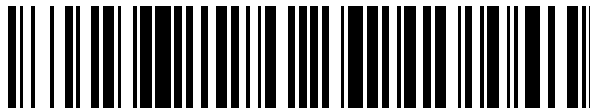


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 303**

51 Int. Cl.:

F16C 33/46 (2006.01)

F16C 33/50 (2006.01)

F16C 19/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2013 PCT/EP2013/076718**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14095732**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2013 E 13805408 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 2932119**

54 Título: **Rodamiento**

30 Prioridad:

17.12.2012 DE 102012223317

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

05.03.2020

73 Titular/es:

**AKTIEBOLAGET SKF (100.0%)
415 50 Göteborg, SE**

72 Inventor/es:

**HOFMANN, SABINE y
LIANG, BAOZHU**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 746 303 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

Rodamiento

5 La invención concierne a un rodamiento con al menos un aro interior y al menos un aro exterior, en el que está dispuesta una pluralidad de cuerpos rodantes entre los aros de cojinete, en el que se sujetan los cuerpos rodantes por medio de una jaula, en el que la jaula consta de una pluralidad de segmentos, en el que cada segmento de jaula toca dos cuerpos rodantes en al menos dos superficies de contacto adaptadas a la forma del cuerpo rodante, sin confinar el cuerpo rodante a la manera de un marco, en el que está dispuesto en cada segmento de jaula al menos un elemento de fijación, en el que los segmentos de jaula pueden unirse al menos temporalmente a través de un elemento de acoplamiento, para lo cual se engancha el elemento de acoplamiento con los elementos de fijación, en el que cada segmento de jaula presenta en sus extremos axiales sendos elementos extremos con una superficie frontal apta para que se asiente en ella el cuerpo rodante, en el que los dos elementos extremos dispuestos en los extremos axiales está unidos uno con otro mediante un elemento de soporte (barra de unión) y en el que está dispuesto en el elemento de soporte al menos un elemento de guía que presenta una superficie de contacto adaptada a la forma del cuerpo rodante, y en el que un extremo radialmente interior del al menos un elemento de guía presenta una distancia a la pista de rodadura del aro interior que es mayor que la distancia entre el extremo radialmente interior del elemento extremo y una superficie de hombro del aro interior.

El documento WO 2011/031931 A1 divulga un rodamiento de esta clase. Soluciones semejantes muestran los documentos WO 2012/092107 A1, JP 0924 2759 A, DE 69 18 881 U y US 2 534 379.

20 Se conoce otro rodamiento por el documento WO 2012/076583 A2. En lugar de una jaula de cojinete clásica de una sola pieza, la jaula está formada aquí – al igual que en las soluciones anteriormente citadas – por una pluralidad de segmentos. Esto tiene la ventaja de que existe una idoneidad especialmente buena para cojinetes de rodillos cónicos grandes y se pueden absorber especialmente bien las cargas que aquí se presenten. Además, los distintos segmentos de jaula pueden montarse bien; al mismo tiempo, se puede conseguir un pequeño peso de la jaula. La configuración de los segmentos de jaula hace posibles un alojamiento seguro del cuerpo rodante y un guiado fiable del segmento de jaula en el cuerpo rodante. Los segmentos de jaula no entran entonces en contacto durante el uso especificado; no están unidos uno con otro. Cada rodillo cónico está rodeado por una estructura a manera de marco que está formada por el segmento de jaula.

Los documentos DE 10 2011 004 374 A1, DE 100 49 578 A1, DE 36 35 261 A1, DE 41 03 672 C2, DE 10 2010 015 085 A1 y DE 10 2009 012 241 A1 muestran otras soluciones.

30 No obstante, después de ensamblar el cojinete se tiene que manejar éste como una sola unidad, ya que el aro exterior y el aro interior del cojinete no pueden separarse sin que se pierda la cohesión de dicho cojinete. Esto resulta del concepto utilizado de falta de ligazón de los distintos segmentos de jaula. Por tanto, el cojinete tiene que ser transportado y montado como una unidad completa. En ciertas circunstancias, esto es desventajoso y limita las ventajas del modo de construcción a base de segmentos de jaula. Además, son relativamente altos los costes para la fabricación de los segmentos de jaula ya conocidos. Finalmente, existen ciertas limitaciones relativas a la flexibilidad de uso de los mismos.

