

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 945**

51 Int. Cl.:

**F16C 33/46** (2006.01)

**B23C 3/02** (2006.01)

**F16C 19/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2012 E 12713011 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2015 EP 2691665**

54 Título: **Jaula de rodamientos y procedimiento para la fabricación de una jaula de rodamientos**

30 Prioridad:

**31.03.2011 DE 102011006467**

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

**28.12.2015**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SCHULZ, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 554 945 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

Jaula de rodamientos y procedimiento para la fabricación de una jaula de rodamientos

Ámbito de la invención

- 5 La invención se refiere a una jaula de rodamientos con dos anillos laterales y una pluralidad de almas de jaula, formando los anillos laterales y las almas de jaula una gran número de bolsas de jaula. La invención se refiere además a un procedimiento para la fabricación de una jaula de rodamientos de este tipo.

Fondo de la invención

- 10 Las jaulas de rodamientos genéricas, por ejemplo para rodamientos de rodillos cónicos, se fabrican a partir de una pieza de jaula en bruto en la que se fresan los contornos para las bolsas de jaula. El contorno de las bolsas de jaula viene determinado, en gran medida, por la clase y el tamaño de los elementos rodantes empleados. En el caso de elementos rodantes cónicos o cilíndricos, las bolsas de jaula presentan fundamentalmente un contorno cuadrado. En las esquinas de las bolsas de jaula se fresan normalmente unas entalladuras que impiden un choque de los elementos rodantes con las esquinas de las bolsas de jaula. En el documento DE 100 21 089 B4 se describe, por ejemplo, una jaula para rodamientos en la que se prevé, en cada esquina de las bolsas de jaula, una escotadura alineada.

- 15 Se sabe que las bolsas de jaula de las jaulas macizas fresadas se fabrican por el método de fresado en cola de milano. Sin embargo, en un mecanizado como este, se necesita, para la rotación por inercia de la bolsa de jaula, un fresado de alivio. El inconveniente de este fresado de alivio consiste en que debilita mecánicamente el alma de la jaula en la zona de transición del borde lateral al anillo lateral.

20 Por el documento DE 10 2006 006 146 B3 se conoce además un procedimiento para el fresado de una jaula maciza para rodamientos en el que se producen, con una herramienta de perforación o de fresado, líneas destalonadas para los elementos rodantes en las esquinas de las bolsas de jaula.

- 25 El documento 10 2007 057 550 A1 revela una jaula de rodamientos para rodamientos de rodillos con entalladuras en las esquinas de las bolsas. Las entalladuras se componen respectivamente de una superficie cilíndrica y de una superficie cónica.

Misión de la invención

- 30 La invención se basa en la misión de proponer una jaula de rodamientos para un rodamiento de rodillos en la que las entalladuras practicadas en las bolsas debiliten la estabilidad de las almas de jaula menos de lo que, hasta ahora, es habitual.

Resumen de la invención

- 35 La invención se basa en la conclusión de que mediante un cambio de la forma geométrica de las esquinas de las bolsas de jaula se puede aumentar la estabilidad de las almas de jaula y, por consiguiente, de la jaula, sin perjudicar su función, concretamente el funcionamiento de los elementos rodantes.

- 40 Por lo tanto, la invención parte de una jaula de rodamientos genérica con dos anillos laterales y una pluralidad de almas de jaula, formando los anillos laterales y las almas de jaula una gran cantidad de bolsas de jaula. Para debilitar esta jaula de rodamientos mecánicamente lo menos posible en la zona de las esquinas de las bolsas, se prevé además según la invención que en las esquinas de las bolsas de jaula se practique respectivamente una entalladura que se va estrechando o reduciendo en dirección a su centro radial sin formar una superficie de choque para el elemento rodante asignado.

