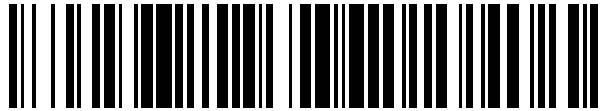


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 609**

51 Int. Cl.:
F16D 1/096 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09001121 .4**
96 Fecha de presentación: **28.01.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2213897**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.08.2010**

54 Título: **DISPOSITIVO PARA FIJAR UN ELEMENTO DE ROTOR EN UN ÁRBOL ROTATORIO.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.12.2011

73 Titular/es:
**SICK SENSORS LTD.
RABIN BUILDING ORANGE STREET TERADION
INDUSTRIAL PARK
20179 D.N MISGAV, IL**

72 Inventor/es:
Driker, Michael

74 Agente: **Torner Lasalle, Elisabet**

ES 2 370 609 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

Dispositivo para fijar un elemento de rotor en un árbol rotatorio.

5 La invención se refiere a un dispositivo para fijar un elemento de rotor, especialmente el rotor de un codificador en un árbol rotatorio según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 En muchos campos técnicos es necesario fijar un elemento de rotor sin posibilidad de giro y de manera concéntrica en un árbol rotatorio. Por ejemplo, si se usan codificadores para medir la posición angular o datos dependientes del ángulo de un árbol rotatorio, por ejemplo el árbol de un motor de un servoaccionamiento, el codificador comprende un rotor, que se fija al árbol rotatorio. El rotor tiene una medida absoluta o incremental, que se escanea mediante un escaneo del codificador para obtener los datos dependientes del ángulo.

15 El rotor debe fijarse al árbol rotatorio, cuyo ángulo rotacional debe medirse, sin posibilidad de giro y de manera concéntrica. Para ello, se conoce realizar el rotor con un manguito de sujeción, que puede unirse al árbol de manera coaxial y que se sujeta en el árbol. En muchas aplicaciones, por ejemplo cuando el codificador se coloca sobre el árbol de un motor, es difícil o totalmente imposible un acoplamiento radial a la sujeción por la falta de espacio de modo que es ventajoso cuando la sujeción puede llevarse a cabo por medio de una herramienta de acoplamiento axial.

20 Para una sujeción de este tipo con acoplamiento axial se conoce realizar el manguito de sujeción del rotor con un cono, sobre el que se empuja o mueve axialmente un cono opuesto para presionar el manguito de sujeción contra el árbol radialmente y fijar el manguito de sujeción en dicho árbol. Se conoce, por ejemplo, por el documento DE 102 15 997 A1 y por el documento EP 1 517 120 B2 efectuar la fuerza axial para el empuje de las superficies de cono una sobre otra por medio de un tornillo, que se dispone centralmente respecto al árbol de manera axial. El codificador puede situarse así sólo en el extremo del árbol de modo que la flexibilidad en la disposición axial del codificador en el árbol está limitada. Se conoce por el documento DE 10 2006 045 792 A1 empujar un cono de sujeción sobre el manguito de sujeción cónico al enroscar el cono de sujeción a través de una rosca y se controla mediante una rueda dentada cónica, desplazada de manera axialmente paralela.

30 Por el documento DE 199 04 471 A1, que muestra un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1, se conoce disponer levas excéntricas en la pared del manguito de sujeción del rotor. Dichas levas excéntricas pueden hacerse rotar alrededor de un eje de rotación axialmente paralelo para sujetar el manguito de sujeción en el árbol. La producción del dispositivo de sujeción es cara. La fuerza de sujeción actúa sólo en los puntos periféricos de las levas excéntricas de modo que no se consigue una fuerza de sujeción homogénea por toda la periferia del árbol.

35 Un dispositivo adicional según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce por el documento US 6 225 721 B1. En este dispositivo, un manguito de sujeción del rotor se une al árbol y un anillo de sujeción se empuja sobre el manguito de sujeción de manera coaxial. Debido a su elasticidad, el anillo de sujeción efectúa una fuerza de sujeción radial, que sujeta el manguito de sujeción en el árbol. El ensamblaje resulta difícil al empujar el anillo de sujeción sobre el manguito de sujeción cónico. Así, un desensamblaje, que posiblemente pueda ser necesario, es más difícil porque es difícil retirar el anillo de sujeción del manguito de sujeción.

