

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 906**

51 Int. Cl.:

B02C 4/32 (2006.01)

B02C 4/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03009395 .9**

96 Fecha de presentación: **25.04.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1374999**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2004**

54 Título: **MOLINO DE CILINDROS.**

30 Prioridad:
26.04.2002 DE 10218780
26.04.2002 DE 10218779
26.04.2002 DE 10218778
26.04.2002 DE 10218777

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.01.2012

73 Titular/es:
Keller HCW GmbH
Carl-Keller-Strasse 2-10
49479 Ibbenbüren-Laggenbeck, DE

72 Inventor/es:
Nether, Johannes-Michael

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 371 906 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

Molino de cilindros.

5 El invento se refiere a un molino de cilindros para triturar material de grano grueso, en particular materias primas cerámicas para la elaboración industrial, con dos cilindros que están apoyados desplazables recíprocamente a distancia uno de otro en un bastidor de máquina en cada caso en dos bloques de cojinete, para regular la abertura entre cilindros a un valor definido, como es conocido por el documento CH-A-420 805. En la abertura entre cilindros el material es triturado y el grano grueso demolido.

10 En tales molinos de cilindros es conocido disponer en el bastidor de máquina los dos bloques de cojinete de al menos un cilindro desplazables por medio de un dispositivo de regulación con relación a los bloques de cojinete del otro cilindro contra la fuerza de un dispositivo amortiguador. Además puede estar previsto un seguro contra sobrecarga, que activa una descarga de los cilindros o una parada cuando la fuerza de expansión generada por el material sobre los dos cilindros sobrepasa un valor admisible.

15 En los actuales molinos de cilindros los bloques de cojinete están apoyados en el bastidor de máquina sobre puentes suspendidos en tirantes. Los tirantes se alargan en el funcionamiento proporcionalmente a las fuerzas de expansión aplicadas por el material sobre los cilindros. La rigidez del molino de cilindros y con ello la invariabilidad de la abertura entre cilindros es determinada solamente por la sección transversal de los tirantes.

Por el documento DE-A-1227313 es conocida una machacadora de cilindros con dos cilindros machacadores, que están apoyados en un bastidor de máquina mediante cojinetes de rodillos desplazables.

20 Con el invento debe proporcionarse un molino de cilindros de rigidez claramente elevada y por lo tanto de resultado del molido mejorado. Para la solución de este problema sirve la reivindicación 1.

25 En el molino de cilindros según el invento las fuerzas de expansión ejercidas sobre los cilindros son transmitidas directamente por medio de los puentes sobre largueros del bastidor de máquina, de manera que puede evitarse el tirante y aprovecharse totalmente la sección transversal de los largueros para la introducción de fuerza de las fuerzas de expansión de los cilindros en el bastidor de máquina. De esa manera se eleva claramente la rigidez, lo que tiene por consecuencia un mejor resultado del molido, es decir, con ancho de abertura igual una banda de grano más regular y más fino del material molido en comparación con los actuales molinos de cilindros.

30 En las reivindicaciones subordinadas están especificadas configuraciones ventajosas del invento. Especialmente preferido es un perfeccionamiento del invento en el cual los bloques de cojinete de ambos cilindros están apoyados en cada caso mediante un apoyo de tres puntos en el bastidor de máquina, estando un punto de apoyo asignado al puente y los dos puntos de apoyo restantes a un nervio que une uno con otro los largueros del bastidor de máquina. El nervio y los largueros forman un denominado montante lateral, de los cuales cada uno apoya los dos bloques de cojinete para los un extremo de los dos cilindros. En el suelo los dos montantes laterales están unidos uno con otro mediante una bancada de máquina y en la parte superior mediante dos travesaños, que se extienden por encima de los cilindros en la dirección de sus ejes longitudinales.

35 Mediante la disposición de los puentes con sus extremos de puente en escotes opuestos de los largueros se produce un cierre de forma. Este cierre de forma puede ser apoyado por una unión de los extremos de puente con los largueros mediante pasadores de ajuste. Prescindiendo de esto siempre está prevista una unión desmontable entre las secciones de apoyo de los extremos de puente con los largueros, por ejemplo por medio de tornillos, que están dispuestos en dirección paralela al dispositivo de regulación de los cilindros.

40 Los pasadores de ajuste pueden estar de sobra si según otra ventajosa configuración del invento la forma de los largueros está optimizada mediante una curvatura cóncava en dirección longitudinal y mediante grandes salientes que pasan sobre los puentes más allá de los puentes, especialmente empleando un ordenador por medio de un proceso numérico.

45 El apoyo de los cilindros de los molinos de cilindros, debido a las grandes fuerzas de magnitud y dirección variable ejercidas sobre los cilindros, es sometido a altas sollicitaciones y fuerte desgaste. Es por eso una exigencia en unos apoyos semejantes que éstos para mayor rigidez del apoyo de cojinetes posibiliten minimizar el juego de cojinetes. Al mismo tiempo el apoyo debe posibilitar un desplazamiento desde fuera de los cilindros unos con relación a otros tanto en dirección transversal a la regulación de la abertura entre cilindros como en la dirección del eje.

Estas exigencias que están parcialmente en contradicción unas con otras se resuelven mediante un molino de cilindros según la reivindicación 12.

50 Conforme a ello al menos uno de los dos cilindros presenta un par de cojinetes con un cojinete fijo en un extremo del árbol de cilindro y un cojinete libre en el otro extremo del árbol de cilindro. Cada cojinete tiene una caja de cojinete en forma de un anillo cerrado, que rodea un cojinete de deslizamiento o un rodamiento y que está fijado por un bloque de cojinete. La caja de cojinete del cojinete fijo junto con el árbol de cilindro y por lo tanto con el cilindro es regulable en la dirección del eje

con relación a su bloque de cojinete y con relación al cojinete libre, para poder alinear en longitud el un cilindro con el otro cilindro.

Por el documento DE 43 01 589 A1 es conocido un apoyo de cilindros de un molino de rodillos con un cojinete libre y un cojinete fijo así como con un cojinete axial adicional.

- 5 Según una ventajosa realización cada bloque de cojinete está configurado en forma de C de contorno interior cilíndrico circular para abarcar el perímetro de la caja de cojinete y con sus alas de la C puede apretarse por medio de una unión por apriete, por ejemplo en forma de tornillos de apriete, en el perímetro de la caja de cojinete.

10 En una configuración constructiva ventajosa del apoyo la caja de cojinete tiene dispuesto axialmente junto al bloque de cojinete un anillo de ajuste, mediante el cual la caja de cojinete por medio de una corona de tornillos de apriete y tornillos de separación por presión es regulable axialmente con respecto al bloque de cojinete.

15 Un apoyo según la reivindicación 12 permite por una parte una regulación de los cilindros uno con relación a otro en su dirección del eje y por otra parte en su dirección transversal para regular la abertura entre cilindros. La caja de cojinete de cada apoyo es reforzada por el bloque de cojinete en forma de C, en cuanto este bloque de cojinete está apretado alrededor de la caja de cojinete. En estado no apretado sin embargo la caja de cojinete del cojinete fijo se puede regular sin problemas en dirección del eje junto con el árbol de cilindro con relación a su bloque de cojinete y al cojinete libre. Para regular la abertura entre cilindros ambos bloques de cojinete de cada cilindro son desplazados con respecto al bastidor de máquina controladamente en sincronía y paralelamente en dirección transversal a la dirección del eje de los cilindros.

20 En el caso de un cilindro de un molino de cilindros para triturar material de grano grueso con un cuerpo de cilindro y una camisa de cilindro, como es conocido por el documento US-A-1 149 626, la camisa de cilindro está unida por cierre de fricción entre superficies periféricas cónicas por dentro en la camisa de cilindro así como por fuera en el cuerpo de cilindro o en un anillo atornillado con él. Tales camisas de cilindro están expuestas a alta sollicitación y sometidas a fuerte desgaste. Por eso de tiempo en tiempo tienen que ser mantenidas o cambiadas.

Existe por lo tanto la necesidad de una unión desmontable entre la camisa de cilindro y el cuerpo de cilindro que por una parte sea segura y precisa y por otra parte sea fácil de desmontar.