- 45 Gracias a esta configuración de las esquinas de las bolsas, ya no se elimina, como hasta ahora, una cantidad innecesaria de material en la zona de unión de las almas de la jaula de los anillos laterales de la jaula, con lo que esta zona especialmente crítica para las características mecánicas de la jaula se configura más fuerte que hasta ahora presentando, a pesar de ello, una entalladura tan profunda que pueda impedir con seguridad un choque con las esquinas axialmente terminales de los elementos rodantes. Las almas de jaula de la jaula de rodamientos según la invención se realizan en la zona de su paso al respectivo anillo lateral, es decir, allí donde las bolsas de jaula presentan esquinas redondeadas, de manera que, por una parte, se evite con seguridad un choque y, por otra parte, la estructura de la jaula se debilite mecánicamente lo menos posible mediante la configuración de las esquinas redondeadas. De este modo existe la posibilidad de realizar las almas de la jaula de rodamientos más estrechas, siendo su estabilidad mecánica de misma, con lo que se puede disponer un mayor número de bolsas de elementos rodantes dentro de la jaula. Por consiguiente, el rodamiento puede acoger más elementos rodantes que en el caso de una construcción convencional de la jaula, aumentando en definitiva la capacidad de soporte del rodamiento siendo el diámetro el mismo.

Con preferencia se prevé que el estrechamiento de la entalladura de las esquinas de las bolsas se configure tanto en dirección periférica como también en dirección axial de la jaula. Como consecuencia, en la fabricación de la jaula se elimina en la zona de las esquinas de las bolsas una cantidad de material de la jaula especialmente reducida.

5 De acuerdo con otra variante perfeccionada se prevé que las esquinas de las bolsas se realicen, vistas desde arriba en sentido radial hacia fuera a radial hacia dentro, aproximadamente elípticas o, en parte, en forma de estadio. La zona, en la que la respectiva alma se une al anillo lateral de la jaula, tiene aproximadamente la forma de un semicírculo por lo que se proporciona un espacio libre suficiente al canto situado axialmente por el lado extremo de un elemento rodante en forma de rodillo.

10 Una jaula realizada según la invención se configura preferiblemente, con sus anillos laterales y almas de jaula, en forma de jaula maciza y en una sola pieza. Sin embargo, también es posible construir una jaula de rodamientos como esta de distintos componentes.

15 De acuerdo con otra característica de la invención se prevé que el lado orientado radialmente hacia fuera de las almas de jaula se configure, visto en dirección periférica de la jaula, más ancho que su lado orientado radialmente hacia dentro. De este modo se tiene en cuenta que los elementos rodantes en forma de rodillo sólo se alojan con una parte de su diámetro en las bolsas de la jaula.

20 Una variante perfeccionada de la característica de construcción que se acaba de mencionar determina que los lados orientados en dirección periférica de las almas de la jaula presenten respectivamente dos secciones realizadas en forma acodada una frente a la otra. Con esta forma de construcción, las almas de jaula se diseñan igualmente del modo más sólido posible, adaptándose únicamente la sección radial interior de estas superficies laterales a la geometría de los elementos rodantes empleados.

En este sentido se considera ventajoso que las secciones acodadas, que se acaban de mencionar, de los lados orientados en dirección periférica de las almas de jaula se ajusten en un ángulo de 120° a 170°, la una a la otra. Un ángulo de 150° parece especialmente apropiado.

25 Por otra parte resulta ventajoso que se prevea que el lado orientado radialmente hacia dentro de cada alma de jaula se junte con la sección adyacente orientada radialmente hacia fuera de los lados orientados en dirección periférica de las almas de jaula en un ángulo b de 100° a 150°. Un ángulo de 125° parece especialmente apropiado.

30 Finalmente se prevé, en este sentido y con preferencia, que el lado orientado radialmente hacia fuera de cada alma de jaula se junte con la sección adyacente orientada radialmente hacia dentro de los lados orientados en dirección periférica de las almas de jaula en un ángulo c de 80° a 90°. Un ángulo de 30° parece especialmente apropiado.

Otra característica geométrica ventajosa de una jaula configurada según la invención consiste en orientar la sección dispuesta radialmente hacia dentro de los lados orientados en dirección periférica de cada alma de jaula en un ángulo d de 20° a 40° con respecto a una recta situada paralela a la normal de la superficie del lado orientado radialmente hacia dentro de la jaula.

