

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 619 977**

51 Int. Cl.:

B22D 41/02 (2006.01)

B22D 41/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.01.2013** **E 13150422 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.02.2017** **EP 2752260**

54 Título: **Base cerámica incombustible**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.06.2017

73 Titular/es:

**REFRACTORY INTELLECTUAL PROPERTY
GMBH & CO. KG (100.0%)
Wienerbergstrasse 11
1100 Wien, AT**

72 Inventor/es:

**MARANITSCH, ALEXANDER;
HOECK, MATTHIAS y
KIRSCHEN, MARCUS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 619 977 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

Base cerámica incombustible

- 5 La invención se refiere a una base cerámica incombustible (parte inferior) en el área de conexión con por lo menos una pared de un recipiente para el tratamiento de una masa fundida a alta temperatura. El recipiente puede ser por ejemplo, una cuchara metalúrgica. El estado de la técnica y la invención se describen con mayor detalle a continuación usando esta aplicación.
- 10 Dicha cuchara se ilustra por ejemplo, en la patente US 5,879,618A o en "Revue de Metallurgie", 58, No. 718, 1.7.91, p. 781-788". A grandes rasgos, en forma simplificada, consiste en una base y una pared que se levanta desde esa base con una sección transversal interna en su mayoría redonda de tal manera que se crea una forma similar a una vasija. En la base se dispone por lo menos un agujero (área de descarga).
- 15 Una masa fundida metálica tratada en la cuchara entra en una instalación en dirección descendente, por ejemplo una artesa, a través de la descarga (llave). Para la regulación/control de la cantidad de masa fundida metálica, existe, por ejemplo, un tapón o una válvula de placa deslizante, también llamado "medio de control".
- 20 Si también entra chatarra en la artesa, la calidad del acero es reducida, así como también la durabilidad de la artesa. Por ende, se intenta cerrar la abertura de descarga inmediatamente no bien la chatarra ha alcanzado la abertura de descarga. La cuchara luego se vuelca con la cantidad remanente de masa fundida y chatarra. De esta manera, ascienden las pérdidas significativas de material así como también los altos costos de reciclado.
- 25 Como la chatarra es más liviana que la masa fundida metálica (masa fundida de acero) ésta principalmente flota en el baño metálico. Por ende, la superficie de la base de la cuchara ha sido diseñada en pendiente, a fin de transportar la mayor cantidad posible de metal líquido a través de la llave de descarga (abertura), que se encuentra en el punto más bajo de la base, antes de que la chatarra fluya a través de la misma.
- 30 Esto requiere una forma por lo tanto complicada de la base. El revestimiento incombustible de la base se torna complejo y costoso. La base según "Revue de Métallurgie" presente este inconvenientes.
- La invención tiene como objetivo presentar una construcción, en la cual es posible retirar la mayor cantidad de masa fundida posible del recipiente de fusión en buena calidad.
- 35 A fin de alcanzar este objetivo, la invención sugiere las siguientes medidas:
- Como principio, es ventajoso transportar la masa fundida a lo largo de una superficie inclinada a la abertura de descarga (tobera). Por ende, la base de acuerdo con la invención debería –por lo menos en segmentos- estar inclinada en comparación con el plano horizontal. La superficie inclinada debería inclinarse especialmente hacia el área de descarga.
- 40 A fin de asegurar las condiciones reproducibles durante el vertido, la forma de la base, a través de la cual la masa fundida fluye, debería ser siempre posiblemente consistente. Esto significa que la forma de la base, y especialmente la superficie de la base, idealmente permanece inalterada (dentro de los límites de las tolerancias técnicas) incluso después de una reparación o un intercambio de material incombustible desgastado.
- 45 Un revestimiento de desgaste monolítico producido de manera novedosa, tal como se describe en la patente US 5,879,618, necesariamente exhibe una geometría diferente después de una reparación.
- 50 La invención sigue el otro camino según "Revue de Métallurgie". La base se forma a partir de un revestimiento permanente refractario, sobre el cual se dispone un revestimiento de desgaste, pero en otra forma de construcción. El revestimiento permanente -o, más específicamente, la superficie del revestimiento permanente- ofrece la geometría deseada para el revestimiento de desgaste. El revestimiento permanente exhibe, en consecuencia, por lo menos un área inclinada y una forma tridimensional, y lo menos un escalón.
- 55 El revestimiento permanente no tiene que ser renovado hasta que haya transcurrido un largo período de tiempo, ya que no se somete a ningún desgaste. Solamente el revestimiento de desgaste que se dispone por encima del revestimiento permanente se usa completamente y tiene que ser reparado o reemplazado de vez en cuando.
- 60 Si el revestimiento de desgaste se coloca sobre el revestimiento permanente en forma de ladrillos refractarios, inmediatamente se revela que el costado superior del revestimiento de desgaste presenta la misma, o generalmente la misma, forma (geometría) que el costado superior del revestimiento permanente. Esto es especialmente válido siempre

