

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 442 774**

51 Int. Cl.:

B02C 13/28 (2006.01)

B02C 13/04 (2006.01)

B02C 13/282 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.01.2011** **E 11700123 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2013** **EP 2421653**

54 Título: **Molino de martillos, rotor de un molino de martillos, bulones de impacto así como instalación colectora e instalación de fijación**

30 Prioridad:

15.01.2010 EP 10150863

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

13.02.2014

73 Titular/es:

BÜHLER AG (100.0%)
Gupfenstrasse 5
9240 Uzwil, CH

72 Inventor/es:

TOBLER, MARCO y
HABLÜTZEL, WALTER

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 442 774 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 martillos, rotor de un molino de martillos, bulones de impacto así como instalación colectora e instalación de fijación

La presente invención se refiere a un molino de martillos.

- 5 Se conocen desde hace mucho tiempo molinos de martillos. Un molino de martillos ejemplar se conoce a partir del documento EP 0 015 187.

El documento DE 102 53 345 A1 muestra, por ejemplo, un molino de martillos, en el que se facilita el mantenimiento. En particular, se simplifica el cambio de los martillos, puesto que éstos se pueden montar directamente en un grupo de construcción sobre el rotor. Los martillos con sus piezas distanciadoras están yuxtapuestos en un calibre. A
10 continuación se inserta un bulón de martillo a través de todos los martillos y piezas distanciadoras yuxtapuestos. El grupo de construcción prefabricado se coloca entonces en el calibre con relación al rotor y el bulón del martillo se fija en el rotor en los discos del rotor.

Los molinos de martillo del estado de la técnica presentan el inconveniente de que una sustitución de un martillo individual dañado o desgastado va unida con gasto considerable. Debe retirarse siempre un número entero de
15 martillos, que están dispuestos delante del martillo a sustituir.

El cometido de la invención es solucionar los inconvenientes del estado de la técnica. En particular, debe proporcionarse un molino de martillos, que permita una sustitución sencilla y rápida de los martillos.

Este cometido se soluciona a través del molino de martillos de acuerdo con las reivindicaciones de la patente.

Un molino de martillos de acuerdo con la invención presenta un espacio de trituración con un rotor dispuesto en el
20 espacio de trituración y giratorio o circulatorio alrededor de un eje de rotor, y al menos una puerta que cierra el espacio de trituración. La puerta está alojada de forma desplazable en este caso por medio de rodillos sobre una vía de rodillos que está dispuesta paralelamente al eje de rotor. En este caso, los rodillos están alojados sobre ejes de rodillos fijados en la puerta, que se extienden perpendicularmente a las vías de rodillos. Los rodillos pueden estar alojados desplazables axialmente sobre estos ejes de rodillos entre una posición abierta y una posición cerrada.
25 Tales rodillos alojados de forma desplazable sobre los ejes de rodillos permiten una apertura sencilla y economizadora de espacio de la puerta del molino de martillos, de manera que ésta se puede desplazar a continuación fácilmente hacia un lado. Esta construcción ofrece sin mucho gasto una alta estabilidad, sin que sea necesario un mecanismo giratorio o bien abatible de la trampilla.

Los rodillos pueden estar pretensados en este caso a través de un medio de presión sobre los ejes de los rodillos en
30 la posición abierta. De esta manera, se facilita un desplazamiento desde la posición cerrada. Como medio de presión es concebible, por ejemplo, un paquete de muelles.

La puerta puede presentar medios de cierre, que posibilitan un desplazamiento de los rodillos en contra de la fuerza ejercida por el medio de presión a la posición cerrada. Tales medios de cierre son, por ejemplo, palancas de fijación sencillas. De la misma manera son concebibles otros medios de cierre.

Una forma de realización comprende un espacio de trituración que se puede cerrar durante el uso reglamentario y un rotor dispuesto en el espacio de trituración. Este rotor comprende un árbol de rotor y varios discos de rotor, que dividen el rotor en varios segmentos. Los discos de rotor pueden estar dispuestos a distancias uniformes o variables entre sí sobre el árbol del rotor. Los discos del rotor individuales pueden estar fijados, por ejemplo, a través de una
40 conexión roscada sobre el árbol del rotor. El rotor presenta varios bulones de impacto para el alojamiento de trituradores o de paquetes completos de trituradores. Los bulones de trituradores individuales no se extienden sobre todos los segmentos.

Puesto que los bulones de impacto individuales no se extienden sobre todos los segmentos, se posibilita una sustitución sencilla de los trituradores o de los paquetes de trituradores. El bulón de impacto es, en comparación con dicho tipo de construcción convencional, claramente más corto y más ligero y recibe menos trituradores. Los bulones
45 de trituradores individuales con sus trituradores o paquetes de trituradores dispuestos sobre el bulón de trituradores se pueden manipular más fácilmente.

Los bulones trituradores pueden estar configurados, además, de forma simétrica rotatoria, lo que simplifica de nuevo esencialmente el montaje de los bulones de trituradores. En particular, en este caso no debe prestarse atención a una alineación correcta de los bulones de trituradores.

Los bulones trituradores individuales pueden estar fijados de forma desprendible en discos de rotor opuestos y que delimitan un segmento individual. Cuando un bulón de trituradores individual solamente se extiende sobre un
50 segmento individual, el bulón de trituradores se puede configurar más corto y se simplifica de nuevo la sustitución de

un triturador individual o de un paquete de trituradores individual.

Los orificios de los discos de rotor, que pueden recibir el bulón de trituradores, pueden presentar un diámetro interior, que es mayor que un diámetro exterior del bulón de trituradores. El bulón de trituradores debe extraerse, por lo tanto, total o parcialmente fuera del orificio del disco del rotor. Un bulón de trituradores extraído parcialmente puede ser retirado a continuación por medio de un basculamiento fuera del segmento. En este caso, el orificio en el disco del rotor es tan grande que se posibilita un basculamiento del bulón percutor, con lo que se puede conducir el bulón percutor por delante de un disco de rotor adyacente.

Se ha mostrado que es ventajoso que los bulones trituradores de un segmento estén dispuestos desplazados con relación a los bulones trituradores de un segmento adyacente con respecto a la circunferencia. De esta manera, se posibilita un aflojamiento y una extracción más sencillos de los bulones trituradores.

Respectivamente, entre dos discos de rotor adyacentes pueden estar dispuestos uno o varios anillos de apoyo. Un anillo de apoyo de este tipo, que presenta igualmente orificios, a través de los cuales se conduce o está conducido el bulón de trituradores, sirve sobre todo para un apoyo adicional del bulón de trituradores. En particular, con altos números de revoluciones, los bulones trituradores están muy cargados a través del peso de los bulones y a través de la rotación del rotor. A través de la utilización de anillos de apoyo, se pueden dimensionar los bulones percutores de una manera correspondientemente menor.

Los anillos de apoyo pueden estar conectados por medido de bulones de apoyo con los discos de rotor. Una conexión de este tipo de los anillos de apoyo con los discos de rotor da como resultado una estabilidad adicional del rotor. En este caso, los bulones de apoyo se pueden extender sobre todos los discos de rotor. A través de éstos bulones de apoyo que se extienden sobre todos los discos de rotor es posible una construcción sencilla.