40 La invención se basa en el problema de perfeccionar un cojinete del género expuesto de modo que puedan eliminarse o aminorarse las desventajas citadas. Por consiguiente, se pretende mejorar o facilitar de manera sencilla el manejo del cojinete, especialmente durante su montaje. Asimismo, se pretende perfeccionar un cojinete del género expuesto de modo que sea posible una fabricación aún más barata; igualmente, se pretende aumentar la flexibilidad de uso. Finalmente, se pretende asegurar un guiado fiable del segmento de jaula.

La solución de este problema por la invención se caracteriza por que en o sobre el elemento de acoplamiento está dispuesto al menos un elemento distanciador que limita una movilidad relativa entre el elemento de acoplamiento y el al menos un elemento de fijación.

45 El elemento de acoplamiento es aquí preferiblemente un componente transmisor de fuerzas de tracción, pero bastante blando a la flexión. Se piensa aquí especialmente en un cable metálico.

Los elementos de fijación están configurados preferiblemente en forma de argollas a través de las cuales puede enfilarse el elemento de acoplamiento. Los elementos de fijación están conformados aquí preferiblemente como una sola pieza en el segmento de jaula.

50 Una alternativa prevé que los elementos de fijación estén configurados como dos respectivos elementos cooperantes de forma de gancho que agarren el elemento de acoplamiento contra secciones periféricas mutuamente opuestas.

El segmento de jaula está configurado preferiblemente como un componente de una sola pieza. Sin embargo, como alternativa puede estar compuesto también de varias piezas unidas una con otra.

Dicho segmento de jaula puede ser de plástico. Sin embargo, es posible también que los segmentos de jaula sean de un material cuyo coeficiente de dilatación térmica presente un valor que esté dentro de una banda de tolerancia de +/- 15%, comparado con el coeficiente de dilatación térmica del acero. Como material dotado de esta propiedad se ha acreditado especialmente el hierro fundido, el cual ofrece ventajas en su utilización.

- 5 El rodamiento es especialmente un cojinete de rodillos, preferiblemente un cojinete de rodillos cónicos, un cojinete de rodillos cilíndricos o un cojinete de rodillos pendulares.

10 Un perfeccionamiento prevé que en o sobre el elemento de acoplamiento esté dispuesto al menos un elemento distanciador. Con éste se puede limitar la movilidad relativa entre el elemento de acoplamiento y al menos un elemento de fijación. Aditiva o alternativamente, el elemento distanciador sirve para mantener constante la distancia entre dos segmentos de jaula contiguos. Se puede definir o ajustar así la posibilidad de movimiento de los distintos segmentos de jaula uno con relación a otro y en dirección periférica.

15 Por consiguiente, la invención se refiere a un segmento de jaula guiado preferiblemente por rodillos. En caso de inclinación del segmento de jaula, éste puede ser guiado sobre el hombro del aro de cojinete a través de los flancos en el lado frontal (extremo radialmente interior del elemento extremo). Mientras tanto, el segmento de jaula no debe apoyarse sobre la pista de rodadura. Para conseguir esto, una distancia definida entre el lado frontal (radialmente interior) del segmento de jaula (elemento extremo) y el borde del aro interior tiene que ser más pequeña la distancia entre la prolongación de un listón (elemento de guía) y la pista de rodadura del aro interior (véase a este respecto la indicación anterior).

20 Los segmentos de jaula representan distanciadores entre dos cuerpos rodantes. Por tanto, los segmentos de jaula (espaciadores de jaula) sirven únicamente como elementos de separación entre los cuerpos rodantes. Los segmentos de jaula se montan alternando con los cuerpos rodantes en el cojinete; por consiguiente, el número de segmentos de jaula corresponde al de cuerpos rodantes.

Gracias al elemento de acoplamiento previsto (cable metálico) se produce una ligazón segura contra pérdida entre los cuerpos rodantes y la jaula sobre el anillo interior.

- 25 Para impedir que el segmento de jaula resbale hacia fuera en dirección axial se han previsto los elementos extremos con sus superficies frontales, los cuales forman un tope axial o un apoyo para los cuerpos rodantes.

30 En este caso, no es forzoso que el elemento extremo esté formado simétricamente con respecto a un plano que discurra radialmente y presente el eje. Es posible también que el elemento extremo llegue solamente con su superficie frontal – visto en dirección periférica – hasta un lado y, en consecuencia, represente solamente un asiento para un único cuerpo rodante. El asiento axial para el cuerpo rodante contiguo está formado entonces por el elemento extremo del segmento de jaula contiguo.