45 El objeto de la invención es crear un dispositivo para fijar un elemento de rotor, especialmente el rotor de un codificador en un árbol rotatorio, que puede fijarse por medio de una herramienta de acoplamiento axial y que está diseñado con dimensiones radiales pequeñas y un momento de inercia pequeño.

Este objeto se soluciona según la invención por medio de un dispositivo que comprende las características de la reivindicación 1.

50 Realizaciones ventajosas de la invención se especifican en las reivindicaciones dependientes.

55 En el dispositivo según la invención, el elemento de rotor, por ejemplo el rotor del codificador comprende un manguito de sujeción, que puede empujarse sobre el árbol rotatorio, que va a medirse, de modo que dicho manguito de sujeción entra en contacto con la periferia externa del árbol de manera coaxial. Para presionar el manguito de sujeción contra la periferia del árbol de manera radial y para sujetarlo en el árbol, se prevé un anillo de sujeción, que encierra el manguito de sujeción de manera coaxial y que está en contacto con la periferia externa de dicho manguito de sujeción. El anillo de sujeción está soportado en un collar, que encierra el manguito de sujeción de manera coaxial, de modo que dicho anillo de sujeción pueda moverse de manera radial y pueda empujarse contra la periferia del manguito de sujeción. En el collar se prevén orificios de rosca axial, en los que se enroscan tornillos de fijación. Los ejes de los tornillos de fijación discurren así axialmente por ejemplo paralelos al eje del manguito de sujeción y del árbol, respectivamente. Los tornillos de fijación pueden hacerse funcionar así por medio de un destornillador o por medio de una llave inglesa, que se aplica de manera axialmente paralela al árbol. Cuando se enroscan los tornillos de fijación en los orificios de rosca del collar, sus puntas empujan con su fuerza axial contra el anillo de sujeción en su zona periférica externa. Los tornillos de fijación empujan así sobre una zona de superficie periférica curvada del anillo de sujeción de manera axial, por lo que la fuerza axial de los tornillos de fijación genera una componente de fuerza radial, por medio de la que el anillo de sujeción se

empuja radialmente contra el manguito de sujeción y sujeta dicho manguito de sujeción y de este modo el elemento de rotor en el árbol.

5 El dispositivo está diseñado de manera simple y requiere un espacio de instalación radial muy pequeño en la periferia del árbol. El anillo de sujeción convierte la fuerza axial de los tornillos de fijación en una fuerza de sujeción radial, que se distribuye de manera homogénea por la circunferencia. Además, el anillo de sujeción proporciona sustancialmente al manguito de sujeción un contacto lineal de modo que se evita una inclinación de los ejes del manguito de sujeción y del árbol entre sí. El elemento de rotor puede fijarse así de una manera fiable y con una alta concentricidad.

10 En una realización adicional, en caso de que el rotor y el manguito de sujeción sean dos piezas independientes, la fijación del dispositivo en el árbol puede combinarse con la fijación del rotor y el manguito de sujeción de manera conjunta.

15 La invención se describirá con más detalle por medio de realizaciones, que se ilustran en el dibujo.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva del dispositivo para fijar el rotor de un codificador en un árbol rotatorio,

la figura 2 muestra el collar que comprende el anillo de sujeción insertado en una vista en perspectiva correspondiente,

20 la figura 3 muestra una sección axial a través del dispositivo de la figura 1,

la figura 4 muestra un detalle ampliado de la figura 3,

25 la figura 5 muestra una sección correspondiente a la figura 3, en la que el rotor y el manguito de sujeción son piezas independientes y

la figura 6 muestra un detalle ampliado de la figura 4.