35 La invención también se refiere a un procedimiento para la fabricación de una jaula de rodamientos con al menos algunas de las características antes citadas. En este caso se prevé que para la fabricación de una jaula de este tipo se frese una pluralidad de bolsas de jaula en una pieza bruta maciza de jaula, fresándose las esquinas de las bolsas de jaula de manera que en ellas se configura respectivamente una entalladura que se va estrechando o reduciendo en dirección a su centro radial sin formar una superficie de choque para el elemento rodante asignado.

40 Con preferencia se prevé que la entalladura de las esquinas de las bolsas se fresen de modo que el mencionado estrechamiento de la entalladura se configure tanto en dirección periférica como en dirección axial de la jaula.

Con la conformación descrita de las entalladuras de las esquinas de las bolsas de jaula se mantiene la estabilidad de las almas de jaula sin perjudicar su función, en concreto la de evitar un choque involuntario de los rodillos de los elementos rodantes contra las esquinas de las bolsas de la jaula.

45 La operación de fresado se realiza preferiblemente con una fresadora de varios ejes (fresadora de varios ejes NC), con lo que se optimiza la forma de las esquinas de las bolsas y se reducen los costes de producción.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, la invención se explica más detalladamente a la vista de un ejemplo de realización representado en un dibujo. Se ve en la

50 Fig. 1 una vista en perspectiva de una jaula según la invención de un rodamiento de rodillos cónicos;

Fig. 2 una sección longitudinal de la jaula según la figura 1 con una vista sobre la bolsa de la jaula y un elemento rodante cónico;

Fig. 3 una sección transversal A-B de un alma de jaula según la figura 2 con una vista sobre un anillo lateral y sobre las esquinas de las bolsas allí configuradas;

55

- Fig. 4 una vista parcial en perspectiva sobre un anillo lateral de la jaula según la figura 2 con almas de jaula y esquinas de bolsas según la invención;
- Fig. 5 una sección transversal A-B según la figura 2 de un alma de jaula con los ángulos de ataque dibujados de sus superficies periféricas;
- 5 Fig. 6 una sección transversal de una jaula con rodillos cónicos dispuestos de forma adyacente;
- Fig. 7 una sección transversal E-F de un rodillo cónico con almas de jaula dispuestas de forma adyacente;
- Fig. 8 una vista sobre una bolsa de jaula de la jaula según la figura 2;
- Fig. 9 una representación tridimensional de una jaula de rodamientos según la invención en media sección longitudinal y
- 10 Fig. 10 una vista en perspectiva de la jaula según la figura 2 en la zona de las esquinas de las bolsas mirando en dirección radial hacia dentro a radial hacia fuera.

Descripción detallada de los dibujos

La figura 1 muestra, por consiguiente, una jaula de rodamientos 12 configurada según la invención y fresada a partir de una pieza maciza anular. Para ello se ha utilizado una fresadora de varios ejes que ha fresado las bolsas de la jaula 8 por lo que dos anillos laterales 2 están unidos firmemente entre sí por una pluralidad de almas de jaula 1.

La jaula de rodamientos 12 se puede reconocer con más claridad en una vista de la sección lateral de la Fig.2. En una bolsa de jaula 8 se introduce un elemento rodante cónico 9 que atraviesa la bolsa de jaula 8, de manera en sí conocida, únicamente con una parte de su diámetro. La bolsa de jaula 8, que en una vista X se muestra completamente visible, presenta en la zona, en la que las almas de jaula están unidas a los dos anillos laterales 2, unas esquinas de bolsa 10 que, como se puede reconocer, se han configurado en parte de forma elíptica y en parte a modo de estadio. Estas esquinas de bolsa 10 se han conformado y, sobre todo, configurado en dirección radial de manera que los elementos rodantes alojados en una bolsa de jaula 8 no choquen con sus cantos axialmente terminales y frontales contra la jaula 12.

El diseño especial de las esquinas de bolsa 10 se puede reconocer especialmente bien en las figuras 3 y 4. En la proyección axial de axial hacia dentro a axial hacia fuera sobre un anillo lateral 2 de la jaula 12, mostrada en la figura 3, se puede reconocer con toda claridad que las esquinas de bolsa 10 presentan una geometría nueva y nada habitual. Así se prevé que en las esquinas de las bolsas 10 se practique respectivamente una entalladura 3 que se va estrechando en dirección a su centro radial 7 sin ofrecer una superficie de choque para el elemento rodante 9 asignado. Dicho con otras palabras, las esquinas de las bolsas 10 se han configurado de manera que el espacio creado por las entalladuras 3 se va ensanchando en su interior, partiendo de su centro radial 7, de radial hacia fuera a radial hacia dentro.