25 En un cilindro según el invento la camisa de cilindro y el cuerpo de cilindro están unidos una con otro por una parte por cierre de fricción de superficies periféricas cónicas por dentro en la camisa de cilindro y por fuera en el cuerpo de cilindro, y por otra parte por medio de cuerpos de ajuste, que están en cierre de forma con el cuerpo de cilindro y con la camisa de cilindro. Los cuerpos de ajuste de cierre de forma transmiten los grandes momentos de giro aplicados en el funcionamiento y de este modo descargan la unión cónica entre el cono interior de la camisa de cilindro y el cono exterior del cuerpo de cilindro. Por lo tanto se evita una presión superficial demasiado alta en la unión cónica, lo que facilita el desmontaje y siempre capacita a las superficies cónicas incluso con largo tiempo de vida para un centrado exacto del cuerpo de cilindro con respecto a la camisa de cilindro.

30 La unión de camisa de cilindro y cuerpo de cilindro según el invento lleva a un montaje simplificado independientemente de las oscilaciones de temperatura y sobre todo a un desmontaje claramente más fácil de la camisa de cilindro del cuerpo de cilindro.

35 Puede emplearse un rascador para los cilindros de un molino de cilindros para triturar material de grano grueso, por ejemplo material cerámico. Tal material tiene una tendencia al pegado y secado de partes de material en la periferia de los cilindros, lo que puede afectar a la función de los cilindros. Es usual por eso en funcionamiento mantener constantemente un rascador semejante apretado en la periferia de los cilindros. La cuchilla de un rascador de esta clase está expuesta a alta sollicitación y alto desgaste. Además un rascador semejante debe poder ser retirado de la periferia de los cilindros, para limpiar la periferia de los cilindros y/o el rascador. Para esta finalidad es conocido un rascador que tiene una cuchilla intercambiable y está configurada de modo que puede ser acercada al rascador y retirada de él (documento DE 93 16 427 U1).

40 Está previsto un rascador para por una parte poder cambiar la cuchilla del rascador fácil y rápidamente, y por otra parte sin embargo poder posicionar segura y exactamente en estado de montaje la cuchilla del rascador en el rascador.

En el rascador la cuchilla del rascador está fijada intercambiable en un soporte del rascador. El soporte del rascador por su parte está sujeto en un travesaño transversal por medio de una unión de pasador/ranura a manera de una unión de bayoneta. El travesaño transversal es por su parte desplazable con respecto al cilindro correspondiente, para acercar el rascador al cilindro o retirarle de él.

50 Los varios pares de pasador/ranura garantizan un inequívoco posicionado en situación del soporte del rascador con la cuchilla del rascador con respecto al travesaño transversal, porque cada par de pasador/ranura tiene dimensiones distintas que los restantes pares de pasador/ranura.

En una configuración constructiva ventajosa las ranuras de los pares de pasador/ranura están conformadas en el travesaño transversal primero inclinadas y luego planas con respecto al borde del travesaño transversal, del cual parten las ranuras.

5 Para facilitar el montaje y el desmontaje y asegurar adicionalmente la unión entre el soporte del rascador y el travesaño transversal, según una configuración especialmente ventajosa del invento está previsto un dispositivo de montaje y de fijación para montar, para asegurar y para desmontar el soporte del rascador con respecto al travesaño transversal. Este dispositivo de montaje y de fijación puede aplicar una fuerza en dirección paralela a la cuchilla del rascador entre el soporte del rascador y el travesaño transversal, para mantener apretado el pasador de los pares de pasador/ranura en estado montado del soporte del rascador contra el fondo de la correspondiente ranura en el travesaño transversal.

10 El dispositivo de montaje y de fijación puede presentar un dispositivo de palanca acodada manejable a mano, que permite una inserción y simultánea bajada de la cuchilla del rascador en una ranura longitudinal del travesaño transversal por introducción controlada de por ejemplo los pasadores que se encuentran en el soporte del rascador en las correspondientes ranuras en el travesaño transversal.

15 La cuchilla del rascador puede ser sujeta desmontable en el soporte del rascador por ejemplo por medio de varias uniones atornilladas.

En el caso del rascador el soporte del rascador y la cuchilla del rascador unida con él puede montarse y desmontarse rápidamente con gran precisión de posicionado, estando garantizada en estado montado una seguridad fiable contra aflojamiento del soporte del rascador del travesaño transversal.

20 A continuación el invento es explicado en detalle con ayuda de dibujos esquemáticos en dos ejemplos de realización con otras particularidades. Muestran:

- La Figura 1 una realización preferida especialmente ventajosa del invento de un molino de rodillos según el invento en una representación en perspectiva;
- la Figura 2 una vista del molino de rodillos según la Figura 1 en la dirección de la flecha II en la Figura 1, estando omitidas piezas como un volante y una unidad de accionamiento, para dejar libre la vista sobre uno de los dos montantes laterales con cilindros y bloques de cojinete para ellos montados;
- 25 la Figura 3 una representación en perspectiva en una situación girada 90° con respecto a la Figura 1 sobre un eje vertical de un molino de rodillos configurado más sencillo que en el ejemplo de realización según las Figuras 1 y 2;
- 30 la Figura 4a una posición de funcionamiento de un puente para el apoyo de un bloque de cojinete de un cilindro en el bastidor de máquina;
- la Figura 4b una primera posición de desmontaje del puente;
- la Figura 4c una segunda posición de desmontaje del puente;
- 35 la Figura 5 una vista en sección en un plano vertical a través de un montante lateral del molino de rodillos según la Figura 3 con una unión de pasador de ajuste entre el puente y el bastidor de máquina;
- la Figura 6 un bloque de cojinete con caja de cojinete para un extremo de árbol de un cilindro en representación en perspectiva;
- la Figura 7 una vista lateral del bloque de cojinete con caja de cojinete y cojinete;
- la Figura 8 una vista lateral del bloque de cojinete según la Figura 2;
- 40 la Figura 9 una sección según la línea V-V de la Figura 8;
- la Figura 10 un cilindro del molino de cilindros con árbol y apoyos en forma de un cojinete fijo en el extremo derecho y un cojinete libre en el extremo izquierdo según el invento;
- la Figura 11 una sección parcial a través de un cilindro según el invento en la dirección del eje de rotación del cilindro;
- 45 la Figura 12 una vista parcial en la dirección de la flecha II en la Figura 11;
- la Figura 13 una representación esquemática de un soporte del rascador según el invento fijado en una posición en la periferia de un cilindro y en una posición retirado del cilindro;

- la Figura 14 una sección transversal a través de un soporte del rascador con cuchilla del rascador montado en él;
- la Figura 15 una vista frontal de un travesaño transversal;
- 5 la Figura 16 una vista frontal del travesaño transversal según la Figura 15 con soporte del rascador con cuchilla del rascador montado en él en representación en sección como en la Figura 14;
- la Figura 17 un rascador según el invento en una representación en perspectiva en estado montado de un soporte del rascador en un travesaño transversal;
- la Figura 18 en una representación en perspectiva como en la Figura 17 el rascador con el soporte del rascador desmontado del travesaño transversal;
- 1 0 la Figura 19a hasta la Figura 19d cuatro posiciones de pasador/ranura en el cambio desde el soporte del rascador montado según la Figura 17 al soporte del rascador desmontado según la Figura 18;
- las Figuras 20a, 20b y 20c vistas parciales de la disposición del soporte del rascador y el travesaño transversal en tres posiciones de montaje diferentes con las particularidades de un dispositivo de montaje y de fijación que causa esta posición de montaje;
- 1 5 la Figura 20d una vista parcialmente seccionada en la dirección de la flecha V en la Figura 20a.

Por las Figuras 1 y 2 puede verse una primera realización de un molino de cilindros según el invento.

En la representación en perspectiva de la Figura 1 visto inclinado desde arriba y en la Figura 2 desde la izquierda están dibujados todos los elementos y grupos de construcción que en la Figura 2 para mayor claridad están suprimidos.