Cada bulón de trituradores puede recibir, respectivamente, entre dos anillos de apoyo adyacentes o entre un anillo de apoyo y un disco de rotor adyacente al menos uno o varios trituradores. El número de los trituradores se determina a través del tipo de trituración deseada, el número de revoluciones, la masa de los trituradores individuales y a través del diámetro del rotor.

Cada bulón de trituradores puede estar provisto en un primer extremo con una caperuza para la fijación del bulón de trituradores en un orificio de un disco de rotor. A través de la utilización de una caperuza, que conecta el bulón de trituradores con el disco de rotor, es posible una construcción sencilla y económica de la fijación. Una caperuza de este tipo puede ser un componente metálico, que se puede fabricar de una manera especialmente sencilla a través de operaciones de fresado y/o de torneado.

La caperuza puede presentar en este caso esencialmente una forma cilíndrica, cuyo diámetro exterior corresponde al diámetro interior de los orificios de los discos de rotor. De esta manera, la caperuza es recibida o puede ser recibida con ajuste exacto en el orificio respectivo del disco de rotor. De esta manera, se puede asegurar una fijación estable de los bulones trituradores en los discos de rotor. A través de la utilización de tales caperuzas se puede simplificar adicionalmente también el montaje y desmontaje de los bulones trituradores. La sección de recepción cilíndrica asociada al orificio de la caperuza puede determinar en este caso un intersticio anular, que establece el ángulo de basculamiento para el desmontaje del bulón de trituradores. En un extremo, la caperuza presenta con preferencia un saliente formado, por ejemplo, por un collar circundante, que sirve como tope en el orificio del disco de rotor. En el extremo opuesto de la caperuza, ésta puede presentar un taladro, para recibir el bulón de trituradores en él. El taladro puede presentar en este caso, por ejemplo, una rosca interior, en la que se enrosca el bulón de trituradores, que presenta en un extremo una rosca exterior correspondiente. También es concebible que la caperuza sea fijada con un tornillo separado en el bulón de trituradores. Formas alternativas son igualmente concebibles. Además, la caperuza puede estar configurada junto con el bulón de trituradores en una sola pieza.

Para asegurar la caperuza en el disco de rotor, la caperuza puede presentar, por ejemplo, una ranura. Esta ranura puede recibir un anillo de resorte, de manera que la caperuza se puede fijar con seguridad entre el saliente y el anillo de resorte en un orificio del disco del rotor. Son concebibles formas alternativas para la seguridad de la caperuza en el disco del rotor.

También es concebible que el bulón de trituradores presente en su segundo extremo una segunda caperuza, que puede estar conectada, por ejemplo, fijamente con el disco del rotor. El bulón de trituradores puede presentar ahora en su segundo extremo una ranura, que recibe un anillo de resorte. Cuando la segunda caperuza presenta una ranura correspondiente en su taladro para el alojamiento del bulón de trituradores, el bulón de trituradores se puede fijar fácilmente a través de inserción en la segunda caperuza y a través de amarre del anillo de resorte tanto en la ranura de la caperuza como también en la ranura del bulón de trituradores en el rotor.

Para el posicionamiento de los trituradores durante su montaje y también durante el funcionamiento del molino de martillos se tienen en cuenta las llamadas rejillas que están colocadas entre los discos de rotor. Una rejilla de este tipo presenta sobre el lado dirigido hacia el bulón de trituradores unas muescas, en las que son guiados los trituradores. En este caso, la rejilla está colocada tan cerca del bulón de trituradores o bien del orificio del disco del

rotor para la recepción del bulón de trituradores que los trituradores están siempre engranados con las muescas. De esta manera, los trituradores son, en efecto, móviles giratorios, pero están alojados fijos estacionarios sobre el bulón de trituradores. La rejilla puede estar colocada en este caso como componente individual directamente entre dos o bien en dos discos de rotor adyacentes. De manera alternativa es concebible también que la rejilla forme junto con los trituradores y con un bulón de trituradores un paquete de trituradores, que se fija entre los discos del rotor.

Se ha mostrado que para un cambio sencillo de los trituradores se utiliza de manera ventajosa un dispositivo colector, que durante la extracción de un bulón de trituradores recibe los trituradores sueltos. De esta manera se puede impedir que los trituradores sueltos caigan en el espacio de trituración, desde donde solamente pueden ser retirados con gasto considerable. Una instalación colectora de este tipo para la recogida de trituradores de un rotor de un molino de martillos, que no sólo se puede emplear, pero también en un molino de martillos mencionado anteriormente, presenta un espacio colector en forma de bandeja y elementos de fijación. El espacio colector en forma de bandeja sirve para la recepción de trituradores sueltos durante su montaje y/o desmontaje. Los elementos de fijación posibilitan una fijación de la instalación colectora en una rejilla entre dos discos de rotor. Los elementos de fijación pueden estar configurados en este caso en forma de gancho. No obstante, también es concebible que los elementos de fijación estén configurados como abrazaderas, que se pueden fijar directamente sobre los discos de rotor. Son concebibles elementos de fijación alternativos. La instalación colectora puede estar constituida, por ejemplo, por una pieza de chapa doblada. Para facilitar el manejo, en la instalación colectora pueden estar dispuestas unas manivelas.

Se ha mostrado que en el caso de molinos de martillos, que presentan una alta calidad y en los que el rotor es concebible sin resistencia, ya la retirada de un único triturador conduce a una rotación del rotor. Esto condiciona que un cambio de triturador deba realizarse siempre por al menos dos personas. De manera que la primera persona retiene fijamente el rotor y la segunda persona realiza el cambio de triturador propiamente dicho. Cuando ahora el rotor del molino de martillos es bloqueado con una instalación de fijación, sobra a continuación la segunda persona. Una instalación de fijación correspondiente de acuerdo con la invención, que no sólo, pero también se puede emplear en un molino de martillos mencionado anteriormente, presenta un medio de retención fija, con el que se puede colocar fijamente la instalación de fijación en un molino de martillo, por ejemplo en el espacio de trituración del molino de martillo. Además, la instalación de fijación presenta un medio de engrane, que se puede llevar desde una posición de reposo hasta una posición de bloqueo, para bloquear el movimiento del rotor en la posición de bloqueo. Tal instalación de fijación presenta como medios de retención, por ejemplo, un gancho, con el que se puede colgar la instalación de fijación en el espacio de trituración, por ejemplo en un carril de desgaste. A través del principio de palanca acodada se puede desplazar, por ejemplo, una placa de sujeción, de tal manera que la placa de sujeción presiona contra una superficie circunferencial del disco de rotor y de esta manera bloquea el rotor. Otras formas de realización son igualmente concebibles.

Un bulón de trituradores para un rotor de un molino de martillos presenta esencialmente una forma cilíndrica. Al menos en un extremo, el bulón de trituradores dispone de un medio, que permite o bien directamente o a través de un elemento adicional una fijación del bulón de trituradores en un orificio del disco del rotor. El diámetro exterior del bulón de trituradores está dimensionado en este caso más pequeño que el diámetro interior del orificio, en el que debe fijarse. Un bulón de trituradores de este tipo presenta las mismas ventajas que se han descrito anteriormente para el molino de martillos y el rotor.