Por otra parte, las figuras 3 y 4 muestran claramente que los estrechamientos de las entalladuras 3 de las esquinas de las bolsas 10 también se han configurado en dirección axial de la jaula 12. Esto significa que las entalladura 3 de las esquinas de las bolsas 10 son menos profundas en la zona de su centro radial 7 que en la parte radial interior y radial exterior.

Las figuras 3 y 4 así como las figuras 5 a 7 y 9 a 10 muestran, de acuerdo con las vistas A-B y E-F de la figura 2, que la geometría de la sección transversal de las almas de jaula 1 se ha adaptado a la geometría de las entalladuras 3 de las bolsas de jaula 12. Las almas de jaula 1 tienen de este modo, en la sección transversal, una geometría aproximadamente trapezoidal, con un lado radial interno 5, un lado radial externo 6 y con dos superficies laterales 4 orientadas en dirección periférica de la jaula. El lado radial interno 5 de las almas de jaula 1 es más corto que el lado radial externo 6, lo que se debe al hecho de que el diámetro de los elementos rodantes 9 alojado sólo en parte radialmente en las bolsas de la jaula 8 aumenta radialmente hacia dentro.

Las dos superficies laterales 4 presentan una particularidad por el hecho de que las mismas se dividen respectivamente en dos secciones 4.1 y 4.2 acodadas. De acuerdo con el ejemplo de realización representado se prevé que estas secciones 4.1, 4.2 se junten en un ángulo de 120° a 170°. Además se puede reconocer en las figuras, que el lado orientado radialmente hacia dentro 5 de cada alma de jaula 1 se junta con la sección 4.2, que sigue radialmente hacia fuera de los lados 4 orientados en dirección periférica, formando un ángulo b de 100° a 150°. Finalmente, el alma de jaula 1 representada se ha configurado de manera que la sección 4.2 dispuesta radialmente hacia dentro de los lados 4 orientados en dirección periférica del alma de jaula 1, se ha dispuesto con un ángulo d de 20° a 40° con respecto a una recta L paralela a la normal de la superficie N del lado 5 orientado radialmente hacia dentro del alma de jaula 1. Gracias a estas geometrías referidas al ángulo, las almas de jaula 1 presentan una óptima resistencia mecánica en caso de medidas predeterminadas de las bolsas de la jaula 8.

Con referencia a la figura 10 se hace finalmente constar que las esquinas de las bolsas 10 se redondean con la fresa en sus extremos axiales, adoptando una tangente Y en las curvaturas de las esquinas de las bolsas 10, frente a los cantos frontales 11 de las bolsas de la jaula 8, un ángulo de 30°.

**LISTA DE REFERENCIAS**

	1	Alma de jaula
	2	Anillo lateral
5	3	Entalladura en la esquina de la bolsa
	4	Superficie lateral
	4.1	Sección radial hacia fuera de la superficie lateral 4
	4.2	Sección radial hacia dentro de la superficie lateral 4
	5	Lado radial interior de las almas de jaula
10	6	Lado radial exterior de las almas de jaula
	7	Centro radial de la entalladura 3
	8	Bolsa de la jaula
	9	Rodillo cónico
	10	Esquina de la bolsa
15	11	Canto frontal de la esquina de la bolsa
	12	Jaula de rodamientos
	L	Recta
	N	Normal de la superficie
	X	Dirección visual
20	Y	Tangente

