

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 291**

51 Int. Cl.:

B02C 17/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2012 E 12730170 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015 EP 2720796**

54 Título: **Molino de bolas de mecanismo agitador**

30 Prioridad:

14.06.2011 DE 102011051041

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.02.2016

73 Titular/es:

**MASCHINENFABRIK GUSTAV EIRICH GMBH &
CO KG (100.0%)
Walldürner Strasse 50
74736 Hardheim, DE**

72 Inventor/es:

**SEILER, ANDREAS y
AHKE, KLAUS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 559 291 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 bolas de mecanismo agitador

5 La presente invención se refiere a un molino de bolas de mecanismo agitador con un depósito dispuesto vertical, en el que está dispuesto un mecanismo agitador giratorio alrededor de un eje vertical. Un molino de bolas de mecanismo agitador de este tipo se llena con cuerpos de trituración, que están constituidos, por ejemplo, de acero o de materiales cerámicos resistentes al desgaste. El mecanismo de agitación conduce a un movimiento de los
10 cuerpos de trituración en el depósito. El material de trituración que debe procesarse se conducido continuamente a través del depósito, de manera que es producto de trituración es desmenuzado a través de fuerzas de rebote y de cizallamiento entre los cuerpos de trituración.

Los cuerpos de trituración utilizados conducen a un desgaste del depósito la mayoría de las veces cilíndrico. Por lo tanto, ya se conoce equipar la pared interior del depósito con elementos de protección del desgaste, que se pueden
15 sustituir, en caso necesario, o que pueden recibir los elementos de protección, por su parte, sustituibles correspondientes. De esta manera solamente se desgastan los elementos de protección, pero no el depósito.

Así, por ejemplo, en el documento US 5.630.558 se muestra un molino de bolas de mecanismo agitador del tipo mencionado, en cuya pared interior del depósito está montado un elemento de protección del desgaste del tipo de estante. Este elemento presenta una pluralidad de superficies de estantes, que se designan con frecuencia también
20 cajitas. En estas superficies de estantes son recibidos en el funcionamiento del molino de bolas de mecanismo agitador los cuerpos de trituración, que no participan ya en el proceso de trituración y, por lo tanto, protegen contra el desgaste la pared interior del depósito. La estructura de estantes o bien de cajitas conduce a que los cuerpos de trituración recibidos no se muevan en el funcionamiento, de manera que no existe ninguna velocidad relativa entre la
25 pared y los cuerpos de trituración y se protege la pared interior del depósito.

Tales elementos de protección del desgaste se fabrican, en general, de acero y, por lo tanto, son propensos a corrosión. Ya se han propuesto formas de realización de acero noble, que encaren, sin embargo, extremadamente la
30 protección del desgaste.

Las paredes de desgaste tienen un peso muy alto, especialmente cuando los cuerpos de trituración se han fijado en las superficies de estantes o bien en las cajitas, lo que dificulta claramente la sustitución. Por lo tanto, en el documento US 5.630.558 ya se ha propuesto constituir la estructura de estantes de módulos individuales, que están
35 atornillados entre sí. Sin embargo, una sustitución del elemento de protección del desgaste requiere muchísimo tiempo, puesto que la unión atornillada se corroe con frecuencia fuertemente y debe separarse a través de raspado. Por lo tanto, no es inhabitual que la sustitución de la protección del desgaste de un molino de bolas de mecanismo agitador, en general, de varios metros de altura requiera dos días completos, durante los cuales no se puede utilizar el molino de bolas de mecanismo agitador.

40 Por lo tanto, como una alternativa ya se conoce un molino de bolas de mecanismo agitador, en el que la pared interior del depósito está configurada magnéticamente, con lo que los cuerpos de trituración ferromagnéticos son retenidos a través de las fuerzas magnéticas en la pared interior. Puesto que las fuerzas magnéticas no son demasiado fuertes, debe seleccionarse mayor la distancia de la pared con respecto al mecanismo de agitación, para asegurar que no se produzca una velocidad relativa entre la pared y los cuerpos de trituración. La pared interior
45 magnética debe protegerse contra la corrosión. A tal fin se utilizan con frecuencia recubrimientos de goma, que reducen, sin embargo, de nuevo las fuerzas magnéticas. Tal forma de realización es relativamente cara y presupone la utilización de cuerpos de trituración ferromagnéticos, lo que no es deseable para todas las aplicaciones.

El documento DE 10047095 A1 publica una placa de protección del desgaste con una sección de fijación sobresaliente, que es retenida por medio de una cabeza en forma de cazoleta de un bulón.
50

Por lo tanto, partiendo del estado de la técnica descrito, el problema de la presente invención es preparar un molino de bolas de mecanismo agitador con un sistema de protección del desgaste, que sea económico, se pueda sustituir fácilmente y presente un peso lo más reducido posible con alta resistencia al desgaste y máxima resistencia a la
55 corrosión.

