

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 444 392**

51 Int. Cl.:

**B01D 29/68** (2006.01)

**B01D 37/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2011** **E 11715380 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2013** **EP 2544788**

54 Título: **Procedimiento para la filtración de fluidos así como aparato de filtración para la realización del procedimiento**

30 Prioridad:

**12.03.2010 AT 15610 U**

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

**24.02.2014**

73 Titular/es:

**LENZING TECHNIK GMBH (100.0%)  
Werkstrasse 2  
4860 Lenzing, AT**

72 Inventor/es:

**STRASSER, STEFAN;  
GRÖSSWANG, ROMAN;  
KNEISL, JOHANNES;  
EISL, GEORG y  
BRANDT, KLAUS**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

**ES 2 444 392 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

Procedimiento para la filtración de fluidos así como aparato de filtración para la realización del procedimiento

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un procedimiento para la filtración de fluidos, especialmente de medios acuosos, así como a un aparato de filtración para la realización del procedimiento.
- [0002]** En líneas generales, existen cuatro modelos para el procedimiento de la filtración. Se distingue entre la filtración por torta, por obstrucción, en profundidad y por corriente transversal. Los aparatos de filtración con  
10 retrolavado normalmente se sirven de la filtración por obstrucción, también denominada filtración por tamizado. La filtración por obstrucción describe el procedimiento en el que las partículas de sustancia sólida obstruyen los poros del medio filtrante, al contrario de la filtración por torta en la que las partículas de sustancia sólida se depositan en la superficie formando una torta de filtración de creciente espesor.
- 15 **[0003]** Existen diversos tipos de construcción de filtros de retrolavado que corresponden al estado actual de la técnica, pero que son menos apropiados para la formación de torta y para altos contenidos en sustancias sólidas. El sistema de toberas de succión y filtro de retrolavado tal como se describe en el la patente US20060043014 presenta una gran distancia de la tobera de succión con respecto al tejido filtrante, que produce corrientes de derivación. Estas llamadas corrientes de derivación fluyen directamente de la cámara de fluido no filtrado al dispositivo de  
20 retirada por retrolavado causando pérdidas de líquido de retrolavado que no participan en la limpieza del tejido filtrante. Sin embargo, esta característica debida a la construcción es necesaria para que posibles partículas grandes existentes en el medio puedan llegar a la tobera de succión. El resultado es que la distancia entre la tobera de succión y el tejido filtrante tiene que ser igual a superior al diámetro de la partícula más grande. En caso de no evacuar estas partículas, se produce una concentración en la cámara de fluido no filtrado y, finalmente, el bloqueo  
25 del filtro. En caso de permitir una formación de torta en este sistema, debido a la mayor necesidad de líquido de retrolavado se necesitaría más líquido de retrolavado del que está disponible como filtrado. Esto conduce al bloqueo del filtro y al fallo de funcionamiento del filtro.
- [0004]** Otro aparato de filtración con retrolavado es el filtro de retrolavado por bujía filtrante tal como se  
30 describe en la patente US4415448. En este sistema de filtración, la posición más desfavorable de una partícula en el elemento filtrante antes del retrolavado se encuentra en el lado del elemento filtrante, opuesto al dispositivo de retirada. Durante el retrolavado recorre la longitud total de la bujía filtrante antes de salir de la bujía filtrante y poder entrar en el dispositivo de retirada para el líquido de retrolavado. Sólo entonces, el dispositivo de retirada puede rotar hasta el elemento siguiente.  
35
- [0005]** Durante el tiempo necesario para ello, el líquido de retrolavado sale por la bujía filtrante completa, es decir, también por la zona de la partícula más favorable que se encuentra al principio del retrolavado, en el extremo de entrada de la bujía filtrante.
- 40 **[0006]** En el caso de una limpieza completa de las bujías filtrantes, esto resulta en la necesidad de grandes cantidades de líquido de retrolavado para eliminar sin rastros todas las partículas. En la práctica, frecuentemente se limpia sólo una parte de las bujías. La mayor parte permanece sucia. Por lo tanto, en este tipo de sistemas de filtro, en el caso de las cantidades de sustancia sólida más grandes que existen en la filtración con formación de torta, la proporción entre el líquido de retrolavado y el fluido filtrado producido es tan desfavorable que generalmente haría  
45 falta más fluido filtrado del que está disponible. Por lo tanto, falla el funcionamiento del filtro.
- [0007]** En el aparato de filtración según el documento EP0058656A1, Lenzing AG, la estanqueización de la cámara de fluido no filtrado (6) con respecto a la cámara de desecho (4) mediante una pieza de deslizamiento (3) aplicado por presión (figura 1). De esta manera se consigue evitar corrientes de derivación. Durante el retrolavado, la  
50 corriente total del líquido de lavado pasa por el material filtrante (1) en sentido contrario al sentido de filtración y, por tanto, participa en la limpieza del material del filtro.
- [0008]** El trayecto más largo que ha de recorrer una partícula hasta ser excluida del sistema es de tan sólo 5 mm, aproximadamente, lo que corresponde al grosor de pared del cuerpo de soporte (2) perforado. A  
55 continuación, la partícula se encuentra ya en la cámara de desecho (4). De esta manera, se produce una cantidad sensiblemente menor de medio de retrolavado que en sistemas comparables. Este sistema de filtración en la forma de realización según el documento EP0058656A1, Lenzing AG, es adecuada para la filtración en profundidad de medios viscosos y se dota preferentemente de telas no tejidas de fibras de acero inoxidable y se emplea en el ámbito de la filtración de soluciones de hilar.