Con la ayuda de las figuras, que representan solamente ejemplos de realización, se explica en detalle la invención a continuación. En este caso:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un molino de martillos de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de un rotor.

La figura 3a muestra un bulón de trituradores.

La figura 3b muestra otra forma de realización de un bulón de trituradores.

La figura 4 muestra un fragmento de una vista en planta superior sobre un rotor.

La figura 5 muestra una vista en perspectiva de otra forma de realización de un rotor.

La figura 6 muestra un paquete de trituradores para el rotor de acuerdo con la figura 5.

La figura 7 muestra una vista en perspectiva de una instalación de fijación.

La figura 8a muestra una vista lateral esquemática sobre una instalación de fijación suelta en un espacio de trituración de un molino de martillo.

La figura 8b muestra una vista lateral esquemática sobre la instalación de fijación de acuerdo con la figura 8a, en la

que la instalación de fijación está tensada.

La figura 9 muestra una vista en perspectiva de una instalación colectora.

La figura 10 muestra una vista lateral esquemática sobre un rotor con instalación colectora colgada.

La figura 11 muestra una vista en perspectiva del molino de martillos de acuerdo con la figura 1 desde otra dirección.

- 5 La figura 12 muestra una sección a lo largo de un eje de rodillos de una puerta de un molino de martillos en la posición cerrada, y

La figura 13 muestra una sección a través de la figura 8, en la que el rodillo se encuentra en la posición abierta con relación a la puerta.

- 10 La figura 1 muestra un molino de martillos designado, en general, con 1. El molino de martillos 1 presenta un rotor (no representado aquí) que está equipado con trituradores. El rotor se encuentra en un espacio de trituración, que está rodeado por una carcasa 9. La carcasa 9 está configurada de tal forma que, en la fase de funcionamiento, se impide un escape no deseado del producto triturado hacia fuera. Sobre el lado del molino de martillos 1 que está dirigido hacia el observador se encuentra el accionamiento para el rotor.

- 15 Por ejemplo, para trabajos de mantenimiento están previstas unas puertas designadas con 3, que se puede desplazar para la apertura en dirección-f. A tal fin, la puerta 3 presenta rodillos inferiores y superiores 4 y 4', que pueden rodar en vías de rodillos 5 dispuestas paralelamente al eje del rotor durante el movimiento de desplazamiento. La vía de rodillos 5 asociada a los rodillos inferiores 4 es, como se muestra claramente, un componente integrados de la mesa de máquinas, sobre la que está instalado el molino de martillos. Para los rodillos superiores 4' están previstas dos barras de guía 27 que se extienden paralelamente al eje del rotor R, que predeterminan en cada caso vías de rodillos correspondientes. Además, en la figura 1 se pueden reconocer medios de cierre 8 para la seguridad de la puerta 3 en una posición cerrada.
- 20

La figura 11 muestra otra representación del molino de martillos 1. A partir de esta figura se puede reconocer, por ejemplo, que el molino de martillos 1 presenta dos puertas 3 y 3' opuestas entre sí.

- 25 La figura 2 muestra una primera variante para un rotor 10 para el molino de martillos. El rotor 10 presenta un árbol de rotor 11 dispuesto coaxialmente al eje del rotor R. El rotor presenta unos discos de rotor que fijan dos lados frontales, el primero de los cuales (representado visiblemente) está designado con 18. El espacio de trituración que se encuentra entre estos discos de rotor está indicado con 2. Entre los discos de rotor del lado frontal están dispuestos dos discos de rotor, con lo que el rotor es dividido en tres segmentos. En la figura solamente se puede ver el primer segmento 15 así como de forma indicativa el segundo segmento 15'. Evidentemente, de acuerdo con el objeto de aplicación, el rotor podría presentar tres, cuatro o más segmentos. Pero también sería concebible la disposición de un único disco de rotor central para la previsión de dos segmentos.
- 30

- Cada segmento presenta bulones trituradores distribuidos sobre la periferia. Los bulones trituradores asociados al primer segmento 15 están designados con 20. Los bulones trituradores 20 individuales no se extienden sobre todos los segmentos, sino que solamente están asociados a los segmentos individuales. De esta manera, por ejemplo, el primer bulón de trituradores 20 se extiende partiendo desde el disco 18 solamente hasta el disco de rotor 12 inmediatamente adyacente. Los bulones trituradores 20 (así como los trituradores 23 alojados encima) están desplazados ligeramente hacia los bulones trituradores de los segmentos adyacentes con relación a la periferia sobre el rotor. Los bulones trituradores individuales 20 están fijados de forma desprendible a ambos lados en discos de rotor 12, 18 opuestos entre sí y que delimitan, respectivamente, un segmento individual 15, 15'. Sobre el bulón de trituradores se encuentran, respectivamente, una pluralidad de trituradores 23. Estos trituradores 23 presentan escotaduras de forma circular, a través de las cuales los trituradores están alojados de forma móvil giratoria sobre los bulones trituradores respectivos, con lo que se posibilita en el funcionamiento un movimiento de impacto o de martillo ventajoso.
- 35
- 40

- Para que los trituradores 23 permanezcan durante el funcionamiento en su posición sobre el bulón de trituradores 20 y mantengan su distribución uniforme entre los discos de rotor 19 o bien los anillos de apoyo 16. Los trituradores 23 están guiados en las llamadas rejillas 33. Estas rejillas 33 están conectadas en la forma de realización mostrada directamente con los discos de rotor y los anillos de apoyo 16. Las rejillas 33 presentan unas muescas, en las que los trituradores 23 se pueden mover, en efecto, con relación a una rotación alrededor de los bulones trituradores 20, pero están fijados con relación a un desplazamiento lateral.
- 45

- 50 Los componentes individuales del rotor 10 están constituidos con preferencia de materiales metálicos, con preferencia de acero. Para la mejor comprensión de la estructura del rotor, no se representan trituradores individuales de bulones trituradores respectivos. No obstante, es evidente que al menos para una operación de trituración normal es ventajoso que el rotor esté equipado completamente con trituradores (en el presente ejemplo de realización: 11 ó 12 trituradores por cada bulón de trituradores; ver la figura 4). El presente rotor 1 presenta a

modo de ejemplo tres segmentos con 24 bulones de trituraciones y – en el caso de equipamiento completo – 284 o bien 288 trituradores.

A cada segmento 15, 15' están asociados, respectivamente, dos anillos de apoyo 16. Los anillos de apoyo 16 presentan en la zona de los bulones de trituradores de los segmentos adyacentes un diámetro exterior reducido, de manera que no se impide una extracción del bulón de trituradores de un segmento adyacente a través de los anillos de apoyo 16. Se consigue un tipo de construcción estable y robusta porque los anillos de apoyo 16 están conectados por medio de bulones de apoyo 17 con los discos de rotor 18, 12. A diferencia de los bulones de trituradores, los bulones de apoyo 17 se extienden sobre toda la longitud del rotor y abarcan, por lo tanto, todos los segmentos 15, 15'.

