



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 448**

51 Int. Cl.:
B01D 63/08 (2006.01)
B01D 65/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02787161 .5**
96 Fecha de presentación : **16.07.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1409117**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.04.2004**

54 Título: **Dispositivo de filtración dinámica con disco rotativo.**

30 Prioridad: **16.07.2001 FR 01 09487**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.05.2011

73 Titular/es: **Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)
3, rue Michel-Ange
75794 Paris Cédex 16, FR
P.R.O.G.R.E.S.S. Environnement- Partenariat -
Recherches - Optimisation - Gestion - Realisation
- E y
T.I.A. - Techniques Industrielles Appliquées**

72 Inventor/es: **Boulnois, Pascal, Andre, Charles;
Bouzerar, Roger;
Jaffrin, Michel, Yves y
Paullier, Patrick, Roger, Daniel**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 359 448 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

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de filtración dinámica modular con disco(s) rotativos(s), que comprende unas membranas dispuestas a ambos lados de placas de soporte fijas. La modularidad permite la polivalencia del dispositivo de filtración según la invención, que puede ser adaptado por el usuario a una utilización desde pequeñas presiones hasta presiones elevadas, superiores a 20 bares, es decir, desde la microfiltración hasta la nanofiltración, o incluso también la ósmosis inversa.

10 Los dispositivos de filtración dinámica con discos rotativos son conocidos por su capacidad de proporcionar flujos de permeado elevados y, en particular, superiores a los obtenidos con sistemas de filtración tangencial clásicos, especialmente en el caso de fluidos cargados y taponadores. Dichos módulos permiten asimismo trabajar a presiones pequeñas transmembranarias en microfiltración, lo cual presenta un interés para la extracción de macromoléculas a partir de mostos de fermentación o de leche, facilitando la ausencia o la disminución de sedimentación la transmisión por la membrana.

No obstante, dichos módulos adolecen del inconveniente de ser complejos (piezas móviles, dificultades de estanqueidad), lo cual se traduce en costes de fabricación netamente más elevados que en los sistemas clásicos.

15 Además, dichos sistemas se pueden utilizar únicamente en un ámbito de filtración dado, para una gama de presiones determinadas, generalmente pequeñas.

20 Así, el sistema de separación dinámica DMF comercializado por la compañía PALL, que comprende unos estatores filtrantes de membrana, separados por unos dispositivos rotativos (o rotores), se puede utilizar únicamente a presiones inferiores o iguales a 3 bares y no más allá, es decir, en microfiltración únicamente. Las membranas están montadas ya sobre los estatores y su montaje y desmontaje resulta difícil.

Por tanto, la presente invención tiene por objeto un dispositivo de filtración dinámica modular con discos rotativos que evita los inconvenientes de la técnica anterior.

Por tanto, la presente invención se refiere a un dispositivo de filtración dinámica modular con disco rotativo tal como se define mediante la reivindicación 1.

25 En unos modos de realización preferidos, en este dispositivo:

- cada placa de soporte y las membranas dispuestas a ambos lados de dicha placa de soporte tienen la forma de un disco;
- el filtro es de cerámica.

30 De manera ventajosa, las placas de soporte según la invención tienen la forma de un disco de diámetro d_1 y las membranas dispuestas a ambos lados de una placa de soporte según la invención tienen asimismo la forma de un disco del mismo diámetro (diámetro d_1).

De manera ventajosa, el diámetro d_1 está comprendido entre 10 y 100 cm.

Por otro lado, la naturaleza de los discos rotativos, así como la separación entre cada disco y la membrana más próxima a dicho disco pueden adaptarse en función del líquido a filtrar y de sus características físicas.

35 Generalmente, la separación entre cada disco y la membrana más próxima a dicho disco está comprendida entre 2 y 20 mm.

Cuando el módulo de filtración según la invención se utiliza en microfiltración, el flujo de permeado es relativamente importante, en general del orden de 2 a 10 l/minuto/m² de membrana.

40 Por consiguiente, para una utilización en microfiltración, la placa de soporte estará provista ventajosamente de estrías radiales para facilitar la evacuación del filtrado.

45 Según otra característica de la invención, el filtro es una pieza única de material poroso, sinterizado o no, preferentemente de cerámica, cuya porosidad aumenta hacia el interior de dicha pieza, de modo que las membranas están constituidas por las caras de dicha pieza de porosidad más pequeña, la placa de soporte está constituida por la parte central de dicha pieza de porosidad elevada y las capas de drenante están constituidas por las partes intermedias de porosidad media situadas entre las caras y la parte central de dicha pieza. El filtro es preferentemente de cerámica.

