

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 504 990**

51 Int. Cl.:

F16C 13/04 (2006.01)

F16C 17/02 (2006.01)

F16C 27/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2011 E 11720129 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.08.2014 EP 2550462**

54 Título: **Cojinete hidrodinámico destinado a sostener un cilindro animado de un movimiento de rotación alrededor de su eje**

30 Prioridad:

25.03.2010 FR 1001194

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

09.10.2014

73 Titular/es:

**FIVES FCB (100.0%)
50, Rue de Ticléni
59650 Villeneuve d'Ascq, FR**

72 Inventor/es:

ROMERO, ERIC

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 504 990 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

Cojinete hidrodinámico destinado a sostener un cilindro animado de un movimiento de rotación alrededor de su eje

La invención concierne a un cojinete hidrodinámico destinado a sostener un cilindro animado de un movimiento de rotación alrededor de su eje.

5 La invención encontrará una aplicación particular en el sostenimiento y el guiado de un cilindro hueco giratorio sometido a fuerzas desigualmente repartidas, tal como especialmente el de una trituradora.

La invención concernirá igualmente a una trituradora equipada con un cojinete hidrodinámico de acuerdo con la invención.

10 A fin de triturar finamente materiales tales como materias primas para la fabricación de cemento, clinker, o incluso de ciertos minerales, se conoce una trituradora constituida por un cilindro hueco animado de un movimiento de rotación alrededor de su eje y cuya pared interna constituye una pista circular. La materia es aplicada según una capa sobre la pista circular, obteniéndose la trituración gracias a uno o varios rodillos, internos al cilindro hueco, de ejes paralelos al del citado cilindro hueco, y aplicados a presión, gracias a gatos, sobre la pista circular durante la rotación del cilindro. Una trituradora de este tipo está explicada especialmente en el documento EP-0.486.371. Las
15 fuerzas ejercidas por el o los rodillos provocan una deformación en el sentido radial.

El cilindro hueco de la trituradora es sostenido gracias a uno o varios cojinetes cuya superficie de guiado se adapta a la superficie exterior del cilindro hueco.

20 Es posible utilizar un solo cojinete o dos grupos de cojinetes espaciados, a condición de que la dirección radial de la fuerza resultante de las cargas se sitúe en el ángulo en el centro definido por las extremidades más exteriores de los cojinetes. Cuando los cojinetes están repartidos en dos grupos situados a cada lado de la dirección radial en la cual se ejerce la fuerza máxima, la deformación del cilindro se realiza en el espacio libre comprendido entre los cojinetes.

25 Cuando el cilindro está soportado por un cojinete único, la deformación elástica del cilindro se efectúa por encima del citado cojinete e induce una reducción local del espesor de la película líquida que se traduce en el ejercicio en el mismo lugar de un exceso de presión, a riesgo de dañar el casquillo del cojinete. La reducción de espesor es particularmente significativa en el caso de un cilindro de grandes dimensiones, que tenga especialmente un diámetro superior a un metro. El documento US 5114244, que desvela el preámbulo de la reivindicación 1, describe un casquillo de este tipo.

El objetivo de la presente invención es entonces paliar los inconvenientes antes citados, proponiendo un cojinete hidrodinámico que permita el sostenimiento y el guiado de un cilindro sometido a fuerzas desigualmente repartidas.

30 La invención concernirá igualmente a una trituradora equipada con un cojinete hidrodinámico de acuerdo con la invención, de modo más particular, pero no de modo exclusivo en el caso de una trituradora de rodillo único.

Otros objetivos y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto en el transcurso de la descripción que sigue, que se da únicamente a título indicativo y que no tiene por objetivo limitarla.

35 La invención concierne en primer lugar a un cojinete hidrodinámico destinado a sostener un cilindro, hueco, eventualmente deformable en el sentido radial, animado de un movimiento de rotación alrededor de su eje, consistiendo el citado cojinete esencialmente en un casquillo y un soporte de casquillo, en el cual el citado casquillo se extiende según una porción de cilindro de eje δ , que presenta una superficie de guía, de radio de curvatura correspondiente al radio de curvatura del citado cilindro, destinada a adaptarse a la superficie exterior del citado cilindro por intermedio de una película de lubricante, y una superficie solidaria del citado soporte de casquillo,
40 opuesta a la citada superficie de guía.