30 Como realización de la invención se usa un codificador para medir la posición rotacional o valores, que dependen de la rotación, tal como velocidad angular, aceleración angular, etc. de un árbol rotatorio, por ejemplo del árbol de un motor. El dibujo muestra sólo las partes, que son sustanciales para la invención. El codificador puede estar diseñado de una manera en sí conocida, en la que el codificador comprende en particular un rotor, que está fijo al árbol sin posibilidad de giro. La posición angular del rotor se escanea en el codificador y se convierte en señales de salida correspondientes.

35 Tal como se ilustra en el dibujo, el rotor 10 comprende un manguito 12 de sujeción cilíndrico, que se empuja sobre el árbol 14 rotatorio, cuya rotación va a medirse, de manera coaxial. Un collar 16, que encierra el manguito 12 de sujeción coaxialmente, se apoya sobre el manguito 12 de sujeción. El collar 16 tiene la forma de un anillo cilíndrico corto con una sección transversal sustancialmente rectangular. El collar 16 encaja en el manguito 12 de sujeción con un juego radial mínimo. Está prevista una ranura 18 circular en la superficie periférica interna cilíndrica del collar 16. Dicha ranura 18 está abierta hacia la superficie periférica interna del collar 16. Un anillo 20 de sujeción está colocado en esta ranura 18. El anillo 20 de sujeción está hecho de un material elásticamente flexible, en particular de un metal elásticamente flexible. El anillo 20 de sujeción tiene una sección transversal de material preferiblemente circular. La sección transversal del anillo 20 de sujeción corresponde sustancialmente al ancho axial de la ranura 18 de modo que el anillo 20 de sujeción puede moverse en la ranura 18 en una dirección radial, pero se guía y soporta en una dirección axial. El anillo 20 de sujeción está abierto e interrumpido por medio de una hendidura 22. El diámetro del anillo 20 de sujeción puede ensancharse así de una manera flexible y puede reducirse hasta que la hendidura 22 se cierre en la dirección periférica. En el estado relajado, el anillo 20 de sujeción está ubicado en la ranura 18 en la medida en que su superficie periférica interna sobresale ligeramente por encima de la superficie periférica interna del collar 16. El diámetro del anillo 20 de sujeción puede expandirse de una manera flexible en la medida en que se introduzca por completo en la ranura 18 del collar 16.

55 En las caras de extremo axial del collar 16, situadas en la dirección opuesta al rotor 10, se prevén orificios 24 de rosca, que discurren de una manera axial a través del collar 16, por ejemplo en paralelo al eje del árbol 14 y del manguito 12 de sujeción. Preferiblemente, se prevé una pluralidad de orificios 24 de rosca, que están dispuestos en particular a la misma distancia angular. En la realización ilustrada a modo de ejemplo se prevén seis orificios 24 de rosca. Los orificios 24 de rosca están dispuestos en el collar 16 en una posición radial tal que se solapan con la ranura 18 con una parte de su sección transversal de perforación. El anillo 20 de sujeción llega así a la sección transversal de los orificios 24 de rosca con su zona de superficie periférica externa, tal como puede verse más claramente en la figura 4.

60 Unos tornillos 26 de fijación, que preferiblemente pueden realizarse como tornillos sin cabeza, se enroscan en los orificios 24 de rosca. Los tornillos 26 de fijación tienen una punta cónica. Tal como se muestra en la figura 4, los tornillos 26 de fijación acoplan la zona periférica externa del anillo 20 de sujeción con la superficie de cono de su punta cuando están enroscados. La fuerza axial F_{fix} generada por el tornillo 26 de fijación en respuesta al atornillado genera una componente de fuerza axial F_{vertic} y una componente de fuerza radial F_{horiz} en el anillo 20 de sujeción. La componente de fuerza radial F_{horiz} presiona el anillo 20 de sujeción contra el manguito 12 de sujeción radialmente, por lo que dicho

ES 2 370 609 T3

manguito 12 de sujeción se presiona contra el árbol 14 y se sujeta y fija en el árbol 14. La componente de fuerza axial F_{vertic} se soporta axialmente por la pared de la ranura 18.