- 2 0 Así en la Figura 1 sólo pueden verse a manera de fragmentos las piezas de un bastidor de máquina, a saber, dos largueros superiores 2, que con dos pares de puentes con respectivamente dos puentes 4, 6, nervios 12 y largueros inferiores 8 forman cada uno un montante lateral 10, de los cuales puede verse el derecho en la Figura 1, en la Figura 2 totalmente. El montante lateral de los largueros 6, 8 y el nervio 12 forman una H tumbada. Además pertenecen al bastidor de máquina travesaños 14, que unen uno con otro rigidamente los dos largueros superiores 2 y que en la Figura 2 están indicados en líneas de trazos.

- 2 5 Los dos largueros inferiores 8 también pueden estar integrados en una bancada de máquina.

- 3 0 Las piezas de construcción descritas 2, 8, 10, 12 forman una unidad rígida. En ella los largueros 2 cubren respectivamente los un extremo de dos cilindros del molino de cilindros dispuestos paralelamente, estando el un cilindro designado con el número de referencia 11 en la Figura 1 y en la Figura 2 puede verse el un extremo de este cilindro y de un segundo cilindro 13 y están designados con los números de referencia 17 y 19. Estos dos extremos 17 y 19 asimismo como los otros extremos opuestos de los cilindros 11, 13 no visibles en las Figuras 1 y 2, están apoyados en bloques de cojinete 20, 22. El un bloque de cojinete 20, izquierdo en la Figura 2, está apoyado desplazable por deslizamiento entre los dos largueros 2, 8. En su un lado exterior está en contacto en un punto con un husillo de regulación 24 que pasa a través del respectivo puente 4. En el otro extremo del bloque de cojinete 20 están apoyados en puntos centrales exteriores 29, 29' del bloque de cojinete 19 en el mismo plano que el husillo de regulación 24 los vástagos de émbolo de respectivamente dos cilindros hidráulicos controlables 26, 28.

- 3 5 Entre los puntos 25, 29, 29' está posicionado un triángulo 30 dibujado en líneas de trazos y puntos, que ilustra la suspensión de tres puntos del bloque de cojinete 20.

Mediante desplazamiento del husillo de regulación 24 en dirección paralela a los largueros 2, 8 los bloques de cojinete 20 pueden desplazarse en la ranura de guía entre los dos largueros 2, 8 en dirección hacia el nervio 12 y alejándose de él.

- 4 0 El segundo bloque de cojinete 22 está asimismo alojado mediante un apoyo de tres puntos en el espacio intermedio entre los dos largueros 2, 8. Puede tener lugar asimismo un pequeño movimiento de desplazamiento del bloque de cojinete 22 por ejemplo debido a la reacción de un seguro contra sobrecarga, que en el puente 6 de la Figura 2 puede verse en 32.

El un de los puntos de apoyo en 31 está situado en el extremo interior del seguro contra sobrecarga, mientras que los otros dos puntos de apoyo 33, 35 pueden estar realizados en el nervio 12 mediante placas de latón.

- 4 5 Los puentes 4, 6 tienen en sus extremos secciones de apoyo 42, 44 o 62, 64, con las cuales encajan en escotes 22, 24 del larguero superior 2 y en escotes 82, 84 del larguero inferior 8. Las secciones de apoyo 42, 62 y dado el caso también las secciones de apoyo 44, 64 están unidas por medio de tornillos 52, 54 simbolizados por líneas de trazos y puntos en el larguero 2 con salientes 21, 23 de los largueros 2 que pasan por encima de los puentes 4, 6.

ES 2 371 906 T3

Los escotes inferiores 82, 84 del larguero 8, que respectivamente se encuentran situados enfrente de los escotes 22, 24 en el larguero 2, están dimensionados tan profundos que los puentes 4, 6 tras aflojar los tornillos 52, 54 pueden hacerse bajar en los escotes inferiores y luego mediante basculamiento ser retirados de los montantes laterales 10, como con ayuda de las Figuras 4a hasta 4c del segundo ejemplo de realización está explicado aún en detalle más abajo.

- 5 El larguero superior 2 mediante una depresión cóncava 27 en dirección longitudinal y mediante salientes 21, 23 relativamente grandes está optimizado en su forma de manera que prácticamente no es solicitado a flexión (expansión), sino sólo a tracción, de manera que la sección transversal del larguero puede ser aprovechada totalmente para la introducción de fuerzas. Esto da por resultado con buena utilización del material y evitando tirantes adicionales una rigidez elevada en comparación con los molinos de cilindros convencionales y por lo tanto un mejor resultado del molido, es decir, con la misma anchura de abertura entre cilindros una banda de grano más regular y más fino.

10 Sólo para completar serían aún explicadas con ayuda de la Figura 1 piezas de construcción o grupos de construcción. Con 50 está designada una unidad de motor-engranaje reductor, que mediante un volante 51 acciona en cada caso un cilindro. Este volante 51 está dibujado sólo para el cilindro 16 visible en la Figura 1.

- 15 Para el funcionamiento del molino de cilindros los bloques de cojinete desplazables son conducidos en posición sincrónicamente mediante un mecanismo de desplazamiento. Los cilindros de fluido 26, 28 aprietan los bloques de cojinete con el mecanismo de desplazamiento en su situación extrema y eliminan por lo tanto cualquier juego del sistema. Los movimientos de los cilindros por el cambio de fuerzas son amortiguados por los cilindros de fluido 26, 28. Si la carga de expansión de los cilindros por trozos especialmente duros, por ejemplo rocas en el material de molido, sobrepasa un umbral de sobrecarga, reaccionan los seguros contra sobrecarga 32 en los puentes 6 para detener los accionamientos de los cilindros o desenclavar los cilindros de fluido 26, 28, de manera que los cilindros tras el desbloqueo de los bloques de cojinete 20 aumentando la abertura entre cilindros pueden moverse separándose uno de otro.

20 Debido a la suspensión en tres puntos de los cilindros descrita se evita eficazmente una tendencia a observar en los molinos de cilindros conocidos al giro o al basculamiento de los bloques de cojinete en el sentido de giro de los cilindros y un apoyo en forma lineal de los bloques de cojinete en sus guías asociado con ello. Por lo tanto ya no es posible un atascamiento o ladeado de los bloques de cojinete en funcionamiento.

25 En lugar de los cilindros de fluido 26, 28, que pueden actuar activamente en ambas direcciones o sólo como cilindros amortiguadores, pueden también emplearse tornillos de tensión previa con elementos amortiguadores o alternativamente amortiguadores de choque. Estas posibilidades de realización también pueden emplearse en combinación.

- 30 La realización según las Figuras 3 a 5 muestra una construcción más sencilla, que sin embargo en cuanto a la configuración de los puentes para el apoyo de los bloques de cojinete y su suspensión de tres puntos como se ha descrito arriba con ayuda de la Figura 2 está configurada igual. Las piezas iguales o de igual función están nombradas con los mismos números de referencia en las Figuras 3 a 5. Es diferente en primer lugar la configuración más sencilla de los montantes laterales del bastidor de máquina, en los cuales los largueros superiores 2 están configurados rectilíneos y con menores salientes sobre los puentes 4, 6. Para sin embargo conseguir el efecto de que los largueros en la práctica sean solicitados exclusivamente a tracción y no a flexión (expansión), aquí adicionalmente a las uniones por tornillo 52, 54 según la Figura 2 (estas uniones por tornillo no están representadas en las Figuras 3 a 5) están previstos pasadores de ajuste 60, que se extienden paralelos a la dirección longitudinal de los largueros 2, 8. Estos pasadores de ajuste 60 tienen que ser retirados de los montantes laterales 10 cuando los puentes 4, 6 deben ser retirados para el mantenimiento de los cilindros, por ejemplo para poner un nuevo revestimiento a los cilindros.

40 Esta retirada está ilustrada en las Figuras 4a, 4b y 4c.

La Figura 4a muestra los puentes en el funcionamiento del molino de cilindros, en el cual los bulones 60 mantienen los puentes 6 en el estado mostrado en la Figura 5, en el que el bloque de cojinete 22 está mantenido apretado, siendo la fuerza F ejercida por los cilindros desviada sobre las secciones de apoyo 62, 64 del puente 6 y desde allí sobre los salientes de los largueros 2, 8, como está indicado por las flechas F/2.