que los ladrillos del revestimiento de desgaste sean generalmente idénticos y estén generalmente dispuestos en la misma dirección.

5 Esto también es válido si los ladrillos individuales, áreas de ladrillos o todo el revestimiento de desgaste se reemplazan o renuevan, ya que el revestimiento permanente permanece sin tocarse en el proceso y continúa definiendo la geometría de la superficie.

10 Las características mencionadas con anterioridad son válidas dentro de los límites de las circunstancias técnicas. Una base (inclinada) a partir de un material cerámico incombustible nunca puede ser exactamente plana (plana en pendiente) de manera matemática/física y, en el caso de una cuchara con una sección transversal interna redonda, existen transiciones inevitables entre los ladrillos a la pared o entre los ladrillos y el área de descarga, que tienen que llenarse en un paso separado. Para lograr esto, a continuación se provee información detallada. No obstante, estos son solamente medidas de refuerzo, ya que la parte principal de la capa de desgaste puede estar hecha de ladrillos estándares.

15 En su modalidad más general, la invención se relaciona con una base cerámica incombustible en el área de conexión con por lo menos una pared de un recipiente para el tratamiento de una masa fundida a alta temperatura, con las características de la reivindicación 1.

20 La información del estilo "superior, inferior" etc. siempre se refiere a la posición en uso normal del recipiente.

El término "ladrillo sólido" incluye todos los tipos de ladrillos cerámicos refractarios clásicos independientemente de su geometría o composición. Los ladrillos sólidos son ladrillos refractarios particularmente compactos en forma de un cuboide, una columna o un polígono tridimensional con una estructura interna principalmente homogénea. La porosidad abierta y/o cerrada debería ser lo más baja posible, por ejemplo <20% vol, mejor <15% vol, <10% vol o <5% vol.

25 Especialmente, se excluyen aquellos ladrillos que presentan una abertura o cavidades más grandes individuales y/o ladrillos para aplicaciones metalúrgicas especiales, tales como obturadores de purga de gas y otros elementos funcionales. Sin embargo, una tobera o un obturador de purga de gas pueden conformarse en el revestimiento así como también en el revestimiento de desgaste como un elemento independiente discreto. La expresión "elemento independiente discreto" hace referencia al uso independiente del revestimiento de desgaste.

30 De acuerdo con la invención, por lo menos 60M.-% del revestimiento de desgaste debería consistir en dichos ladrillos sólidos. Este valor también puede ser >65M.-%, >70M.-%, >75M.-%, >80M.-%, >85M.-%, >90M.-%, >93M.-%, o >95M.-%. El porcentaje correspondiente de ladrillos sólidos depende de la forma, las dimensiones y el tamaño de la correspondiente cuchara; debería ser lo más alto posible, a fin de recrear la estructura de superficie del revestimiento permanente lo mejor posible.

40 La parte remanente puede estar formada, por ejemplo, de una masa incombustible, que se aplica en el área de transición entre los ladrillos adyacentes, entre los ladrillos y la pared, o en otros elementos, en el área de descarga etc., a fin de llenar los huecos (espacios). A continuación se brinda información adicional al respecto.

45 De acuerdo con una modalidad, el revestimiento permanente consiste en una masa monolítica incombustible. La totalidad del revestimiento permanente puede producirse *in situ* o en un lugar arbitrario, incluso fuera de la planta, dentro del cual se usa el recipiente para la masa fundida. Es ventajoso diseñar el revestimiento permanente como elemento prefabricado. El elemento prefabricado puede consistir en una o múltiples partes (por ejemplo, de 2 a 10 partes) y puede consistir, por ejemplo, de elementos que se complementan entre sí en un revestimiento permanente completo. EL revestimiento permanente de la base se conforma luego en la cuchara y, posteriormente, el revestimiento de desgaste se coloca encima del revestimiento permanente.