De manera preferida, el diámetro d_2 de las canalizaciones es inferior o igual a 4 mm y, preferentemente, de 0,5 a 3 mm, y el diámetro d_3 de los conductos es inferior o igual a 2 mm.

Según la invención, los discos rotativos están equipados con aletas, preferentemente en número de 6 a 8 aproximadamente, y de 2 a 8 mm de altura.

La presencia de aletas en los discos rotativos permite:

- para una misma velocidad de rotación, aumentar las prestaciones de filtración con respecto a los discos lisos gracias a un mejor arrastre del líquido a filtrar, o
- para unas prestaciones idénticas a las obtenidas con discos lisos, reducir la velocidad de rotación de los discos y, por tanto, la energía necesaria para la realización del proceso de filtración.

La invención se comprenderá mejor y otros objetos, ventajas y características de ésta se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la lectura de la descripción siguiente, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra en sección un ejemplo de dispositivo de filtración dinámica según la invención que comprende dos filtros separados por un disco rotativo.

La figura 2 representa esquemáticamente tres vistas comparativas de filtros que se pueden utilizar según la invención, de las cuales una, 2A, corresponde a un ejemplo de filtro de la técnica anterior y las otras dos, 2B y 2C, corresponden a dos ejemplos de filtros según la invención.

La figura 3 representa esquemáticamente una vista en sección horizontal, según la línea I-I de la figura 1, de la placa de soporte de un filtro de la técnica anterior.

La figura 4 representa esquemáticamente una vista en sección vertical, según la línea II-II de la figura 2C, de una mitad de placa de soporte de un filtro según la invención.

La figura 5 representa esquemáticamente una vista en perspectiva lateral de una mitad de placa de soporte análoga a la representada en la figura 4.

En la figura 1 está representado un ejemplo de dispositivo de filtración dinámica modular según la invención, que comprende un recinto cilíndrico E que presenta una base circular 1, y una corona cilíndrica 2 que reposa sobre la base 1 y está cerrada en la parte superior por la cara superior 31 de una tapa 3. La pared lateral 32 de la tapa 3 puede estar encajada en la corona 2.

El volumen interior del recinto está dividido en 3 compartimentos (inferior, intermedio y superior) por dos filtros en forma de discos estacionarios F_1 , F_2 , fijados a nivel de su borde exterior a la corona 2.

Los filtros estacionarios F_1 y F_2 están separados por un disco rotativo 6 que puede girar a gran velocidad (4.000 rpm). Este disco rotativo 6 está soportado por un árbol central 10 que forma el eje del recinto E. El árbol 10 se inserta en un orificio central realizado en los filtros F_1 y F_2 . Cuando el árbol 10 que soporta el disco 6 es animado con un movimiento de rotación, arrastra al disco 6 en rotación.

Los filtros F_1 y F_2 están separados por una riostra 11 situada en la pared lateral 32 de la tapa 3 entre los bordes exteriores de los filtros F_1 y F_2 .

El recinto E contiene uno o dos dispositivos de introducción de un líquido a tratar que atraviesa la base 1 del recinto E, dispuestos de manera simétrica a ambos lados del árbol central 10, de modo que el líquido a filtrar penetre entre la corona 2, el filtro F_1 y el disco por el orificio central.

La parte del líquido a filtrar que atraviesa el filtro F_1 es el filtrado Fa_1 .

El filtrado Fa_1 es evacuado lateralmente desde el filtro F_1 hasta el exterior del recinto E a través de un primer dispositivo de evacuación 91 situado en la prolongación del filtro F_1 y que atraviesa la corona 2 del recinto E.

La parte del líquido a filtrar que no ha atravesado el filtro F_1 y que pasa al lado de este filtro F_1 se encuentra entonces en el compartimento intermedio delimitado por el filtro F_2 y el disco.

Los filtros F_1 y F_2 están separados por el disco rotativo 6. En funcionamiento, el disco 6 gira a gran velocidad (4.000 rpm) con el fin de producir una cizalladura elevada sobre las membranas, que impide la formación de sedimentos sobre las membranas, en particular durante la filtración de suspensiones concentradas de partículas.

Al igual que para el filtro F_1 , la parte del líquido a filtrar retenida por el filtro F_2 es el filtrado Fa_2 .

El filtrado Fa_2 que penetra en el filtro F_1 es evacuado lateralmente a través de un segundo dispositivo de evacuación 92 situado en la prolongación del filtro F_2 .

