

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 421**

51 Int. Cl.:

**B62D 5/04** (2006.01)

**F16H 25/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08760393 .2**

96 Fecha de presentación: **03.06.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2155532**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.02.2010**

54 Título: **Piñón roscado esférico**

30 Prioridad:

**08.06.2007 DE 102007026605**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

**21.12.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

**21.12.2012**

73 Titular/es:

**SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG  
(100.0%)  
Industriestrasse 1-3  
91074 Herzogenaurach, DE**

72 Inventor/es:

**ADLER, DIETER;  
ENGEL, JÜRGEN;  
KREUTZER, MARIO;  
OSTERLÄNGER, JÜRGEN y  
MAYER, RALF**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 393 421 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

Piñón roscado esférico

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un piñón roscado esférico y a un piñón roscado esférico fabricado de acuerdo con este procedimiento, con una tuerca de husillo dispuesta de forma giratoria sobre un husillo roscado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y como se conoce a partir del documento DE 10258826A.

10 Se conoce, por ejemplo, a partir del documento DE 103 10 505 A1 un sistema de dirección para una dirección asistida de un automóvil, en la que una rueda dirigible colabora de forma articulada con una barra de empuje, que se puede desplazar por medio de un piñón roscado esférico a lo largo de su eje. El piñón roscado esférico presenta una tuerca de husillo, que está dispuesta de forma giratoria sobre un husillo roscado conectado en una sola pieza con la barra de empuje. De manera conocida, unas bolas dispuestas entre el husillo roscado y la tuerca de husillo ruedan en muescas esféricas de la tuerca de husillo y el husillo roscado. Una polea de correa dentada está dispuesta de forma fija contra giro en la periferia exterior de la tuerca de husillo. Una unión fija contra giro se puede realizar en unión positiva, en unión por fricción o también por unión del material.

15 Especialmente en el caso de la aplicación de piñones roscados esféricos en direcciones asistidas electromecánicas de automóviles se da un gran valor por parte del fabricante de automóviles a piñones roscados esféricos que trabajan sin sacudidas y silenciosos. Para satisfacer estos requerimientos, por ejemplo, se puede reducir el juego de las bolas entre el husillo roscado y la tuerca de husillo. Después del montaje de una polea de transmisión conectada, por ejemplo, en unión por fricción con la tuerca de husillo, como consecuencia de un asiento de presión, se pueden producir estricciones no deseadas entre la tuerca de husillo y el husillo roscado, de manera que se reduce en una medida inadmisiblemente el juego de las bolas entre la tuerca de husillo y el husillo roscado. Se han podido crear ayudas preparando, en lugar de un asiento prensado, una conexión por unión positiva. A pesar de todo, las conexiones por unión positiva condicionan de nuevo gasto de fabricación elevado y, en determinadas circunstancias, la previsión de otros componentes. De manera alternativa, el juego radial de las bolas entre la tuerca de husillo y el husillo roscado se ha podido elevar para que en la zona del asiento prensado se ajuste precisamente el juego previsto. Sin embargo, en tales desarrollos puede aparecer el inconveniente de que fuera del asiento prensado tenga como consecuencia un juego inadmisiblemente alto de las bolas entre la tuerca de husillo y el husillo roscado.

20 Otra solución alternativa podría ser disponer la pieza de accionamiento o también la polea de transmisión distanciadas axialmente de la parte de la tuerca de husillo, en la que están configuradas las muescas esféricas utilizadas activamente. Sin embargo, esta solución alternativa tiene como consecuencia que el piñón roscado esférico requiere axialmente un espacio de construcción mayor, que no está disponible en los automóviles modernos.

25 Por lo tanto, el cometido de la presente invención era indicar un procedimiento para la fabricación de un piñón roscado esférico de acuerdo con las características del preámbulo de la reivindicación 1, en el que se evitan estos inconvenientes.