REIVINDICACIONES

- 5 1. Jaula de rodamientos (12) con dos anillos laterales (2) y con una pluralidad de almas de jaula (1), formando los anillos laterales (2) y las almas de jaula (1) un elevado número de bolsas de jaula (8) y configurándose en las esquinas (10) de las bolsas de jaula (8) respectivamente una entalladura (3), caracterizada por que la entalladura (3) se va estrechando hacia su centro radial (7) sin crear una superficie de choque para el elemento rodante asignado (9).
- 10 2. Jaula de rodamientos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que el estrechamiento de la entalladura (3) de las esquinas de las bolsas (10) se configura tanto en dirección periférica como en dirección axial de la jaula (12).
- 15 3. Jaula de rodamientos según la reivindicación 1, caracterizada por que en una vista en planta desde radial hacia fuera a radial hacia dentro las esquinas de las bolsas (10) se han configurado de forma aproximadamente elíptica o aproximadamente a modo de estadio.
- 20 4. Jaula de rodamientos según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que la misma se ha fabricado, con sus anillos laterales (2) y almas de jaula (1), como jaula maciza de una sola pieza.
- 25 5. Jaula de rodamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el lado orientado radialmente hacia fuera (6) de las almas de jaula (1) se ha configurado en dirección periférica de la jaula (12) más ancho que su lado orientado radialmente hacia dentro (5).
- 30 6. Jaula de rodamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los lados orientados en dirección periférica (4) de las almas de jaula (1) presentan respectivamente dos secciones acodadas la una hacia a la otra (4.1, 4.2).
- 35 7. Jaula de rodamientos según la reivindicación 6, caracterizada por que las secciones acodadas la una hacia la otra (4.1, 4.2) de los lados orientados en dirección periférica (4) de las almas de jaula (1) se juntan en un ángulo a de 120° a 170°.
- 40 8. Jaula de rodamientos según la reivindicación 6 ó 7, caracterizada por que el lado orientado radialmente hacia dentro (5) de cada alma de jaula (1) se junta con la sección radialmente adyacente hacia fuera (4.2) de los lados orientados en dirección periférica (4) en un ángulo b de 100° a 150°.
- 45 9. Jaula de rodamientos según las reivindicaciones 6 a 8, caracterizada por que el lado orientado radialmente hacia fuera (6) de cada alma de jaula (1) se junta con la sección radialmente adyacente hacia dentro (4.1) de cada alma de jaula de los lados orientados en dirección periférica (4) en un ángulo c de 80° a 90°.
- 50 10. Jaula de rodamientos según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizada por que la sección dispuesta radialmente hacia dentro (4.2) de los lados orientados en dirección periférica (4) de cada alma de jaula (1) se ha orientado en un ángulo d = 20° a 40° con respecto a una recta (L) paralela a la normal de la superficie (N) del lado orientado radialmente hacia dentro (5) del alma de jaula (1).
- 55 11. Procedimiento para la fabricación de una jaula de rodamientos (12) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una pluralidad de bolsas de jaula (8) se fresan a partir de una pieza de jaula maciza en bruto, fresándose las esquinas (10) de las bolsas de jaula (8) de manera que dentro de las mismas se configure respectivamente una entalladura (3) que se va estrechando hacia su centro radial (7) sin crear una superficie de choque para el elemento rodante asignado (9).
- 60 12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que la entalladura (3) de las esquinas de las bolsas (10) se ha fresado de modo que el estrechamiento se configure tanto en dirección periférica como en dirección axial de la jaula (12).
- 65 13. Procedimiento según la reivindicación 11 ó 12, caracterizado por que las esquinas de las bolsas (10) se fresan de manera que en una vista en planta de radial hacia fuera a radial hacia dentro tengan aproximadamente una forma elíptica o aproximadamente una forma de estadio.
14. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que el fresado se realiza con una fresadora de varios ejes.