Este problema se soluciona por medio de un molino de bolas de mecanismo agitador de acuerdo con la reivindicación 1 y un elemento de protección del desgaste de acuerdo con la reivindicación 12.

60 En efecto, se ha mostrado que en molinos de bolas de mecanismo agitador verticales, las fuerzas aplicadas durante el proceso de trituración a través de los cuerpos de trituración sobre el elemento de protección del desgaste actúan esencialmente en dirección a la pared del depósito. Con otras palabras, el elemento de protección del desgaste es presionado en el funcionamiento en la pared del depósito, de manera que no es necesaria ninguna instalación de fijación que absorba fuerzas altas.

5 El elemento de protección del desgaste debe moverse, por lo tanto, fuera de la pared del depósito para ser desprendido de la pared. Pero puesto que en el funcionamiento los cuerpos de trituración ejercer una fuerza sobre el elemento de desgaste en dirección a la pared del depósito, se asegura a través de la disposición de acuerdo con la invención que el elemento de protección del desgaste no se pueda desprender en el funcionamiento desde la pared del depósito. La fijación del elemento de protección del desgaste en la pared se puede realizar a través de la configuración de acuerdo con la invención sin herramienta.

10 Por lo tanto, de acuerdo con la invención cuando el elemento de protección del desgaste presenta en su lado trasero una escotadura de fijación correspondiente, el elemento de protección del desgaste se puede suspender fácilmente sobre el pivote de fijación fijado en el depósito. En el caso de que el elemento de protección del desgaste presente un pivote de fijación, éste puede ser presionado en la escotadura de fijación correspondiente dispuesta en o junto al depósito. El elemento de protección del desgaste se puede fijar, por lo tanto, sin herramienta en la pared o se puede extraer de nuevo. En oposición a las formas de realización del estado de la técnica, el elemento de protección del
15 desgaste o los elementos de protección del desgaste se suspenden solamente en los pivotes de fijación. El ángulo α tiene con preferencia más de 45° y de manera óptima aproximadamente 90° .

20 Por una escotadura de fijación se entiende cualquier elemento, que puede recibir y retener el pivote de fijación. La escotadura de fijación no tiene que estar dispuesta, por lo tanto, necesariamente dentro de una superficie, por ejemplo el lado trasero del elemento de protección del desgaste, sino que puede estar dispuesta también en forma de un elemento del tipo de abrazadera de tubo en el lado trasero del elemento de protección del desgaste o en la pared de separación del depósito.

25 En una forma de realización preferida, la escotadura de fijación o pivote de fijación presentan un elemento elástico, que está configurado de tal forma que el espesor del pivote de fijación es mayor que la anchura de la escotadura de fijación, de manera que el pivote de fijación solamente debe retirarse bajo la aplicación de una fuerza de desprendimiento, que es mayor que la fuerza de recuperación elástica del elemento elástico, fuera de la escotadura de fijación. Con otras palabras, el elemento elástico debe deformarse elásticamente durante la fijación y durante el desprendimiento.
30

Así, por ejemplo, el elemento elástico puede estar dispuesto en la escotadura de fijación y puede cerrarla al menos parcialmente.

35 Por lo tanto, para desprender el elemento de protección del desgaste desde la pared interior del depósito, debe tirarse el pivote de fijación fuera de la escotadura de fijación y en este caso, debe desplazarse el elemento elástico fuera de su posición de reposo. De esta manera, debe superarse la fuerza de recuperación del elemento elástico. De la misma manera también durante la introducción del pivote de fijación en la escotadura de fijación debe llevarse el elemento elástico fuera de su posición de reposo.

40 Una forma de realización alternativa prevé que el ángulo sea $\alpha < 90^\circ$ y la dirección del movimiento con la dirección de la fuerza de peso del elemento de protección del desgaste forme un ángulo de $\beta > 90^\circ$. Esto tiene como consecuencia que para el desprendimiento del elemento de protección del desgaste, éste debe elevarse un poco. De esta manera se impide un desprendimiento involuntario del elemento de protección del desgaste desde la pared del depósito, por ejemplo durante la apertura del depósito.
45

Pero, en principio, también sería posible que el elemento de protección del desgaste deba moverse un poco hacia el lado para el desprendimiento y fijación.

50 En otra forma de realización preferida, el elemento de protección del desgaste y la pared interior del depósito presentan medios, con cuya ayuda se puede amarrar el elemento de protección del desgaste con la pared interior del depósito.

55 En otra forma de realización preferida, la pared interior del depósito presenta una pluralidad de proyecciones del tipo de nervadura, en la que las proyecciones del tipo de nervadura presentan al menos un pivote de fijación. En este caso, las proyecciones del tipo de nervadura se extienden con preferencia verticales u horizontales, y mejor verticales y horizontales. A través de las proyecciones del tipo de nervadura es posible alinear los pivotes de fijación en su alineación longitudinal paralelamente a la pared interior del depósito.