30 De acuerdo con la invención, este cometido se soluciona por medio del procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1. Puesto que el piñón de accionamiento está dispuesto de manera que al menos se solapa en dirección axial con la muesca esférica de la tuerca de husillo, se puede preparar un piñón roscado esférico de construcción axial pequeña. Puesto que entre el piñón de accionamiento y la tuerca de husillo está configurado un asiento de transición o siendo de presión, se puede preparar una unión perfecta fija contra giro entre el piñón de accionamiento y la tuerca de husillo. Combinado con la otra característica de acuerdo con la invención, según la cual la muesca esférica de la tuerca de husillo es fabricada acabada por medio de mecanización por arranque de virutas cuando la pieza de accionamiento está montada, se prepara un piñón roscado esférico de acuerdo con la invención, en el que el juego de las bolas entre la tuerca de husillo y el husillo roscado se puede ajustar perfectamente sobre toda la extensión de las muescas esféricas. Especialmente en el caso de tuercas de husillo de construcción de pared fina se puede compensar una estricción no deseada de la tuerca de husillo porque en esta zona del asiento de transición o de presión se retira un poco más de material mediante mecanización por arranque de virutas en la muesca esférica de la tuerca de husillo. Después de la terminación de la mecanización por arranque de virutas se ha preparado un perfil uniforme de las muescas esféricas con el mismo juego de las bolas en la vía de las bolas, formada por las muescas esféricas, sobre toda la zona axial de la tuerca de husillo. La colaboración de acuerdo con la invención de la disposición a solapa de la pieza de accionamiento, uniones por fricción entre la pieza de accionamiento y tuerca de husillo así como mecanización por arranque de virutas de la muesca esférica cuando la pieza de accionamiento está montada ofrece una solución para la prevención de los inconvenientes descritos al principio.

55 La pieza de accionamiento puede estar formada por una pestaña, en la que se puede embridar, por ejemplo, una corona dentada o una polea de transmisión dentada o, en cambio, también una contra pestaña. La pieza de accionamiento y la tuerca de husillo están formadas en este caso de acero y la tuerca de husillo está endurecida en

un procedimiento de tratamiento en caliente, permaneciendo la pieza de accionamiento no endurecida. En este desarrollo de acuerdo con la invención, la tuerca de husillo se puede endurecer en primer lugar en el procedimiento de tratamiento en caliente. A continuación se puede prensar la pieza de accionamiento blanda sobre la tuerca de husillo. Mientras que la tuerca de husillo y, por ejemplo, la corona de correa dentada pueden ser endurecidas en un procedimiento de tratamiento en caliente, la pieza de accionamiento permanece blanda. Esto tiene la ventaja de que el caso de sollicitación dinámica de la pieza de accionamiento se reduce claramente una formación de grietas, especialmente en la zona de taladros para la fijación de la corona de correa dentada por medio de tornillos de fijación.

De manera conocida, tales pestañas presentan un alojamiento para la pieza de conexión, por lo tanto, por ejemplo para una corona de correa dentada o una polea de correa dentada. Este alojamiento se puede fabricar acabado después del prensado de la pestaña sobre la tuerca de husillo de la misma manera por arranque de virutas –por ejemplo a través de rectificad-. Con esta medida se puede ajustar una alineación perfecta del alojamiento con respecto a la tuerca de husillo, de manera que este alojamiento está alineado, por ejemplo, perfectamente transversalmente al eje del husillo. Una mecanización por rectificación posterior de la pieza de accionamiento en la zona del alojamiento asegura un refrentado y una marcha concéntrica suficientemente exactos de la pieza de accionamiento y, por lo tanto, también de la corona de correa dentada conectada.

De manera conocida, en la tuerca de husillo en la periferia exterior puede estar configurada una muesca esférica formada integralmente en una sola pieza, de manera que la tuerca de husillo se puede alojar fácilmente sobre un cojinete radial rígido en una carcasa.

Con respecto a una mejora adicional de la unión entre la tuerca de husillo y la pieza de accionamiento se pueden practicar, al menos en un lado axial de la pieza de accionamiento en la tuerca de husillo, unas cavidades, con preferencia en forma de una ranura o de un chaflán, siendo desplazado material de la pieza de accionamiento para su fijación axial con la tuerca de husillo en el interior de las cavidades. De esta manera, además de la unión fija contra giro, se garantiza también una fijación axial perfecta de la pieza de accionamiento sobre la tuerca de husillo.

