

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 686**

51 Int. Cl.:

C21C 5/46 (2006.01)

B22D 1/00 (2006.01)

C21C 5/48 (2006.01)

C22B 9/05 (2006.01)

F27D 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2014 E 14167036 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 2942406**

54 Título: **Elemento cerámico refractario de barrido con gas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.06.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ZIVANOVIC, BOJAN y
HANDLE, BERNHARD**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 572 686 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

Elemento cerámico refractario de barrido con gas

- 5 La invención se refiere a un elemento cerámico refractario de barrido con gas, es decir a un dispositivo de barrido con gas, en particular para vasijas metalúrgicas, con las que se manipulan masas de metal fundido, por ejemplo para una cuchara de colada (en inglés *ladle*) o una artesa de colada. Pertenecen a estas vasijas/unidades también aquellas para metales no ferrosos tales como plomo.
- 10 Un dispositivo de barrido con gas de tipo genérico, tal como se conoce por el documento DE 197 55 199 C1, presenta una tapón cerámico refractario de barrido con gas y una cámara de distribución de gas dispuesta en el fondo del, desde la que se extienden zonas permeables a los gases a través del tapón de barrido con gas hasta el extremo en el lado de salida de gas del tapón de barrido con gas. Además, el dispositivo de barrido con gas comprende un conducto de alimentación de gas, que desemboca, con una abertura en el lado de salida de gas, en la cámara de distribución de gas.
- 15 Mediante un dispositivo de barrido con gas de este tipo se inyecta un gas de tratamiento o una mezcla gas-sólido en la masa de metal fundido.
- 20 Cuando disminuye la presión de gas y/o el dispositivo de barrido con gas se acorta (en particular por desgaste debido a un ataque metalúrgico) existe el riesgo de una infiltración de la masa de metal fundido en el elemento de barrido con gas o a través del elemento de barrido con gas.
- 25 Para reducir este riesgo, el documento DE 197 55 199 C1 propone disponer en la cámara de distribución de gas una cubierta que se fija con una sección a la cámara de distribución de gas y con otra sección, que puede moverse libremente, cubre la abertura en el lado de salida del conducto de alimentación de gas. A la presión de gas normal, el gas empuja la cubierta alejándola y el gas puede fluir por la cámara de distribución de gas y la sección porosa del tapón de barrido con gas hasta adentrarse en la masa de metal fundido. A presión reducida o cuando se interrumpe el flujo de gas, la sección móvil de la cubierta se deposita como un tapón sobre la abertura en el lado de salida de gas del conducto de alimentación de gas y la obtura.
- 30 El dispositivo de barrido con gas conocido ha demostrado básicamente su eficacia, pero requiere una cubierta flexible (con capacidad de flexión), por ejemplo de chapa delgada. Debido a un cambio frecuente en la presión de gas o a temperaturas más altas en la cámara de distribución de gas puede limitarse la funcionalidad de la cubierta.
- 35 Por el documento JP 2010189687 A se conoce un dispositivo de barrido con gas, en el que en el conducto de alimentación de gas se guía de manera cargada por resorte un elemento de cierre en forma de placa. A este respecto, el elemento de cierre puede moverse entre topes correspondientes en el conducto de alimentación de gas. En las posiciones finales se interrumpe la alimentación de gas.
- 40 La invención se basa en este sentido en el objetivo de ofrecer un elemento cerámico refractario de barrido con gas de tipo genérico, que presente una elevada seguridad funcional incluso cuando oscila la presión de gas y/o la parte cerámica del elemento de barrido con gas está parcialmente cerrada.
- 45 La invención parte de un elemento cerámico refractario de barrido con gas con las siguientes características:
- el elemento de barrido con gas comprende un cuerpo cerámico refractario, a través del cual fluye un gas en la dirección axial (A-A) del elemento de barrido con gas, entre su primer extremo y su segundo extremo,
 - en el primer extremo del cuerpo está formada una cámara, que se extiende por al menos un 50 % de la superficie de sección transversal del cuerpo en el primer extremo,
 - un conducto de alimentación de gas desemboca, con una separación con cuerpo cerámico refractario, en la cámara,
 - la cámara es al menos parcialmente permeable a los gases hacia el cuerpo cerámico.
- 50
- 55 Esto se corresponde con la estructura de un dispositivo de barrido con gas según el documento DE 197 55 199 C1.
- A diferencia del dispositivo de barrido con gas conocido, el elemento de barrido con gas según la invención comprende las siguientes características adicionales:
- 60 - en la cámara está dispuesta al menos una placa entre una primera posición final, dirigida en sentido opuesto al cuerpo cerámico refractario, y una segunda posición final dirigida hacia el cuerpo cerámico refractario, aunque separada de la parte del cuerpo a través de la cual fluye el gas, de manera que puede moverse libremente en la dirección axial (A-A) del elemento de barrido con gas,
- 65 - la placa está dimensionada, configurada y dispuesta en la cámara de tal modo que se garantiza un flujo de gas desde el conducto de alimentación de gas por la cámara hasta el primer extremo del cuerpo cerámico refractario incluso cuando la placa está en su segunda posición final.