En la figura 3a se representa un bulón de trituradores 20 individual en una primera forma de realización. El bulón de trituradores 20 está constituido por una caña cilíndrica con un diámetro exterior D_a . En un extremo del bulón de trituradores 20 está dispuesta una caperuza 24 en el lado frontal. La caperuza 24 presenta un taladro que corresponde al diámetro exterior D_a del bulón de trituradores 20. En el presente ejemplo de realización según la figura 3a, la caperuza 24 está fijada por medio de un tornillo de fijación 29 en el bulón de trituradores 20. Para una fijación segura de la caperuza 24 sobre el bulón de trituradores 20 se podría seleccionar, por ejemplo, también otra unión atornillada u otros tipos de fijación. Por ejemplo, el bulón de trituradores 20 puede presentar en el lado frontal una rosca exterior correspondiente y el taladro 26 puede presentar una rosca interior correspondiente. La caperuza 24 presenta una sección cilíndrica con un diámetro exterior d_i , que corresponde al orificio 13 en el disco de rotor 12.

La caperuza 24 está apoyada sobre uno de los lados por medio de un collar circundante que predetermina un saliente 25. Para la seguridad del bulón de trituradores 20 montado, en la caperuza está dispuesta una ranura 30, en la que se puede insertar un anillo de seguridad (representado en la figura 3a en una vista en planta superior y designado con 28), en particular un anillo de resorte. La diferencia entre los dos diámetros d_i y D_a durante la extracción del bulón de trituradores 20 fuera del orificio 13 da como resultado un intersticio anular, que posibilita un basculamiento para la retirada sencilla. Las ventajas de esta construcción especial de los bulones de trituradores se muestran con la ayuda de la figura 4 siguiente.

La figura 3b muestra un bulón de trituradores 20' en otra forma de realización. El bulón de trituradores está constituido de nuevo por un eje cilíndrico con un diámetro exterior D_a (ver a este respecto la figura 3a). En oposición a la forma de realización según la figura 3a, en ambos extremos del bulón de trituradores está dispuesta en ambos extremos del bulón de trituradores una caperuza 24, 24' en el lado frontal. Estas dos caperuzas 24, 24' presentan de nuevo un taladro 26, 26' que corresponde al diámetro exterior D_a del bulón de trituradores. Sobre uno de los lados, la caperuza 24 está fijada de una manera idéntica a la figura 3a por medio de un tornillo de fijación 29 en el bulón de trituradores 20 (pero sin un anillo de seguridad dispuesto en una ranura de la caperuza 24), mientras que sobre el otro lado, el bulón de trituradores 20 está fijado por medio de un muelle de resorte 28' en la caperuza 24'. A tal fin, el bulón de trituradores 20 presenta una ranura circundante 34, que recibe el anillo de resorte 28' y se puede amarrar en una ranura 30' en el taladro 26' de la caperuza 24'. Se entiende por sí mismo que para ambos tipos de fijación de las caperuzas 24, 24' sobre los bulones de trituradores 20 son posibles también otras variantes, como se describe, por ejemplo, con relación a la figura 3a. Ambas caperuzas 24, 24' presentan de nuevo una sección cilíndrica con un diámetro exterior d_i (ver la figura 3a), que corresponde al orificio 13 en el disco de rotor 12.

Una de las caperuzas 24 presenta sobre uno de los lados de nuevo un collar que forma un saliente 25, mientras que la otra caperuza 24' está retenida fijamente en el orificio 13 del rotor 12. Por ejemplo, la caperuza 24' puede estar encolada, soldada o enroscada.

La diferencia del diámetro d_i de la caperuza 24 con respecto al diámetro D_a del bulón de trituradores 20 posibilita de nuevo un basculamiento del bulón de trituradores 20 durante la extracción fuera del orificio 13, ver a este respecto la descripción siguiente de la figura 4.

La estructura del tipo de segmento del rotor se puede reconocer de nuevo bien a partir de la vista en planta superior según la figura 4. Los bulones de trituradores 20, 20' y 20'' respectivos están asociados, como se muestra claramente, en cada caso solamente a un segmento. Además, a partir de la figura 4 se deduce claramente que, por ejemplo, el primer bulón de trituradores 20 se extiende solamente desde el disco de rotor 18 hasta el disco de rotor 12 siguiente. Como se muestra claramente, cada bulón de trituradores 20, 20' y 20'' presenta en cada caso entre dos anillos de apoyo 16 adyacentes y entre un anillo de apoyo 16 y un disco de rotor 12, 12', 18, 19 adyacente varios trituradores 23.

Para el desmontaje, por ejemplo para la sustitución de los trituradores, el bulón de trituradores 20 debe ser extraído fuera del orificio 13 en el disco de rotor 12. Debido al disco de retorno 12' adyacente, sin embargo, el bulón de trituradores 20 no se puede extraer totalmente en dirección axial. Puesto que en virtud del diámetro mayor d_i (ver la figura 3a) del orificio 13 en comparación con el diámetro exterior D_a (ver la figura 3a) del bulón de trituradores 20 es posible un basculamiento, después del basculamiento de los bulones de trituradores, se puede retirar, sin embargo, de manera sencilla fuera del rotor. Un bulón de trituradores basculado de este tipo se representa con trazos y se

designa con 20*. Los anillos de apoyo 16 presentan en la zona de los bulones de trituradores 20, 20' y 20'' de los segmentos adyacentes un diámetro exterior reducido, de manera que no se impide que el bulón de trituradores de un segmento adyacente sea extraído a través de los anillos de apoyo 16. Los discos de rotor 12, 12', 18 y 19 individuales están dispuestos a distancias uniformes entre sí sobre el árbol de rotor 11 y están conectados a través de cuerpos de retención 32 del tipo de pestaña en cada caso fijamente con el árbol del rotor 11.

La figura 5 se refiere a una segunda variante para un rotor 10 de acuerdo con la invención, que se caracteriza de la misma manera por una estructura del tipo de segmento. Este rotor 10 se diferencia del ejemplo de realización anterior esencialmente porque no se alojan trituradores 23 individuales, sino paquetes completos de trituradores 32 entre discos de rotor adyacentes.

Un paquete de trituradores 32 de este tipo se representa en la figura 6. Como se muestra claramente, el paquete de trituradores 32 presenta cuerpos de apoyo 31 aproximadamente de forma triangular, que sirven para la estabilización. Además de los trituradores 23 y los cuerpos de apoyo 31, los paquetes de trituradores 32 presentan también una rejilla 33. Esta rejilla 33 sirve, como se ha descrito anteriormente, para la guía lateral y el posicionamiento de los trituradores. En la figura 6 se puede reconocer, además de un paquete de trituradores 32, un bulón de trituradores 20 desmontado. Este bulón de trituradores 20 forma junto con la caperuza 24 una unidad. Por último, a partir de la figura 6 se puede reconocer, además, que por cada triturador 23 están previstas dos escotaduras de forma circular. La segunda escotadura hace posible que e el caso de que aparezcan fenómenos de desgaste, el triturador se puede montar en posición invertida en el paquete de trituradores y de esta manera se puede continuar utilizando.

En la figura 7 se representa una vista en perspectiva de una instalación de fijación 40. La instalación de fijación 40 presenta esencialmente un bastidor de base 46, una palanca 48 y un medio de encaje 44. En el bastidor de base está dispuesto un medio de retención 41 en forma de un ancho 42 y de un apéndice 43. Por medio del gancho 42 se puede colgar la instalación de fijación 40 en el espacio de trituración de un molino de martillos en una corredera configurada de forma correspondiente. A través del manejo de la palanca 48 se puede desplazar el medio de encaje 44 por medio de la palanca acodada 49, lo que conduce con una disposición adecuada en el espacio de trituración a un enclavamiento de un disco de rotor y, por lo tanto, a la fijación del rotor.