- 45 En el estado según la Figura 4b los pernos 60 están retirados, de manera que los puentes 6 tras aflojar los tornillos 52, 54 (aquí no mostrados) bajan en los escotes inferiores 84 y luego según la Figura 4c pueden ser basculados hacia fuera de los escotes opuestos 24, 84 para extraer el bloque de cojinete 20 con el correspondiente cilindro 18. Sin duda sería concebible desmontar los puentes 4, 6 mediante desplazamiento lateral hacia fuera de los escotes 24, 84 (en las Figuras 4 perpendicularmente al plano del dibujo), lo que sin embargo por razones de espacio por regla general no es posible, porque estorban otras piezas de construcción, por ejemplo el volante 51 según la Figura 1.

50 La Figura 5 muestra de otra manera que en la realización según las Figuras 1 y 2 una disposición central de un cilindro amortiguador 26', de manera que aquí por lo tanto no está realizada ninguna suspensión de tres puntos. Por principio también es concebible este apoyo variable más sencillo del bloque de cojinete 20 en el nervio 12, pero en cuanto a un posicionado inequívoco, exacto, no tan efectivo como el apoyo de tres puntos explicada con ayuda de la Figura 2.

- Con ayuda de las Figuras 6 a 9 se describe ahora en detalle un bloque de cojinete 20 o 22 según el invento con caja de cojinete fijada. El bloque de cojinete 20 se compone de una pieza de construcción en forma de C de pared interior circular 201 y dos alas 202, 204 de la C con junta de separación 203, que en estado desmontado forma una ranura (no mostrada). En las alas 202, 204 de la C están formados escotes 205, 206, que están en comunicación mediante taladros de alineación 207, 208 (véase la Figura 9). Mediante estos taladros de alineación 207, 208 las alas 202, 204 de la C pueden atraerse una contra otra por medio de tornillos de apriete, de manera que una caja de cojinete 40, que comprende un anillo de apoyo cerrado 41 para el rodamiento de rodillos a rótula 90, es apretada con acoplamiento forzado por la pared interior 201 del bloque de cojinete 20.
- En el lado de la cabeza 207 y en el lado del pie 208 de cada bloque de cojinete están practicadas superficies de guía 209, 210 (véanse las Figuras 6, 8 y 9).
- Mediante estas superficies de guía los bloques de cojinete 20, 22 pueden desplazarse guiados entre correspondientes superficies de guía en los lados interiores paralelos dirigidos uno hacia otro de los largueros 2, 8 para regular la abertura entre cilindros.
- La Figura 10 muestra un apoyo de un cilindro 11 o 13 del molino de cilindros en estado montado. En ella el cojinete derecho está configurado como cojinete fijo 60, en el cual la caja de cojinete 40 con el rodamiento de rodillos a rótula 90 está fijada con respecto al árbol 18 y con respecto al correspondiente bloque de cojinete 20.
- El cojinete izquierdo en la Figura 10 está concebido como cojinete libre 70, en el cual el extremo 19 del árbol incluyendo el rodamiento de rodillos a rótula 90 montado sobre él puede desplazarse en la dirección del eje con respecto a la caja de cojinete 40 y el bloque de cojinete 20. Esto posibilita un juego axial 72, 73 previsto a ambos lados del anillo exterior 93 del rodamiento de rodillos a rótula 90 con respecto a la caja de cojinete, que no existe en el cojinete fijo 60, sino que está puentado por anillos insertados 62, 63, de manera que el rodamiento de rodillos a rótula 60 en la caja de cojinete 40 del cojinete fijo está fijado axialmente.
- A cada caja de cojinete 40 pertenecen además del anillo de apoyo 41 un anillo 46 situado axialmente por fuera y un anillo 42 situado axialmente por dentro, que están unidos rígidamente con la caja de cojinete 40. En el anillo de apoyo 41 está fijado un anillo de ajuste 43 por medio de una corona de tornillos de apriete 44 y tornillos de separación por presión 45. Mediante aflojamiento de los tornillos de separación por presión 45 y regulación de los tornillos de apriete el cojinete fijo 60 junto con el árbol 18 y el cilindro 11 o 13 puede desplazarse axialmente en la dirección de la doble flecha con respecto al cojinete libre 70 para la alineación con el otro cilindro, conservando los bloques de cojinete 20, 22 inalterada su posición axial.
- En las Figuras 11 y 12 está marcado con 101 un cuerpo de cilindro y con 102 una camisa de cilindro de un molino de cilindros montada sobre él. El cuerpo de cilindro 101 tiene una brida anular radial 103 con una superficie periférica cónica 104. En su lado exterior la brida anular 103 está provista de agujeros ciegos parcialmente cilíndricos.
- La camisa de cilindro 102 tiene con respecto a la brida anular 103 un resalte anular 106 dirigido hacia dentro con una superficie periférica interior 107 adaptada a la superficie periférica cónica 104 así como con escotes parcialmente cilíndricos 108, que junto con los escotes parcialmente cilíndricos 105 en la brida anular 103 forman agujeros ciegos cilíndricos 110 (Figura 12). Estos agujeros ciegos 110 compuestos por los escotes 105, 108 puentean la junta de separación 111 entre el cuerpo de cilindro 101 y la camisa de cilindro 102. Los agujeros ciegos cilíndricos 110 están distribuidos uniformemente en una corona de por ejemplo seis agujeros ciegos en la circunferencia del cuerpo de cilindro y de la camisa de cilindro.
- Partiendo del fondo 110' de cada agujero ciego 110 se extiende un taladro 113 coaxial con el agujero ciego 110 de diámetro menor que el del agujero ciego 110 hacia el otro lado de la brida anular 103.
- En estado montado, que está representado en las Figuras 11 y 12, a través del taladro 113 y a través del agujero ciego 110 se extiende un perno roscado 114, cuya cabeza 115 está retenida asegurada contra el giro por medio de un dispositivo de retención 116 en el lado posterior de la brida anular 103.
- Sobre el vástago liso 117 del perno roscado está calado un cuerpo de ajuste 118 en forma de un cilindro, que ajusta en el agujero ciego 110. La unión cónica de las superficies cónicas 104, 107 está estrechada por medio de la sujeción realizada por el perno roscado 114 con la tuerca 118, que está producida por apriete de la tuerca 118 sobre la sección roscada 119 del perno roscado 114. La fuerza de apriete se apoya a través de una arandela cuadrada de seguridad 120, asimismo calada sobre el perno roscado, en el cuerpo de cilindro y en la camisa de cilindro.
- Es evidente que el cuerpo de ajuste cilíndrico 118 está en unión por ajuste de forma por una parte con el cuerpo de cilindro 101 y por otra parte con la camisa de cilindro 102, por lo que se descarga la unión de cierre por fricción entre las superficies periféricas cónicas 104, 107, porque los momentos de giro fuertemente oscilantes, a los cuales está sometido el cilindro en funcionamiento, son desviados a través del cuerpo de ajuste sobre el cuerpo de cilindro y la camisa de cilindro. Por lo tanto con un considerablemente menor par de apriete de tornillos de la unión de apriete con perno roscado 114 y tuerca 118 se obtiene una sujeción segura del cuerpo de cilindro y la camisa de cilindro.