60 De manera especialmente preferida, las proyecciones del tipo de nervadura tienen una altura, que es menor que el espesor del elemento de protección del desgaste, de manera que con preferencia, las proyecciones del tipo de nervaduras están dispuestas de tal forma que el elemento de protección del desgaste en la posición fijada, es decir, cuando el pivote de fijación está dispuesto en la escotadura de fijación, entra en contacto con una proyección del tipo de nervadura.

A través de esta configuración, las proyecciones del tipo de nervadura acondicionan una superficie de tope para el elemento de protección del desgaste, lo que impide un movimiento relativo del elemento de protección del desgaste frente a la pared interior del depósito.

- 5 El elemento elástico está configurado mejor de tal forma que la fuerza, que es necesaria para fijar el elemento de protección del desgaste en la pared del depósito, es menor que la fuerza que es necesaria para desprender el elemento de protección del desgaste desde la pared del depósito.

10 Con preferencia, el elemento elástico presenta un o mejor dos elementos de lengüeta que se extienden desde el borde de la escotadura de fijación sobre una parte de la escotadura, de manera que el elemento de lengüeta está acodado frente al lado trasero del elemento de protección del desgaste en la dirección de la escotadura de fijación o presenta una sección acodada de forma correspondiente. A través de esta disposición, se puede presionar el pivote de fijación con una fuerza comparablemente reducida en la escotadura de fijación. Sin embargo, el recorrido inverso requiere una fuerza mayor, puesto que el elemento de lengüeta debe articularse ahora mucho más desde su posición de reposo.

15 En otra forma de realización preferida, el al menos un elemento de lengüeta, la escotadura de fijación y el pivote de fijación están dimensionados de tal forma que en la posición, en la que el pivote de fijación está alojado en la escotadura de fijación, el pivote de fijación está en contacto tanto con la superficie del fondo de la escotadura de fijación como también con la superficie frontal del al menos un elemento de lengüeta.

De manera alternativa, también serían concebibles medios de rampa elásticos, cuyo ángulo de la rampa es menor en la dirección de fijación que en la dirección de desprendimiento.

- 25 En otra forma de realización preferida, el elemento de protección del desgaste está constituido esencialmente de plástico o de goma. En principio, también puede estar constituido totalmente de plástico o de goma, pudiendo ser ventajosos, sin embargo, elementos de refuerzo metálicos.

30 En otra forma de realización preferida, el elemento de protección del desgaste presenta una pluralidad de cámaras abiertas o cajitas para la recepción de cuerpos de trituración.

Otras ventajas, características y posibilidades de aplicación serán evidentes con la ayuda de la descripción siguiente de una forma de realización preferida de la invención. En este caso:

- 35 La figura 1 muestra una vista en perspectiva sobre un elemento de protección del desgaste desde delante.
La figura 2 muestra una vista en perspectiva sobre el elemento de la figura 1 desde atrás.
La figura 3 muestra una vista desde delante sobre la construcción de retención del elemento de protección del desgaste.
La figura 4 muestra una vista desde a través sobre la construcción de la figura 3.
- 40 La figura 5 muestra una vista de un elemento de protección del desgaste inmediatamente antes de la inserción en la construcción de retención.
La figura 6 muestra una construcción de retención con elemento de protección del desgaste insertado y
La figura 7 muestra la vista en sección a través del elemento de fijación de acuerdo con la invención.

- 45 En la figura 1 se representa un elemento de protección del desgaste 1. El elemento de protección del desgaste 1 está fabricado de plástico. Muestra un lado delantero, en el que están insertadas una pluralidad de cámaras 2. El elemento de protección del desgaste 1 está realizado curvado, de manera que la curvatura corresponde a la curvatura de la pared interior del depósito, en la que se fija el elemento de protección del desgaste.

50 En la figura 2 se puede ver una vista desde atrás sobre el elemento de protección del desgaste 1. En el lado trasero 3 del elemento de protección del desgaste están dispuestas, en total, cuatro escotaduras de fijación 4. Estas escotaduras de fijación 4 son cubiertas parcialmente por elementos de lengüeta 5 deformables elásticamente, de manera que los elementos de lengüeta 5 deformables elásticamente presentan una sección recta, que sigue esencialmente la superficie lateral trasera, y una sección acodada 6, que está acodada en la dirección del fondo de la escotadura de fijación 4.

55 En las figuras 3 y 4 se muestra la construcción de retención 7, que se fija en la pared interior del depósito. La construcción de retención 7 presenta una serie de proyecciones 8 del tipo de nervadura que se extienden horizontales, en las que se extienden unos pivotes de fijación 9, que se extienden en dirección vertical paralelamente a la pared interior del depósito, tanto hacia arriba como también hacia abajo. En los dos extremos frontales de la construcción de retención 7 están dispuestas unas proyecciones 10 del tipo de nervadura, que presentan taladros de fijación 11, con los que se puede fijar la construcción de retención 7 en el depósito. Además, también aquí están previstos pivotes de fijación 9, que se extienden, sin embargo, sólo en una dirección.