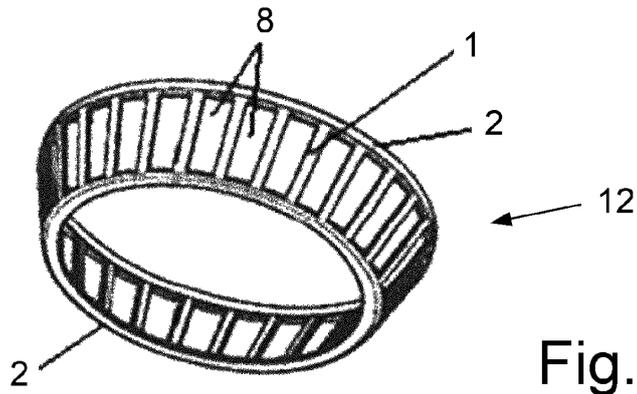


Fig. 1

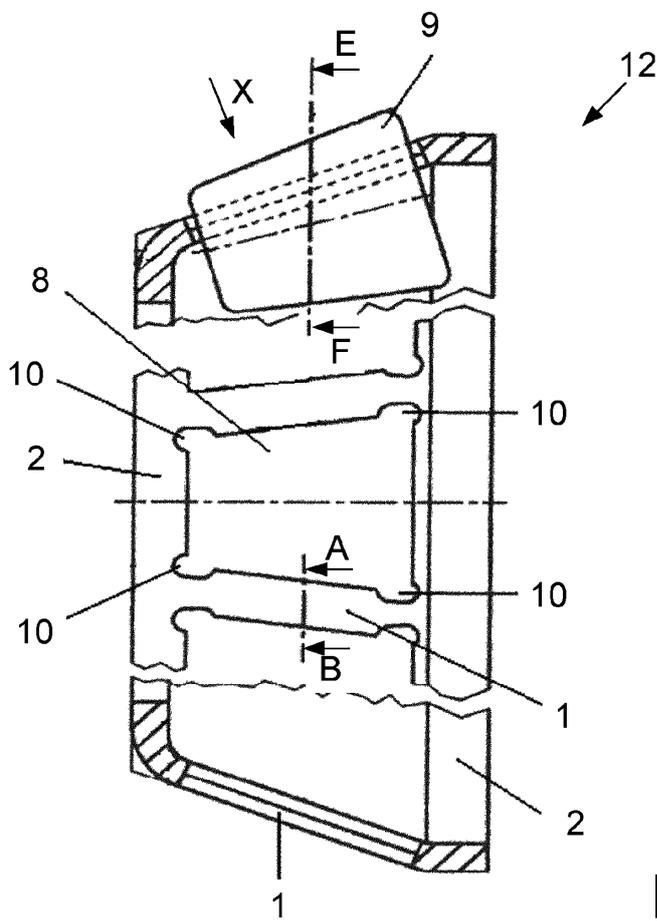


Fig. 2

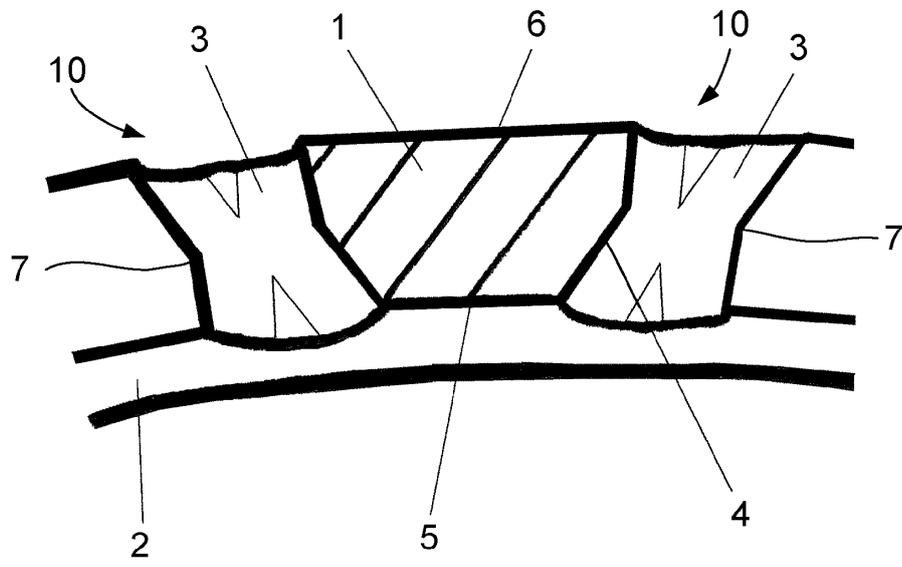


Fig. 3