35 Los elementos de guía en el segmento de jaula que sirven para guiar los cuerpos rodantes tienen preferiblemente una superficie cóncava de forma de segmento circular para establecer un contacto adecuado entre el cuerpo rodante y el elemento de jaula. Además, se puede impedir así que se desprendan los cuerpos rodantes en dirección axial tan pronto como se establezca la ligazón de los cuerpos rodantes, la jaula y el aro interior.

Gracias a la utilización de segmentos de jaula individuales separados se aumenta ventajosamente la flexibilidad del conjunto de rodillos-jaula. Por tanto, con la solución propuesta se aumenta aún más el grado de flexibilidad del sistema de jaula.

- 40 Asimismo, es posible reducir los costes, puesto que se emplean útiles de fundición inyectada que necesitan menos espacio de montaje que en las soluciones ya conocidas.

45 Dado que se diferencian típicamente los coeficientes de dilatación térmica del acero y el plástico – con el cual pueden estar fabricados en principio los segmentos de jaula –, tiene que resultar mayor la holgura final entre los segmentos de jaula, lo que puede repercutir desventajosamente sobre el coeficiente de sustentación máximo. Por tanto, otro aspecto de la presente invención concierne a la elección del material para los segmentos de jaula. Éste se elige preferiblemente de modo que el material del segmento de jaula tenga un coeficiente de dilatación térmica semejante al del acero. El material elegido del segmento de jaula deberá presentar aquí un coeficiente de dilatación térmica de 10×10^{-6} a 13×10^{-6} 1/K (en el acero es de $11,5 \times 10^{-6}$ 1/K). Según se ha expuesto anteriormente, el hierro fundido ha dado buenos resultados como material para los segmentos de jaula; este material satisface la condición citada. Esto hace posible que se admitan distancias más reducidas al diseñar la holgura final de los rodillos, ya que la dilatación térmica de los aros y los segmentos de jaula es semejante. Esto favorece un manejo seguro del aro interior con el juego de rodillos montado, pero sin el aro exterior. Por tanto, el empleo de un material de esta clase que tenga una dilatación térmica semejante a la del acero hace posible una pequeña holgura final del conjunto de rodillos-jaula, lo que es ventajoso tanto para la sujeción de los rodillos sobre el aro interior como para la capacidad de rendimiento del cojinete.

La ejecución según la invención ofrece la posibilidad de desarmar el cojinete para su montaje, es decir que, en el caso de cojinetes de rodillos cónicos, el aro interior más el juego de rodillos puede ser separado del aro exterior, sin que pierdan su cohesión los componentes del cojinete. Por tanto, los segmentos de jaula están dotados de autorretención. A este respecto, la invención prevé que los segmentos de jaula estén provistos de un dispositivo de sujeción adicional que sirva para unir los distintos segmentos uno con otro e impida así que, en el estado ensamblado, el conjunto de rodillos-jaula pueda soltarse del aro interior.

Por tanto, para unir los distintos segmentos de jaula uno con otro se han instalado preferiblemente en los lados frontales de los segmentos de jaula – como se ha explicado – unos dispositivos de sujeción en los que puede fijarse, por ejemplo, un cable metálico. Gracias a esta unión de los distintos segmentos de jaula se obtiene el conjunto de rodillos-jaula, con lo que el juego de rodillos junto con los segmentos de jaula está asentado sobre el aro interior de cojinete de una manera asegurada contra una pérdida de cohesión del mismo.

El cable metálico puede permanecer incorporado únicamente hasta que se realice el montaje definitivo del cojinete; puede ser entonces retirado de éste, ya que no es necesario para el funcionamiento del cojinete. Sin embargo, puede preverse igualmente que el cable metálico se deje permanentemente montado.

Se prefiere el cable metálico como elemento de acoplamiento, pero son imaginables también otras soluciones, por ejemplo una unión atornillada que esté dispuesta operativamente entre dos segmentos de jaula contiguos.

Por tanto, gracias a la instalación del elemento de acoplamiento (cable metálico) en los elementos de fijación, la jaula constituida por segmentos, junto con los rodillos, puede ventajosamente unirse de manera imperdible con el aro interior del cojinete y ponerse en su posición de uso por separado del aro exterior. El montaje del cojinete resulta ser correspondientemente más sencillo.