La diferencia esencial con respecto al dispositivo de barrido con gas según el documento DE 197 55 199 C1 radica en que en la cámara de distribución de gas está dispuesta de manera suelta una placa, mientras que en el dispositivo conocido se fija una cubierta a la cámara.

5 Según la invención, la placa se mueve en el interior de la cámara de distribución de gas entre una primera posición final (cuando el gas por ejemplo está apagado) y una segunda posición final (a una presión de gas normal), y en concreto esencialmente en la dirección axial del elemento de barrido con gas, es decir en la dirección principal, en la que el gas fluye a través de la parte cerámica del elemento de barrido con gas.

10 Es importante que el gas pueda fluir por la cámara de distribución de gas en la parte permeable a los gases del cuerpo cerámico refractario incluso cuando la placa está en su segunda posición final (levantada). Por este motivo, la placa debe presentar en la segunda posición final una separación con la parte del cuerpo cerámico refractario, a través de la cual fluye el gas.

15 La parte superior de la cámara de distribución de gas (visto en la dirección del flujo de gas fundamental) permanece a este respecto libre e impide que la placa se apoye directamente en el lado inferior del cuerpo cerámico refractario.

Según una forma de realización, la cámara se extiende por al menos un 90 % de la superficie de sección transversal del cuerpo en el primer extremo. Generalmente, la cámara de distribución de gas presenta una sección transversal prácticamente idéntica a la del cuerpo refractario adyacente, es decir, ambos están alineados en la dirección axial.

20 La cámara de distribución de gas puede estar formada por una carcasa de metal.

Según una forma de realización, el conducto de alimentación de gas desemboca en una sección de la cámara, opuesta al cuerpo cerámico refractario. Mirando el elemento de barrido con gas en una posición como la que tendría estando montado en el fondo de una vasija metalúrgica, entonces el conducto de alimentación de gas desemboca en este caso desde abajo en la cámara. Esta orientación del elemento de barrido con gas es la aplicable también en lo sucesivo, mientras no se indique lo contrario.

30 De ello se deriva que la placa móvil cubre el conducto de alimentación de gas cuando la presión de gas está por debajo de un valor mínimo, para presionar la placa hacia arriba. En esta posición inferior, la placa desempeña por tanto una función de seguridad con respecto a una posible infiltración de masa de metal fundido. En caso de que la masa de metal fundido penetrara en la cámara, la placa la retendría inicialmente.

35 En el caso de una placa porosa, en particular una placa de poro abierto, la placa puede incluso absorber masa de metal fundido. Además se evita que fluya masa fundida al interior del conducto de alimentación de gas 30.

La segunda posición final, es decir la posición levantada de la placa, puede definirse por uno o varios topes, formando de un espacio libre entre la placa y el primer extremo (inferior) del cuerpo cerámico refractario.

40 Este al menos un tope puede sobresalir del primer extremo del cuerpo cerámico refractario en dirección a la placa; también es posible que el al menos un tope esté formado en el lado de dentro en la cámara, preferiblemente cerca del cuerpo cerámico. También es posible formar el o los topes en la placa, por ejemplo mediante resaltes o nervios sobresalientes en el lado dirigido al cuerpo cerámico.

45 La superficie de sección transversal (la base) de la placa es habitualmente algo menor que la sección transversal interior de la cámara, para posibilitar la mencionada movilidad de la placa en la dirección axial del dispositivo de barrido con gas.

50 Preferiblemente, la placa está configurada de tal modo que queda de manera circundante un intersticio esencialmente uniforme con respecto a la pared interior de la cámara. El intersticio está dimensionado de tal modo que se obtiene una buena movilidad de la placa, sin que ésta se tuerza.

55 Esto se aplica en particular cuando la placa es en sí misma impermeable a los gases. En este caso, el gas fluye en cierto modo alrededor de la placa antes de fluir al espacio libre entre la placa y el primer extremo del cuerpo cerámico refractario y desde allí por el cuerpo cerámico, permeable a los gases.