45 De acuerdo con la invención, el diámetro del citado cilindro es superior o igual a un metro y el casquillo es de un metal de baja dureza, siendo el citado soporte de casquillo de un metal de dureza superior a la del metal del citado casquillo, absorbiendo el citado soporte de casquillo los esfuerzos en toda la superficie del citado casquillo opuesta a la superficie de guía, sin discontinuidad de contacto a fin de controlar la deformación del citado casquillo, presentando el soporte de casquillo al menos un nivel de una zona intermedia del citado cojinete, medios de debilitamiento de sección que confieren al citado soporte de casquillo una elasticidad, que permite una deformación elástica del citado cojinete de tal modo que limite el valor máximo de los esfuerzos de guiado sobre el citado casquillo.

50 El cojinete de acuerdo con la invención permite así reducir el exceso de presión localizada, y así el riesgo de deterioro del casquillo y del cojinete, dando una flexibilidad de modo que el cojinete se deforme por sí mismo ligeramente de modo elástico en el lugar en que se ejerce la fuerza máxima oponiéndose así a la disminución de espesor de la película de lubricante.

ES 2 504 990 T3

En un sistema en el que las fuerzas varían en el tiempo, la invención permite al cojinete adaptarse permanentemente, siendo la compensación aportada por la elasticidad del soporte tanto más importante cuanto que el nivel de las fuerzas ejercidas sea elevado.

De acuerdo con características opcionales:

- 5 - los medios de debilitamiento de sección se extienden, según una dirección paralela al eje δ , en toda la longitud del citado cojinete,
- los citados medios de debilitamiento de sección están constituidos por uno o varios vaciados,
- el soporte de casquillo es monobloque, extendiéndose los medios de debilitamiento de sección constituidos por un vaciado oblongo paralelamente a la curvatura del casquillo, siendo el citado vaciado oblongo pasante según una
10 dirección paralela al citado eje δ ,
- el soporte de casquillo es monobloque, estando constituidos los citados medios de debilitamiento de sección por un vaciado oblongo que se extiende paralelamente a una tangente al citado cilindro δ , siendo el citado vaciado oblongo pasante según una dirección paralela al citado eje δ ,
- el soporte de casquillo es monobloque, estando constituidos los medios de debilitamiento de sección por un
15 conjunto de vaciados, paralelos entre sí y pasantes según una dirección paralela al citado eje δ , estando los citados vaciados repartidos según una configuración que toma la curvatura del casquillo,
- los vaciados pasantes están cerrados por placas laterales de tal modo que constituyen una o varias cámaras en el citado soporte de casquillo, siendo la citada cámara o cada una de las cámaras estancas para un líquido a presión, presentando la citada cámara o cada una de las cámaras una entrada para un líquido que permite regular la presión
20 en el interior de la citada cámara,
- de acuerdo con una alternativa, los medios de debilitamiento de sección se extienden, según una dirección paralela al eje δ , en una zona intermedia del citado cojinete, con excepción de sus extremidades,
- especialmente los medios de debilitamiento de sección pueden estar constituidos por una sección de espesor limitado, inferior al espesor del citado soporte de casquillo en sus extremidades,
- 25 - eventualmente, las extremidades del citado casquillo, según una dirección paralela al eje δ , de espesor superior al espesor de la citada sección de espesor limitado pueden estar constituidas por elementos distintos de la parte de soporte del casquillo de sección de espesor limitado.

La invención concierne igualmente a la utilización del citado cojinete hidrodinámico de acuerdo con la invención para el sostenimiento y el guiado de un cilindro giratorio, hueco, eventualmente deformable en el sentido radial sometido
30 interiormente a fuerzas desigualmente repartidas, especialmente de una trituradora.

La invención concernirá igualmente a una trituradora que comprenda al menos:

- un cilindro hueco cuya pared interna forme una pista circular,
- un rodillo apto para rodar sobre la pista circular,
- medios para aplicar el citado rodillo sobre la pista circular según una fuerza dada,
- 35 - medios para sostener el cilindro hueco y guiarle en rotación.