Las figuras 8a y 8b muestran la función de la instalación de fijación 40 según la figura 7 con relación a un disco de rotor 12 en una vista lateral esquemática. En este caso, la figura 8a muestra la instalación de fijación 40 en una posición de reposo, mientras que la figura 8b muestra la instalación de fijación 40 en una posición de bloqueo. La instalación de fijación 40 está colgada con su gancho 42 en un carril de desgaste 50 del espacio de trituración del molino de martillo. El apéndice 43 sirve en este caso para la seguridad contra un aflojamiento involuntario. Por medio de la palanca 48 se puede mover la palanca acodada 49, lo que conduce de nuevo a un desplazamiento del medio de encaje 44. El medio de encaje 44 se puede desplazar de esta manera desde una posición de reposo (ver la figura 8a) hasta una posición de bloqueo (ver la figura 8b), donde una placa de sujeción 45 dispuesta en el medio de encaje 44 es presionada sobre un canto de un disco de rotor 12. La placa de sujeción 45 está fabricada en este caso de una goma dura, de manera que durante la sujeción no se daña el disco de rotor 12, pero a pesar de todo se garantiza una fijación óptima del disco de rotor 12. Son concebibles otros materiales de la placa de sujeción 45.

La figura 9 muestra en una vista en perspectiva una forma de realización de una instalación colectora 35 de acuerdo con la invención. La instalación colectora 35 presenta esencialmente un espacio colector 36 en forma de bandeja, que está provisto con dos manivelas 38 y tres elementos de fijación 37 en forma de gancho. El espacio colector 36 y los elementos de fijación 37 de la instalación colectora 35 están configurados de una sola pieza como pieza de chapa doblada. También es concebible otra configuración.

En la figura 10 se representa una vista lateral esquemática de un dispositivo colector 35 y de un rotor 10. El rotor 10 está representado en este caso de forma simplificada y solamente se representan los elementos esenciales. El rotor 10 presenta un árbol de rotor 11. Sobre el árbol está fijado un disco de rotor 12. De la misma manera se representa un anillo de apoyo 16. En el disco de rotor 12 están dispuestas unas rejillas 33 distribuidas de manera uniforme sobre la periferia del rotor 10. Una rejilla 33 de este tipo se muestra con un triturador 23 en un bulón de trituradores 20. El dispositivo colector 35 está fijado con sus elementos de fijación en la rejilla 33. En este caso, el dispositivo colector 35 está dispuesto de tal forma que el triturador 23 se encuentra directamente sobre el espacio colector de la instalación colectora 35. Se puede reconocer claramente la manivela 38, que permite un posicionamiento sencillo del dispositivo colector 35.

Las figuras 12 y 13 muestran, respectivamente, una representación de detalle del mecanismo de puerta corredera con rodillos superiores 4' en diferentes posiciones. En la figura 12, la puerta 3 se encuentra en una posición cerrada. Como se muestra claramente, aquí está comprimido un medio de presión 7 configurado como muelle helicoidal o como un paquete de muelles, con lo que resulta una tensión previa. Los rodillos 4' están pretensados sobre los ejes de los rodillos 6 a través del medio de presión 7 de esta manera en la posición abierta. De este modo se facilita un desplazamiento desde la posición cerrada.

La figura 13 muestra la puerta 3 de la figura 12 en posición abierta (posición distendida). Los medios de cierre dispuestos en la puerta 3 y que se pueden reconocer en las figuras 1 y 11 en forma de palancas de fijación 8 posibilitan un desplazamiento de los rodillos en contra de la fuerza ejercida por los medios de presión 7 hasta la posición cerrada.

REIVINDICACIONES

- 1.- Molino de martillo (1) con un espacio de trituración (2), con un rotor (10) dispuesto en el espacio de trituración (2) y giratorio alrededor de un eje de rotor (R) y con al menos una puerta (3, 3') que cierra el espacio de trituración (2), en el que la puerta (3, 3') está alojada de forma desplazable por medio de rodillos (4, 4') sobre una vía de rodillos (5) dispuesta especialmente paralela al eje del rotor (R), en el que los rodillos (4, 4') están alojados sobre ejes de rodillos (6, 6') fijados en la puerta (3, 3'), que se extienden perpendicularmente a las vías de rodillos (5), caracterizado porque los rodillos (4, 4') están alojados de forma desplazable axialmente sobre estos ejes de rodillos (6) entre una posición abierta y una posición cerrada.
- 5 2.- Molino de martillos (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los rodillos (4, 4') están pretensados sobre los ejes de rodillos (6) a través de un medio de presión (7) a la posición abierta.
- 10 3.- Molino de martillos (1) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la puerta (3) presenta medios de cierre (8), que posibilitan un desplazamiento de los rodillos 4, 4', en contra de la fuerza ejercida por los medios de presión (7) hasta la posición cerrada.
- 15 4.- Molino de martillos (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el espacio de trituración se puede cerrar durante el funcionamiento reglamentario y porque el rotor (10) comprende un árbol de rotor (11), varios discos de rotor (12, 12', 118, 19), que dividen el rotor (10) en varios segmentos (15, 15', 15''), y varios bulones de trituradores (20, 20', 20'') para el alojamiento de trituradores (23) o de paquetes de trituradores (32), y porque los bulones de trituradores (20, 20', 20'') no se extienden en cada caso sobre todos los segmentos.
- 20 5.- Molino de martillos (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los bulones de trituradores (20, 20', 20'') individuales están fijados de forma desprendible a ambos lados en discos de rotor (12, 12', 18, 19) opuestos entre sí y que delimitan un segmento (15, 15', 15'') individual.
- 6.- Molino de martillos (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los orificios (13) de los discos de rotor (12, 12', 18, 19) presentan para el alojamiento de los bulones de trituradores (20, 20', 20'') un diámetro interior (d_i), que es mayor que un diámetro exterior (D_a) de un bulón de trituradores (20).
- 25 7.- Molino de martillos (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque los bulones de trituradores (20, 20', 20'') de un segmento (15, 15', 15'') están dispuestos desplazados con respecto a bulones de trituradores (20, 20', 20'') de un segmento (15, 15', 15'') adyacente.
- 8.- Molino de martillos (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque entre dos discos de rotor (12, 12', 18, 19) adyacentes respectivos están dispuestos uno o varios anillos de apoyo (16).
- 30 9.- Molino de martillos (1) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque los anillos de apoyo (16) están conectados por medio de bulones de apoyo (17) con los discos de rotor (12, 12', 18, 19).
- 10.- Molino de martillos (1) de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque los bulones de apoyo (17) se extienden continuamente sobre todos los discos de rotor (12, 12', 18, 19).
- 35 11.- Molino de martillos (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque cada bulón de trituradores (20, 20', 20'') recibe, respectivamente, uno o varios trituradores (23) entre dos anillos de apoyo (16) adyacentes o entre un anillo de apoyo (16) y un disco de rotor (12, 12', 18, 19) adyacentes.
- 12.- Molino de martillos (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque cada bulón de trituradores (20) está provisto en un primer extremo con una caperuza (24) para la fijación del bulón de trituradores en un orificio (13) de un disco de rotor (12, 12').
- 40 13.- Molino de martillos (1) de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque la caperuza (24) presenta una forma esencialmente cilíndrica, que dispone de un saliente (25) para el apoyo en un disco de rotor (12, 12') así como un taladro (26) para el alojamiento del bulón de triturador (20).