60 El cuerpo cerámico puede estar configurado con una denominada porosidad no alineada y/o con una porosidad alineada. La "porosidad no alineada" puede caracterizarse por una "estructura esponjosa", con la que el gas fluye por la cerámica a lo largo de poros abiertos en zigzag. Con la "porosidad alineada" el flujo de gas se produce de manera ampliamente lineal mediante canales definidos, ranuras o similares. Los canales discurren por lo general en la dirección axial del elemento de barrido.

La placa también puede ser al menos parcialmente permeable a los gases.

65

Esta permeabilidad a los gases puede conseguirse de diferentes maneras:

En el caso más sencillo, la placa presenta varias aberturas discretas, por las que puede fluir el gas. Lo mejor es que las aberturas estén distribuidas de manera uniforme por la superficie, para conducir el gas de manera uniforme a la parte del cuerpo permeable a los gases.

Sin embargo, la placa también puede presentar una especie de estructura esponjosa, es decir una especie de "porosidad no alineada". En este sentido, la placa puede estar compuesta por ejemplo por un metal sinterizado o por una cerámica refractaria con porosidad no alineada.

Para garantizar la funcionalidad del dispositivo de seguridad (cámara de distribución de gas con placa móvil) incluso en situaciones críticas, una forma de realización prevé refrigerar la cámara.

Para ello, la cámara puede presentar una válvula, a la que se conecta un conducto de gas refrigerante. La cámara también puede presentar al menos una pared que forma parte de un dispositivo de refrigeración, por ejemplo el fondo de la cámara puede estar formado con doble pared y que un agente refrigerante fluya a través de la misma.

Según otra forma de realización, la placa presenta al menos una abertura, por la que pasa una varilla, que discurre en la dirección axial del dispositivo de barrido con gas, presentando la abertura una sección transversal que es ligeramente mayor que la sección transversal de la varilla.

Esta varilla puede desempeñar varias funciones: por un lado la varilla sirve para guiar la placa en la dirección axial del elemento de barrido con gas.

Sin embargo, la varilla puede desempeñar al mismo tiempo funciones adicionales. Por ejemplo, la varilla puede ser un termopar, con el que se mide la temperatura en el elemento de barrido con gas.

La varilla también puede servir como indicador de grosor restante. Por ejemplo, la varilla puede ser una varilla hueca, cuyo extremo en el cuerpo cerámico está cerrado. Si se solicita la varilla hueca con gas y el cuerpo cerámico está desgastado hasta el punto de que el extremo cerrado de la varilla hueca se funde y el gas escapa, la presión de gas cae de manera correspondiente e indica el desgaste.

Otras características de la invención se desprenden de las características de las reivindicaciones dependientes así como del resto de documentos de la solicitud.

A continuación se explica más detalladamente la invención con ayuda de diversos ejemplos de realización. A este respecto muestran, en representación esquemática en cada caso:

La figura 1: una sección longitudinal a través de una primera forma de realización de un elemento de barrido con gas con la alimentación de gas apagada.
La figura 2: igual que antes, pero en el estado operativo a una presión de gas normal.
La figura 3: una representación como la de la figura 1, pero para un segundo ejemplo de realización.
La figura 4: igual que la figura 3, pero en el estado operativo a una presión de gas normal.

En las figuras, los componentes iguales o con la misma función se representan con los mismos números de referencia.

El elemento cerámico refractario de barrido con gas según las figuras 1, 2 presenta las siguientes características:

- un cuerpo cerámico refractario 10 con forma troncocónica (en inglés, *frustoconical shape*), del que solo se representa la parte inferior y que se extiende en la dirección axial A-A del elemento de barrido con gas entre un primer extremo (inferior) 10u y un extremo superior indicado (esquemáticamente) con 10o.

En la dirección axial A-A discurren canales 12 por el cuerpo cerámico 10, que presenta por tanto una porosidad alineada.

En el primer extremo 10u del cuerpo 10 está formada una cámara 20, que se extiende por toda la superficie de sección transversal del cuerpo 10 en el extremo inferior 10u y que está compuesta por metal.

La cámara 20 presenta un fondo cerrado 20b, una pared circundante 20w y un techo 20d con aberturas 20o en la prolongación de los canales 12.

En la zona de transición entre la pared 20w y el techo 20d puede observarse en el lado de dentro un tope circundante 20a.

En el fondo 20b desemboca por el centro un conducto de alimentación de gas 30.