50 La forma tridimensional del revestimiento permanente es importante, porque decide cómo es la estructura de superficie del revestimiento de desgaste. La estructura de superficie del revestimiento de desgaste es importante porque esta superficie está en contacto con la masa fundida y a fin de poder dirigir la mayor cantidad posible de masa fundida a una calidad alta a través de la descarga.

55 Adicionalmente el revestimiento permanente puede presentar diferentes instalaciones externas e internas, por ejemplo:

- una instalación para la creación de un área de impacto (un colchón de impacto) para la masa fundida
- un paso para el drenaje de la masa fundida
- una muesca para la instalación interna de un obturador de purga de gas, un bloqueo de pozo, o similar
- 60 - una muesca en forma de bol
- una pared que apunta hacia arriba para la formación de un vertedero.

El revestimiento de desgaste adopta estas formas directamente, tal como se describió con anterioridad.

5 La superficie del revestimiento permanente y, por ende, también la correspondiente superficie del revestimiento de desgaste puede estar completa o parcialmente inclinada. La pendiente máxima usualmente está a 45° respecto del plano horizontal, con límites superiores posibles a 30°, 25°, 15° o 10° y límites inferiores posibles a 1.5°, 2°, 3°, 4°, 5° u 8°.

10 De acuerdo con una modalidad, la superficie del revestimiento permanente, que es adyacente al revestimiento de desgaste, se encuentra, por lo menos en segmentos, inclinada de 2° a 25° en comparación con el plano horizontal. Los segmentos en proximidad a la abertura de descarga (llave) pueden presentar una pendiente más pronunciada que los segmentos en el área de pared del recipiente metalúrgico.

15 La forma de la superficie del revestimiento de desgaste es incluso más similar a la forma de la superficie del revestimiento permanente, si los siguientes parámetros se toman en cuenta por lo menos individualmente o, mejor, en combinación:

- Por lo menos 75% de los ladrillos sólidos del revestimiento de desgaste se disponen en una única capa. Se alcanza una consistencia superior si ese valor es >80%, >85%, >90% o incluso >95%.
 - Por lo menos 60% o, mejor, por lo menos 65%, 70%, 75% u 80% de los ladrillos sólidos del revestimiento de desgaste son idénticos. El paralelismo entre las superficies del revestimiento permanente y del revestimiento de desgaste se optimiza, si más del 85%, por ejemplo >90% o 95% de los ladrillos del revestimiento de desgaste son idénticos.
 - Los ladrillos del revestimiento de desgaste se disponen principalmente (>80%, >85%, >90%, >95%) en la misma orientación o en un patrón consistente, por ejemplo un "patrón de espina de pez".
- 20 La invención permite insertar los ladrillos sólidos de la parte de desgaste por lo menos parcialmente como segmentos prefabricados, cada uno de los cuales consisten en múltiples ladrillos sólidos. De esta manera, es posible simplificar las reparaciones.
- 25

30 De acuerdo con lo mencionado, la geometría de los ladrillos no es crucial. Sin embargo, las bases, cuyo revestimiento de desgaste consiste en por lo menos 70M.-% o por lo menos 75M.-% de ladrillos sólidos, que presentan forma triangular, rectangular o poligonal en la vista superior (vista en planta), puede formarse de manera particularmente fácil.

De acuerdo con otra modalidad, el revestimiento de desgaste consiste en por lo menos 80M.-% de ladrillos sólidos, que tienen su extensión más grande en dirección vertical.

35 Por lo general, los ladrillos de la pared de desgaste pueden realizarse a partir de cualquier material incombustible, por ejemplo al menos de un material del siguiente grupo: Magnesita (MgO), Alúmina (Al₂O₃), Magnesita-Carbono (MgO-C), Poloma (MgO-CaO), Magnesita-Cromita (MgO-Cr₂O₃), TiO₂.