Además, están previstas unas proyecciones 12 del tipo de nervadura que se extienden verticalmente, que presentan de la misma manera taladros de fijación 11, con los que se puede fijar la estructura de fijación 7 en estructuras de fijación vecinas.

5 En la figura 5 se representa el elemento de protección del desgaste 1 de la figura 1 delante de la estructura de fijación. Se reconoce que los pivotes de fijación 9 están dispuestos de tal forma que se pueden emplazar en las escotaduras de fijación 4. Los elementos de protección del desgaste 1 se pueden encajar elásticamente de esta manera con facilidad en la estructura de soporte.

10 En la figura 6 se puede ver un estado encajado elásticamente de este tipo.

La figura 7 muestra una vista en sección, que representa la situación cuando el elemento de protección del desgaste está encajado elásticamente en la estructura de fijación 7. Los pivotes de fijación 9 están dispuestos en esta situación en la escotadura de fijación 4. El elemento elástico con sus secciones de lengüeta 6 está dispuesto de tal forma que las superficies frontales del elemento de lengüeta 6 están en contacto con el pivote de fijación 9. Se reconoce claramente que el elemento de protección del desgaste 1 se puede encajar elásticamente con fuerza relativamente pequeña en la construcción de retención 7, puesto que las secciones de lengüeta 6 solamente deben moverse un poco fuera de su posición de reposo. No obstante, tan pronto como se ha alcanzado el estado mostrado en la figura 7, es decir, tan pronto como el elemento de protección del desgaste 1 ha sido encajado elásticamente, solamente se puede retirar de nuevo bajo la aplicación de una fuerza de desprendimiento mayor, puesto que ahora las secciones de lengüeta 6 están aplastadas y deben doblarse hacia fuera.

La construcción de acuerdo con la invención es muy ligera y puede ser encajada elásticamente por una persona en muy poco tiempo en la construcción de retención 7 o bien puede extraerla de nuevo fuera de ella. De esta manera se pueden reducir drásticamente los tiempos de inactividad habituales para la sustitución de los elementos de protección del desgaste,

Lista de signos de referencia

- | | | |
|----|----|-------------------------------------|
| 30 | 1 | Elemento de protección del desgaste |
| | 2 | Cámaras |
| | 3 | Lado trasero |
| | 4 | Escotaduras de fijación |
| | 5 | Elementos de lengüeta |
| | 6 | Secciones de lengüeta |
| 35 | 7 | Construcción de retención |
| | 8 | Proyecciones del tipo de nervadura |
| | 9 | Pivote de fijación |
| | 10 | Proyecciones del tipo de nervadura |
| | 11 | Taladros de fijación |
| 40 | 12 | Proyecciones del tipo de nervadura |