**[0009]** La forma de realización descrita no es adecuada para la filtración de medios acuosos de baja viscosidad en caso de la presencia de partículas difícilmente filtrables.

5 **[0010]** Partiendo de un procedimiento de filtración que se puede realizar con este aparato de filtración por retrolavado compuesto sustancialmente por una carcasa cilíndrica, un cuerpo de soporte cilíndrico y perforado, incorporado coaxialmente dentro de esta, un material filtrante, un tejido de soporte, así como un dispositivo de retrolavado móvil situado dentro de ésta, la invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento para la filtración de fluidos, especialmente de medios acuosos, permitiendo dicho procedimiento una mejor separación de  
10 partículas finas y finísimas, así como de partículas de consistencia mucilaginosa o comprimible y mayores concentraciones de sustancia sólida.

**[0011]** El procedimiento según la invención presenta los siguientes pasos:

15 a) formación de una torta de filtración en la perforación del cuerpo de soporte,

b) separación de las partículas más finas o de las partículas de consistencia mucilaginosa o comprimible en o dentro de la torta de filtración,

20 c) retrolavado tras alcanzar la carga predefinida del filtro o de la máxima presión diferencial admisible o al quedar debajo de un caudal mínimo de fluido filtrado.

**[0012]** Otro objetivo consiste en proporcionar un aparato de filtración para la realización del procedimiento según la invención.

25

**[0013]** El aparato de filtración según la invención compuesto por una carcasa cilíndrica, un cuerpo de soporte cilíndrico y perforado, incorporado coaxialmente dentro de esta, un material filtrante, un tejido de soporte, así como un dispositivo de retrolavado móvil situado dentro de ésta, se caracteriza porque el material filtrante se compone de un tejido filtrante con una permeabilidad al aire de 700 a 1.300 l/m<sup>2</sup>s con una presión diferencial de 200 Pa.

30

**[0014]** Estos materiales filtrantes permiten corrientes de filtrado muy elevados con una resistencia muy reducida y una formación muy rápida de una torta de filtración.

**[0015]** El material filtrante está sujeto entre el cuerpo de soporte perforado y el tejido de soporte, y el material  
35 filtrante yace con su superficie completa sobre el cuerpo de soporte perforado estando sujeto sobre el cuerpo de soporte mediante un dispositivo de sujeción (no representado).

**[0016]** Otro material filtrante adecuado está representado en las figuras 5a y 5b. Se compone de una chapa microperforada (32) con orificios (33) en forma de ranuras, estando los orificios ensanchados y redondeados hacia la  
40 cámara de fluido filtrado como en la vista en sección transversal (figura 5b). El ancho de las ranuras mide 5 a 80 micrómetros, preferentemente 10 a 20 micrómetros. La superficie de filtración libre mide 5 a 20%, preferentemente 5 a 10%, con respecto a la superficie total del material filtrante. El sentido de filtración se indica por una flecha en la figura 5b. Un material filtrante de este tipo igualmente permite una formación muy rápida de una torta de filtración y conduce a un mejor retrolavado.