En el dibujo se representa un ejemplo de realización de la invención. Muestran:

La figura 1, en una representación en perspectiva, un segmento de una jaula de un cojinete de rodillos cónicos,

La figura 2, un corte radial de un cojinete de rodillos cónicos, estando dispuesto entre dos rodillos cónicos un segmento de jaula según la figura 1, y

La figura 3, una vista frontal de una pluralidad de rodillos cónicos con segmentos de jaula dispuestos entre ellos.

En las figuras se ilustra el concepto según la invención para su aplicación en un cojinete de rodillos cónicos.

En la figura 2 puede verse que el rodamiento 1 comprende un aro interior 2 y un aro exterior 3 que pueden girar uno con relación otro, estando dispuestos unos cuerpos rodantes 4 – rodillos cónicos en el presente caso – entre los aros. Los cuerpos rodantes 4 se sujetan por medio de una jaula.

En las figuras están indicadas la dirección axial a de los cuerpos rodantes 4, la dirección radial r de dichos cuerpos rodantes 4 y la dirección circunferencia U .

La jaula no está construida en una pieza, sino que está formada por una pluralidad de segmentos de jaula separados 5. Uno de estos segmentos de jaula 5 está representado en perspectiva en la figura 1. El segmento de jaula 5 es simétrico con respecto a un plano medio que se extiende en la dirección radial r y presenta el eje a . Según esto, cada segmento de jaula 5 consiste en un elemento de soporte 16 a la manera de una barra en el que están dispuestos, en el ejemplo de realización, dos elementos de guía radialmente exteriores 17 y un elemento de guía radialmente interior 18. Los elementos de guía 17, 18 presentan unas superficies de contacto cóncavas 6, 7, 8 que están adaptadas a la forma de los cuerpos rodantes 4 en el respectivo sitio de ubicación.

Para que los cuerpos rodantes 4 en la disposición de jaula, constituida por los distintos segmentos de jaula 5, puedan formar, incluso con el aro exterior 3 desmontado, un conjunto imperdible juntamente con el aro interior 2, están conformados en los extremos axiales 12 y 13 (véase la figura 1) unos elementos de fijación 9 y 10 que en el ejemplo de realización están configurados como unas protuberancias de forma de argolla en los extremos axiales del segmento de jaula 5. Un elemento de acoplamiento 11 en forma de un cable metálico está enfilado a través de los elementos de fijación 9, 10 de forma de argolla (representado con líneas de trazos en la figura 3). Después de tensar el cable metálico 11 se presenta una ligazón de los distintos elementos de jaula 5, con lo que se ha obtenido el conjunto imperdible de los elementos de jaula 5 más los cuerpos rodantes 4 y el aro interior 2, aun cuando esté retirado el aro exterior 3.

En el ejemplo de realización los elementos de fijación 9 y 10 están configurados como argollas completas. Sin embargo, puede preverse también que se elija aquí una configuración diferente. En particular, los elementos de fijación 9, 10 pueden configurarse con argollas interrumpidas, con lo que cable metálico 11 puede engancharse desde un lado.

Para asegurar una ligazón axial entre los segmentos de jaula 5 y los cuerpos rodantes 4, los elementos de jaula 5

presentan cada uno de ellos en la zona de sus extremos axiales 12, 13 un elemento extremo 14 que forma una superficie frontal 15 (véase la figura 1) concebida y prevista para que se asienten axialmente en ella los cuerpos rodantes 4. Se impide así que los segmentos de jaula 5 puedan resbalar axialmente hacia fuera del cojinete 1 (cuando está retirado el cable metálico 11).

5 Los distintos segmentos de jaula 5 van guiados por rodillos. En caso de una inclinación de un segmento de jaula 5, éste puede aplicarse en la zona de los extremos axiales 12, 13, con el extremo radialmente interior 21 del elemento extremo 14, a una superficie de hombro 22 del aro interior 2 y puede ser así guiado (véase a este respecto la figura 2). La distancia X aquí resultante entre el extremo radialmente interior 19 y la superficie de hombro 22 se elige en este caso más pequeña que la distancia Y entre el extremo radialmente interior 19 del elemento de guía 18 y la pista de rodadura 20 del aro interior 2.