40 En la cuchara con una sección transversal interna redonda/circular y ladrillos cuboides para el revestimiento permanente o de desgaste, los huecos/espacios se erigen inevitablemente entre la base y la pared. Los huecos análogos pueden erigirse, por ejemplo

- entre los ladrillos sólidos
 - entre los ladrillos sólidos y el revestimiento permanente
 - entre los ladrillos sólidos y un elemento separado en la base
- 45

Estos huecos se pueden llenar con una masa cerámica incombustible. Esta aplicación puede llevarse a cabo en forma manual o automática; por ejemplo, mediante estampado, esparcido o empalme.

50 A fin de evitar las grietas (hendiduras) entre los ladrillos sólidos adyacentes del revestimiento de desgaste, una modalidad de la invención sugiere lo siguiente: los ladrillos sólidos, que yacen sobre una superficie del revestimiento permanente, que se encuentra inclinada por lo menos 1,5° respecto del plano horizontal, se disponen, por ejemplo, desfasados de manera escalonada, tal como se ilustra en la descripción de las figuras (siempre que un soporte plano no sea posible). La invención presenta las siguientes ventajas en comparación con el estado del arte:

- Es posible usar cualesquiera tipos de materiales incombustibles para el revestimiento de desgaste.
 - Las masas que presentan una alta solidez y una alta resistencia a hidratación pueden emplearse en un revestimiento permanente monolítico, por ejemplo, masas de alúmina.
 - El tiempo de montaje de la base es corto porque el revestimiento permanente, que no se renueva, ya define la forma de la superficie de la base terminada.
- 60 - El montaje del revestimiento permanente como elemento preformado/prefabricado optimiza el montaje de todo el conjunto de base.

- Los errores durante el montaje en general son imposibles, ya que el revestimiento permanente permanece inalterado.
 - La disposición de los ladrillos de la capa de desgaste es simple, los errores durante la selección de los formatos o la colocación de los ladrillos se minimizan.
 - También pueden producirse formas de base complejas.
- 5
- Las instalaciones internas y externas pueden integrarse con facilidad.
 - El revestimiento permanente no está en contacto con la masa fundida; por ende, su tiempo de servicio se incrementa en mayor medida, incluso si se usan materiales incombustibles baratos. El perfil del revestimiento permanente se conserva de manera permanente.
- 10
- Durante el vaciado, el recipiente sólo tiene que ser ligeramente volcado/inclinado.
 - El consumo de material incombustible se reduce.

Otras características de la invención se ilustran en las características de las reivindicaciones que siguen, así como también los otros documentos de la solicitud. Las características individuales también se pueden aplicar en diferentes combinaciones, siempre que esto no se excluya de manera explícita o no sea técnicamente absurdo.

15 La invención se describe de manera adicional a continuación con ayuda de las diferentes modalidades. Las figuras que siguen ilustran, cada una en forma esquemática, lo siguiente:

Las **Figuras 1a, 1b y 1c**: muestran una vista en perspectiva de una cuchara de acuerdo con la invención en una vista detallada y después del ensamblaje.

20 La **Fig. 2**: muestra una sección transversal parcial a través de un primer segmento de la base.

La **Fig. 3**: muestra una sección transversal parcial a través de un segundo segmento de la base.

25 La **Fig. 4**: muestra una sección transversal parcial a través de un tercer segmento de la base.

La **Fig. 5**: muestra una sección transversal parcial a través de un cuarto segmento de la base.

30 La **Fig. 6**: muestra una sección transversal parcial a través la cuchara con la base análoga a la Fig.1.

En las figuras, se despliegan elementos idénticos o de apariencia similar, con los mismos números de referencia. Se describe una disposición, en la cual la cuchara se alinea de manera exactamente vertical.

35 La Figura 1a, 1b y 1c muestran una base con dos capas; a saber, una capa inferior 10 y una capa superior 20 que está dispuesta encima de la misma. Ambas son aproximadamente circulares en la vista superior (planta).

40 La capa inferior 10 está diseñada como un revestimiento permanente y está hecha de una masa cerámica incombustible sobre una base de alúmina. El revestimiento permanente 10 está diseñado completamente como un elemento prefabricado y presenta una superficie inferior horizontal **10u** y una superficie superior diseñada a nivel tridimensional **10o**. La superficie **10o** presenta las siguientes áreas:

- un primer escalón 13 aproximadamente en el centro
- un colchón de impacto elevado 14 en el tercio superior izquierdo
- todas las áreas de la superficie **10o** se encuentran en una pendiente a aproximadamente 3° respecto del plano horizontal – donde la pendiente está en dirección hacia un área de descarga 30.