La parte del líquido a filtrar que no se ha filtrado por los dos filtros F_1 y F_2 constituye el retentado.

El retentado es eliminado, por ejemplo, a través de un dispositivo de evacuación 8, que atraviesa la cara superior de la tapa 3 del recinto E.

En la figura 2, que representa esquemáticamente 3 filtros que se pueden utilizar según la invención, se compara la estructura de un filtro de la técnica anterior (esquema A) con las de dos filtros según la invención (esquemas B y C).

5 El esquema A de la figura 2 muestra un filtro de la técnica anterior que comprende una placa de soporte 4, eventualmente provista de estrías radiales (de acuerdo con la figura 3), sobre cuyas caras están dispuestas sucesivamente una capa de drenante 12 y una membrana 41, 42.

10 El esquema B de la figura 2 representa esquemáticamente un ejemplo de filtro según la invención constituido por una pieza única de material sinterizado poroso, cuya porosidad aumenta hacia el interior de dicha pieza. Las membranas 41, 42 están constituidas por las caras de dicha pieza, puesto que éstas son las partes de la pieza que tienen la porosidad más pequeña. La placa de soporte (4, 5) está constituida por la parte central de dicha pieza, ya que esta parte de la pieza presenta una porosidad elevada. Por último, las capas de drenante están constituidas por las partes intermedias de porosidad media situadas entre las caras y la parte central de dicha pieza. El tamaño de los poros está comprendido entre 0,1 nm y 5 μm según se trate de ósmosis inversa o de microfiltración.

15 El esquema C de la figura 2, así como las figuras 4 y 5 representan esquemáticamente otro ejemplo de filtro según la invención constituido por una placa de soporte provista de canales radiales de diámetro d_2 , unidos a las caras de la placa de soporte por unos conductos de diámetros d_3 , más pequeños que d_2 .

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de filtración dinámica con disco rotativo, que comprende:
 - un recinto cilíndrico (E) que comprende:
 - una base (1), una corona (2) y una tapa (3), comprendiendo dicha tapa (3) una cara superior (31),
 - 5 - por lo menos dos filtros F_1 y F_2 que dividen el recinto en por lo menos tres compartimentos, comprendiendo cada uno de dichos filtros una placa de soporte (4, 5) estacionaria fijada al recinto (E), y dos membranas (41, 42, 51, 52) dispuestas a ambos lados de la placa de soporte (4, 5), estando dos placas de soporte (4, 5) consecutivas separadas por una riostra (11),
 - por lo menos un disco (6) rotativo dispuesto entre dos filtros consecutivos,
 - 10 - por lo menos un dispositivo común de introducción (7) de un líquido a filtrar, atravesando dicho dispositivo de introducción (7) o bien la base (1) del recinto E, o bien la tapa (3),
 - por lo menos un dispositivo común de evacuación (8) del retentado obtenido a partir del líquido a filtrar, atravesando dicho dispositivo de evacuación (8) del retentado la cara superior de la tapa (3) del recinto E o la base (1),
 - 15 - por lo menos dos dispositivos de evacuación (9) del filtrado obtenido a partir del líquido a filtrar, atravesando dichos dispositivos de evacuación (9) la corona (2) del recinto (E),
 - un árbol (10) que forma el eje de dicho recinto (E), que soporta el o los discos (6) y que se inserta en un orificio central realizado en los filtros F_1 y F_2 , pudiendo dicho árbol (10) ser animado con un movimiento de rotación,
 - 20 ▪ las membranas se seleccionan de entre las membranas de microfiltración, las membranas de ultrafiltración, las membranas de nanofiltración y las membranas de ósmosis inversa,
 - el dispositivo de filtración dinámica es modular,
 - las riostras (11) son aptas para facilitar el montaje y el desmontaje de las placas de soporte (4, 5), modificar el número de compartimentos, asegurar la estanqueidad y permitir que se modifique el espacio disco-membrana,
 - 25 caracterizado porque:
 - dicha tapa (3) comprende una pared lateral (32) que puede encajarse en dicha corona (2),
 - las placas de soporte (4, 5) están provistas de por lo menos dos canalizaciones (14) de diámetro d_2 para evacuar lateralmente el permeado,
 - 30 ▪ las canalizaciones (14) son radiales y están unidas a cada cara de la placa de soporte (4, 5) por unos conductos (15) de diámetro d_3 , siendo el diámetro d_3 de los conductos (15) inferior al diámetro d_2 de las canalizaciones (14),
 - el disco (6) está provisto de aletas que tienen una altura comprendida entre 2 mm y 8 mm, pudiendo el disco girar a una velocidad de hasta 4.000 rpm.
 - 35 2 Dispositivo de filtración según la reivindicación 1, caracterizado porque cada placa de soporte (4, 5) y las membranas (41, 42, 51, 52) dispuestas a ambos lados de dicha placa de soporte (4, 5) tienen la forma de un disco.
 - 3. Dispositivo de filtración según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el filtro es de cerámica.