10 En la figura 3 puede apreciarse aún lo siguiente: Se ha esbozado a modo de ejemplo para solamente un único sitio periférico del cojinete que pueden preverse unos elementos distanciadores 23. Estos elementos distanciadores 23 están configurados en el ejemplo de realización a la manera de un anillo tórico y calados sobre el cable metálico 11 y hacen que se impida una desplazabilidad relativa en la dirección circunferencia U entre el cable metálico 11 y el elemento de fijación 9, 10. Por consiguiente, los segmentos de jaula no pueden “revertirse” en dirección circunferencial.

15 Respecto del recuento exacto de los elementos de guía 17, 18 y las superficies de contacto 6, 7, 8 cabe hacer notar lo siguiente: Únicamente es forzoso uno de los elementos de guía 17 o 18. Puede ser suficiente prever un elemento de guía 17 que esté centrado sobre el elemento de soporte 16. En el ejemplo de realización están previstos dos elementos de guía 17 y un elemento de guía 18. Cada elemento de guía 17, 18 tiene dos superficies de contacto 6, 7 u 8. Esto es el resultado de que un elemento de guía 17, 18 tiene que presentar superficies de ataque para los dos cuerpos rodantes contiguos 4. Por tanto, en el ejemplo de realización se presentan tres elementos de guía con seis superficies de contacto.

20 No obstante, se puede prever como solución mínima un segmento de jaula 5 que presente un único elemento de guía que tenga entonces dos superficies de contacto orientadas una hacia fuera de otra.

Lista de símbolos de referencia

- 1 Rodamiento
- 2 Aro interior
- 3 Aro exterior
- 30 4 Cuerpo rodante
- 5 Segmento de jaula
- 6 Superficie de contacto
- 7 Superficie de contacto
- 8 Superficie de contacto
- 35 9 Elemento de fijación
- 10 Elemento de fijación
- 11 Elemento de acoplamiento (cable metálico)
- 12 Extremo axial
- 13 Extremo axial
- 40 14 Elemento extremo
- 15 Superficie frontal
- 16 Elemento de soporte
- 17 Elemento de guía
- 18 Elemento de guía
- 45 19 Extremo radialmente interior del elemento de guía
- 20 Pista de rodadura del aro interior
- 21 Extremo radialmente interior del elemento extremo
- 22 Superficie de hombro
- 23 Elemento distanciador
- 50 U Dirección circunferencial
- a Dirección axial
- r Dirección radial
- X Distancia
- Y Distancia

55

REIVINDICACIONES

- 5 1. Rodamiento (1) con al menos un aro interior (2) y al menos un aro exterior (3), en el que está dispuesta una pluralidad de cuerpos rodantes (4) entre los aros de cojinete (2, 3), en el que se sujetan los cuerpos rodantes (4) por medio de una jaula, en el que la jaula consta de una pluralidad de segmentos (5), en el que cada segmento de jaula (5) toca dos cuerpos rodantes (4) en al menos dos superficies de contacto (6, 7, 8) adaptadas a la forma del cuerpo rodante (4), sin confinar el cuerpo rodante (4) a la manera de un marco, en el que está dispuesto en cada segmento de jaula (5) al menos un elemento de fijación (9, 10), en el que los segmentos de jaula (5) pueden unirse al menos temporalmente a través de un elemento de acoplamiento (11), para lo cual se engancha el elemento de acoplamiento (11) con los elementos de fijación (9, 10), en el que cada segmento de jaula (5) presenta en sus extremos axiales (12, 13) sendos elementos extremos (14) con una superficie frontal (15) apta para que se asiente en ella el cuerpo rodante (4), en el que los dos elementos extremos (14) dispuestos en los extremos axiales (12, 13) está unidos uno con otro mediante un elemento de soporte (16), en el que está dispuesto en el elemento de soporte (16) al menos un elemento de guía (17, 18) que presenta una superficie de contacto (6, 7, 8) adaptada a la forma del cuerpo rodante (4), y en el que un extremo radialmente interior (19) del al menos un elemento de guía (18) presenta una distancia (Y) a la pista de rodadura (20) del aro interior (2) que es mayor que la distancia (X) entre el extremo radialmente interior (21) del elemento extremo (14) y una superficie de hombro (22) del aro interior (2), **caracterizado** por que en o sobre el elemento de acoplamiento (11) está dispuesto al menos un elemento distanciador (23) que limita una movilidad relativa en dirección periférica entre el elemento de acoplamiento (11) y el al menos un elemento de fijación (9; 10).
- 20 2. Rodamiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el elemento de acoplamiento (11) es un componente transmisor de fuerzas de tracción, pero bastante blando a la flexión.
3. Rodamiento según la reivindicación 2, **caracterizado** por que el elemento de acoplamiento (11) es un cable metálico.
- 25 4. Rodamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el elemento distanciador está configurado a la manera de un anillo tórico calado sobre el elemento de acoplamiento.
5. Rodamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por que los elementos de fijación (9, 10) están configurados en forma de argollas a través de las cuales puede enfilarse el elemento de acoplamiento (11).
- 30 6. Rodamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por que los elementos de fijación (9, 10) están conformados como una sola pieza en el segmento de jaula (5).
7. Rodamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por que el segmento de jaula (5) está configurado como un componente de una sola pieza.
8. Rodamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** por que el segmento de jaula (5) es de plástico.
- 35 9. Rodamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** por que los segmentos de jaula (5) son de un material cuyo coeficiente de dilatación térmica presenta un valor que está dentro de una banda de tolerancia de +/- 15%, comparado con el coeficiente de dilatación térmica del acero, consistiendo los segmentos de jaula (5) especialmente en hierro fundido.
- 40 10. Rodamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** por que es especialmente un cojinete de rodillos, preferiblemente un cojinete de rodillos cónicos, un cojinete de rodillos cilíndricos o un cojinete de rodillos pendulares.