45 La capa superior 20, o la capa de desgaste, consiste principalmente (a >80M.-%) en ladrillos refractarios cuboides 21 del mismo tamaño en una organización consistente, salvo en el área de descarga 30.

50 Por ende, la geometría del lado inferior 20u y el lado superior 20o de la capa de desgaste 20 por lo general sigue las condiciones geométricas del lado superior **10o** del revestimiento permanente 10.

55 Las diferencias aparecen sólo por el hecho de que los ladrillos 21 (ladrillos sólidos) están ligeramente desfasados en el área del escalón 13 (pendiente: aproximadamente 90°), tal como se ilustra en la figura 2. El espacio 23 creado de esta manera entre el lado superior **10o** del revestimiento permanente y el lado inferior 20u del ladrillo **21.1** se llena con masa incombustible basada en alúmina.

Esto es válido en forma análoga para los escalones en las áreas con una pendiente de, por ejemplo, 25° (figura 3) o el posicionamiento de los ladrillos sólidos 21 en superficies inclinadas consecutivas con diferentes pendientes (figura 4).

60 La Figura 5 muestra una modalidad, en donde las superficies inclinadas planas de las figuras 3,4 son reemplazadas por un contorno en forma de escalón, lo cual, no obstante –técnicamente– en forma conjunta crea una pendiente similar a la

ilustrada en la figura 3. Hasta ahora, el término "superficie inclinada" técnicamente incluye, además, las modalidades con los correspondientes escalones pequeños consecutivos 13 (figura 5).

5 Tal como se ilustra en las figuras 1a, 1b y 1c y 6, también existen huecos Z entre los ladrillos 21 y una pared del recipiente curvada adyacente 52 de una cuchara 50. Estas áreas también se llenan con una masa incombustible monolítica.

10 En una base de acuerdo con la invención, solamente el revestimiento de desgaste 20 se reemplaza. A fin de lograr esto, los ladrillos 21 y posibles elementos adicionales del revestimiento de desgaste 20 se desmantelan. El revestimiento permanente 10 permanece inalterado. El nuevo revestimiento de desgaste 20, por ende, se vuelve a conformar sobre la geometría existente del revestimiento permanente 10 de tal manera que el lado superior 20o del revestimiento de desgaste 20 corresponda con la geometría de la superficie del revestimiento permanente 10 nuevamente.

15 De esta manera, se provee una opción de reparación sencilla, rápida y económica, en la cual el diseño tridimensional es determinado automáticamente por el revestimiento permanente (durable) inalterado 10.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una base cerámica incombustible en el área de conexión con por lo menos una pared de un recipiente para el tratamiento de una masa fundida a alta temperatura, caracterizada porque
- 10 a) la base presenta por lo menos dos capas a saber,
b) una capa inferior hecha de un revestimiento permanente (10) cerámico refractario con lo menos un escalón y
c) una capa superior hecha de un revestimiento de desgaste (20) cerámico refractario, en donde
d) el revestimiento permanente (10) presenta una superficie (10o) que es adyacente al revestimiento de desgaste (20),
que se encuentra inclinada a por lo menos 1° en comparación con el plano horizontal,
e) esta superficie (10o) presenta un diseño tridimensional, y
f) el revestimiento de desgaste (20) consiste en por lo menos 60M.-% de ladrillos (21) cerámicos sólidos refractarios,
g) el revestimiento permanente (10) y el revestimiento de desgaste (20) presentan por lo menos una inconsistencia
15 para la integración de por lo menos una abertura de descarga común para la masa fundida a alta temperatura.
2. La base de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el revestimiento permanente (10) consiste principalmente en por lo menos una masa refractaria monolítica.
3. La base de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el revestimiento permanente (10) es un elemento preformado que ha sido hecho por lo menos de una masa refractaria monolítica.
- 20 4. La base de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la superficie (10o) del revestimiento permanente (10), que es adyacente al revestimiento de desgaste (20) se encuentra, por lo menos en segmentos, en una pendiente de 2° a 25° en comparación con el plano horizontal.
- 25 5. La base de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque por lo menos un elemento (14, 30) separado que se conforma en el revestimiento permanente (10) y el revestimiento de desgaste (20).
- 30 6. La base de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque por lo menos 75% de los ladrillos sólidos (21) del revestimiento de desgaste (20) se disponen en una capa única.
7. La base de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque por lo menos 60% de los ladrillos sólidos (21) del revestimiento de desgaste (20) son idénticos.
- 35 8. La base de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque los ladrillos sólidos (21) del revestimiento de desgaste (20) se disponen al menos parcialmente como segmentos pre-ensamblados que consisten en múltiples ladrillos sólidos.
- 40 9. La base de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el revestimiento de desgaste (20) consiste en por lo menos 70M.-% de ladrillos sólidos (21), que presentan un perfil triangular, rectangular o poligonal en la vista superior.
10. La base de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el revestimiento de desgaste (20) consiste en por lo menos 80M.-% de ladrillos sólidos (21), que tienen su extensión más grande en dirección vertical.
- 45 11. La base de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque los ladrillos sólidos (21) del revestimiento de desgaste (20) consisten en al menos un material del siguiente grupo: Magnesita, Alúmina, Magnesita-Carbono, Dolomita, Magnesita-Cromita.
- 50 12. La base de acuerdo con la reivindicación 1 ó 5, caracterizada porque los huecos
- entre los ladrillos sólidos (21),
 - entre los ladrillos sólidos (21) y una (52) pared del recipiente (50)
 - entre los ladrillos sólidos (21) y el revestimiento permanente (10)
 - entre los ladrillos sólidos (21) y un elemento separado (14, 30) en la base
- 55 se llenan, al menos parcialmente, con una masa cerámica refractaria.
13. La base de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque los ladrillos sólidos (21) se disponen desfasados en forma de escalones en el área de una superficie (10o) del revestimiento permanente (10) , que se encuentra inclinada a por lo menos 1.5° en comparación con el plano horizontal.