De acuerdo con la invención, los medios para sostener el cilindro hueco y guiarle en rotación comprenden al menos un cojinete hidrodinámico de acuerdo con la invención, estando situados los citados medios de debilitamiento de sección del citado cojinete hidrodinámico a nivel de la zona de aplicación de los esfuerzos ejercidos por el citado rodillo sobre el citado cilindro hueco.

40 La invención será comprendida mejor con la lectura de la descripción que sigue acompañada de los dibujos anejos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista esquemática de una trituradora de cilindro hueco y rodillo equipado con un cojinete hidrodinámico conforme con la invención de acuerdo con un modo de realización,
- la figura 2 es una vista de una trituradora de cilindro hueco y rodillo equipado con un cojinete hidrodinámico conforme con la invención de acuerdo con un segundo modo de realización,
- 45 - la figura 3 es una vista de una trituradora de cilindro hueco y rodillo equipado con un cojinete hidrodinámico conforme con la invención de acuerdo con un tercer modo de realización,

- la figura 4 es una vista de una trituradora de cilindro hueco y rodillo equipado con un cojinete hidrodinámico conforme con la invención de acuerdo con un cuarto modo de realización,

- la figura 5 es una vista según el corte IV-IV del cojinete tal como está ilustrado en la figura 4,

- la figura 6 es una vista según una alternativa, del corte IV-IV del cojinete tal como está ilustrado en la figura 4.

5 La invención concierne en primer lugar a un cojinete hidrodinámico 1, destinado a sostener un cilindro 2 animado de un movimiento de rotación alrededor de su eje.

El diámetro del cilindro es superior o igual a un metro. El cilindro es hueco, eventualmente deformable en el sentido radial.

10 El citado cojinete consiste esencialmente en un casquillo 3, especialmente de un metal de baja dureza, tal como bronce o el régulo u otro metal antifricción, y de un soporte de casquillo, especialmente de un metal de dureza superior a la del citado casquillo, tal como por ejemplo un acero.

El casquillo 3, especialmente de espesor constante, se extiende según una porción de cilindro de eje δ y presenta una superficie de guía 31, destinada a adaptarse a la superficie exterior del cilindro por intermedio de una película de lubricante

15 Esta superficie de guía 31 presenta un radio de curvatura correspondiente al del citado cilindro 2 (superior o igual a 0,5 m).

El casquillo 3 presenta igualmente una superficie 32 solidaria del citado soporte de casquillo 4.

Como está ilustrado, el soporte de casquillo 4 absorbe los esfuerzos en toda la superficie 32 del casquillo, opuesta a la superficie de guía 31, sin discontinuidad de contacto, a fin de controlar la deformación del citado casquillo 3.

20 De acuerdo con la invención, el soporte de casquillo 4 presenta, en su caso localmente, al menos a nivel de una zona intermedia del citado cojinete, medios 5; 6; 7; 8 de debilitamiento de sección que permiten una deformación elástica del citado cojinete de tal modo que limita el valor máximo de los esfuerzos de guía sobre el citado casquillo 3.

25 Estos medios de debilitamiento permiten así al casquillo 3 deformarse de manera limitada, y así obtener una repartición más homogénea de los esfuerzos de guía sobre el casquillo.

De acuerdo con los ejemplos de las figuras 1, 2 o 3, los medios de debilitamiento de sección pueden extenderse, según una dirección paralela al eje δ , en toda la longitud del citado cojinete, y están constituidos especialmente por uno o varios vaciados 5; 6; 7 pasantes.

30 De acuerdo con otro modo de realización ilustrado especialmente en las figuras 4, 5 y 6, los medios de debilitamiento de sección pueden extenderse según una dirección paralela al eje δ en una zona intermedia del citado cojinete, con excepción de sus extremidades 10, 11; 10'; 11' y estar constituidos especialmente por una sección de espesor limitado inferior al espesor del citado soporte de casquillo 4 en sus extremidades.

35 El cojinete hidrodinámico de acuerdo con la invención encontrará una aplicación particular para el sostenimiento y el guiado de un cilindro giratorio hueco, eventualmente deformable en el sentido radial y sometido a fuerzas desigualmente repartidas tal como el de una trituradora.