45

**[0017]** La torta de filtración, una vez formada, se encuentra en las perforaciones del cuerpo de soporte y, por tanto, no obstaculiza el dispositivo de retrolavado.

**[0018]** Una estanqueización por la pieza de deslizamiento aplicada por presión evita un flujo directo de fluido  
50 no filtrado a la cámara de desecho.

**[0019]** La invención se describe en detalle con la ayuda de la siguiente descripción y de las figuras 1 a 4.

**[0020]** La figura 1 muestra la estructura de los componentes esenciales del filtro. Un material filtrante (1) se encuentra entre un cuerpo de soporte (2) perforado y un tejido de soporte (no representado). La parte izquierda de la  
55 figura 1 muestra la torta de filtración (7) formada en las perforaciones (8). La filtración se realiza desde la cámara de fluido no filtrado (6) en dirección a la cámara de fluido filtrado (5), indicada por flechas.

**[0021]** En la parte derecha de la figura 1 se indica el retrolavado. El dispositivo de retrolavado (3) + (4) se lleva

en el sentido de la flecha horizontal.

**[0022]** El modo de funcionamiento de la formación de torta en el filtro según la invención se puede describir de la manera siguiente con la ayuda de la figura 1. Al principio, el fluido no filtrado carga de sustancia sólida se hace pasar por presión desde la cámara de fluido no filtrado (6), pasando por el material filtrante (1), a la cámara de fluido filtrado (5). Las partículas grandes se depositan sobre el material filtrante (1) formando una capa de soporte para las partículas más finas. Con la ayuda de dicha capa de soporte, ahora también es posible separar partículas con un tamaño de granos muy por debajo del tamaño de poros del material de filtro. Se va formando una torta de filtración (7) de creciente espesor en los taladros (8) hasta alcanzar la máxima presión diferencial admisible entre la cámara de fluido no filtrado (6) y la cámara de fluido filtrado (5) o quedar por debajo de un caudal mínimo de fluido filtrado. Una vez finalizada la formación de la torta, ésta se puede retrolavar de manera muy sencilla y en pocos segundos con el dispositivo de retrolavado limpiando de esta manera la superficie de filtro. Un dispositivo de retrolavado se conoce por ejemplo por el documento EP0056656 (Lenzing AG).

15 **[0023]** La figura 2 muestra un diagrama de flujo de procedimiento para la conducción en circuito.

**[0024]** Si el fluido no filtrado contiene sólo pocas partículas gruesas, la capa de soporte efectiva para la filtración de las partículas finas se va formando lentamente y el paso de las partículas finas se produce al principio, el llamado primer fluido filtrado o fluido turbio. Sin embargo, para conseguir una calidad de fluido filtrado con una concentración en sustancia sólida constantemente baja, ahora se va filtrando en circuito hasta que pueda formarse la capa de soporte necesaria y producirse fluido filtrado limpio. Una capa de soporte necesaria existe cuando no pasan partículas finas por el material filtrante.

**[0025]** Para este procedimiento, ahora se alimenta de fluido no filtrado procedente del conducto de fluido no filtrado (9) a uno o varios aparatos de filtración (11, 11', 11''). Si el procedimiento requiere varios aparatos de filtración, éstos se alimentan a través de un conducto distribuidor (10).

**[0026]** En caso de usar un solo aparato de filtración, el fluido filtrado que al principio aún está turbio se reconduce delante de la bomba (14) directamente a través del conducto de retorno (13) (circulación). En caso de usar varios aparatos de filtración, el fluido filtrado aún turbio va a un conducto colector (12) y, después, retorna delante de la bomba (14) por el mismo recorrido. Una vez alcanzada la calidad deseada del fluido filtrado por la capa de soporte formada, se cierra el conducto de retorno del filtro correspondiente y se deja libre el conducto de fluido filtrado (15).