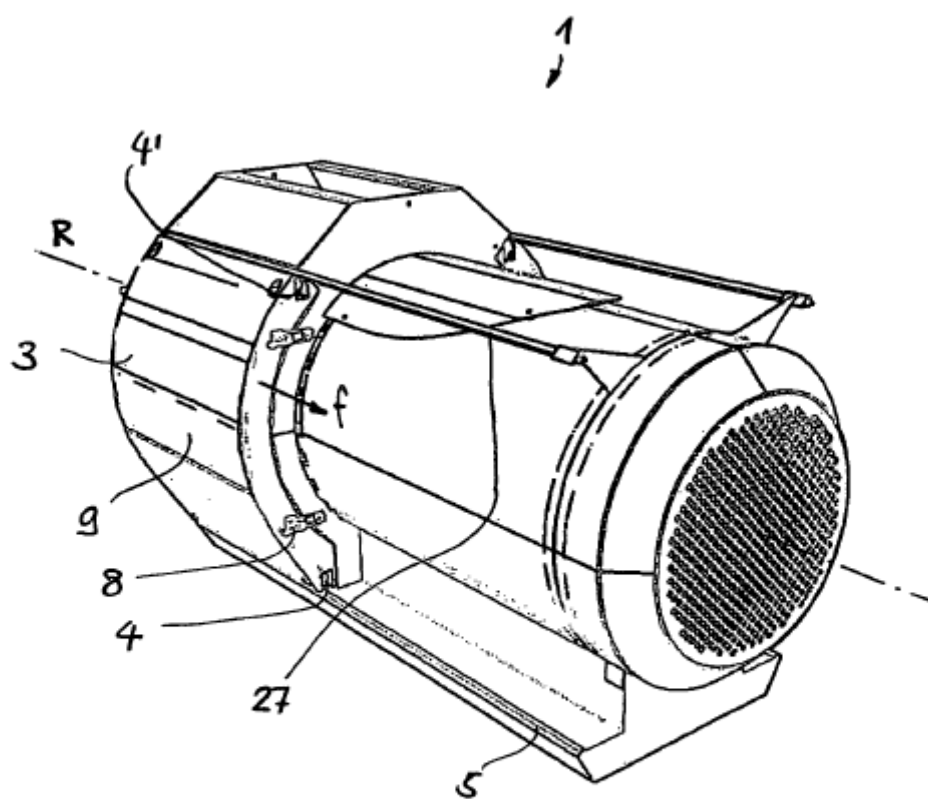


Fig. 1

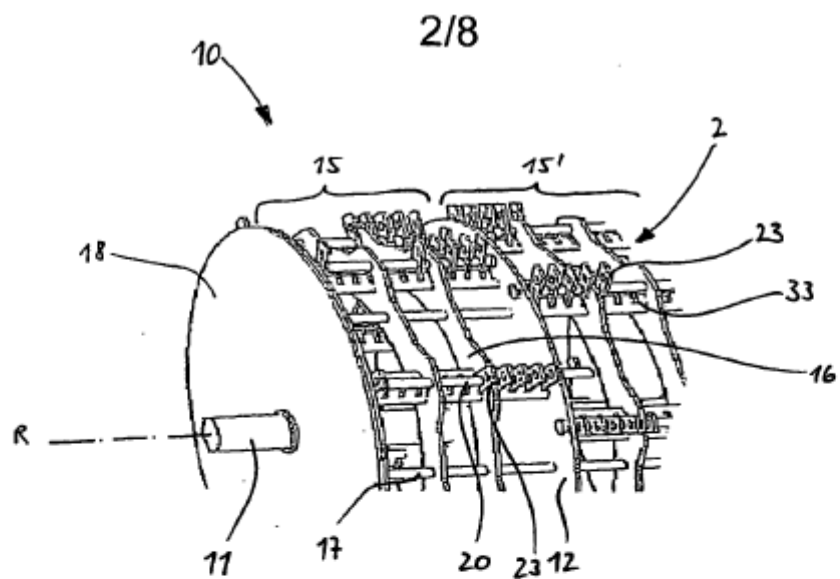


Fig. 2

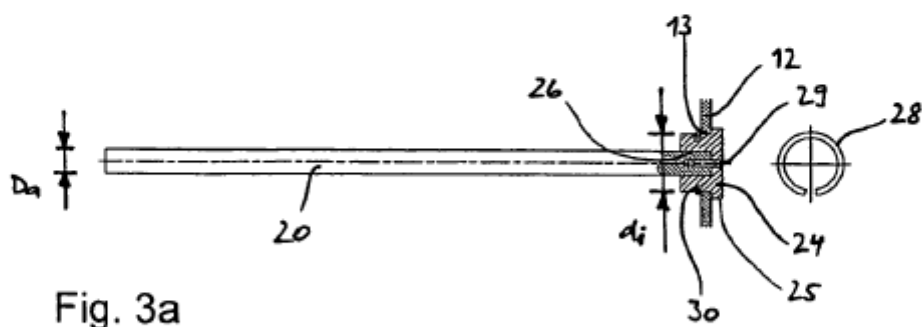


Fig. 3a

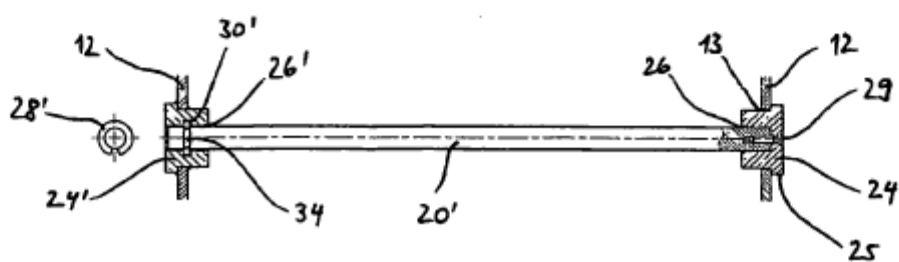


Fig. 3b

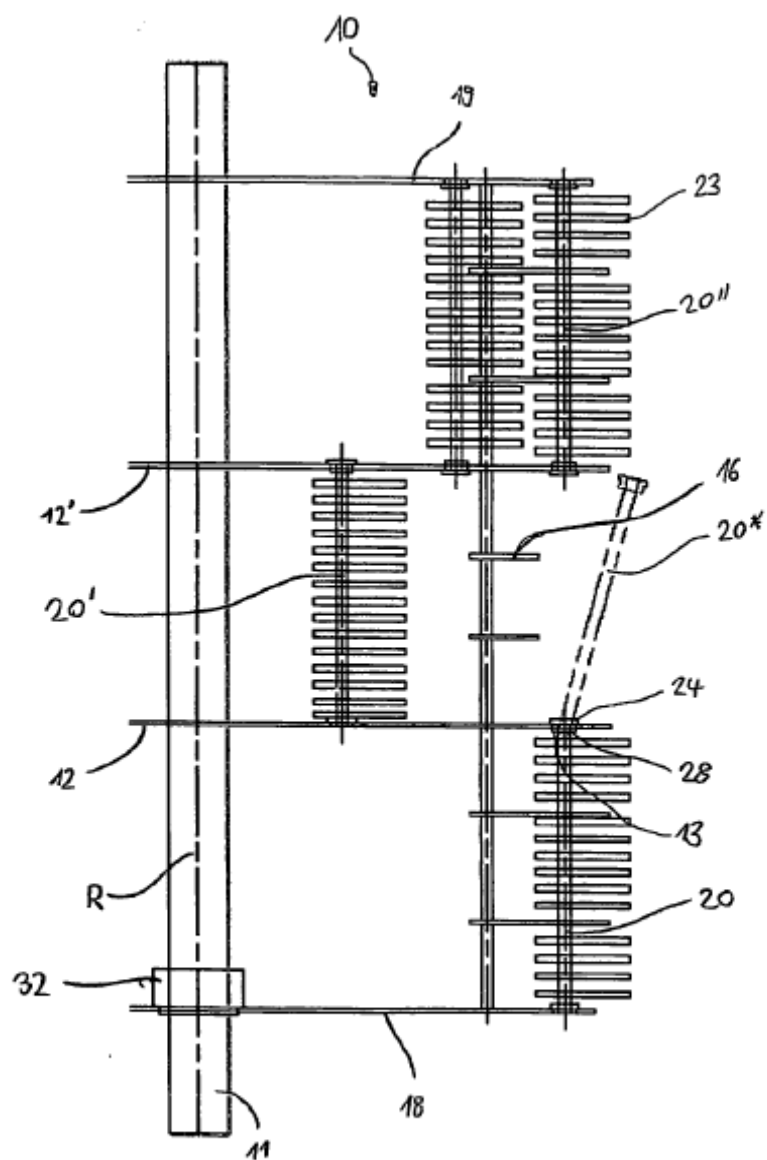


Fig. 4