ES 2 371 906 T3

- El montaje es sencillo: primero los pernos roscados 114 son insertados en los agujeros pasantes 113 desde el lado derecho en la Figura 11 a través de la brida anular 103, después de lo cual las cabezas 115 de los pernos roscados son aseguradas contra el giro por medio del dispositivo de retención de tornillos 116 en la brida anular 103. Luego la camisa de cilindro 102 se cala desde el lado izquierdo sobre la superficie periférica cónica 104 en una situación de giro en la cual las aberturas parcialmente cilíndricas 108 estén alineadas sobre las aberturas parcialmente cilíndricas 105 en el cuerpo de cilindro y así formen los agujeros ciegos 110. A continuación los cuerpos de ajuste cilíndricos 118 son insertados en los agujeros ciegos 110, después de lo cual tras empujar las arandelas de seguridad 118 y dos anillos de seguridad no designados se atornillan las tuercas 118 y se aprietan con un par de giro predeterminado.
- El desmontaje se realiza en el orden inverso, pudiendo estar facilitado este desmontaje porque puede estar previsto un dispositivo extractor para extraer los cuerpos de ajuste 118 de los agujeros ciegos 110.
- En la Figura 13 está designado con el número de referencia 301 un rascador según el invento en una posición de funcionamiento y con el número de referencia 301' en una posición de reposo. En su posición de funcionamiento el rascador 301 está ajustado a la periferia U1 o U2 de un cilindro aquí no totalmente representado de un molino de cilindros para triturar material de grano grueso para la industria cerámica, mientras que el rascador en una posición separada de la periferia del cilindro está designado con el número de referencia 301'.
- La periferia U1 representa la periferia del cilindro con camisa de cilindro calada de nuevo. Esta periferia es mayor que la periferia U2, en el caso de la cual el cilindro en estado desgastado está representado sin camisa de cilindro calada de nuevo.
- El rascador 301 es basculante sobre un árbol 304 mediante dos estribos 334 fijos al rascador representados en líneas de trazos. Asegurada contra el giro con el árbol 304 está una palanca 303, en la cual en 307 está articulado el vástago de émbolo 305 de un cilindro de fluido 306 (hidráulico o neumático).
- El cilindro de fluido 306 está articulado en 308 mediante una placa 309 al bastidor de máquina no mostrado del molino de cilindros.
- Por retracción del vástago de émbolo 305 el rascador 301 mediante la palanca 303 y el árbol 304 es hecho bascular desde la posición de funcionamiento 301 a la posición de reposo 301' y a la inversa.
- Los componentes del rascador y su montaje y desmontaje están representados en detalle en las Figuras 14 a 20.
- Primero se describiría la estructura del rascador con ayuda de las Figuras 14 a 16.
- En la Figura 14 está mostrada una disposición de la cuchilla 310 del rascador y del soporte 320 del rascador en sección transversal.
- La cuchilla 310 del rascador se compone de una placa 311 apaisada con parte de cuchilla insertada 312 de metal duro. La cuchilla 310 del rascador está fijada entre dos placas 322, 323 del soporte 320 del rascador atornilladas por medio de tornillos 321.
- De cada placa 322, 323 sobresalen hacia fuera en dirección transversal pasadores 324, 325 alineados unos con otros, que forman un par de pasadores. Varios, por ejemplo tres pares de pasadores semejantes 324, 325 están distribuidos sobre la longitud del soporte 320 del rascador, como a continuación está explicado aún con ayuda de las Figuras 17 a 19.
- En la Figura 15 está representado un travesaño transversal 330. Este travesaño transversal 330 se compone de un perfil de aluminio central 333 con placas de aluminio 331, 332 fijadas encima.
- En sus dos extremos el travesaño transversal 330 tiene en cada uno un estribo 334, 335 con agujero 336 ajustado al árbol 304 (Figura 13). El travesaño transversal 330 está calado sobre el árbol 304 mediante los agujeros 336 en los estribos 334, 335 y unido con él asegurado contra el giro.
- Las placas 331, 332 del travesaño transversal 330 tienen, partiendo de sus bordes superiores 337, ranuras 338 que se desarrollan paralelas, que están determinadas para el alojamiento de los pares de pasadores 324, 325. En las Figuras 15 y 16 pueden verse estas ranuras 338 en la zona de los extremos superiores parcialmente seccionados de las placas 331, 332 del travesaño transversal.
- La función de los emparejados pasador/ranura sería ahora explicada con ayuda de las Figuras 17 a 19.
- En las Figuras 17 y 18 está representada la disposición del soporte 320 del rascador con cuchilla 310 del rascador según la Figura 14 y con el travesaño transversal 330 según la Figura 15 en dos posiciones de montaje diferentes, a saber, en la Figura 17 con el soporte 320 del rascador montado en el travesaño transversal y en la Figura 18 con el soporte del rascador desmontado en el travesaño transversal. En las Figuras 17 y 18 puede verse que, en la placa 331, del borde superior 337 de la placa 331 parten tres ranuras 338, 338', 338'', que tienen secciones de ranura 338a, 338'a, 338''a que parten inclinadas del borde superior 337 y secciones de ranura más planas contiguas a ellas 338b, 338'b, 338''b. Cada

fondo de ranura o cada extremo de ranura 338c, 338'c, 338" c está redondeado con un radio que se ajusta al correspondiente pasador 324, 324', 324".

5 De las Figuras 17 y 18 se desprende además que cada par de pasador/ranura presenta dimensiones distintas que las de los restantes pares de pasador/ranura. El diámetro más pequeño y el ancho de ranura más pequeño los tiene el par de pasador/ranura 324, 338 en las Figuras 17 y 18 a la izquierda arriba. El diámetro más grande y el ancho de ranura más grande que se ajusta a él los tiene el par de pasador/ranura 324", 338" en las Figuras 17 y 18 a la derecha abajo. El par de pasador/ranura 324', 338' central en las Figuras 17 y 18 tiene un diámetro medio y un ancho de ranura medio que se ajusta a él.

10 Las diferentes posiciones del pasador 324" con respecto a la correspondiente ranura 338" que resultan durante un desmontaje del soporte 320 del rascador con la cuchilla 310 del travesaño transversal 330 así como la forma de la ranura con una sección de ranura inclinada 338" a que parte del borde 337 de la placa 331 y una sección de ranura plana 338" b contigua a ella hasta el fondo de ranura redondeado 338" c según el detalle V en las Figuras 17 y 18 se hacen evidentes directamente por la serie de Figuras 19a hasta 19d.

15 En las Figuras 17 a 19 aparecen pares de pasador/ranura sólo para la placa 331 del travesaño transversal 330. Se entiende sin embargo que correspondientes pares de pasador/ranura con en cada caso pasadores alineados también están asignados a la placa 332 del travesaño transversal 330, como muestra por ejemplo la Figura 16. Se observa allí además del par de pasador/ranura 324, 338 sobre el lado de la placa 331 un par de pasador/ranura 325, 338 sobre el lado de la placa 332.

20 Con ayuda de las Figuras 20a-20d sería ahora explicado en primer lugar un dispositivo de montaje y de fijación, que también está fijado en el extremo izquierdo del travesaño transversal 330 y en conjunto está designado con el signo de referencia 340 (no representado en las Figuras 13 a 19).

25 El dispositivo de montaje y de fijación 340 tiene un dispositivo de palanca acodada 341 con un dispositivo de retención 342 en forma de U, que retiene entre sus alas 343 de la U un rodillo giratorio 344. En el dispositivo de retención 342 está fijada una barra de empuje 345, en cuyo extremo en 346 está articulada una palanca acodada 347, que por medio de un mango 348 puede girar 180°. Las dos posiciones límite de la palanca acodada 347 están mostradas en las Figuras 20a y 20c, mostrando la Figura 20a el soporte 320 del rascador con la cuchilla 310 del rascador inmediatamente tras la extracción de los pasadores 324, 325 fuera de las ranuras 338 y la Figura 20c la posición completamente montada del soporte del rascador con la cuchilla del rascador en el travesaño transversal 330, en la cual los pasadores 324 se apoyan en el fondo 338c de las ranuras 338.

30 La Figura 20b muestra una posición intermedia en la cual los pasadores 324 se encuentra aproximadamente en la transición entre la sección de ranura inclinada 338a y la sección de ranura más plana 338b.

Por la Figura 20b se ve de la mejor forma que en la palanca acodada 347 en 349 está articulada una patilla 350, que por su parte en 351 está unida con un estribo 352 asimismo en forma de U, el cual mediante una disposición de tuerca 353 es desplazable deslizante a lo largo de la barra de empuje 345.

35 En el extremo del soporte del rascador está prevista una ranura transversal vertical 354, en cuyos flancos verticales 355 y 356 puede rodar el rodillo 344.

El dispositivo de montaje y de fijación 340 construido de esta manera está fijado en 358, por ejemplo soldado, al travesaño transversal mediante un ángulo 357.

