del aro interior de rodamiento 31. Un anillo de soporte 46 de este tipo también está previsto entre anillo de deslizamiento 37 y la tuerca de unión 45.

20 En resumen, la invención se refiere a un husillo de rosca de bolas 20 con una tuerca esférica 21, un rodamiento de rodillos 22 y una polea de transmisión 23 dispuesta en el rodamiento de rodillos 22. La tuerca esférica 21 está dispuesta en el rodamiento de rodillos 22 de tal modo que no se da ninguna caída de tensión entre la polea de transmisión 23 y un motor de apoyo dispuesto lateralmente respecto al husillo de rosca de bolas 20.

25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Husillo de rosca de bolas con una tuerca esférica (21) que puede girar en torno a un eje (24) para el alojamiento de un husillo de rosca dispuesto concéntricamente dentro, estando dispuesta la tuerca esférica (21) al menos parcialmente en un rodamiento de rodillos (22) que presenta un aro exterior de rodamiento (30) y un aro interior de rodamiento (31) y estando unida de manera resistente al giro una polea de transmisión (23) con el aro interior de rodamiento (31), **caracterizado porque** la tuerca esférica (21) se puede mover con relación a la polea de transmisión (23) en dirección axial y/o radial.
2. Husillo de rosca de bolas de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la tuerca esférica (21) está dispuesta de manera que se puede inclinar respecto a la polea de transmisión (23) en el rodamiento de rodillos (22).
- 10 3. Husillo de rosca de bolas de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** un anillo de deslizamiento está dispuesto entre la tuerca esférica (21) y el rodamiento de rodillos (22), particularmente el aro interior de rodamiento (31).
- 15 4. Husillo de rosca de bolas de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** una superficie perimetral exterior (35) del aro interior de rodamiento (31) está configurada al menos en parte de manera cóncava y una superficie perimetral exterior del anillo de deslizamiento (37), al menos en parte de manera convexa, correspondiéndose entre sí ambas superficies perimetrales exteriores.
- 20 5. Husillo de rosca de bolas de acuerdo con las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado porque** el anillo de deslizamiento (37) presenta una o varias, preferentemente dos escotaduras (38) que están configuradas particularmente como abertura de paso (38) en el anillo de deslizamiento (37).
6. Husillo de rosca de bolas de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la tuerca esférica (21) presenta una o varias ranuras (41) que se extienden preferentemente en dirección axial de la tuerca esférica (21) para el alojamiento al menos parcial de al menos un elemento de arrastre (42).
- 25 7. Husillo de rosca de bolas de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado porque** las escotaduras del anillo de deslizamiento (37) y las ranuras (41) de la tuerca esférica (21) se corresponden entre sí y el elemento de arrastre se extiende a través de la correspondiente escotadura del anillo de deslizamiento (37).
8. Husillo de rosca de bolas de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el elemento de arrastre (42) preferentemente es una bola o un perno y está en contacto con el aro interior de rodamiento (31).
- 30 9. Husillo de rosca de bolas de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 3 a 8, **caracterizado porque** la tuerca esférica (21) presenta un segmento perimetral (29) para el contrasoporte del anillo de deslizamiento (37).
10. Husillo de rosca de bolas de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 3 a 9, **caracterizado porque** el anillo de deslizamiento (37) está asegurado sobre la tuerca esférica (21) por medio de una tuerca de unión (46).
- 35 11. Husillo de rosca de bolas de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 3 a 10, **caracterizado porque** la tuerca esférica (21) se puede inclinar en más de 0 grados hasta 10 grados desde una posición neutral respecto a la polea de transmisión (23), preferentemente en 1 a 7 grados y, de manera particularmente preferente, en 4 a 6 grados.
12. Husillo de rosca de bolas de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 3 a 11, **caracterizado porque** el anillo de deslizamiento (37) está montado entre dos anillos de soporte (46).
- 40 13. Husillo de rosca de bolas de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque** el aro interior de rodamiento (31) está pretensado por medio de los anillos de soporte (46).