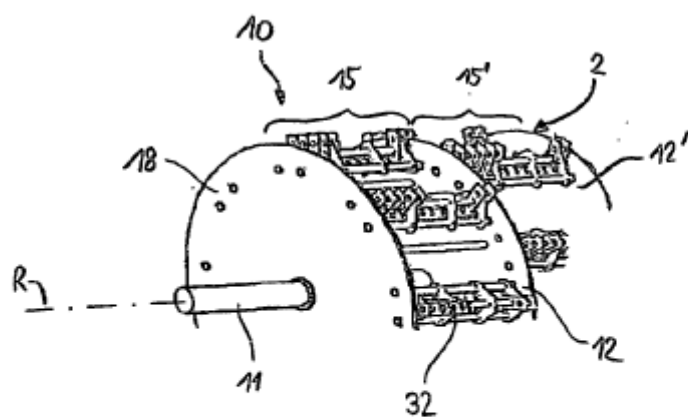


Fig. 5

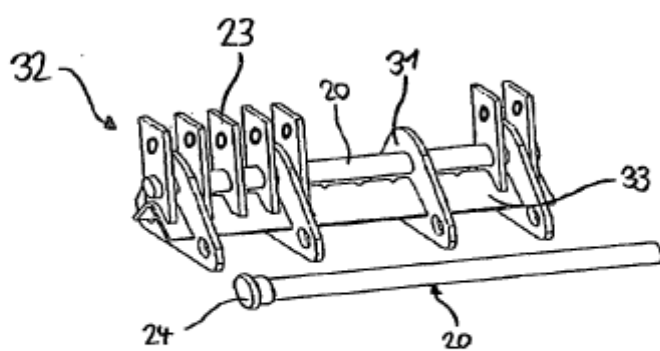


Fig. 6

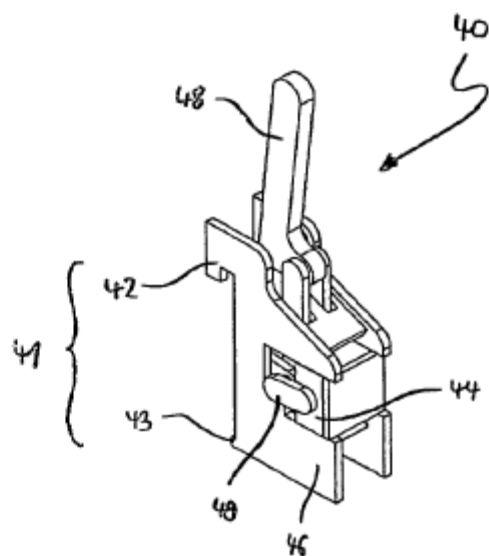


Fig. 7

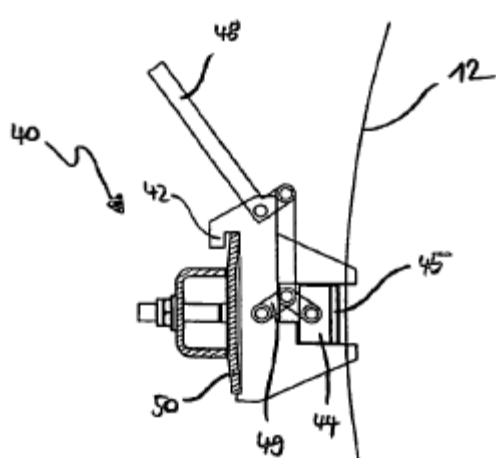


Fig. 8a

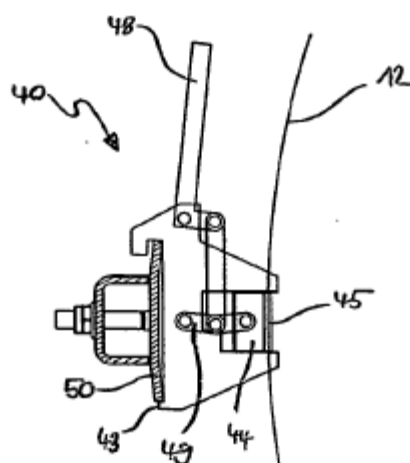


Fig. 8b