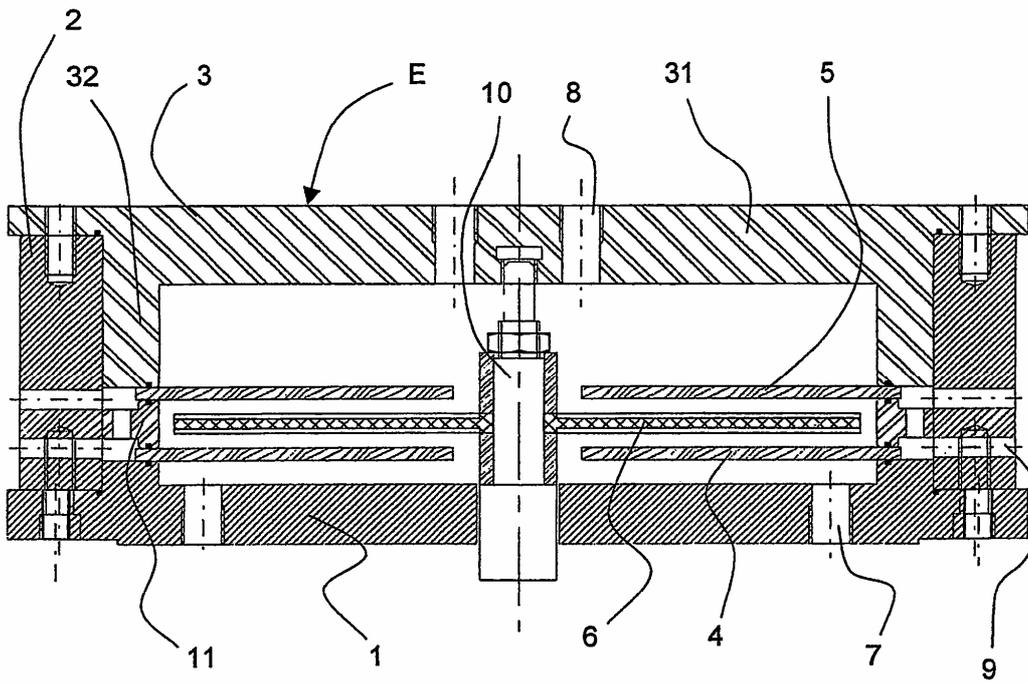


Figura 1

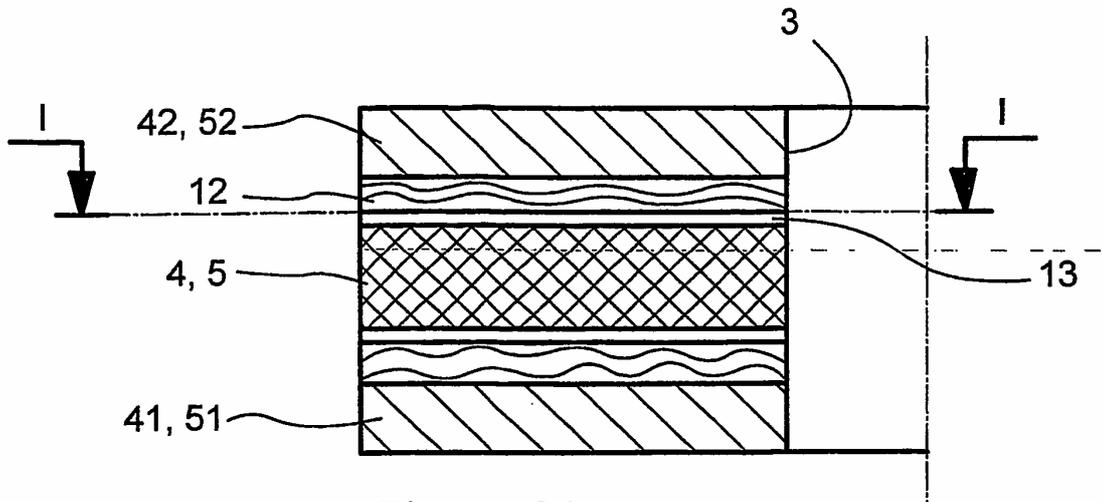


Figura 2A