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Molino de bolas de mecanismo agitador con un depósito dispuesto vertical, en el que está dispuesto un mecanismo de agitación giratorio alrededor de un eje vertical, y con al menos un elemento de protección del desgaste (1) que se puede colocar con la ayuda de un sistema de fijación en la pared interior del depósito, **caracterizado por que** el sistema de fijación está constituido por un pivote de fijación (9) y una escotadura de fijación (4), que están dispuestas en la pared interior del depósito y/o en el lado trasero (3) del elemento de protección del desgaste (1) de tal manera que el elemento de protección del desgaste (1) se puede fijar a través de un movimiento del elemento de protección del desgaste (1) en una dirección, que forma con el eje vertical del mecanismo de agitación giratorio un ángulo de $\alpha > 0^\circ$, en la pared del depósito, siendo conducido el pivote de fijación (9) en la escotadura de fijación (4).
- 10 2.- Molino de bolas de mecanismo agitador de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** está previsto un elemento elástico, que está dispuesto en la escotadura de fijación (4) y la cierra al menos parcialmente, de manera que el pivote de fijación (9) solamente se puede retirar fuera de la escotadura de fijación (4) bajo la aplicación de una fuerza de desprendimiento, que es mayor que la fuerza de recuperación del elemento elástico.
- 15 3.- Molino de bolas de mecanismo agitador de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** el pivote de fijación (9) está configurado elástico al menos por secciones y tiene un espesor, que es mayor que la anchura de la escotadura de fijación (4), de manera que el pivote de fijación (9) solamente se puede retirar fuera de la escotadura de fijación (4) bajo la aplicación de una fuerza de desprendimiento, que es mayor que la fuerza de recuperación de la sección elástica del pivote de fijación (9).
- 20 4.- Molino de bolas de mecanismo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el ángulo es $\alpha < 90^\circ$ y la dirección del movimiento forma con la dirección de la fuerza del peso un ángulo $\beta > 90^\circ$.
- 25 5.- Molino de bolas de mecanismo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la pared interior del depósito presenta una pluralidad de proyecciones (8, 10, 12) del tipo de nervadura, presentando las proyecciones (8, 10, 12) del tipo de nervadura al menos un pivote de fijación (9), de manera que las proyecciones (8, 10, 12) del tipo de nervadura se extienden con preferencia verticales y mejor horizontales.
- 30 6.- Molino de bolas de mecanismo agitador de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** las proyecciones (8, 10, 12) del tipo de nervadura tienen una altura, que es menor que el espesor del elemento de protección del desgaste (1), en el que con preferencia las proyecciones (8, 10, 12) tienen una altura, que es menor que al espesor del elemento de protección del desgaste (1), en el que con preferencia las proyecciones (8, 10, 12) del tipo de nervadura están dispuestas de tal forma que el elemento de protección del desgaste (1), en la posición fijada, es decir, cuando el pivote de fijación (9) está dispuesto en la escotadura de fijación (4), entra en contacto con una proyección (8, 10, 12) del tipo de nervadura.
- 35 7.- Molino de bolas de mecanismo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el pivote de fijación (9) está alineado paralelamente a la pared interior del depósito y mejor verticalmente.
- 40 8.- Molino de bolas de mecanismo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 7, **caracterizado por que** el elemento elástico presenta al menos uno y con preferencia dos elementos de lengüeta (5) que se extienden desde el borde de la escotadura de fijación (4) sobre una parte de la escotadura, en el que el elemento de lengüeta (5) está acodado frente al lado trasero (3) del elemento de protección del desgaste (1) en la dirección de la escotadura de fijación (4) o presenta una sección acodada de forma correspondiente.
- 45 9.- Molino de bolas de mecanismo agitador de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** el al menos un elemento de lengüeta (5), la escotadura de fijación (4) y el pivote de fijación (9) están dimensionados de tal forma que en la posición, en la que el pivote de fijación (9) es recibido en la escotadura de fijación (4), el pivote de fijación (9) está en contacto tanto con la superficie del fondo de la escotadura de fijación (4) como también con la superficie frontal del al menos un elemento de lengüeta (8, 10, 12).
- 50 10.- Molino de bolas de mecanismo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** el elemento de protección del desgaste (1) está constituido de plástico o de goma.
- 55 11.- Molino de bolas de mecanismo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** el elemento de protección del desgaste (1) presenta una pluralidad de cámaras (2) abiertas para la recepción de cuerpos de trituración.
- 60 12.- Elemento de protección del desgaste para la fijación en la pared interior del depósito de un molino de bolas de mecanismo agitador de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** el elemento de

protección el desgaste (1) presenta sobre su lado trasero (3) una escotadura de fijación (4), que está configurada de tal forma que solamente es posible un desprendimiento no destructivo del pivote de fijación (9) fuera de la escotadura de fijación (4) bajo la aplicación de una fuerza de desprendimiento.