La invención concierne igualmente a una trituradora 20 que comprenda al menos:

- un cilindro hueco 2 cuya pared interna forme una pista circular 21,

- un rodillo 22 apto para rodar sobre la pista circular 21,

- medios para aplicar el citado rodillo 22 sobre la pista circular según una fuerza dada,

40 - medios para sostener el citado cilindro hueco y guiarle en rotación.

De acuerdo con la invención, los medios para sostener el citado cilindro hueco y guiarle en rotación comprenden al menos un cojinete hidrodinámico 1, de acuerdo con la invención, estando situados los medios 5; 6; 7; 8 de debilitamiento de sección del citado cojinete hidrodinámico 1 a nivel de la zona de aplicación de los esfuerzos ejercidos por el citado rodillo 22 sobre el citado cilindro hueco 2.

45 Se describen ahora en detalle los ejemplos de las figuras 1 a 6. Deberá observarse que las trituradoras de los ejemplos de las figuras 1 a 4 son de rodillo único y de cojinete hidrodinámico único.

5 La figura 1 es una vista esquemática según un corte vertical de una trituradora 20 de acuerdo con la invención. Esta trituradora comprende un cilindro hueco 2, cuyo diámetro es de al menos un metro y la pared interna forma una pista circular 21, que puede estar animada en rotación alrededor de su eje gracias a un dispositivo no representado cooperante. Tal cilindro es susceptible de ser deformado en el sentido radial bajo la acción de las tensiones a las cuales esté sometido.

Éste presenta un rodillo 22 de eje paralelo al eje del cilindro hueco 2 apto para rodar sobre la pista circular y medios para aplicar el citado rodillo 22 sobre la pista circular según una fuerza dada, constituida especialmente por uno o varios gatos hidráulicos.

10 Un cojinete hidrodinámico 1 de acuerdo con la invención está situado a nivel de los esfuerzos F ejercidos por el rodillo 22 sobre el cilindro hueco 2, estando situados los citados medios 5 de debilitamiento de sección a nivel de la zona de aplicación de los esfuerzos ejercidos por el citado rodillo 22.

15 De modo más particular, el cojinete 1 está constituido por un casquillo 3 de espesor sensiblemente constante que se extiende según una porción de cilindro de eje δ . Este casquillo presenta una superficie de guía 31, destinada a adaptarse a la superficie exterior del cilindro 2, especialmente hueco, por intermedio de una película de lubricante y una superficie solidaria 32 del citado soporte de casquillo 4.

20 De acuerdo con este ejemplo de la figura 1, el soporte de casquillo 4 es monobloque, especialmente metálico, por ejemplo de acero. Los medios de debilitamiento de sección están constituidos por un vaciado oblongo 5, de sección cerrada, que se extienden paralelamente a la curvatura del casquillo 3 y pasantes según una dirección paralela al citado eje δ . En la otra dirección, perpendicular al eje δ , el vaciado 5 se extiende únicamente localmente en una zona intermedia del citado cojinete comprendida en un ángulo α cuyo centro está en el eje δ .

El ejemplo de la figura 2 se distingue del ejemplo de la figura 1 en la forma del vaciado oblongo 6 que se extiende paralelamente a una tangente al citado cilindro de eje δ , especialmente perpendicular a la dirección de los esfuerzos F del rodillo 22 sobre el cilindro hueco 2. Este vaciado oblongo 6 es igualmente pasante según una dirección paralela al citado eje δ y de sección cerrada.

25 El ejemplo de la figura 3 se distingue de los ejemplos precedentes en que los medios de debilitamiento de sección están constituidos por un conjunto de vaciados 7, de sección cerrada, paralelos entre sí y pasantes según una dirección paralela al citado eje δ . De acuerdo con el ejemplo de la figura 3, los vaciados 7 están repartidos según una configuración que toma la curvatura del casquillo 3, en reposo.

30 Ventajosamente, de acuerdo con un modo de realización, el vaciado 5, 6 de los ejemplos de las figuras 1, 2 o los vaciados 7 del ejemplo de la figura 7 pueden estar cerrados por placas laterales de tal modo que constituyen una o varias cámaras en el soporte de casquillo 4.