De manera conocida, la tuerca de husillo puede estar provista con un saliente como tope para la pieza de accionamiento. Cuando, por ejemplo, la pieza de accionamiento es prensada sobre la tuerca de husillo, esto se puede realizar manualmente. El proceso de prensado termina cuando la pieza de accionamiento hace tope en el lado frontal contra el saliente. Este saliente se puede prever adicionalmente a las muescas o chaflanes mencionados anteriormente, en cuyo interior se puede desplazar material de la pieza de accionamiento. Aquí es concebible un proceso de estampación.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de tres ejemplos de realización reproducidos en un total de cinco figuras. En este caso:

La figura 1 muestra un piñón roscado esférico de acuerdo con la invención en la sección longitudinal.

La figura 2 muestra el piñón roscado esférico de la figura 1, pero sin polea de correa dentada.

La figura 3 muestra una tuerca de husillo como en la figura 2, pero con moleteado en la periferia exterior.

La figura 4 muestra la tuerca de husillo de la figura 3 en la sección longitudinal con pieza de accionamiento montada, y

La figura 5 muestra en representación en perspectiva otra variante de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra en la sección longitudinal un piñón roscado esférico de acuerdo con la invención, en el que una tuerca de husillo 1 está dispuesta de forma giratoria sobre un husillo roscado no reproducido aquí. En la periferia interior de la tuerca de husillo 1 están previas unas muescas esféricas 2 configurada de forma helicoidal, en las que pueden rodar bolas 3. De manera conocida, está prevista una desviación exterior 4, que conecta entre sí sin fin un comienzo y un final de un canal esférico delimitado por las muescas esféricas. Las bolas 3 son desviadas a través de la desviación exterior 4 desde un extremo del canal esférico hacia el comienzo de este canal esférico. Para una conexión de la desviación exterior 4 con los canales esféricos delimitados por las muescas esféricas, la tuerca de husillo 1 está provista con aberturas 5, a través de las cuales se pueden introducir bolas 3 en la desviación exterior 4.

En uno de sus extremos axiales, la tuerca de husillo 1 está provista con una muesca esférica 6 formada integralmente en una sola pieza de un cojinete radial rígido 7, sobre cuyo cojinete radial rígido 7 está alojada de forma giratoria la tuerca de husillo 1 del piñón roscado esférico en una carcasa no reproducida aquí.

Con la tuerca de husillo 1 está conectada fija contra giro una polea de correa dentada 8, en cuya periferia exterior está configurado un dentado frontal 9. Esta polea de correa dentada 8 está realizada aproximadamente en forma de copa, estando atornillado un fondo 10 de la polea de correa dentada 8 por medio de tornillos de fijación 11 en la pieza de accionamiento 12. La pieza de accionamiento 12 está provista con esta finalidad con varios taladros

roscados –no reproducidos aquí- dispuestos distribuidos sobre la periferia, en los que se enroscan los tornillos de fijación 11. La pieza de accionamiento 12 está conectada fija contra giro con la tuerca de husillo 1.