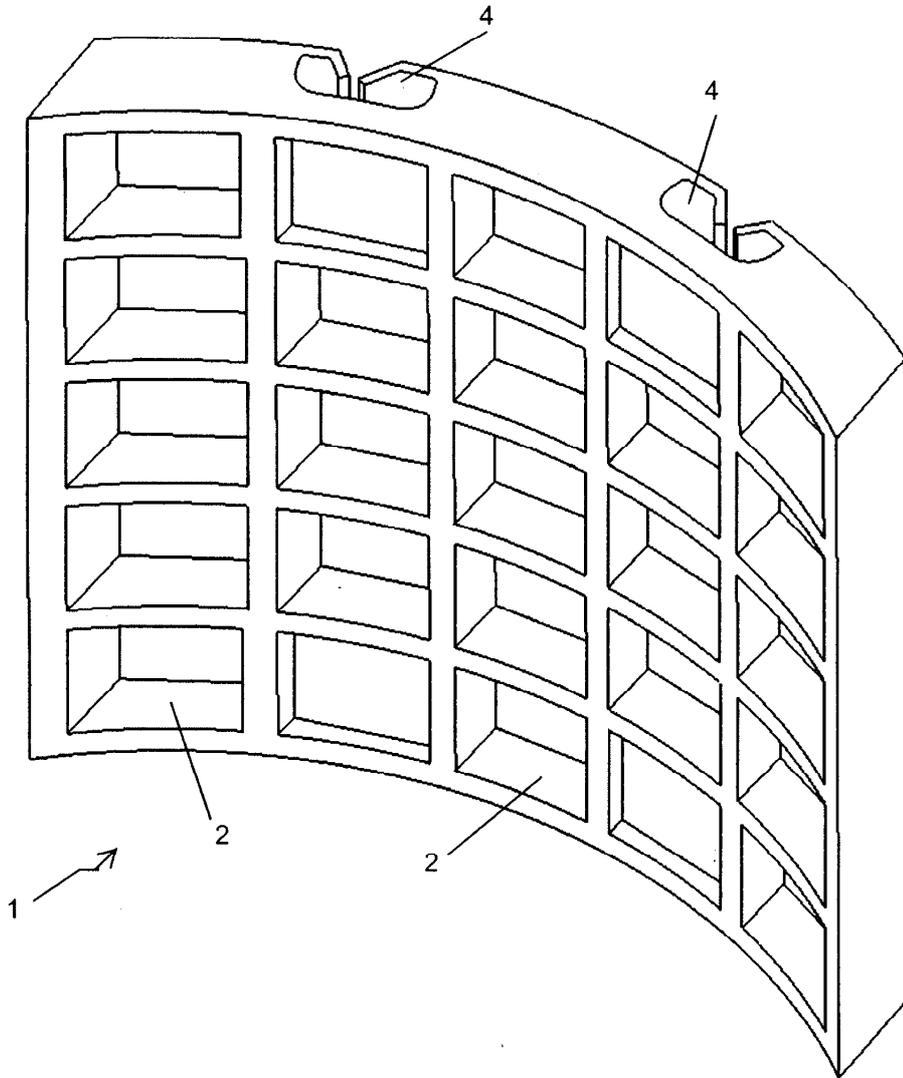


Fig. 1

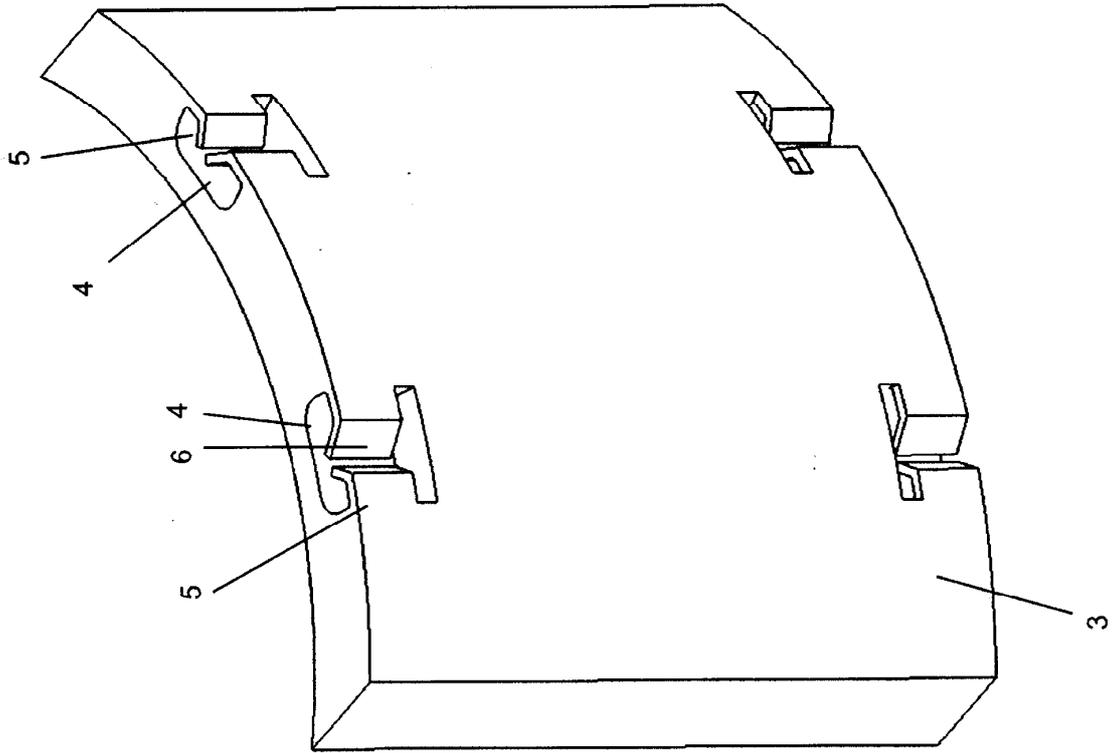


Fig. 2

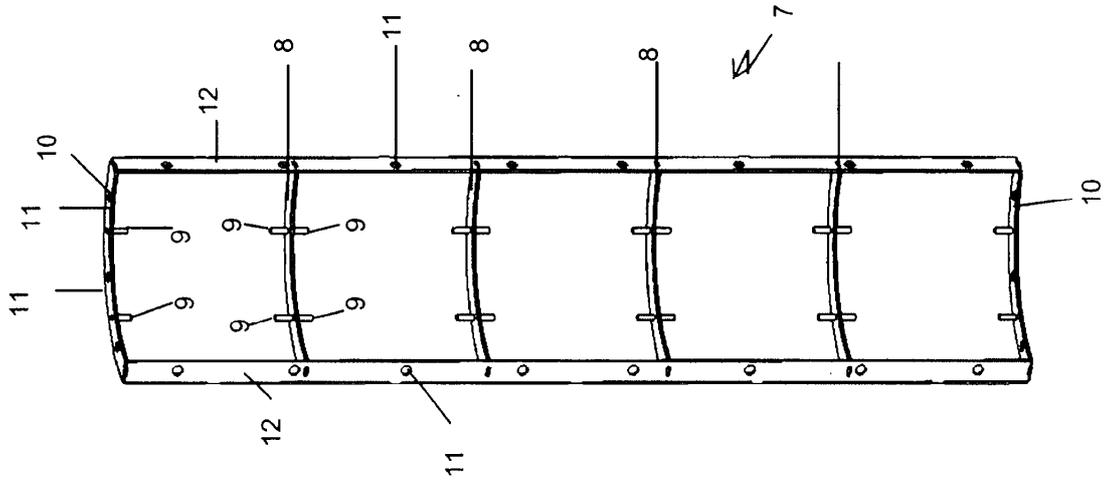