35 La o las cámaras son estancas para un líquido a presión, presentando la citada cámara o cada una de las cámaras una entrada para un líquido que permite regular la presión en el interior de la citada cámara. Es así posible, controlando la presión del fluido en el interior de la o de cada una de las cámaras, regular la elasticidad del cojinete según las condiciones de funcionamiento. A tal efecto, el cojinete será asociado a una bomba hidráulica y a un dispositivo de control que permita ajustar la presión de líquido en el cojinete.

40 El ejemplo de la figura 4 se distingue de los ejemplos de las figuras 1 a 3 en que los medios de debilitamiento de sección se extienden solamente paralelamente según el eje δ , en una zona intermedia del citado cojinete 1, con excepción de sus extremidades 10, 11; 10', 11' y en que los medios de debilitamiento de sección están constituidos por una sección de espesor limitado, inferior al espesor del citado soporte de casquillo 4 en sus extremidades 9, 10, 11; 9', 10', 11'.

Las extremidades 10, 11 o 10', 11' son las extremidades del soporte de casquillo 4 según el eje δ . Las extremidades 9 son las extremidades del soporte de casquillo 4 según una dirección transversal la dirección de eje δ .

45 De acuerdo con el ejemplo de la figura 4, se observa que la sección de espesor limitado 8 se extiende según una dirección perpendicular al eje δ parcialmente, en una zona intermedia del citado cojinete, comprendida en un ángulo α que tiene su centro situado en el eje δ , siendo las extremidades 9 del soporte de casquillo 4 del cojinete de espesor muy superior, según esta dirección. Además, esta sección de espesor limitado 8, tal como está ilustrada según la vista en corte de la figura 5, se extiende igualmente localmente, según una dirección paralela al eje paralelo δ , en una zona intermedia del citado cojinete, siendo las extremidades 10, 11 del soporte de casquillo 4 del cojinete según esta dirección de espesor muy superior a la citada sección 8.

50 De acuerdo con la figura 5, se observa que sus extremidades 10, 11 así como la sección de espesor limitado 8 del citado soporte de casquillo 4 son monobloques. El ejemplo de realización de la figura 6 se distingue de la figura 5 en que las extremidades 10', 11' del soporte de casquillo están constituidas por elementos distintos de la parte del soporte de casquillo 4 de sección de espesor limitado 8. Estos elementos 10', 11' están sujetos al cuerpo del casquillo por cualquier medio apropiado, especialmente soldadura, o todavía un sistema de tornillo.