5 La figura 2 muestra el piñón roscado esférico de la figura 1, pero sin polea de correa dentada 8. A partir de la figura se puede deducir claramente que la tuerca de husillo 1 está provista en su extremo del lado izquierdo con un chaflán 13, y a distancia axial del mismo con una ranura circunferencial 14, siendo desplazado material de la pieza de accionamiento 12 dispuesta entre el chaflán 13 y la ranura 14 en el interior del chaflán 13 y en el interior de la ranura 14 por medio de un proceso de estampación. De esta manera se garantiza una fijación axial perfecta de la pieza de accionamiento 12 sobre la tuerca de husillo 1. Además, la pieza de accionamiento 12 está prensada sobre la tuerca de husillo 1. De este modo se garantiza una unión fija contra giro perfecta entre la pieza de accionamiento 12 y la tuerca de husillo 1. La tuerca de husillo 1 provista con la pieza de accionamiento 12 ha sido mecanizada por arranque de virutas. La muesca esférica 2 está sometida un poco a estricción en primer lugar como consecuencia del prensado de la pieza de accionamiento 12 en la zona de la unión prensada. A través de una mecanización posterior por arranque de virutas – por medio de un proceso de rectificación- de la muesca esférica 2 se puede eliminar esta estricción. La herramienta de rectificación no reproducida aquí marcha a lo largo de la muesca esférica 2 y mecaniza esta muesca esférica 2. Al término de este proceso de rectificación, se ha eliminado la estricción mencionada, de manera que las bolas 3 ruedan con el mismo juego sobre toda la extensión de la muesca esférica 2 en el piñón roscado esférico.

20 La pieza de accionamiento 12 forma aquí una pestaña 15, en cuyo alojamiento frontal 16 está embridada la polea de correa dentada 8. El alojamiento se puede mecanizar con preferencia después del prensado de la pestaña 15 sobre la tuerca de husillo 1 de la misma manera por arranque de virutas, de modo que se garantiza un refrentado y una marca concéntrica perfectos de la pestaña 15 sobre la tuerca de husillo 1.

25 La figura 3 muestra la tuerca de husillo 1 de las figuras 1 y 2, pero sin pieza de accionamiento 12 prensada y con un moleteado 17. A partir de la figura 3 se puede deducir que en la zona del asiento de la pieza de accionamiento en la periferia exterior de la tuerca de husillo 1 está configurado el moleteado 17. Con el prensado de la pieza de accionamiento 12 se deforma plásticamente el moleteado 17.

30 La figura 4 muestra una variante de acuerdo con la invención, que se diferencia de los ejemplos de realización descritos anteriormente esencialmente porque la tuerca de husillo 1 está provista en su extremo, que recibe la pieza de accionamiento 12, con un saliente 18. La pieza de accionamiento 12, es decir, la pestaña 15, hace tope contra un saliente 18. De esta manera se garantiza un posicionamiento axial perfecto de la pestaña 15 sobre la tuerca de husillo 1. A partir de esta figura se deducen claramente los taladros roscados 19 mencionados anteriormente, en los que están enroscados unos tornillos de fijación no reproducidos aquí para la fijación de la polea de correa dentada. La pieza de accionamiento 12 permanece blanda, lo que significa que no se endurece en un procedimiento de tratamiento en caliente.

35 La figura 5 muestra otra variante del piñón roscado esférico de acuerdo con la invención, que se diferencia de los ejemplos de realización descritos anteriormente esencialmente por una pieza de accionamiento 20 modificada. La pieza de accionamiento 20 está prensada sobre la tuerca de husillo 1 de la misma manera que en los ejemplos de realización descritos anteriormente. Sin embargo, en esta pieza de accionamiento 20 no se conecta ninguna corona de correa dentada. En su lugar, puede incidir aquí directamente el rotor de un motor eléctrico no reproducido aquí. Con esta finalidad, la pieza de accionamiento 20 está provista con varias mordazas 21 dispuestas en el lado frontal distribuidas sobre la periferia, las cuales pueden colaborar en unión positiva con una contra pieza en dicho rotor.

#### Lista de signos de referencia

	1	Tuerca de husillo
	2	Muesca esférica
	3	Bola
45	4	Desviación exterior
	5	Abertura
	6	Muesca esférica
	7	Cojinete radial rígido
	8	Polea de correa dentada
50	9	Dentado frontal
	10	Fondo
	11	Tornillo de fijación
	12	Pieza de accionamiento
	13	Chaflán
55	14	Ranura
	15	Pestaña
	16	Alojamiento
	17	Moleteado