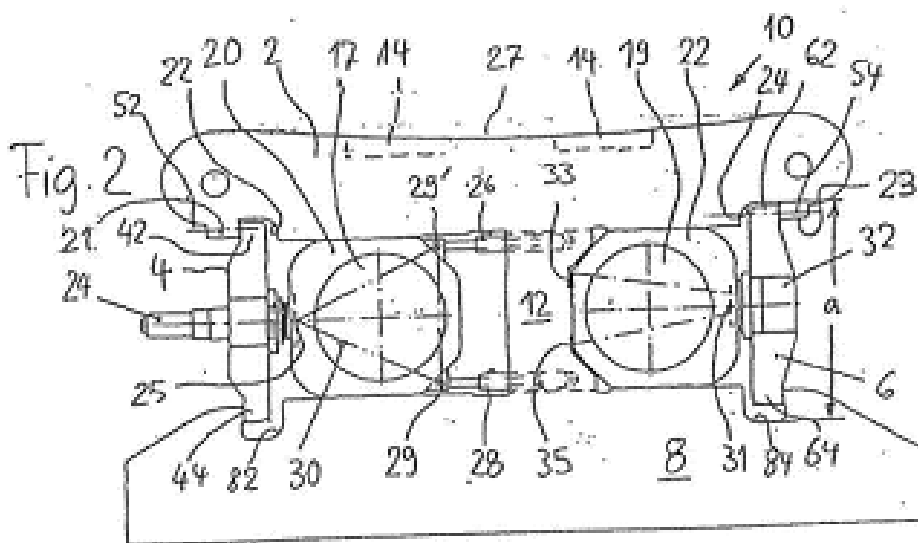
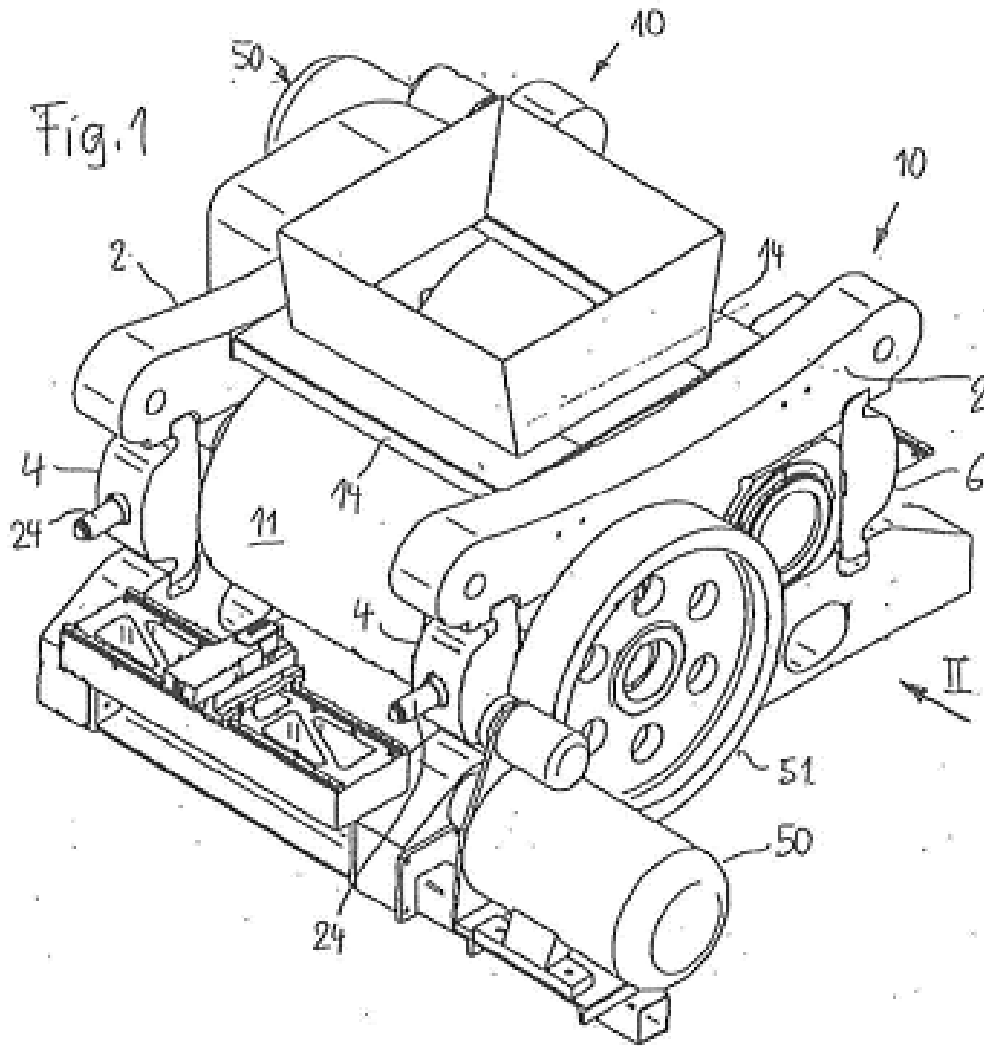
40 Si el 320 del rascador tras el mantenimiento o sustitución de la cuchilla 310 del rascador tiene que ser fijado en el travesaño transversal 330, en primer lugar el soporte 320 del rascador con la cuchilla 310 del rascador previamente montada en él es insertado en la ranura superior en U del travesaño transversal 330 entre las dos placas 331, 332 (Figura 15), hasta que los pasadores 324, 325 se encuentren inmediatamente delante de la boca de las ranuras 338 (Figura 20a). Luego el mango 348 es hecho girar hacia arriba desde la posición según la Figura 20a. De ese modo el rodillo 344 entra en la ranura 354 del soporte 320 del rascador y rueda en el flanco 355 de esta ranura 354, con lo que debido a la fuerza transmitida por el rodillo 344 mediante el flanco 355 sobre el soporte 320 del rascador es empujado hacia la derecha y a la vez hecho bajar controladamente mediante entrada de los pasadores 324, 325 en las ranuras 338, hasta que finalmente tras el cambio completo de sitio de la palanca acodada 347 por medio del mango 348 según la Figura 20c los pasadores 324, 325 estén introducidos totalmente en las ranuras 338 y por medio del dispositivo de palanca acodada 341 mediante el rodillo 344 y la ranura 354 estén retenidos forzados asegurados contra el aflojamiento contra el fondo 338c de las ranuras 338.

50 Las particularidades dadas a conocer en la precedente descripción, en las Figuras y en las reivindicaciones pueden ser de importancia tanto individualmente como en cualquier combinación.