5 Una muesca 28 plana que discurre a modo de giro en la dirección periférica está realizada en la superficie periférica externa del manguito 12 de sujeción. Dicha muesca 28 sirve para colocar el collar 16 en el manguito 12 de sujeción durante el ensamblaje.

10 Durante el ensamblaje, el collar 16 se empuja sobre el manguito 12 de sujeción con el anillo 20 de sujeción insertado. El anillo 20 de sujeción se ensancha así inicialmente y se presiona por completo en la ranura 18, en la que la sección transversal circular del anillo 20 de sujeción se hace eficaz como superficie guía inclinada. Si el collar 16 se empuja sobre el manguito 12 de sujeción de manera axial en la medida en que el anillo 20 de sujeción alcance la muesca 28 del manguito 12 de sujeción, el anillo 20 de sujeción puede entrar en contacto de una manera flexible de modo que el collar 16 se ajusta a presión sobre el manguito 12 de sujeción por medio del anillo 20 de sujeción. El codificador con su rotor 10 y el manguito 12 de sujeción se empuja entonces sobre el árbol 14 y se coloca axialmente. Ahora se enroscan los tornillos 26 de fijación para presionar el anillo 20 de sujeción y el manguito 12 de sujeción a través de dicho anillo 20 de sujeción contra la periferia del árbol 14 radialmente, por lo que el rotor 10 se fija en el árbol 14. Puede llevarse a cabo un desensamblaje de una manera sencilla desenroscando los tornillos 26 de fijación.

20 La rosca de los orificios 24 de rosca y de los tornillos 26 de fijación puede ser una rosca de autobloqueo de modo que los tornillos 26 y la sujeción del rotor 10 en el árbol 14 no puedan soltarse por sí mismos de manera no deseada. Sin embargo, la fuerza reactiva a la fuerza radial F_{horiz} genera un momento M que inclina el eje del tornillo 26 contra el eje del orificio 24 de rosca. Por tanto el tornillo 26 también se bloquea sólo por este momento M y se evita un aflojamiento no deseado de los tornillos 26 y la sujeción del rotor 10.

25 En la realización de las figuras 3 y 4, el rotor 10 y el manguito 12 de sujeción son una pieza o están fijados entre sí. Las figuras 5 y 6 muestran otra realización en la que el rotor 10 y el manguito 12 de sujeción son dos piezas independientes.

30 En la realización de las figuras 5 y 6, el manguito 12 de sujeción comprende un reborde 30 externo y el rotor 10 se apoya con un reborde 32 interno axialmente sobre su reborde 30 externo. Tal como se muestra en la figura 6, en la posición no sujeta el plano medio del anillo 20 de sujeción y el plano medio de la muesca 28 del manguito 12 de sujeción están desplazados axialmente una pequeña distancia Δ . Si los tornillos 26 se enroscan y el anillo 20 de sujeción se presiona radialmente en la muesca 28, el anillo 20 de sujeción presiona por tanto el collar 16 y el reborde 30 externo del manguito 12 axialmente entre sí (en la dirección de F_{vertic}) de modo que el reborde 32 interno del rotor 10 se sujeta axialmente entre el collar 16 y el reborde 30 externo del manguito 12 de sujeción. Así, el rotor 10 se fija en el manguito 12 de sujeción y el manguito 12 de sujeción y el rotor 10 se fijan conjuntamente en el árbol 14.