## ES 2 393 421 T3

18	Saliente
19	Taladro roscado
20	Pieza de accionamiento
21	Mordaza

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Procedimiento para la fabricación de un piñón roscado esférico, con una tuerca de husillo (1) dispuesta de forma giratoria sobre un husillo roscado, entre la cual y el husillo roscado ruedan bolas (3) en muescas esféricas (2) de la tuerca de husillo (1) y del husillo roscado, en el que una pieza de accionamiento (12, 20) está dispuesta sobre la dirección axial con la muesca esférica (2) de la tuerca de husillo (1) y está configurado un asiento de transición o de presión ente la pieza de accionamiento (12, 20) y la tuerca de husillo (1), caracterizado porque la muesca esférica (2) de la tuerca de husillo (1) se fabrica mediante mecanización por arranque de virutas cuando la pieza de accionamiento (12, 20) está montada.
- 10 2.- Procedimiento para la fabricación de un piñón roscado esférico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la pieza de accionamiento (12) está formada por una pestaña (15), en la que se puede embridar, por ejemplo, una corona de correa dentada o polea de correa dentada (8) o una contra pestaña, en el que la pieza de accionamiento (12) y la tuerca de husillo (1) está formada de acero y la tuerca de husillo está endurecida en un proceso de tratamiento en caliente y la pieza de accionamiento (12) no está endurecida.
- 15 3.- Procedimiento para la fabricación de un piñón roscado esférico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la pestaña (15) presenta un alojamiento (16) para una corona de correa dentada o polea de correa dentada (8) o una contra pestaña, que se fabrica mediante mecanización por arranque de virutas después del montaje de la pestaña (15) sobre la tuerca de husillo (1).
- 20 4.- Procedimiento para la fabricación de un piñón roscado esférico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la tuerca de husillo (1) está provista en su periferia exterior con una muesca esférica (6) conformada integralmente en una sola pieza.
- 25 5.- Procedimiento para la fabricación de un piñón roscado esférico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que en al menos un lado axial de la pieza de accionamiento (12) en la tuerca de husillo (1) están practicadas unas cavidades, con preferencia en forma de una ranura (14) o de un chaflán (13), en el que material de la pieza de accionamiento (12) está desplazado al interior de las cavidades para su fijación axial con la tuerca de husillo (1).
- 6.- Piñón roscado esférico, fabricado de acuerdo con el procedimiento según la reivindicación 2, en el que la pestaña (15) no endurecida está provista con taladros roscados (19) para la fijación de la corona de correa dentada o de la polea de correa dentada (8) o de la contra pestaña.
- 30 7.- Piñón roscado esférico, fabricado de acuerdo con el procedimiento según la reivindicación 1, en el que la tuerca de husillo (1) está provista con un saliente (18) como tope para la pieza de accionamiento (12).