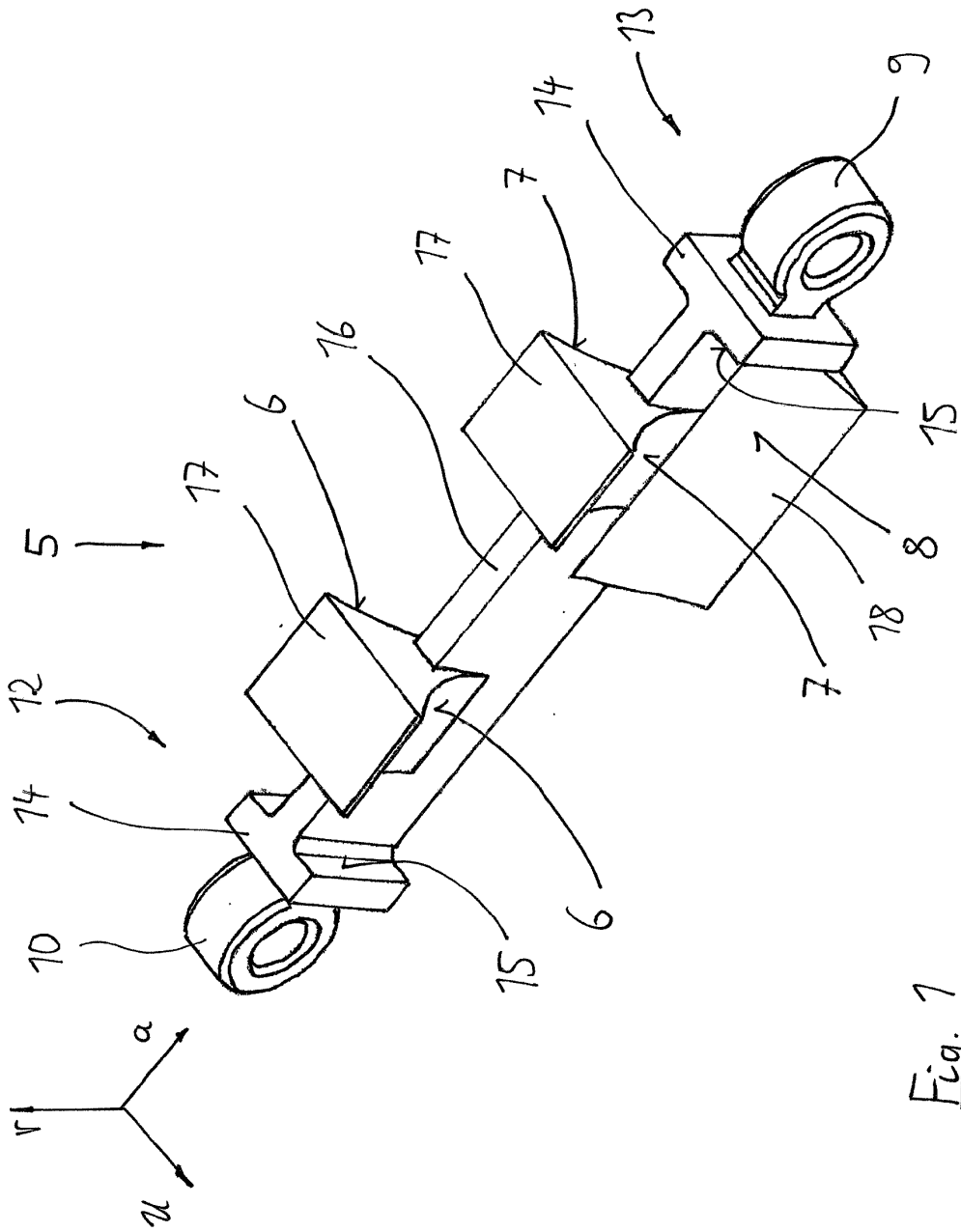


Fig. 1