Lista de números de referencia

40 10 rotor
12 manguito de sujeción
14 árbol
45 16 collar
18 ranura
50 20 anillo de sujeción
22 hendidura
24 orificios de rosca
55 26 tornillos de fijación
28 muesca
60 30 reborde externo de 12
32 reborde interno de 10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para fijar un elemento de rotor, especialmente el rotor de un codificador en un árbol rotatorio que comprende un manguito (12) de sujeción del rotor (10), que puede empujarse sobre el árbol (14) coaxialmente y que se apoya contra la periferia externa del árbol (14), y un anillo (20) de sujeción, que encierra el manguito (12) de sujeción coaxialmente y que ejerce una fuerza de sujeción radial sobre el manguito (12) de sujeción para sujetar el manguito (12) de sujeción en el árbol (14), caracterizado porque un collar (16) encierra el manguito (12) de sujeción coaxialmente, porque el anillo (20) de sujeción se inserta en el collar (16) para poder moverse libremente de manera radial contra el manguito (12) de sujeción y para soportarse axialmente y porque unos tornillos (26) de fijación pueden enroscarse en orificios (24) de rosca axiales del collar (16), que se acoplan con su punta con el anillo (20) de sujeción de una manera excéntrica en su zona de superficie periférica externa, por lo que la fuerza axial (F_{fix}) de los tornillos (26) de fijación presiona el anillo (20) de sujeción contra el manguito (12) de sujeción con una componente de fuerza radial (F_{horiz}).
- 10
- 15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el anillo (20) de sujeción está hecho de un material elásticamente flexible, especialmente metal y está abierto por medio de una hendidura (22) en la dirección periférica.
- 20 3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque el anillo (20) de sujeción tiene una sección transversal de material circular.
- 25 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque están previstos al menos tres tornillos (26) de fijación a la misma distancia angular entre sí.
- 30 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los orificios (24) de rosca y los tornillos (26) de fijación están realizados con una rosca de autobloqueo.
- 35 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fuerza reactiva de la componente de fuerza radial (F_{horiz}) genera un momento de inclinación (M) en los tornillos (26) de fijación que bloquea los tornillos (26) de fijación en los orificios (24) de rosca.
- 40 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los tornillos (26) de fijación comprenden una punta cónica y se acoplan con su superficie de cono en el anillo (20) de sujeción.
- 45 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el anillo (20) de sujeción se inserta en una ranura (18), que está realizada en la superficie periférica interna del collar (16).
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el manguito (12) de sujeción, en su superficie periférica externa, comprende una muesca (28), en la que el anillo (20) de sujeción se ajusta a presión.
10. Dispositivo según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque el rotor (10) y el manguito (12) de sujeción son dos piezas independientes y se fijan entre sí mediante la fuerza axial del collar (16).
11. Dispositivo según las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque los planos medios del anillo (20) de sujeción y la muesca (28) están desplazados axialmente en una condición no sujeta y el anillo (20) de sujeción presiona el collar (16) axialmente, si el anillo (20) de sujeción se presiona radialmente en la muesca (28) por lo que el rotor (10) se sujeta axialmente entre el collar (16) y un reborde (30) del manguito (12) de sujeción.