Con una separación con el conducto de alimentación de gas 30 puede observarse otro conducto de alimentación de gas 40, que está cerrado hacia el espacio interior de la cámara 20, como se muestra en particular en la figura 2, aunque también puede estar abierto.

En el espacio interior de la cámara 20 está dispuesta una placa cerámica refractaria 50, que se sitúa según la figura 1 sobre el fondo 20b de la cámara 20 y está dimensionada de tal modo que existe de manera circundante un intersticio entre la placa 50 y la pared 20w.

La placa 50 presenta una denominada porosidad no alineada, es decir una estructura interna esponjosa, de modo que el gas que entra fluyendo por el conducto 30 puede fluir por la porosidad abierta de la placa 50.

A una presión de gas correspondiente se levanta al mismo tiempo la placa 50 (figura 2), hasta que alcanza su posición superior máxima, cuando la placa 50 choca contra el tope 20a.

Tal como se muestra en la figura 2 existe entonces siempre aún una separación entre el lado superior de la placa 50 y el techo 20d de la cámara 20, de modo que el gas, que ha fluido por la placa 50 o entre la placa 50 y la pared 20w al espacio 20r, puede seguir fluyendo desde allí por las aberturas 20o y los canales 12 en dirección a la masa de metal fundido (no representada).

En el caso de usar una cámara 20 sin techo 20d, la separación entre la placa 50 y el cuerpo 10 puede conseguirse mediante resaltes, que discurren desde el lado inferior del cuerpo 10 entre los canales 12 y sobresalen hacia abajo.

La movilidad axial de la placa 50 se favorece mediante un termopar 70 en forma de varilla que, a través de correspondientes aberturas en el fondo 20b, en la placa 50 y en el techo 20d llega hasta el interior del cuerpo cerámico 10 y allí termina con una separación con el extremo superior (no representado) 10o del elemento de barrido con gas. A este respecto, la abertura en la placa 50 está dimensionada con un tamaño tal que la placa 50 se mueve sin problemas en la dirección axial A, cuando aumenta o cae la presión de gas.

La figura 2 muestra el dispositivo de barrido con gas en el estado operativo; la figura 1 el caso en el que no entra fluyendo ningún gas; la placa 50 desempeña entonces una función de seguridad, al cubrir el conducto de alimentación de gas 30.

El cierre del conducto de gas 40 puede dimensionarse de tal modo que se funda o se deteriore cuando en la zona de la cámara de distribución de gas 20 se supera una temperatura determinada, de modo que por ejemplo en el caso de un aumento de temperatura inesperado, por ejemplo debido a que penetra masa de metal fundido, puede conducirse un gas refrigerante a través del conducto 40 a la cámara, para enfriar la masa fundida.

Con el termopar 70 puede medirse la temperatura en puntos correspondientes en el cuerpo cerámico 10. También así puede indicarse de manera indicativa un estado de desgaste determinado o una infiltración de masa de metal fundido

Los ejemplos de realización según las figuras 3, 4 se diferencian de los ejemplos de realización según las figuras 1, 2 en que a la cámara 20 se conecta un espacio de refrigeración 60 adicional, que se extiende, al igual que la cámara 20, por toda la sección transversal del extremo inferior 10u del cuerpo 10, estando el conducto de gas 40 en este ejemplo de realización abierto en el extremo superior. Esto posibilita que el espacio 60 se refrigere de manera continua y por tanto también el fondo 20b de la cámara 20. El espacio de refrigeración 60 está formado de manera análoga a la cámara 20 por una caja de metal.

En las figuras 3, 4 no está representado el conducto de retorno para el gas refrigerante.

REIVINDICACIONES

1. Elemento cerámico refractario de barrido con gas con las siguientes características:

- 5 a) el elemento de barrido con gas comprende un cuerpo cerámico refractario (10), a través del cual puede fluir un gas en la dirección axial (A-A) del elemento de barrido con gas, entre su primer extremo (10u) y su segundo extremo (10o),
b) en el primer extremo (10u) del cuerpo (10) está formada una cámara (20), que se extiende por al menos un 50 % de la superficie de sección transversal del cuerpo (10) en el primer extremo (10u),
10 c) un conducto de alimentación de gas (30) desemboca, separado del cuerpo cerámico refractario (10), en la cámara (20),
d) la cámara (20) es al menos parcialmente permeable a los gases hacia el cuerpo cerámico (10),
e) en la cámara (20) está dispuesta al menos una placa (50) entre una primera posición final, dirigida en sentido opuesto al cuerpo cerámico refractario (10), y una segunda posición final, dirigida al cuerpo cerámico refractario (10), aunque separada de la parte del cuerpo (10) a través de la cual puede fluir el gas, de manera
15 que puede moverse libremente en la dirección axial (A-A) del elemento de barrido con gas, definiéndose la segunda posición final por uno o varios topes (20a),
f) la placa (50) está dimensionada, configurada y dispuesta en la cámara (20) de tal modo que se garantiza un flujo de gas desde el conducto de alimentación de gas (30) por la cámara (20) hasta el primer extremo (10u) del
20 cuerpo cerámico refractario (10) incluso cuando la placa (50) está en su segunda posición final.