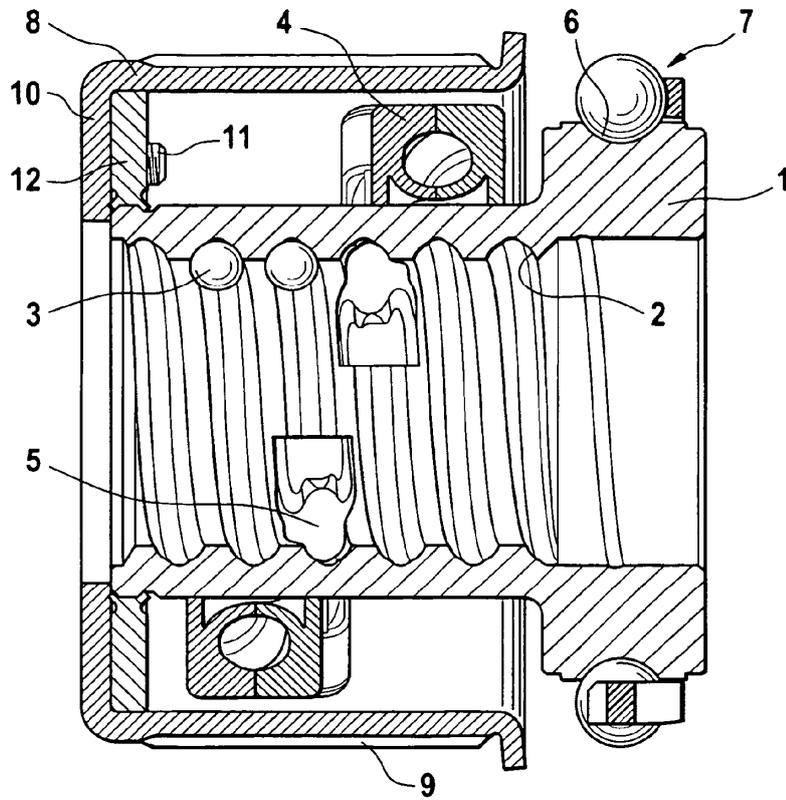


Fig. 1

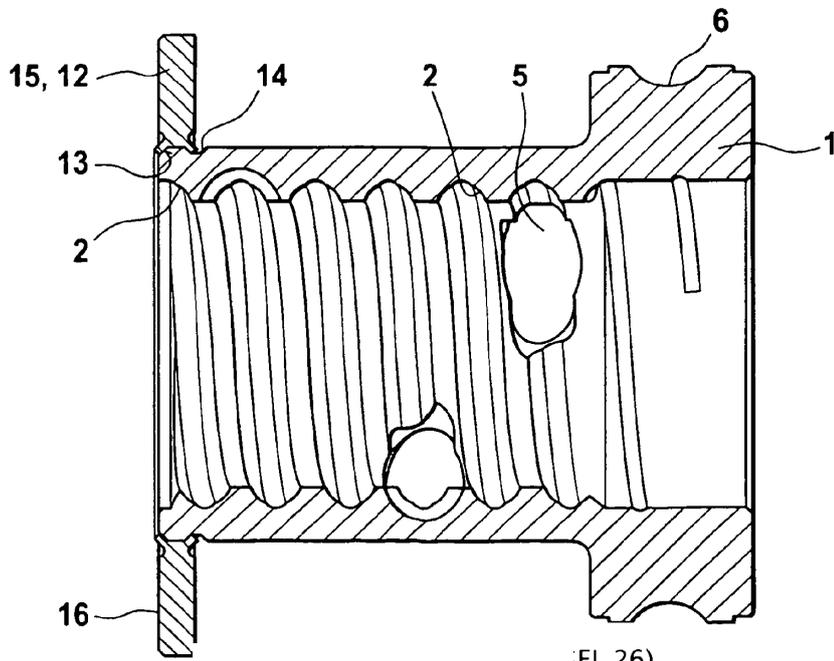
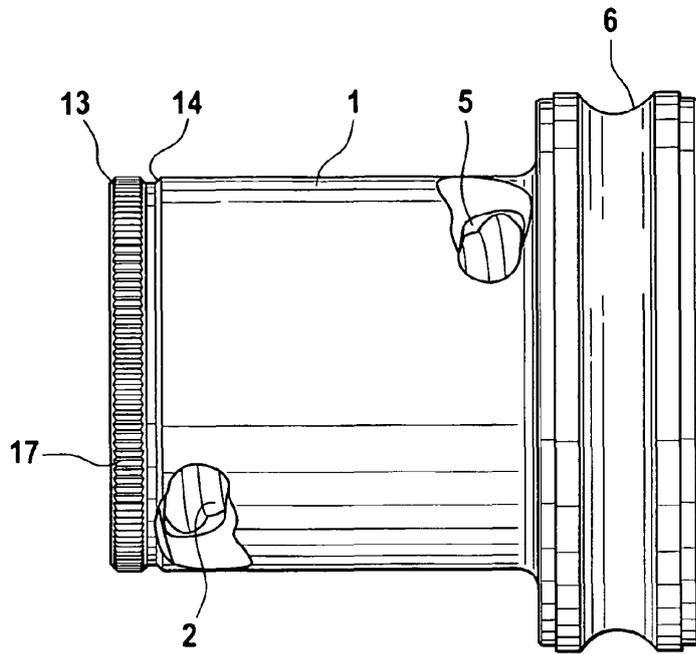
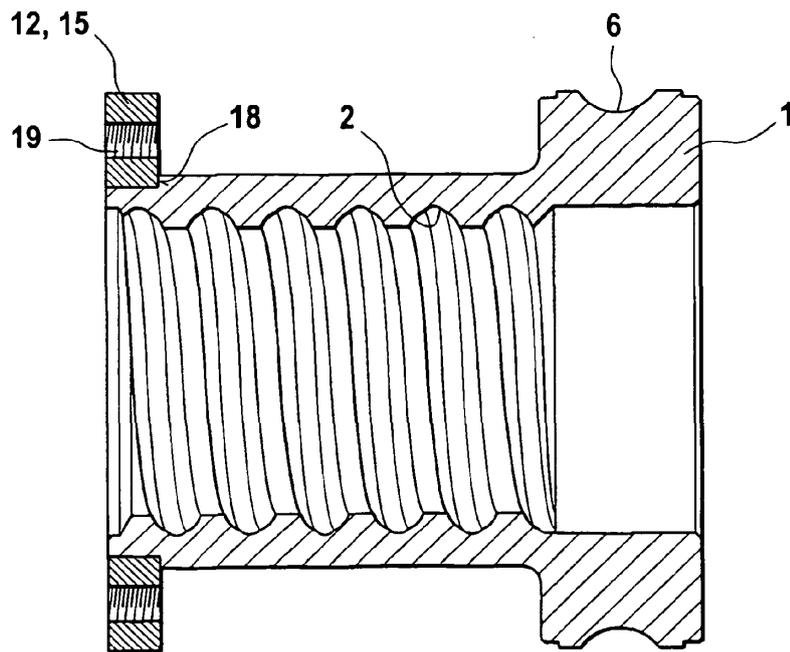