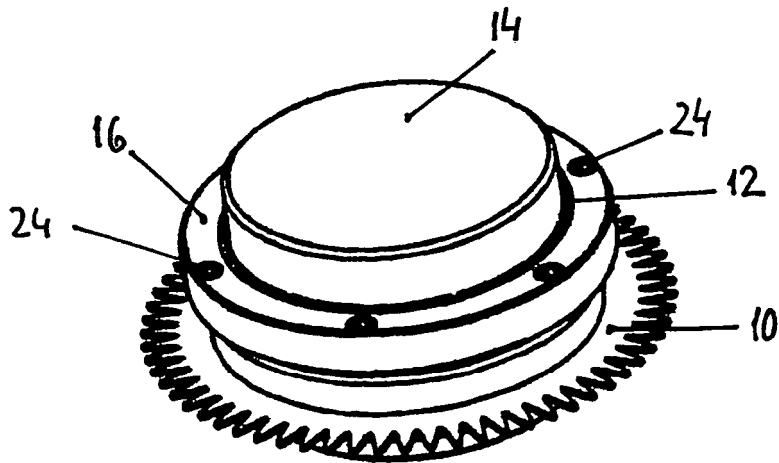


Fig. 1

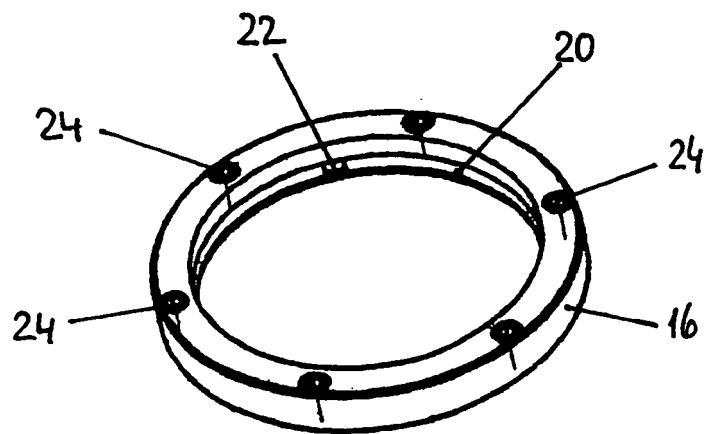
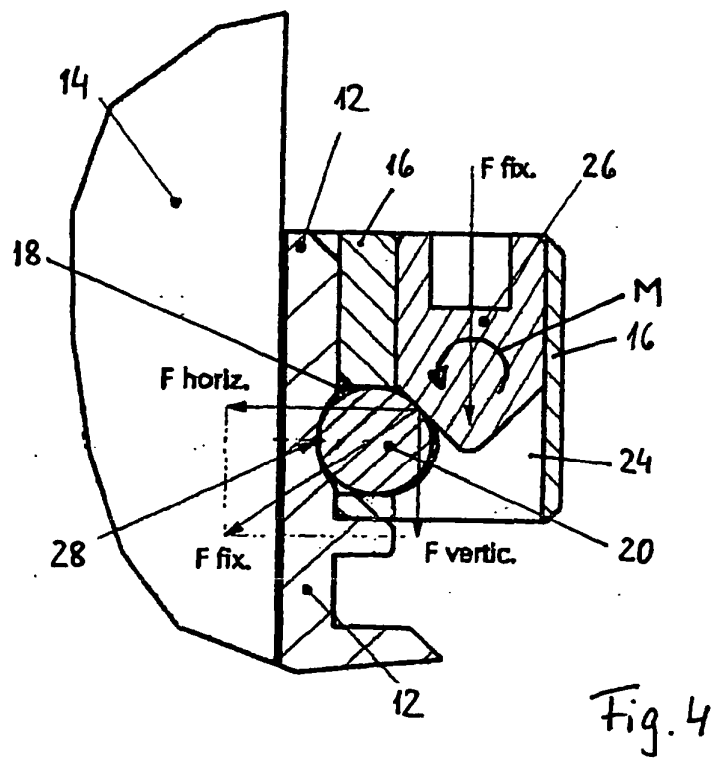
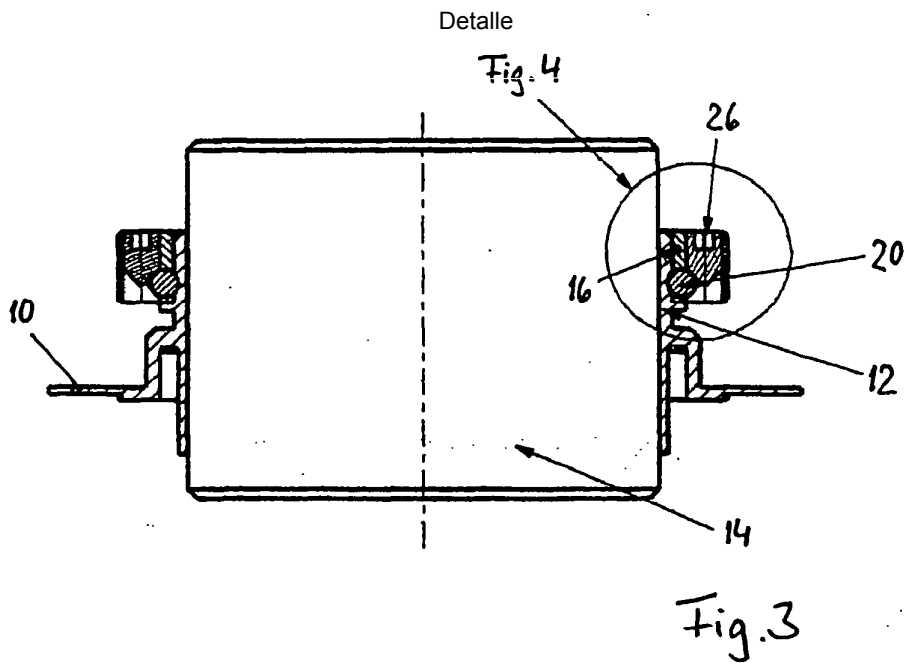