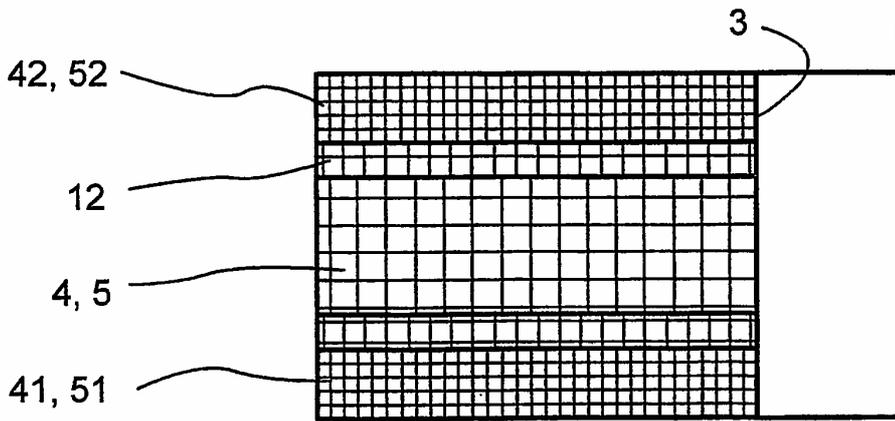


Figura 2B

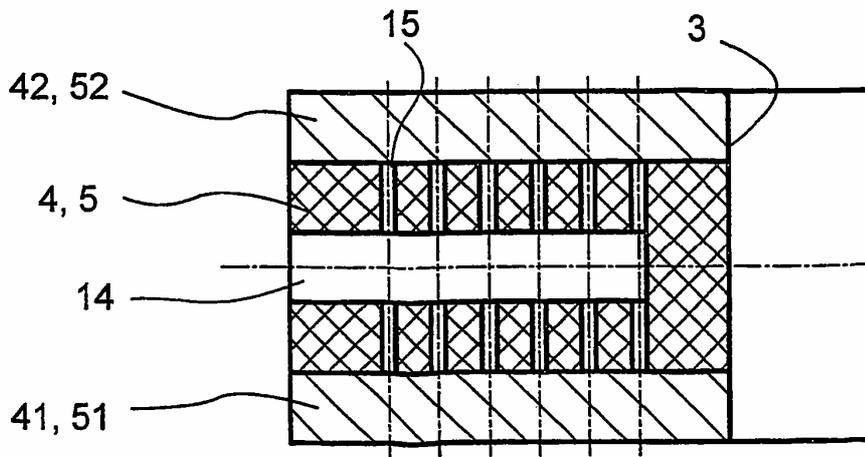


Figura 2C

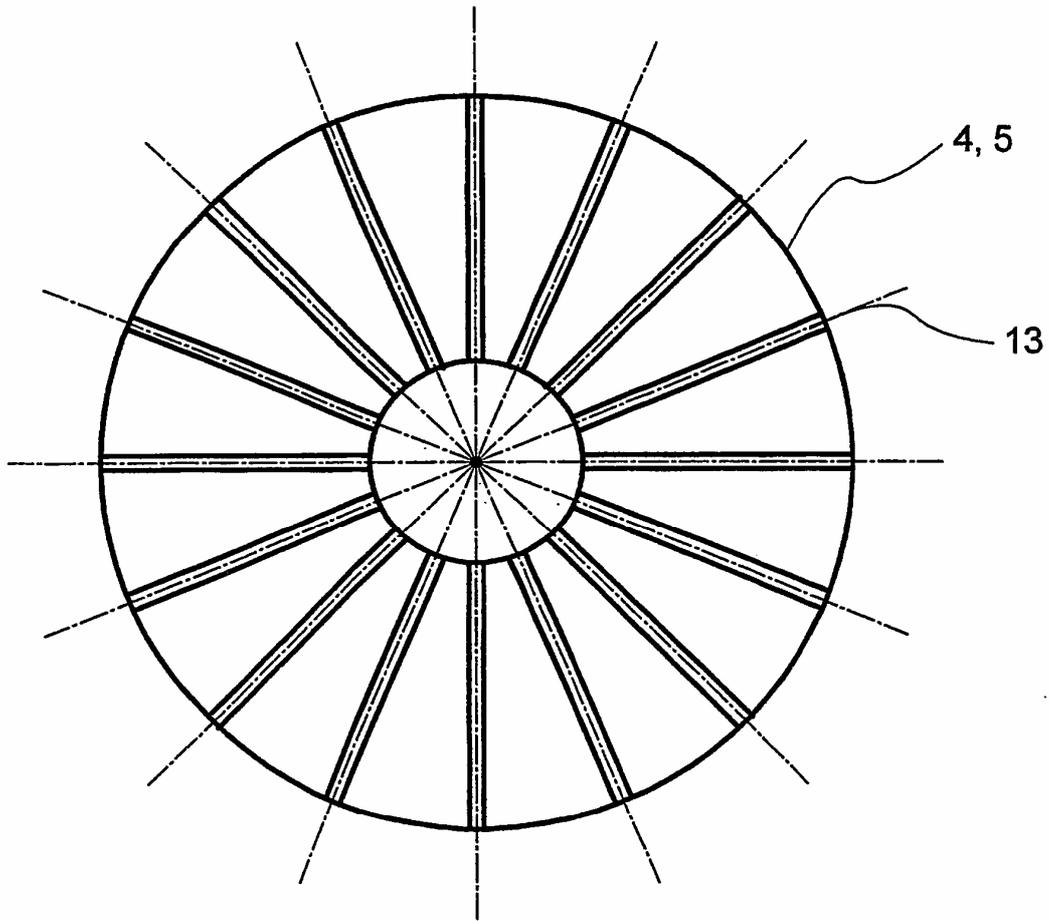