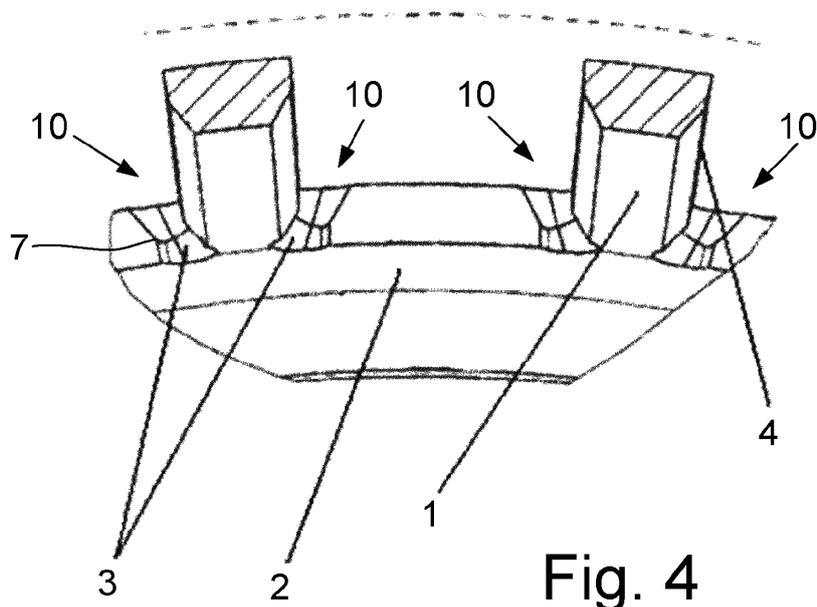


Fig. 4

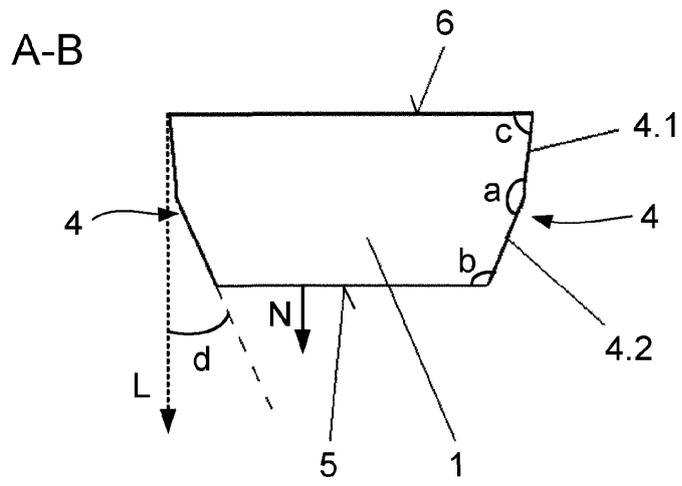


Fig. 5

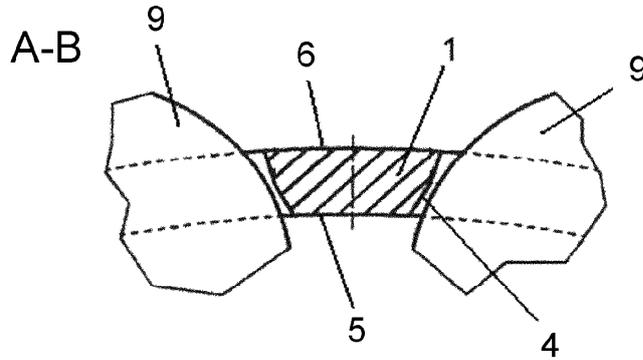


Fig. 6

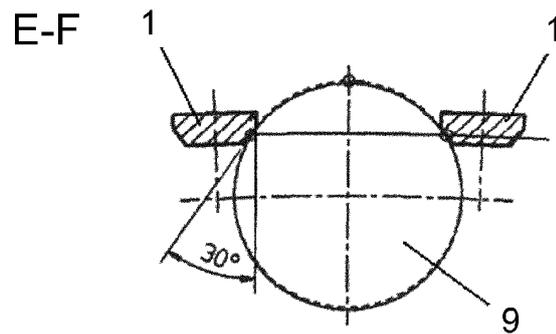