Fig. 2



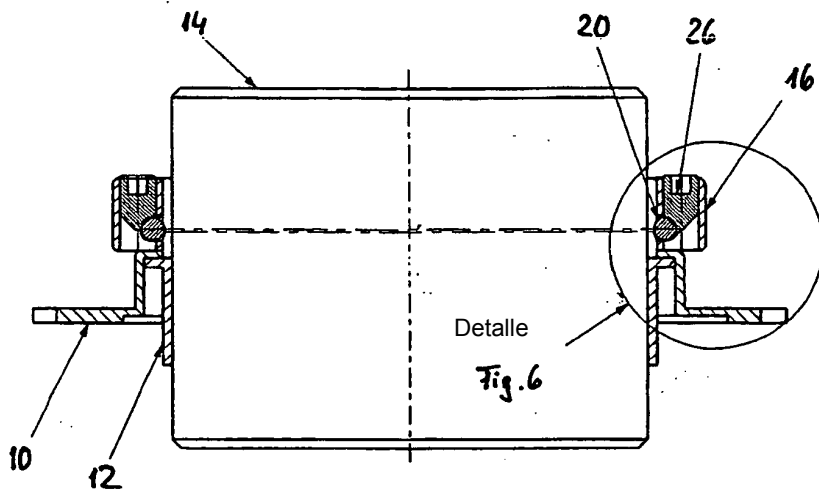


Fig. 5

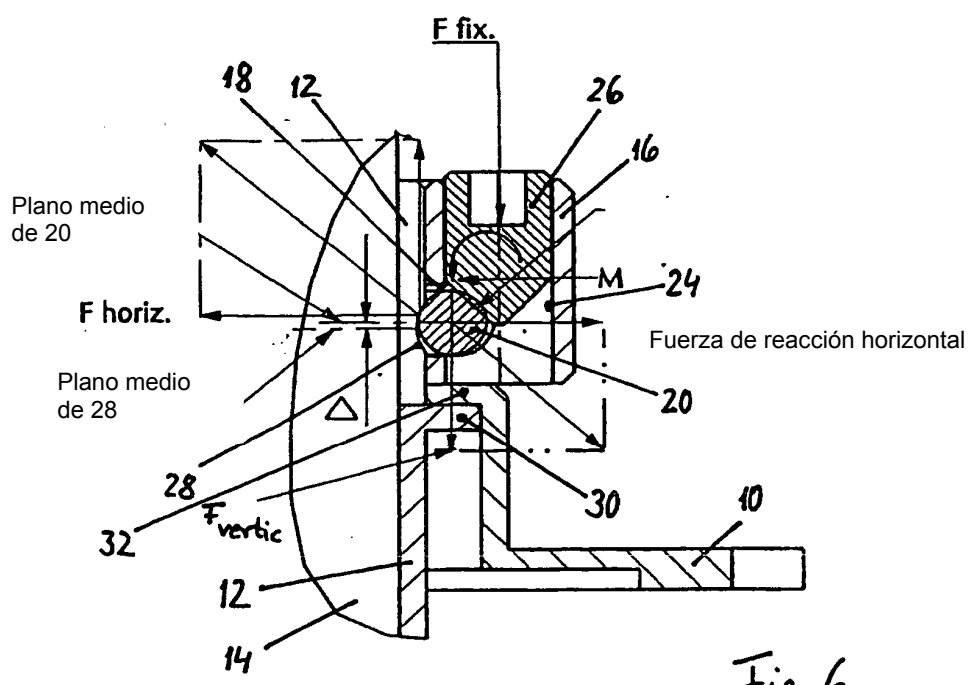


Fig. 6