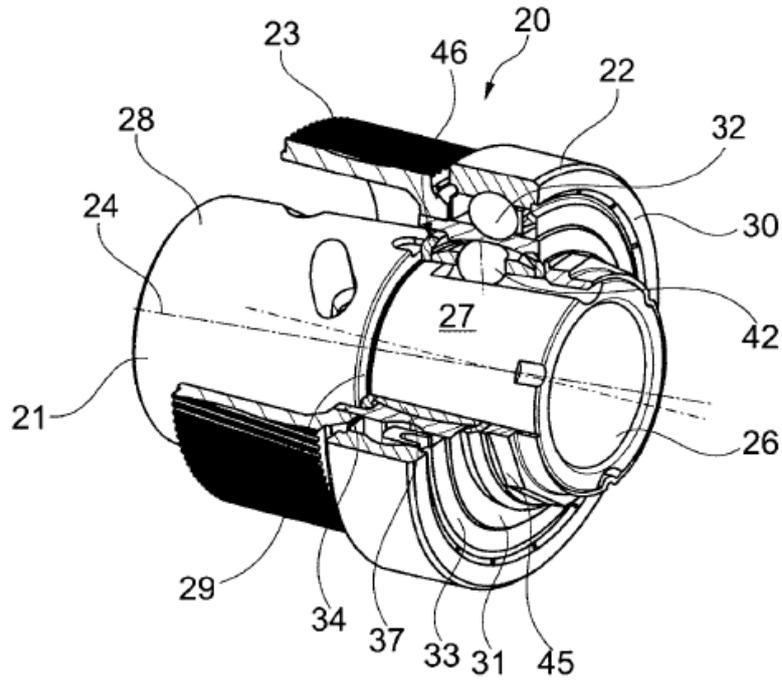


Fig. 1

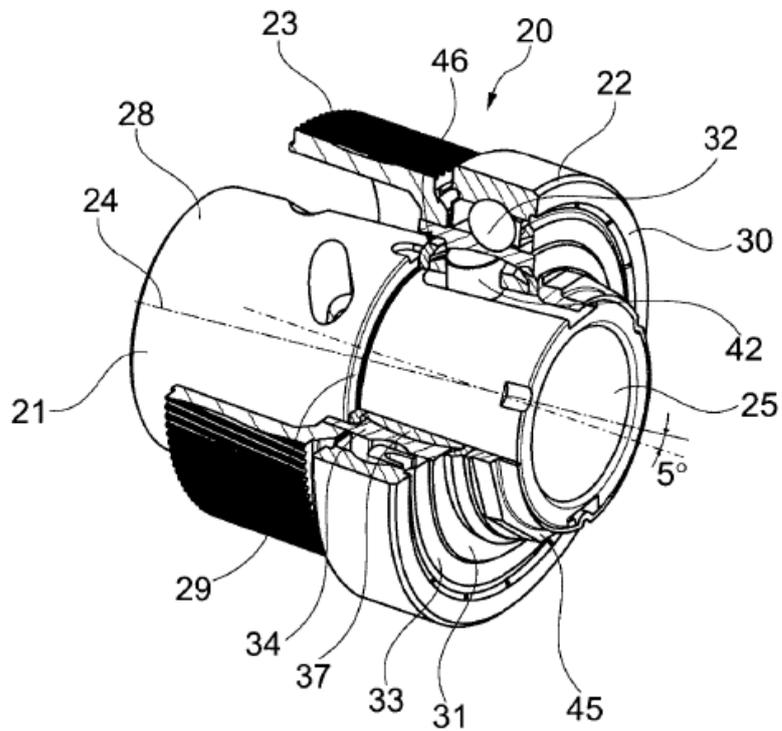


Fig. 2

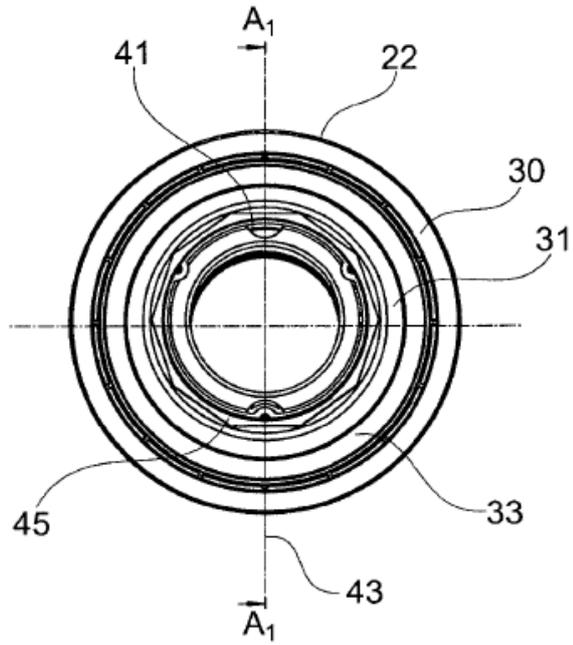