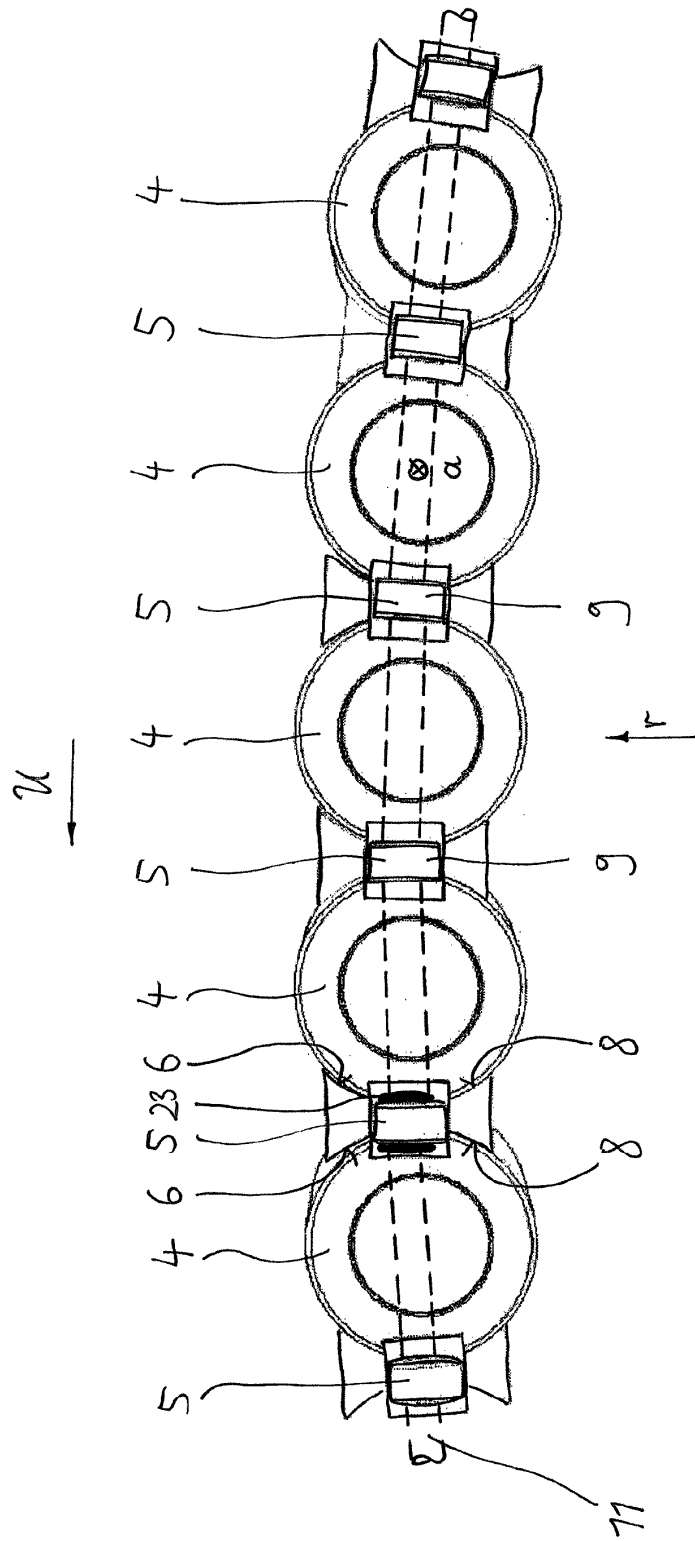


Fig. 3