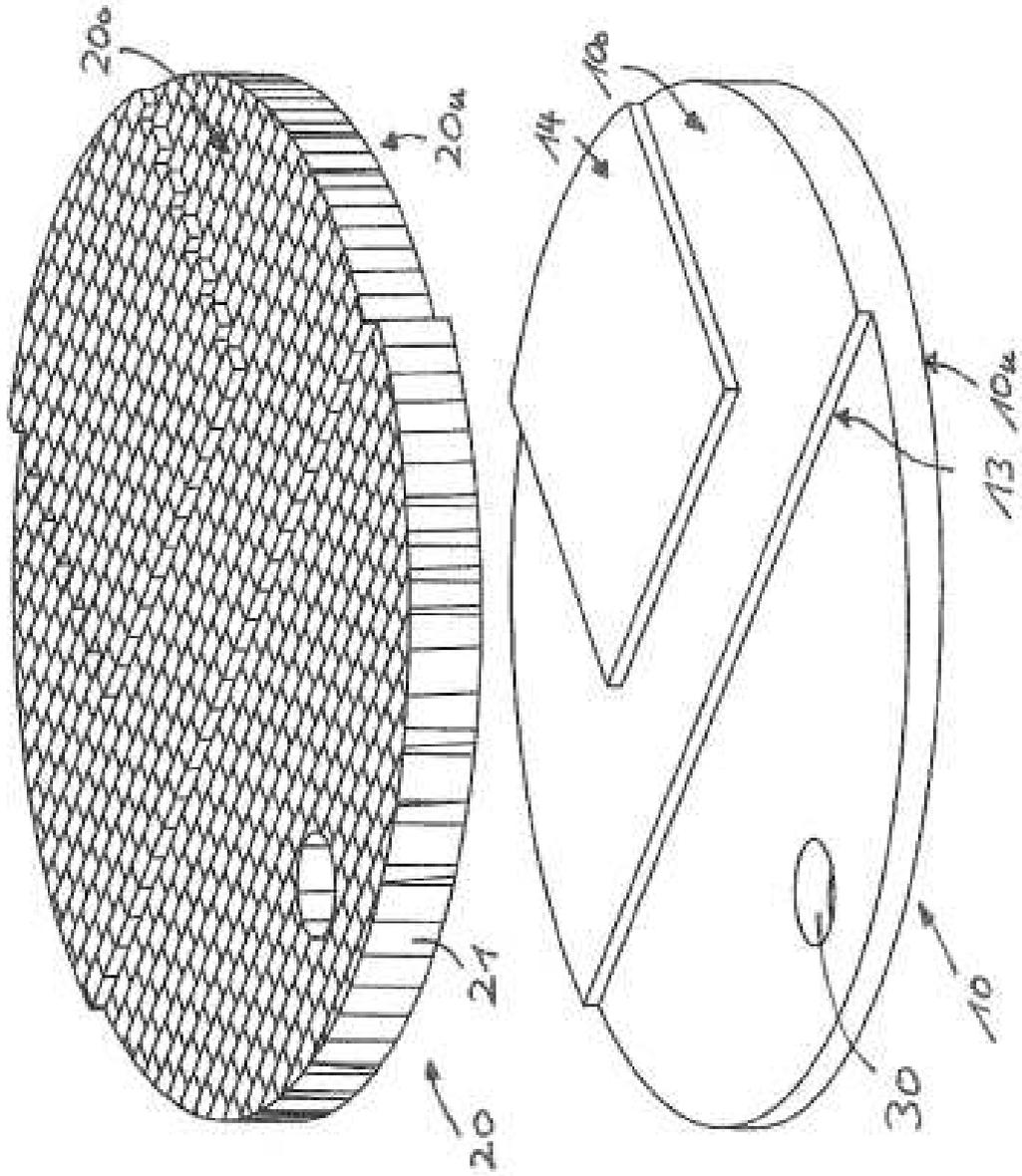