Fig. 3

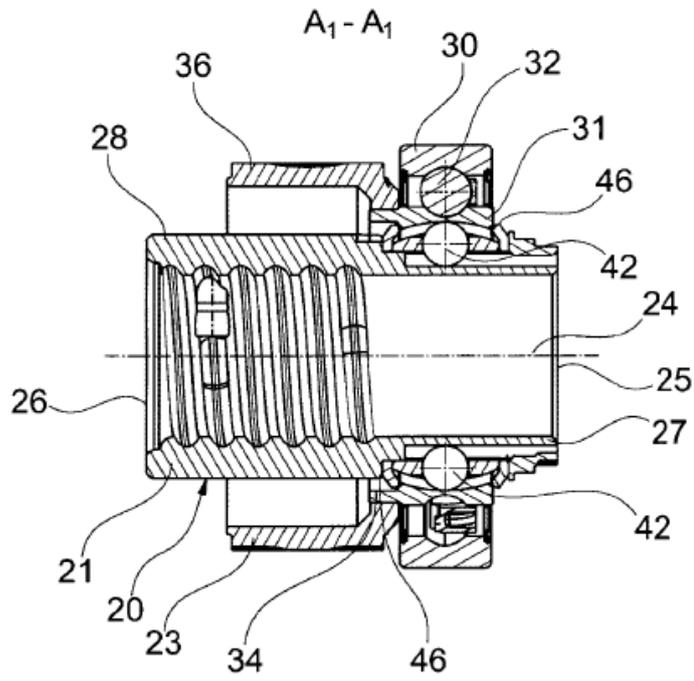


Fig. 4

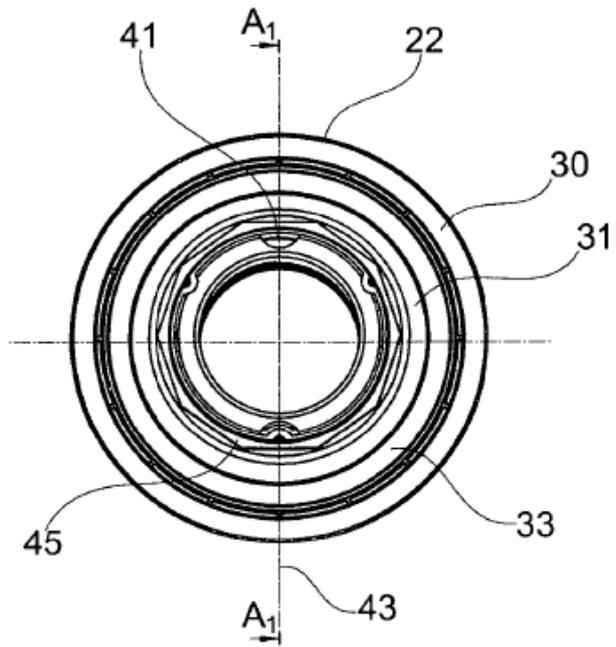


Fig. 5