Naturalmente, el especialista en la materia habría podido considerar otros modos de realización por sin por ello salirse del marco de la invención definida por las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1. Cojinete hidrodinámico (1) destinado a sostener un cilindro (2), hueco, eventualmente deformable en el sentido radial, animado de un movimiento de rotación alrededor de su eje, consistiendo el citado cojinete (1) esencialmente en un casquillo (3) y un soporte de casquillo (4), y en el cual el citado casquillo (3) se extiende según una porción de cilindro de eje δ , que presenta una superficie de guía (31), de radio de curvatura correspondiente al radio de curvatura del citado cilindro (2), destinada a adaptarse a la superficie exterior del citado cilindro (2) por intermedio de una película de lubricante, y una superficie (32) solidaria del citado soporte de casquillo (4), opuesta a la citada superficie de guía (31) caracterizado por que, el diámetro del citado cilindro es superior o igual a un metro y por que el casquillo (3) es de un metal de baja dureza, siendo el citado soporte de casquillo (4) de un metal de dureza superior a la del metal del citado casquillo (3), absorbiendo el citado soporte de casquillo (4) los esfuerzos sobre toda la superficie (32) del citado casquillo (3) opuesta a la superficie de guía (31), sin discontinuidad de contacto a fin de controlar la deformación del citado casquillo (3), presentando el soporte de casquillo (4) al menos a nivel de una zona intermedia del citado cojinete (1), medios (5; 6; 7; 8) de debilitamiento de sección que confieren al citado soporte de casquillo (4) una elasticidad, que permite una deformación elástica del citado cojinete (1) de tal modo que limite el valor máximo de los esfuerzos de guía sobre el citado casquillo (3).
2. Cojinete de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual los citados medios de debilitamiento de sección están constituidos por uno o varios vaciados (5; 6; 7).
3. Cojinete de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el cual los citados medios (5; 6; 7) de debilitamiento de sección se extienden, según una dirección paralela al eje δ , en toda la longitud del citado cojinete (1).
4. Cojinete de acuerdo con una de las reivindicación 1 a 3, en el cual el soporte de casquillo (4) es monobloque, y en el cual los citados medios de debilitamiento de sección están constituidos por un vaciado oblongo (5), de sección cerrada, que se extiende paralelamente a la curvatura del casquillo (3), siendo el citado vaciado oblongo (5) pasante según una dirección paralela al citado eje δ .
5. Cojinete de acuerdo con una de las reivindicación 1 a 3, en el cual el soporte de casquillo (4) es monobloque, y en el cual los citados medios de debilitamiento de sección están constituidos por un vaciado oblongo (6), de sección cerrada, que se extiende paralelamente a una tangente al citado cilindro de eje δ , siendo el citado vaciado oblongo (6) pasante según una dirección paralela al citado eje δ .
6. Cojinete de acuerdo con una de las reivindicación 1 a 3, en el cual el soporte de casquillo (4) es monobloque, y en el cual los citados medios de debilitamiento de sección están constituidos por un conjunto de vaciados (7) de secciones cerradas, paralelos entre sí y pasantes según una dirección paralela al citado eje δ , estando los citados vaciados (7) repartidos según una configuración que toma la curvatura del casquillo (3),
7. Cojinete de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 6, en el cual el o cada vaciado constituye una cámara en el citado soporte de casquillo (4), siendo la citada cámara o cada una de las cámaras estancas para un líquido a presión, presentando la citada cámara o cada una de las cámaras una entrada para un líquido a presión que permite regular la presión en el interior de la citada cámara.
8. Cojinete de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el cual los medios de debilitamiento de sección se extienden, según una dirección paralela al eje δ , en una zona intermedia del citado cojinete, con excepción de sus extremidades (10, 11; 10', 11').
9. Cojinete de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual los citados medios de debilitamiento de sección están constituidos por una sección de espesor limitado (8), inferior al espesor del citado soporte de casquillo (4) en sus extremidades (9, 10, 11; 9, 10', 11').
10. Cojinete de acuerdo con la reivindicación 9, en el cual las extremidades (10', 11') del citado casquillo según una dirección paralela al eje δ están constituidas por elementos distintos de la parte de soporte de casquillo (4) de sección de espesor limitada (8).
11. Cojinete de acuerdo con una de las reivindicación 1 a 10, en el cual el citado casquillo (4) es de espesor constante.
12. Cojinete de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, en el cual el metal del casquillo (3) es bronce, el régulo u otro metal antifricción y el metal del soporte de casquillo (4) es un acero.
13. Utilización del citado cojinete hidrodinámico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12 para el sostenimiento y el guiado de un cilindro giratorio, hueco, eventualmente deformable en el sentido radial y sometido interiormente a fuerzas (F) desigualmente repartidas, tal como especialmente el de una trituradora.
14. Trituradora (20) que comprende al menos:
 - un cilindro hueco (2) cuya pared interna forma una pista circular (21),

- un rodillo (22) apto para rodar sobre una pista circular,
- medios para aplicar el citado rodillo (22) sobre la pista circular según una fuerza dada,
- medios para sostener el citado cilindro hueco y guiarle en rotación.

5 caracterizado por que los citados medios para sostener el citado cilindro hueco y guiarle en rotación comprenden al menos un cojinete hidrodinámico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, estando situados los citados medios (5; 6; 7; 8) de debilitamiento de sección del citado cojinete hidrodinámico (1) a nivel de la zona de aplicación de los esfuerzos ejercidos por el citado rodillo (22) sobre el citado cilindro hueco (2).

15. Trituradora (20) de acuerdo con la reivindicación 14, en la cual la citada trituradora es de rodillo (22) único y de cojinete hidrodinámico único.