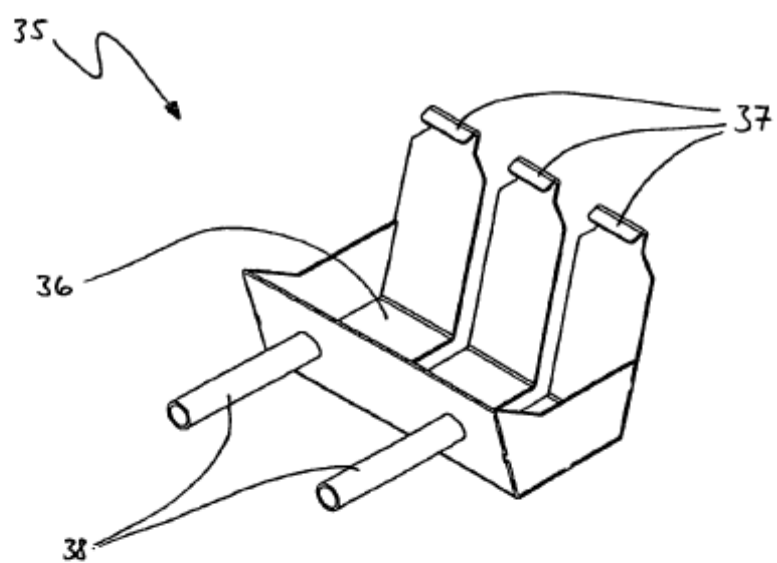


Fig. 9

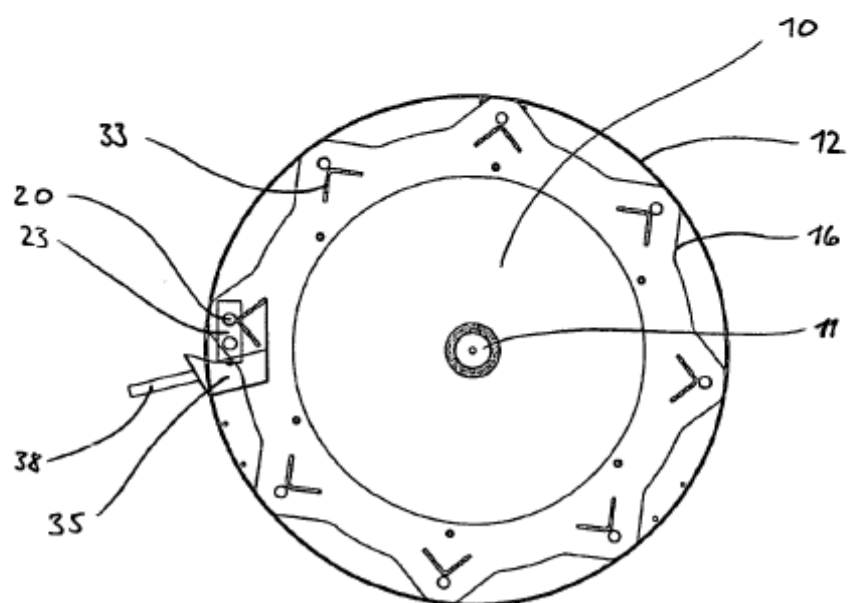


Fig. 10

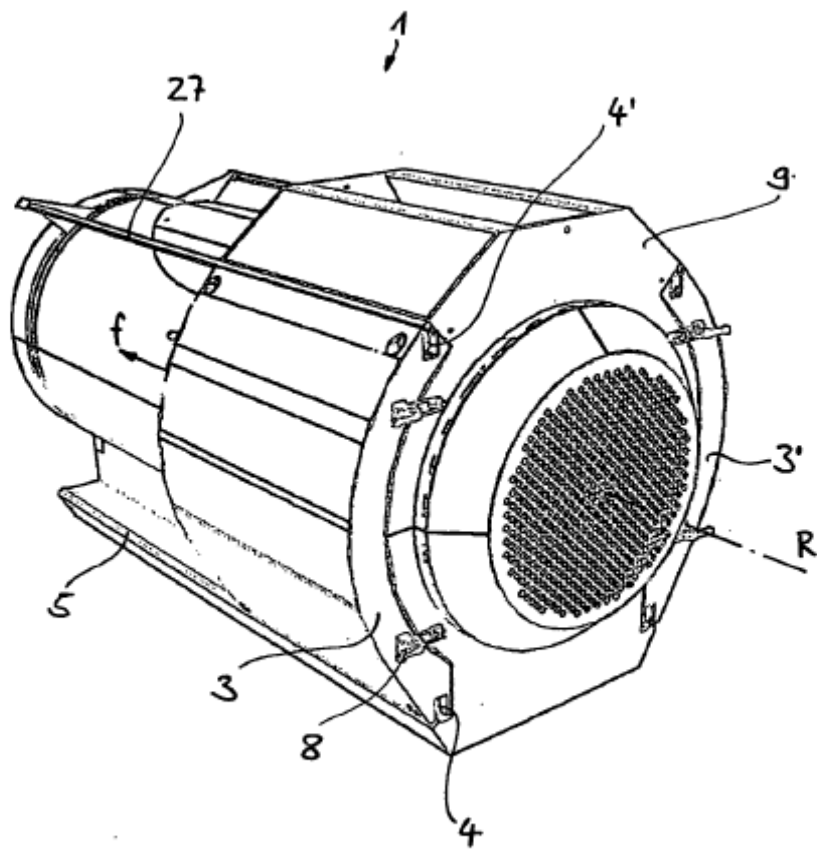


Fig. 11

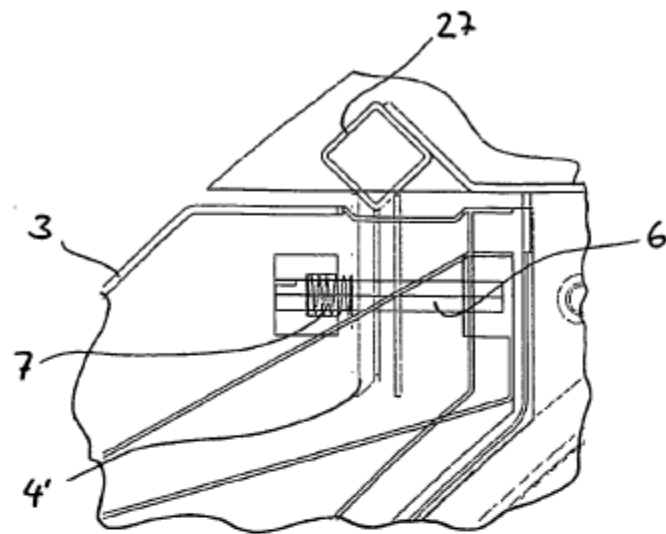


Fig. 12

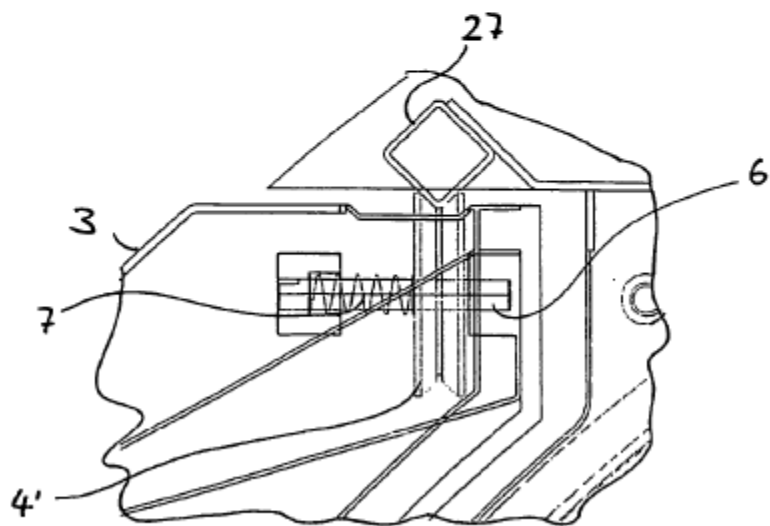


Fig. 13