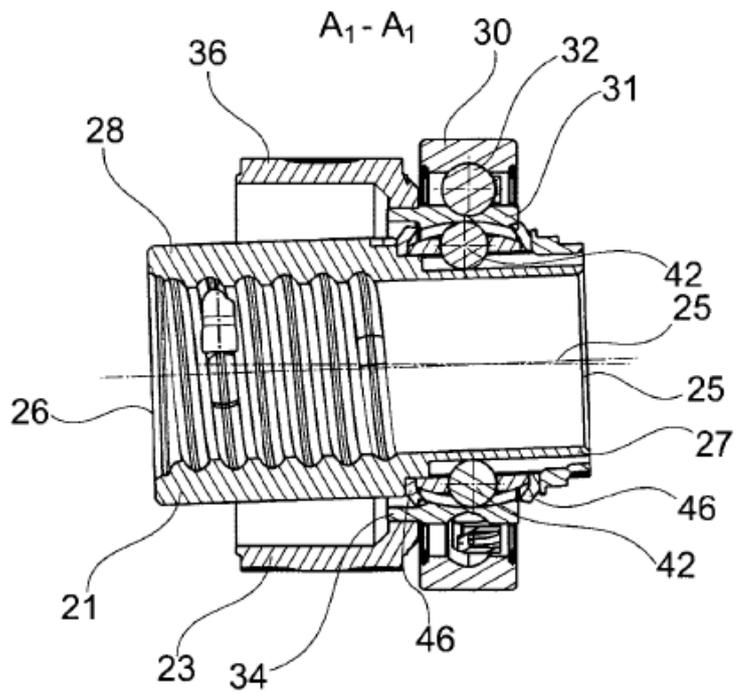
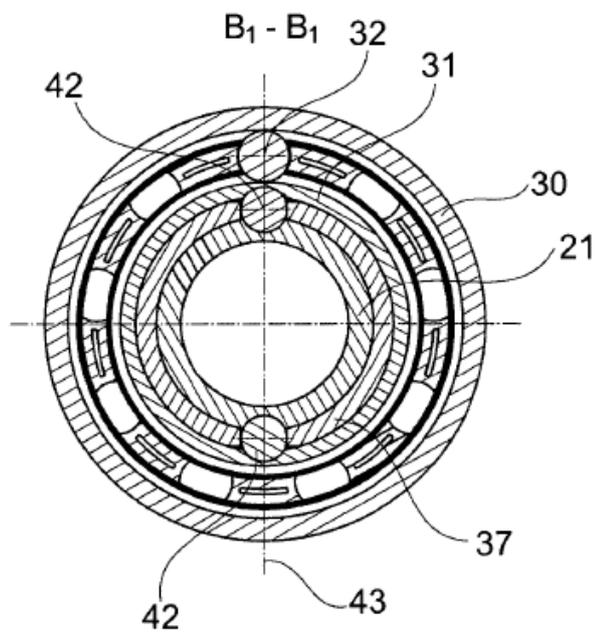
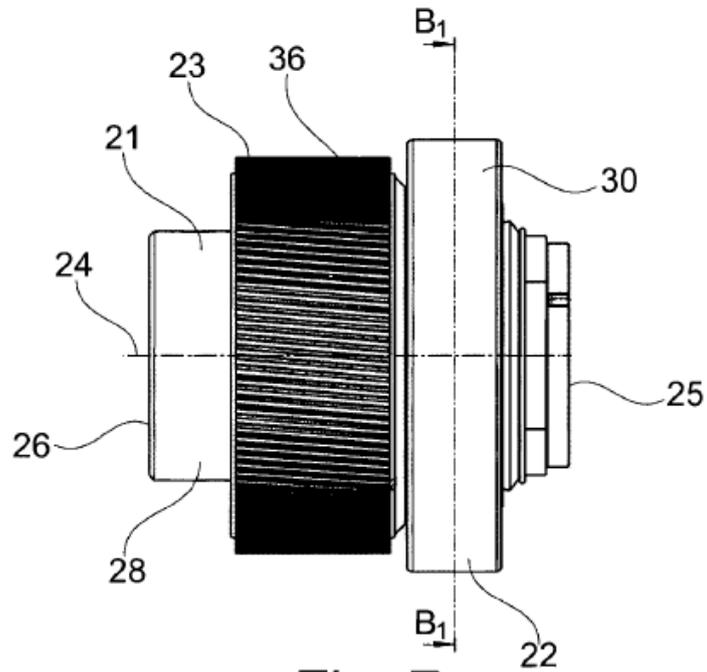