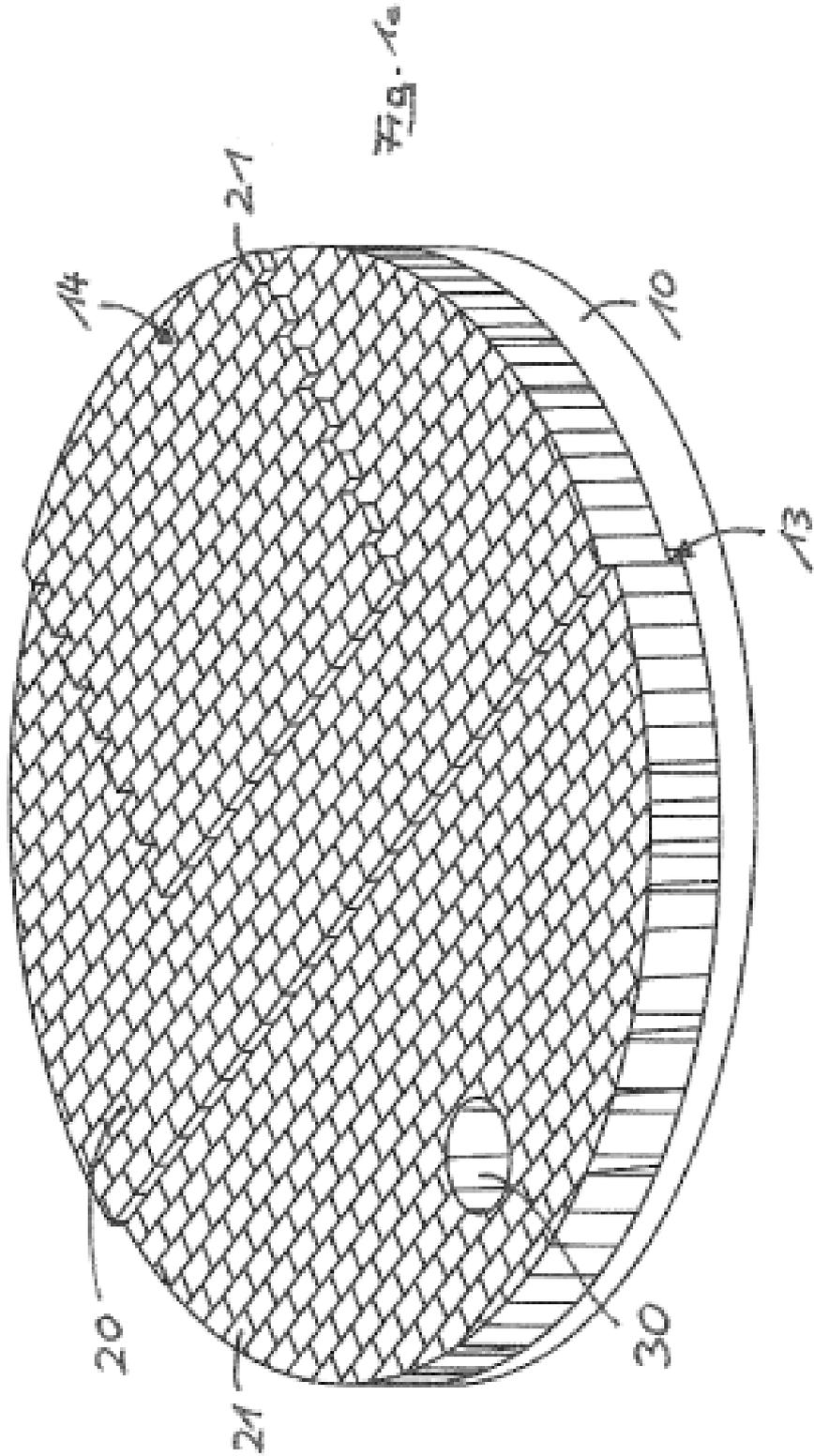