Fig. 7

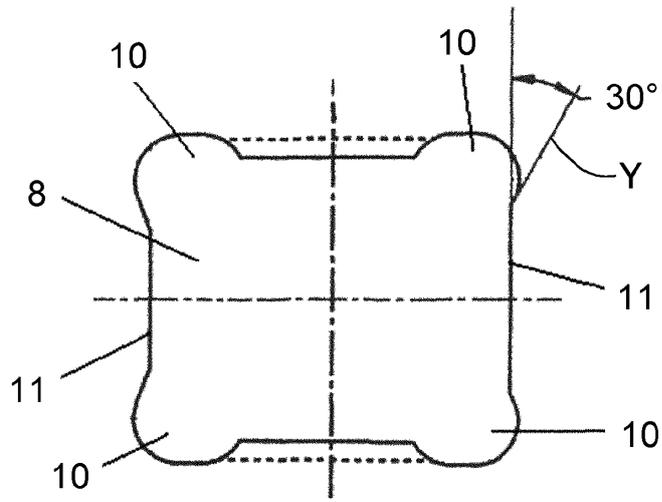


Fig. 8

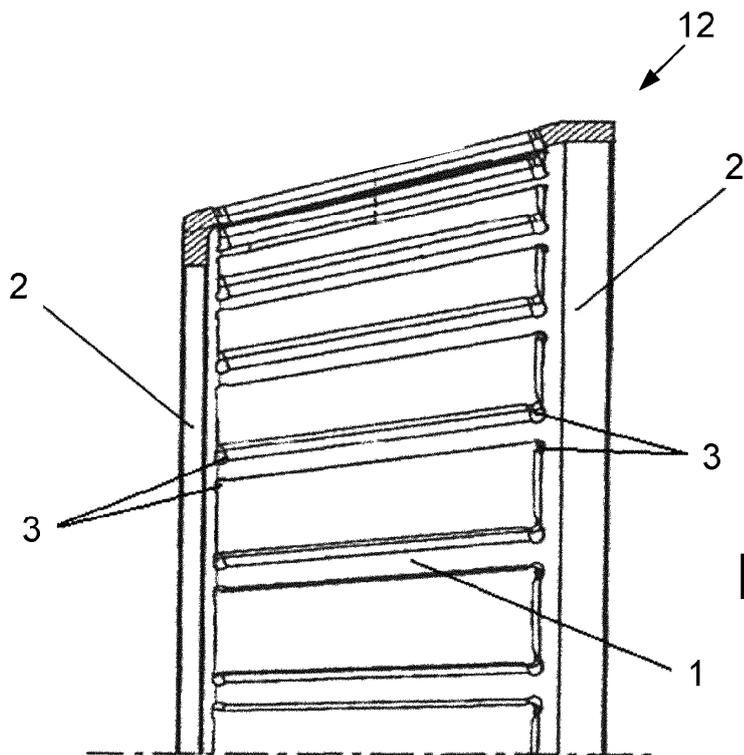


Fig. 9

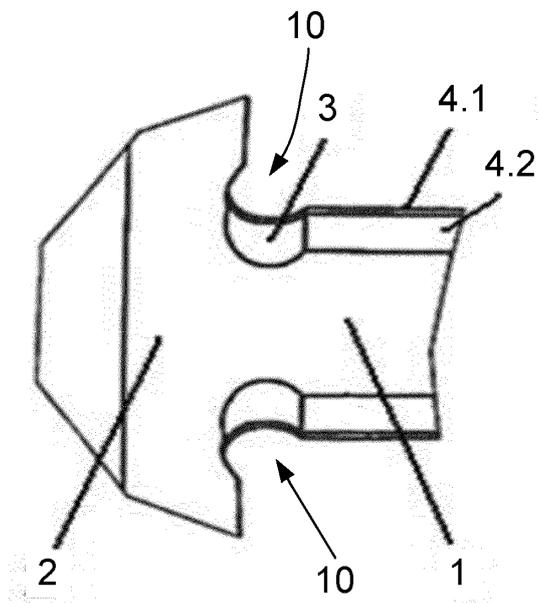


Fig. 10