Fig. 6



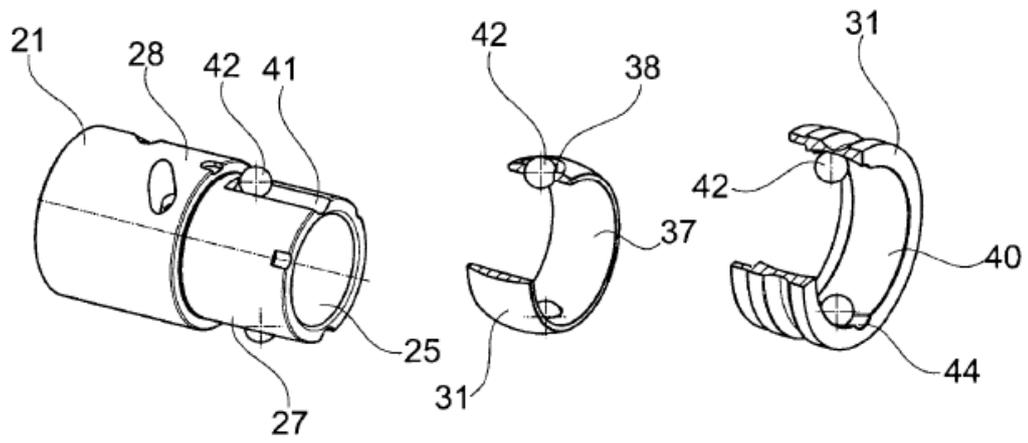


Fig. 9

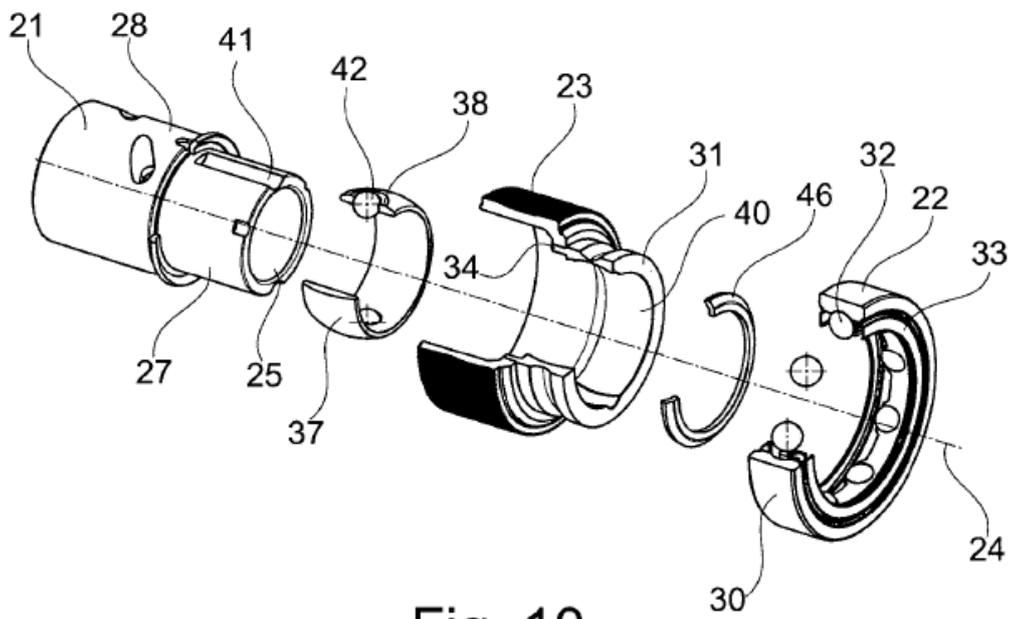


Fig. 10