REIVINDICACIONES

1. Molino de cilindros para triturar material de grano grueso con dos cilindros (11, 13) que están apoyados desplazables recíprocamente a distancia uno de otro en un bastidor de máquina en cada caso en dos bloques de cojinete (20, 22) para regular la abertura entre cilindros, estando dispuestos los bloques (20) de un cilindro (11, 13) desplazables en el bastidor de máquina por medio de un dispositivo de regulación (24) con relación a los otros cilindros (13, 11) contra la fuerza de un dispositivo amortiguador (26, 28), estando previsto un seguro contra sobrecarga (32) que reacciona cuando la fuerza de expansión generada por el material sobre los dos cilindros (11, 13) sobrepasa un valor admisible, y estando los bloques de cojinete (20, 22) entre dos largueros (2, 8) del bastidor de máquina que se extienden transversalmente a los cilindros apoyados desplazables cada uno sobre un puente (4, 6), que con secciones de apoyo (42, 44; 62, 64) de los extremos de los puentes encaja en escotes (22, 24; 82, 84) situados enfrente en los largueros (2, 8).
2. Molino de cilindros según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las secciones de apoyo (42, 44; 62, 64) de los extremos de los puentes están unidas desmontables con los largueros (2, 8), y la disposición está lograda de manera que los puentes (4, 6) pueden ser retirados del bastidor de máquina para el mantenimiento o el cambio de los cilindros (11, 13).
3. Molino de cilindros según la reivindicación 2, **caracterizado porque** las secciones de apoyo (42, 44; 62, 64) de los extremos de los puentes están unidas con los largueros (2, 8) por medio de tornillos (52, 54) que se extienden en dirección paralela a la dirección de regulación de los cilindros (11, 13).
4. Molino de cilindros según la reivindicación 2 o 3, **caracterizado porque** la distancia (a) entre los escotes (22, 82; 24, 84) para un puente (4, 6) está dimensionada de tamaño tal que el puente puede ser hecho bajar en el escote inferior y desde éste ser hecho bascular hacia fuera del bastidor de máquina.
5. Molino de cilindros según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** para absorber las fuerzas de expansión ejercidas por los cilindros (11, 13) sobre los puentes (4, 6) en el bastidor de máquina los extremos de los puentes están empernados con los largueros (2, 8) por medio de pasadores de ajuste (60).
6. Molino de cilindros según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** para absorber las fuerzas de expansión ejercidas por los cilindros (11, 13) sobre los puentes en el bastidor de máquina la forma de los largueros (2) está optimizada mediante curvatura cóncava (27) en dirección longitudinal y mediante previsión de salientes (261, 281) que pasan sobre los puentes.
7. Molino de cilindros según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los bloques de cojinete (20, 22) de ambos cilindros (11, 13) están apoyados respectivamente en el bastidor de máquina mediante un apoyo de tres puntos, estando un punto de apoyo (25, 31) asignado al puente (4, 6) y los dos puntos de apoyo restantes (29, 29'; 33, 35) asignados a un nervio (12) que une uno con otro los largueros (2, 8) de cada montante lateral (10).
8. Molino de cilindros según la reivindicación 7, **caracterizado porque** cada bloque de cojinete (20) del un cilindro regulable (11) en su lado exterior dirigido hacia el correspondiente puente está apoyado mediante un husillo de regulación (24) fijado en el puente y en su lado interior dirigido hacia el nervio mediante dos dispositivos amortiguadores (26, 28) que actúan opuestos a la dirección de regulación.
9. Molino de cilindros según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado porque** cada bloque de cojinete (22) del otro cilindro (13) en su lado exterior dirigido hacia el puente (6) está apoyado mediante un seguro contra sobrecarga (32) fijado en el puente y en su lado interior en dos puntos de apoyo (33, 35) en el nervio.
10. Molino de cilindros según la reivindicación 8 o 9, **caracterizado porque** los elementos amortiguadores (26, 28) son cilindros de fluido.
11. Molino de cilindros según una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado porque** el seguro contra sobrecarga (32) es un dispositivo elástico flexible, como un cilindro de fluido, con un umbral de sobrecargas, que en caso de ser sobrepasado activa el dispositivo para descargar o detener los cilindros (11, 13).
12. Molino de cilindros según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** al menos un cilindro (11, 13) presenta un par de apoyos de cojinete fijo (60) y cojinete libre (70), porque en cada uno de estos dos cojinetes una caja de cojinete (40) con un anillo cerrado (41) rodea un apoyo deslizante o rodamiento (90) para el apoyo del árbol de cilindro (18) y la caja de cojinete (40) está apretada por un bloque de cojinete (20; 22), y porque la caja de cojinete (40) del cojinete fijo (60) junto con el árbol de cilindro (18) es regulable en la dirección del eje con relación a su bloque de cojinete (20) y al cojinete libre (70), para alinear en longitud el un cilindro con respecto al otro cilindro.

13. Molino de cilindros según la reivindicación 12, **caracterizado porque** el bloque de cojinete (20; 22) en el bastidor de máquina está guiado desplazable en dirección transversal a los cilindros (11, 13), para poder regular la abertura entre cilindros y
- 5 porque en los lados opuestos (207, 208) de la cabeza y del pie del bloque de cojinete (20) están previstas superficies de guía paralelas (209, 210) para cooperar con guías en los largueros (2, 8) del bastidor de máquina.
14. Molino de cilindros según la reivindicación 12 o 13, **caracterizado porque** el bloque de cojinete (20; 22) está configurado en forma de C con un contorno interior circular (201) para abarcar la periferia de la caja de cojinete (40) y con sus alas (202, 204) de la C puede ser apretado en la periferia de la caja de cojinete por medio de una unión por apriete.
- 10 15. Molino de cilindros según la reivindicación 14, **caracterizado porque** la unión por apriete comprende tornillos de apriete que se extienden tangencialmente a la caja de cojinete a través de los extremos en forma de C (202, 204).
- 15 16. Molino de cilindros según una de las reivindicaciones 12 a 15, **caracterizado porque** la caja de cojinete (40) presenta un anillo de ajuste (43) dispuesto axialmente junto al bloque de cojinete (20, 22), y mediante el cual la caja de cojinete por medio de una corona de tornillos de apriete (44) y tornillos de separación por presión (45) es regulable axialmente con respecto al bloque de cojinete.



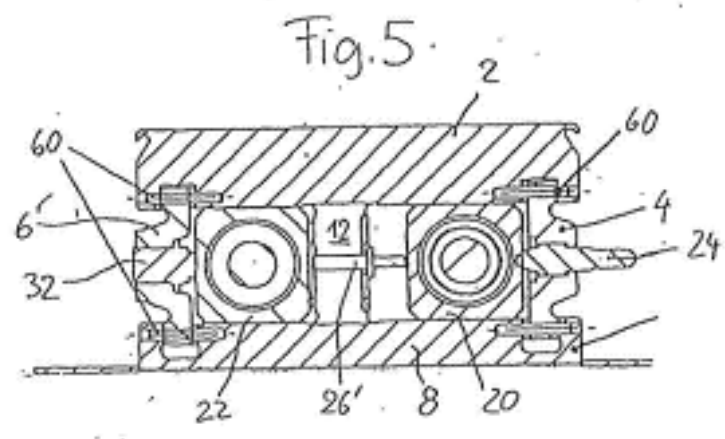
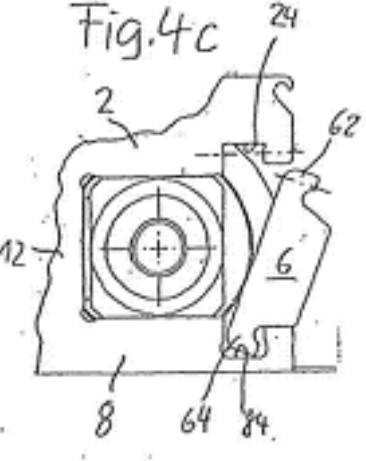
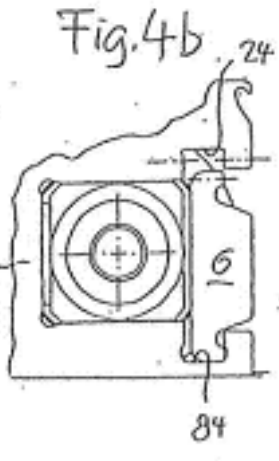
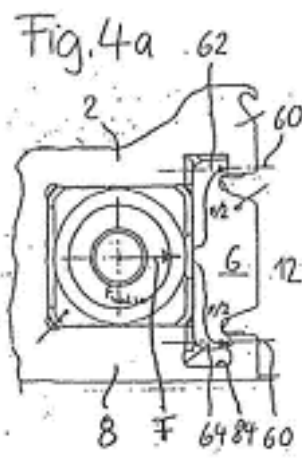
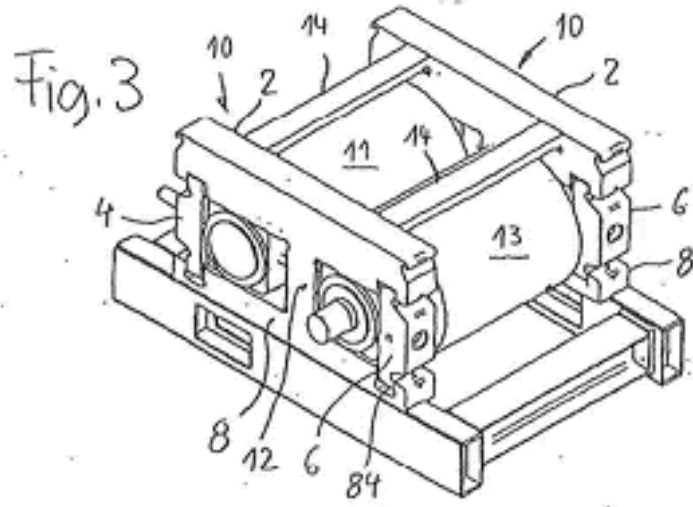