2. Elemento cerámico refractario de barrido con gas según la reivindicación 1, cuya cámara (20) se extiende por al menos un 90 % de la superficie de sección transversal del cuerpo (10) en el primer extremo (10u).

25 3. Elemento cerámico refractario de barrido con gas según la reivindicación 1, cuya cámara (20) está formada por una carcasa metálica.

4. Elemento cerámico refractario de barrido con gas según la reivindicación 1, cuyo conducto de alimentación de gas (30) desemboca en una sección de la cámara (20) opuesta al cuerpo cerámico refractario (10).

30 5. Elemento cerámico refractario de barrido con gas según la reivindicación 1, cuya placa (50) en la primera posición final cubre el conducto de alimentación de gas (30).

35 6. Elemento cerámico refractario de barrido con gas según la reivindicación 1, cuya placa (50) en la segunda posición final se apoya contra uno o varios topes (20a), formando un espacio libre (20r) entre la placa (50) y el primer extremo (10u) del cuerpo cerámico refractario (10).

40 7. Elemento cerámico refractario de barrido con gas según la reivindicación 1, cuya placa (50) en la segunda posición final se apoya contra al menos un tope, que sobresale del primer extremo del cuerpo cerámico refractario en dirección a la placa (50), formando un espacio libre (20r) entre la placa (50) y el primer extremo (10u) del cuerpo cerámico refractario (10).

45 8. Elemento cerámico refractario de barrido con gas según la reivindicación 1, cuya placa (50) en la segunda posición final se apoya contra al menos un tope (20a), formado en el lado interno en la cámara (20), formando un espacio libre (20r) entre la placa (50) y el primer extremo (10u) del cuerpo cerámico refractario (10).

50 9. Elemento cerámico refractario de barrido con gas según la reivindicación 1, cuya placa (50) en su lado adyacente al cuerpo cerámico (10) presenta al menos una sección sobresaliente, formando un espacio libre (20r) entre la placa (50) y el primer extremo (10u) del cuerpo cerámico refractario (10) en la segunda posición final.

10. Elemento cerámico refractario de barrido con gas según la reivindicación 1, cuya placa (50) es al menos parcialmente permeable a los gases.

55 11. Elemento cerámico refractario de barrido con gas según la reivindicación 1, cuya placa (50) está compuesta por un material cerámico refractario.

12. Elemento cerámico refractario de barrido con gas según la reivindicación 1, cuya cámara (20) puede refrigerarse.

60 13. Elemento cerámico refractario de barrido con gas según la reivindicación 1, cuya cámara (20) presenta al menos una pared (20b) que forma parte de un dispositivo de refrigeración.

65 14. Elemento cerámico refractario de barrido con gas según la reivindicación 1, cuya placa (50) presenta al menos una abertura por la que pasa una varilla (70) que discurre en la dirección axial (A-A) del dispositivo de barrido con gas, presentando la abertura una sección transversal, que es ligeramente mayor que la sección transversal de la varilla.

15. Elemento cerámico refractario de barrido con gas según la reivindicación 1, en el que la varilla (70) forma parte de un indicador de grosor restante del dispositivo de barrido con gas.