10

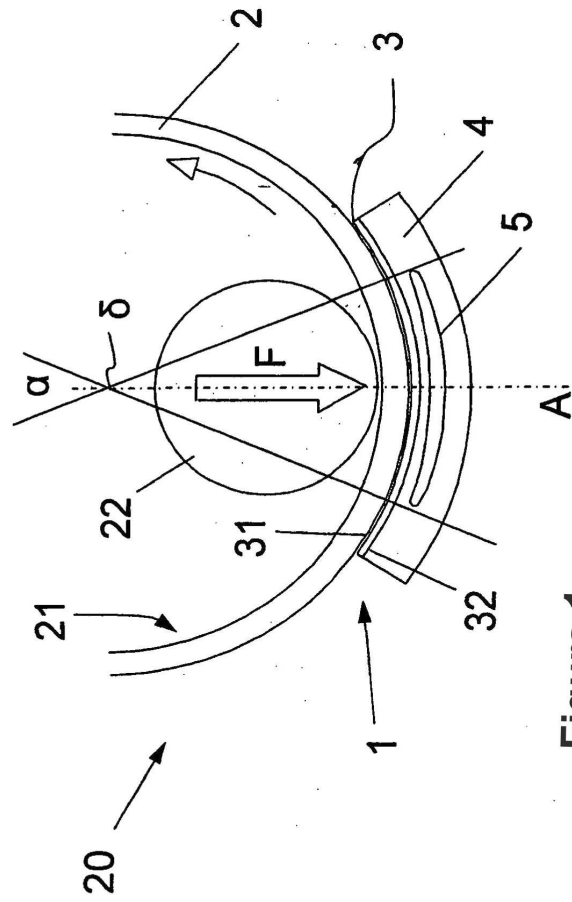


Figura 1

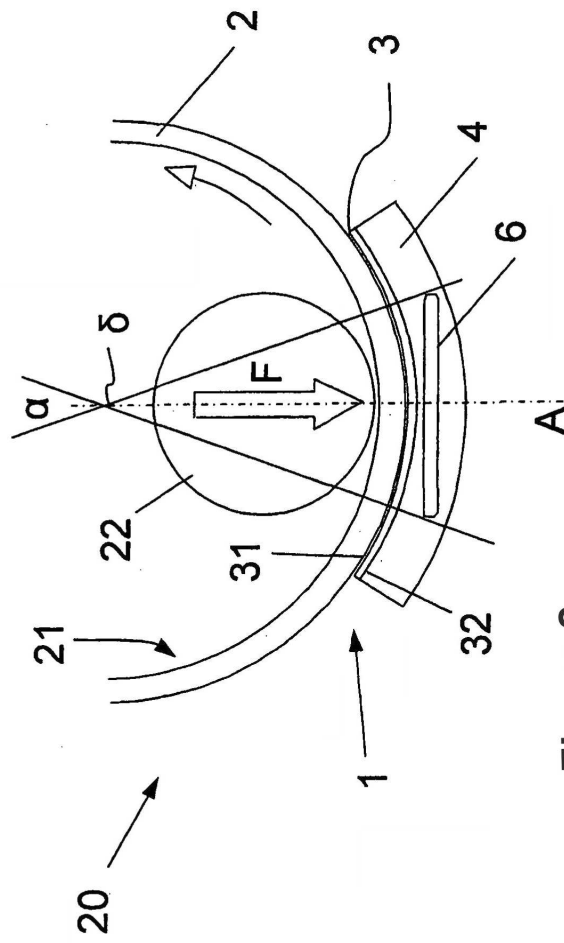


Figura 2

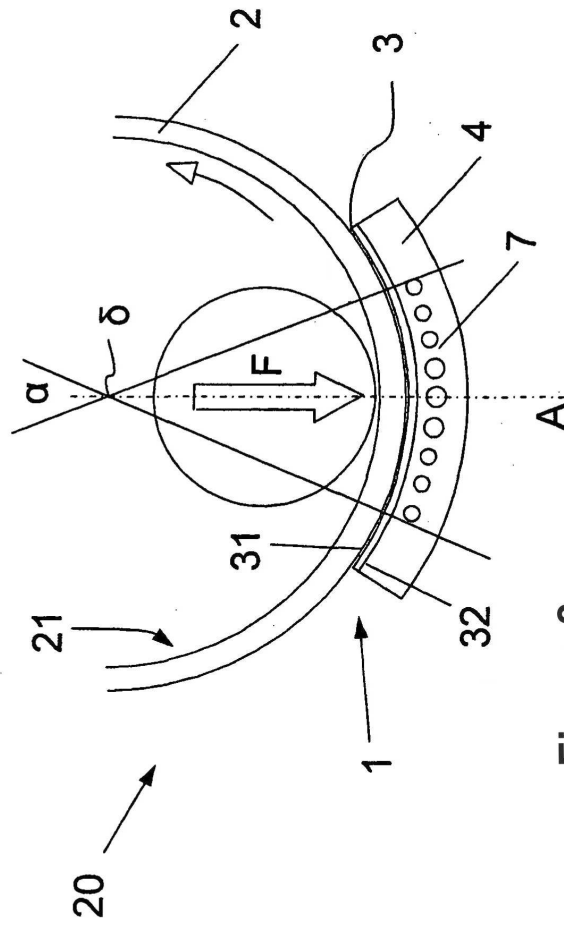


Figura 3