Fig.6

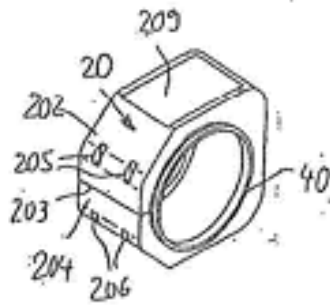


Fig.7

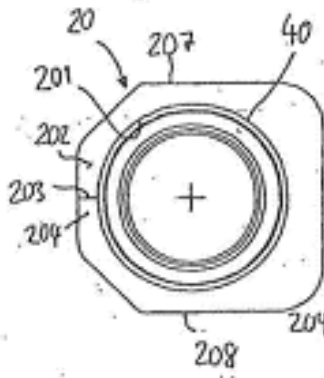


Fig.8

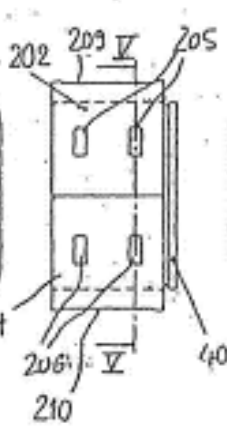


Fig.9

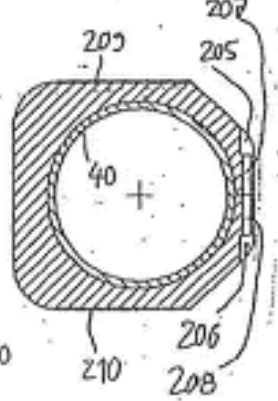
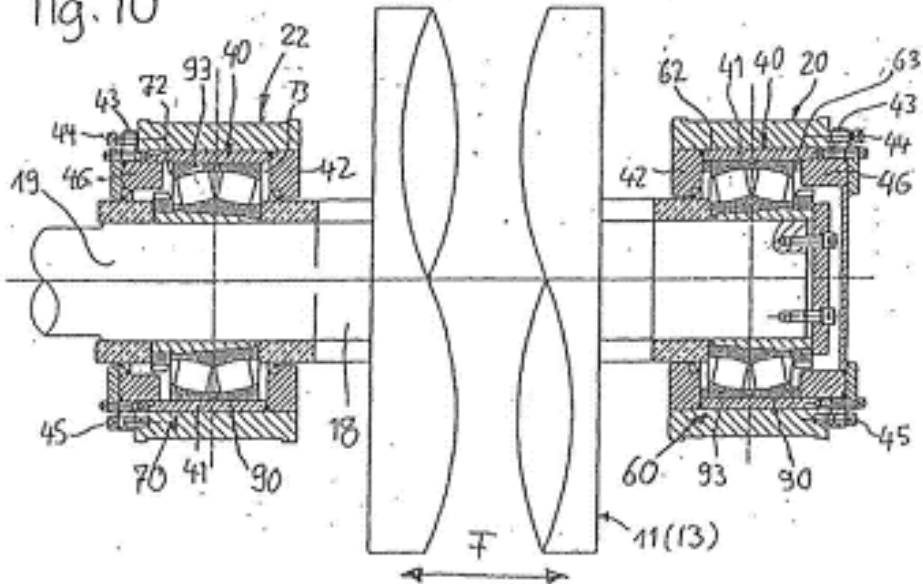


Fig.10



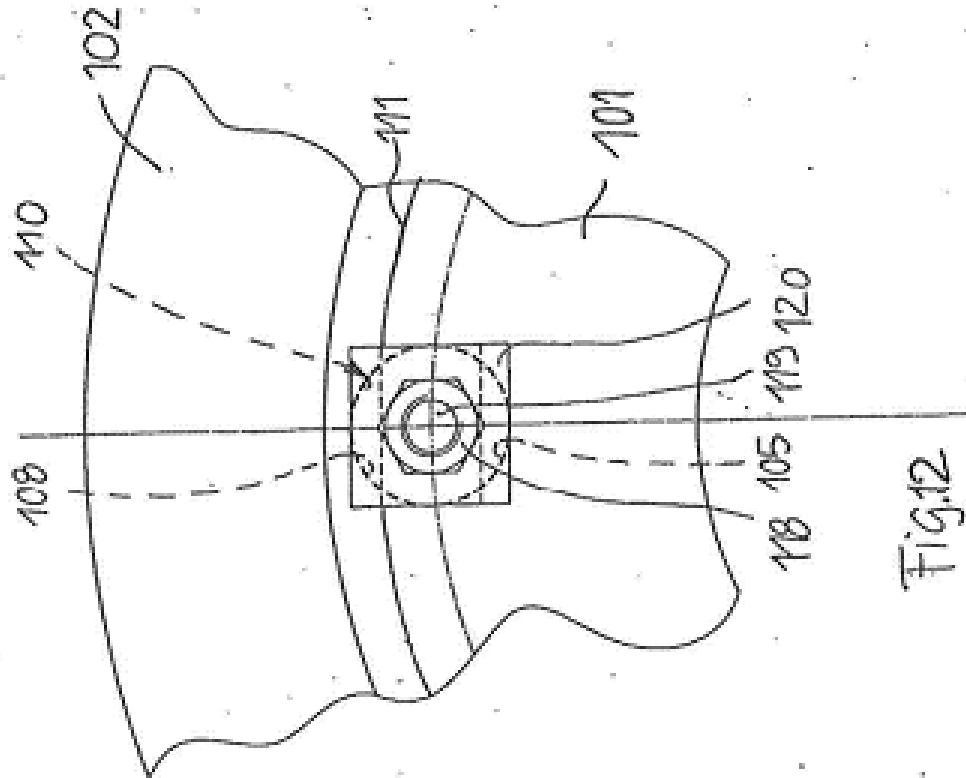


Fig. 12

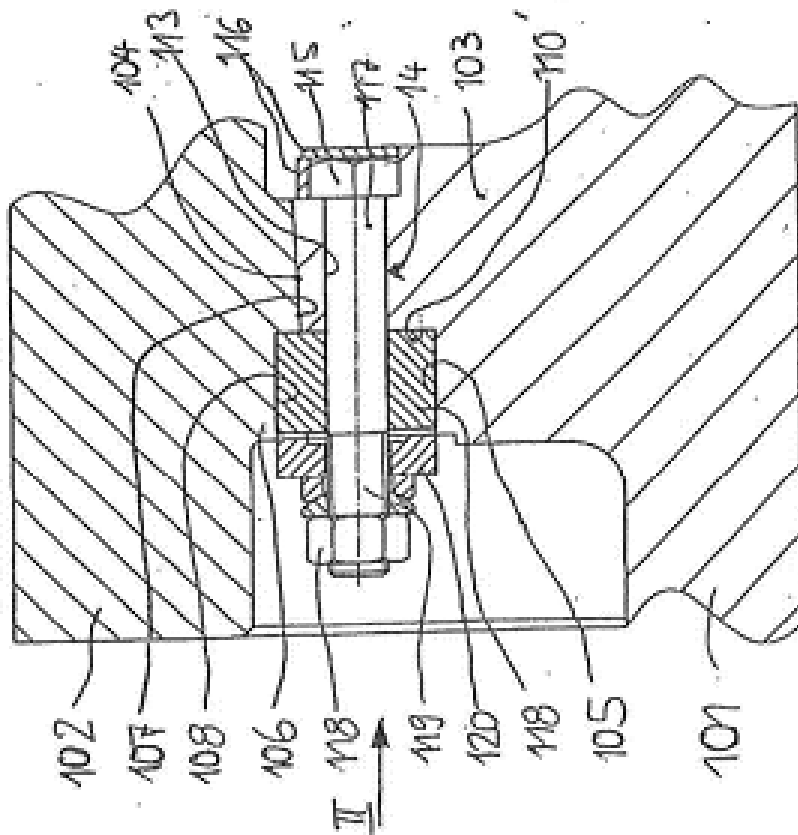


Fig. 11

Fig. 13