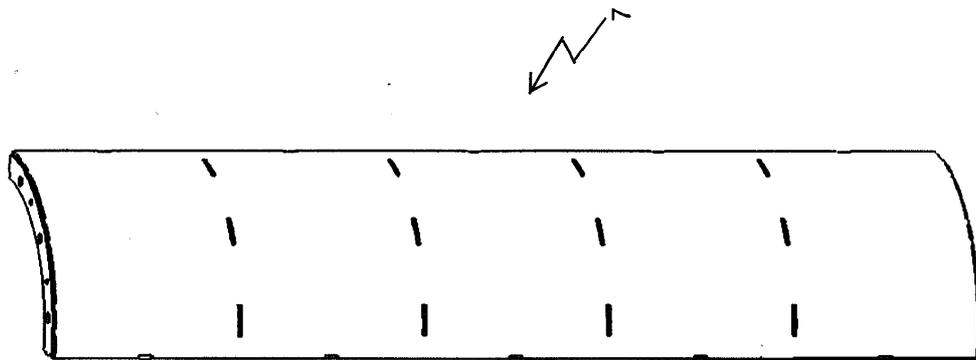


Fig. 3

Fig. 4



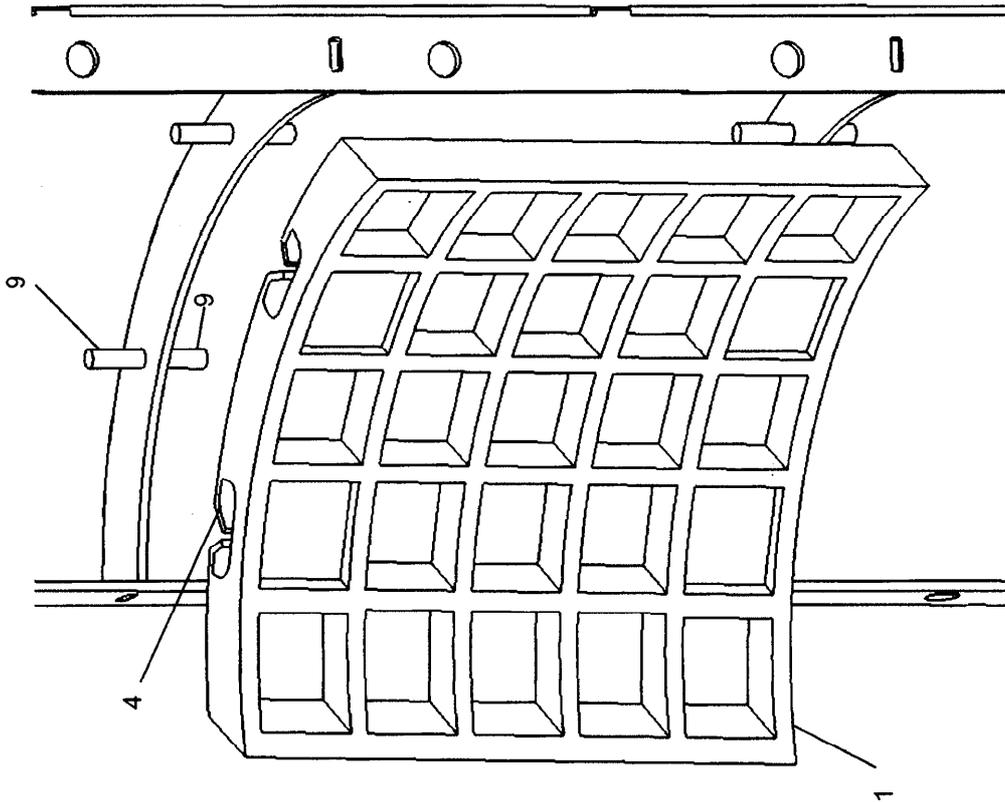
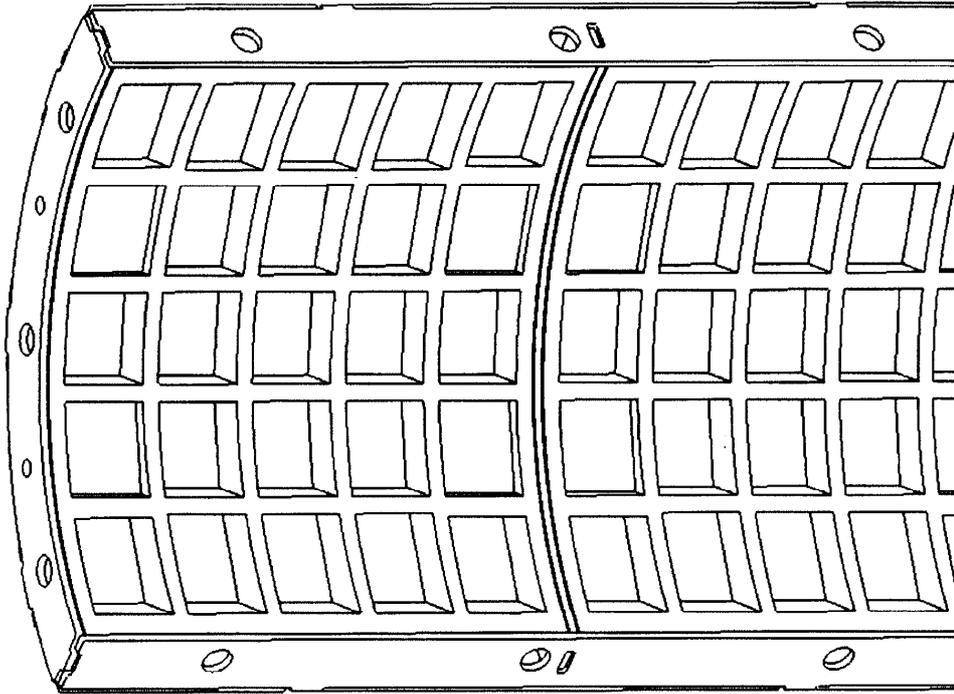