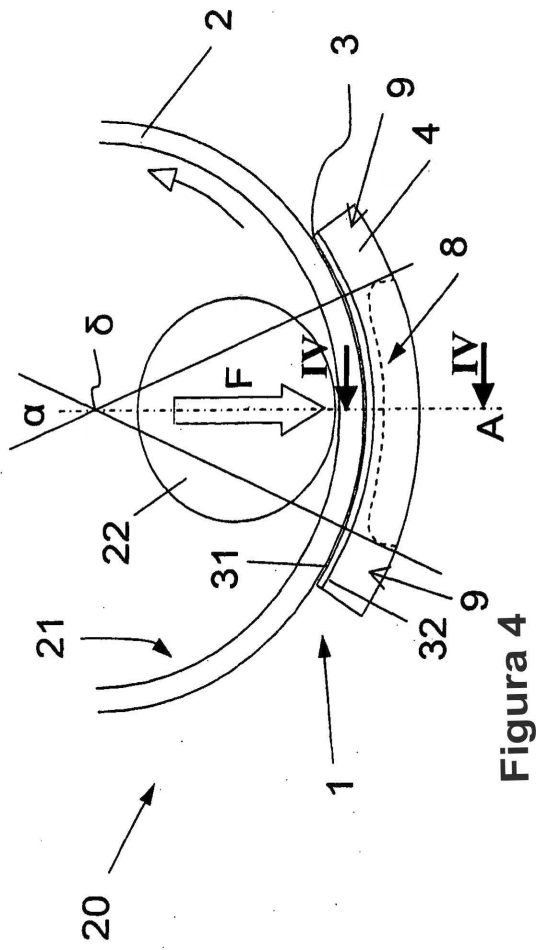


Figura 4

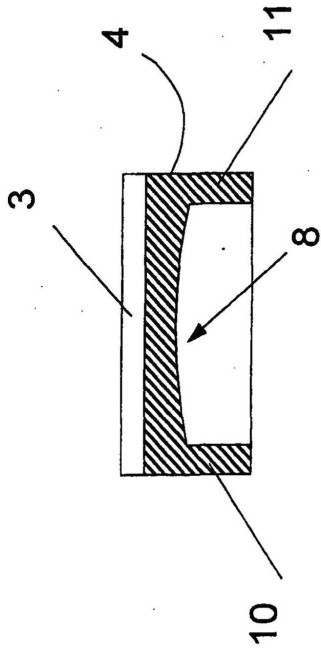


Figura 5

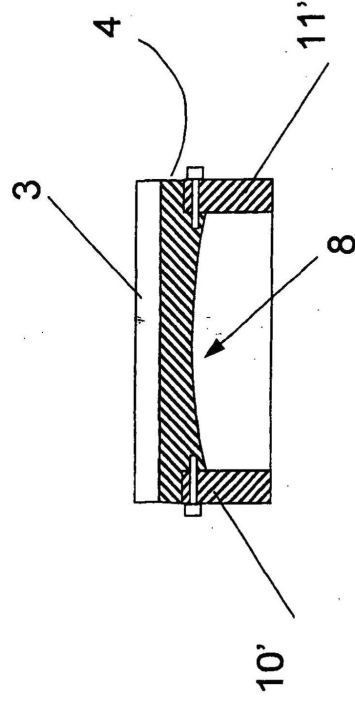


Figura 6