Fig. 1

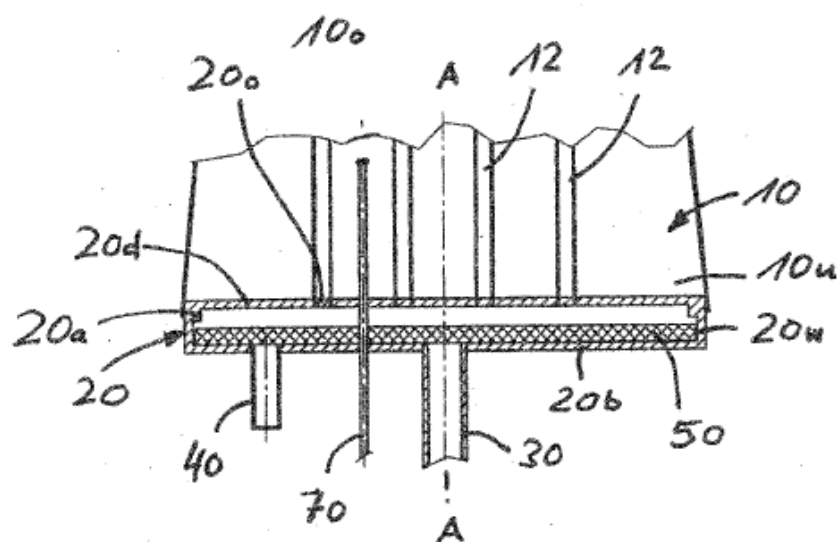


Fig. 2

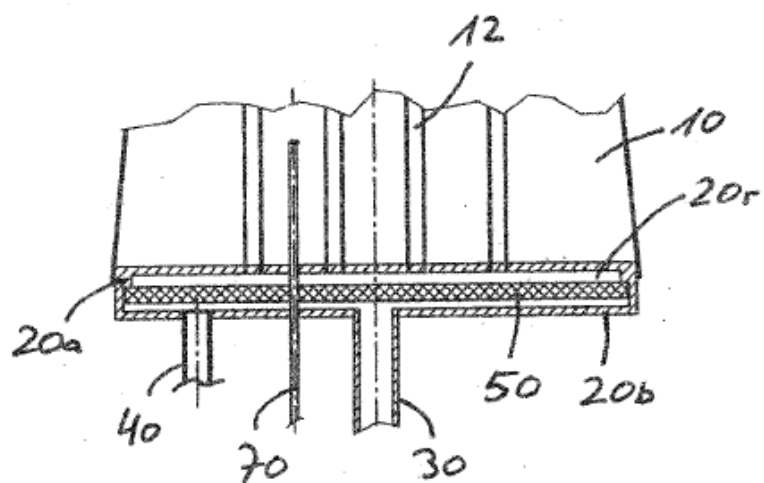


Fig. 3

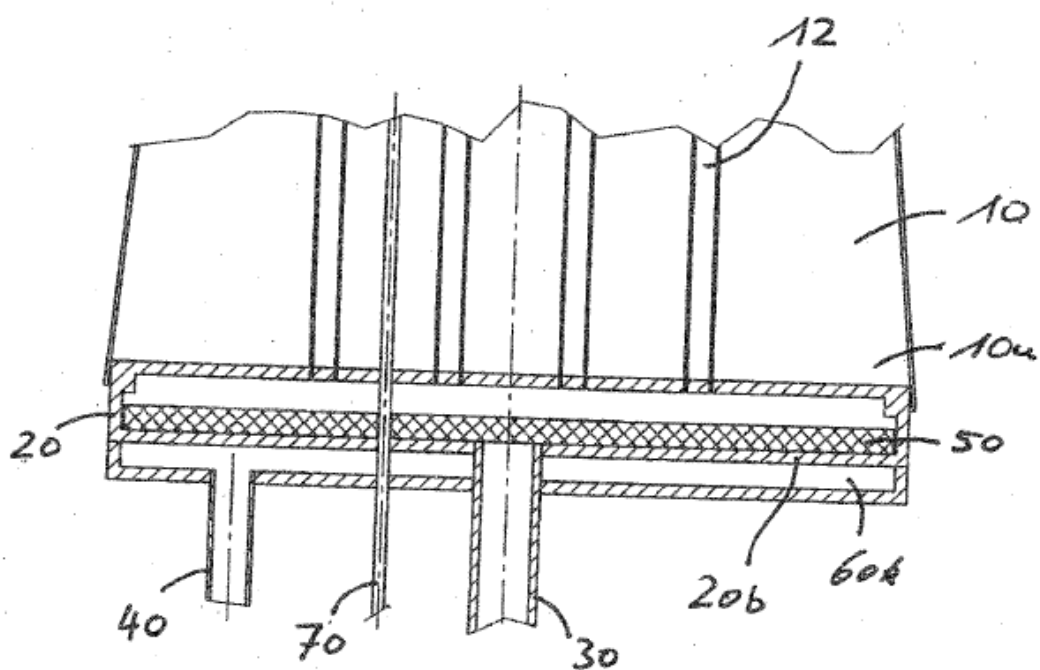


Fig. 4