Fig. 2

(EL 26)

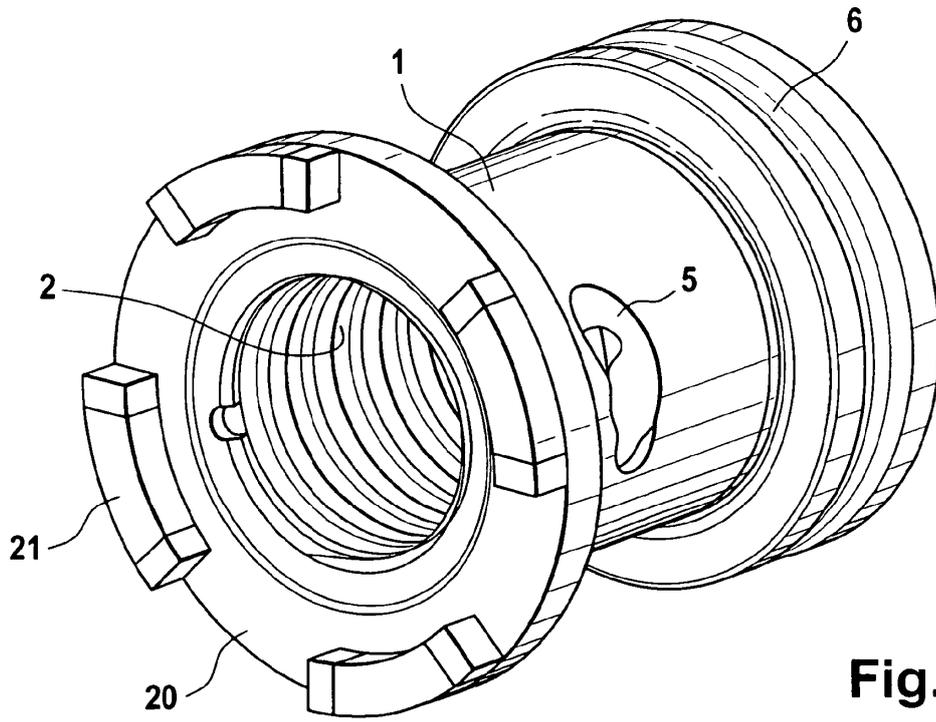


**Fig. 3**



**Fig. 4**

EL 26)



**Fig. 5**