Fig. 1a

Fig. 1b



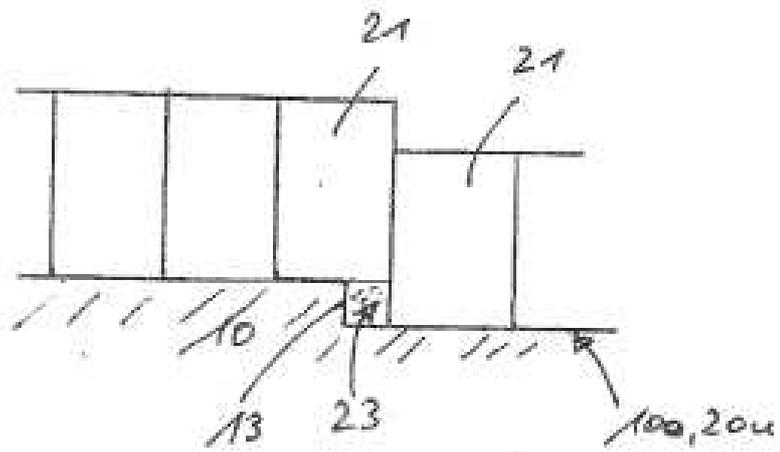


Fig. 2

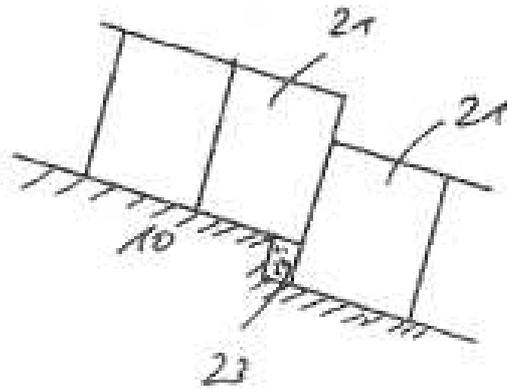


Fig. 3

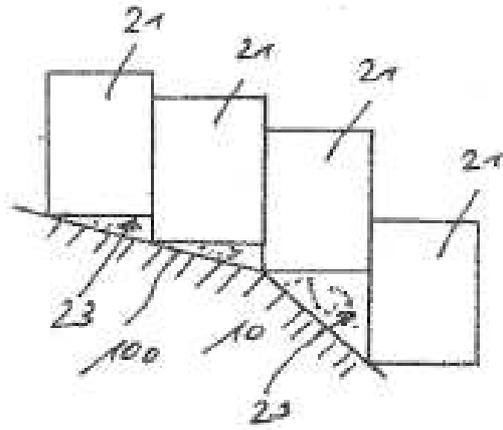


Fig. 4

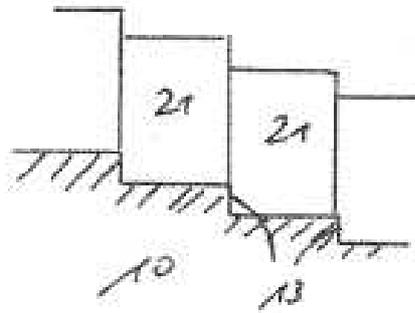


Fig. 5