Figura 3

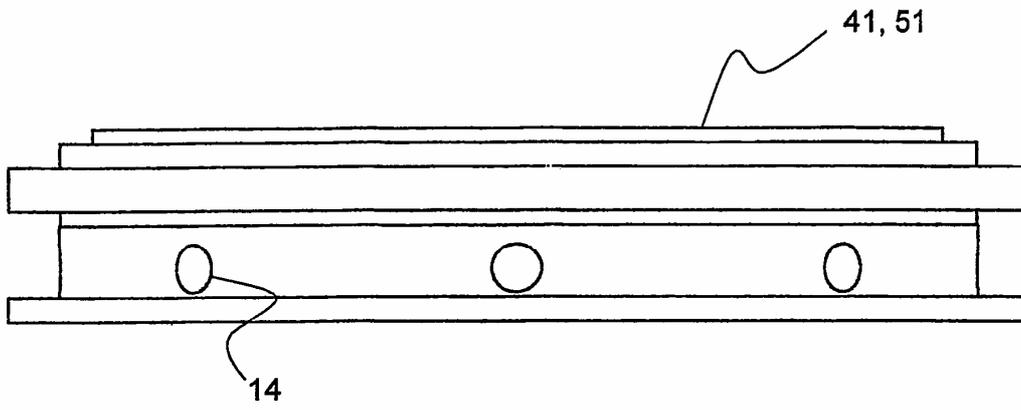


Figura 4

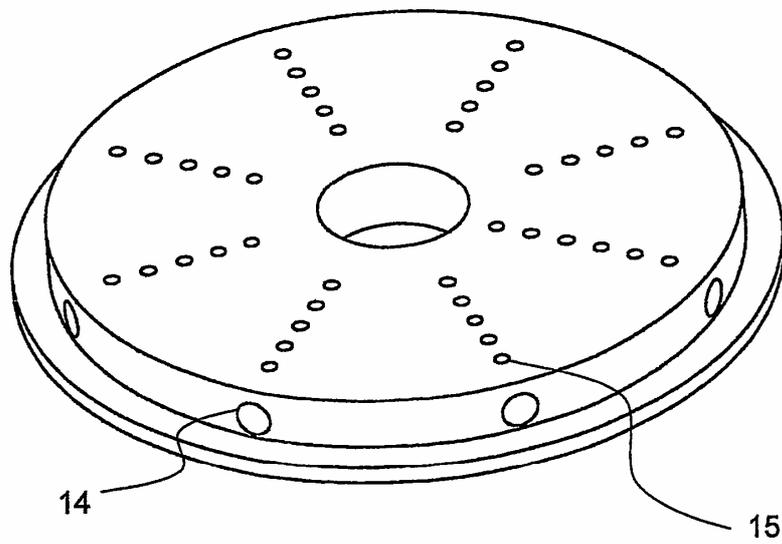


Figura 5