Fig. 5

Fig. 6



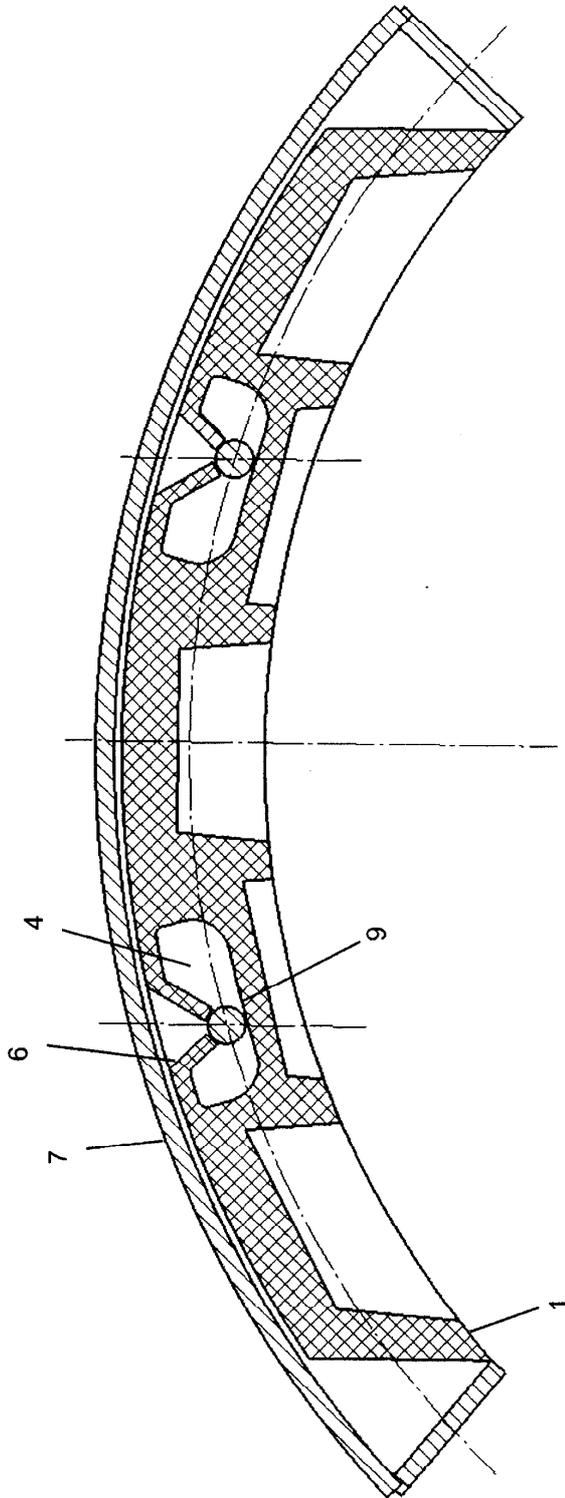


Fig. 7