35 **[0027]** Si la sustancia sólida en el fluido no filtrado resultase difícil o imposible de filtrar con el material filtrante empleado debido a la consistencia mucilaginosa o comprimible, conduciendo por tanto en muy poco tiempo a un bloqueo del material filtrante, se puede añadir de forma dosificada un coadyuvante de filtración influyendo de esta manera en las características de filtración.

40 **[0028]** La figura 3 muestra un diagrama de flujo sobre la realización del procedimiento con la adición dosificada de coadyuvantes de filtración.

**[0029]** Para ello, una suspensión de coadyuvante de filtración se prepara en un depósito de suspensión (16). La suspensión se prepara mezclando el fluido filtrado y el coadyuvante de filtración (17). Generalmente, el coadyuvante existe en forma de polvo y, por tanto, ha de mezclarse removiendo con el fluido filtrado. Para la filtración en el aparato de filtración, la suspensión se carga, con la ayuda de una bomba (18) de elevación forzada, delante de la bomba de fluido no filtrado (19) en la entrada al filtro (20). La dosificación de la suspensión de coadyuvante de filtración se realiza directamente después de finalizar el retrolavado en el filtro. Por las elevadas velocidades de circulación en el filtro, la capa de soporte se va formando muy rápidamente. Las sustancias sólidas que llegan después, procedentes del fluido no filtrado, pueden ser retenidas ahora por la capa de soporte, se depositan sobre la capa de soporte y van formando una torta de filtración.

**[0030]** Bajo el aspecto económico y ecológico es conveniente recuperar en la mayor medida posible coadyuvante de filtración.

55 **[0031]** Los coadyuvantes de filtración adecuados son arena fina, polvo metálico y otros polvos pesados de granos gruesos con un espectro de granos de 30 micrómetros a 200 micrómetros y una densidad de 1.500 kg/m<sup>3</sup> a 10.000 kg/m<sup>3</sup>, preferentemente de 2.000 kg/m<sup>3</sup> a 8.000 kg/m<sup>3</sup>, que se tienen que añadir o que de por sí existen de forma natural en el fluido no filtrado, por ejemplo en aguas de río que contienen arena.

**[0032]** La figura 4 muestra un diagrama de flujo sobre la realización con recuperación del coadyuvante de filtración.

5 **[0033]** Para la recuperación, el líquido de retrolavado (desecho) que se produce cíclicamente, se conduce desde el aparato de filtración según la invención a un depósito colector (23) a través del conducto de desecho (28). El presente desecho se compone del medio que ha de filtrarse, de la sustancia sólida que ha de separarse filtrando y del coadyuvante de filtración. Desde el depósito colector, el desecho se carga mediante la bomba (24) en un aparato de separación (25), y las sustancias sólidas que han de separarse filtrando se separan del coadyuvante de filtración  
10 mediante separación por densidad. La sustancia sólida que ha de separarse filtrando se retira en el recorrido superior (29) y el coadyuvante de filtración se retira en el recorrido inferior (30) como suspensión concentrada. La separación puede fomentarse mediante la fuerza centrífuga, por ejemplo en un hidrociclón. A continuación, el coadyuvante de filtración recuperado se almacena en el depósito colector de suspensión (26). Según las necesidades, el coadyuvante de filtración se carga entonces mediante la bomba (27) delante de la bomba de  
15 filtración (21).

**[0034]** En el caso de la realización del procedimiento con el coadyuvante de filtración añadido, este se incorpora a la recuperación de coadyuvante de filtración, por ejemplo al depósito colector (23), al principio del procedimiento de filtración. Durante el transcurso de la filtración, las pérdidas de coadyuvante de filtración se  
20 compensan igualmente mediante la adición de la cantidad correspondiente.

**[0035]** Por lo tanto, al usar el aparato de filtración según la invención, este procedimiento resulta especialmente efectivo, porque debido al reducido tiempo de regeneración de pocos segundos y el reducido espesor del depósito de fondo de tan sólo pocas décimas de milímetro, es muy reducido el consumo de coadyuvante de  
25 filtración y se puede trabajar con velocidades de filtración muy elevadas. Por velocidad de filtración se entiende el caudal por superficie de filtración.

**[0036]** En los sistemas de filtración mencionados anteriormente según el estado de la técnica, las capas de depósito de fondo tienen que presentar al menos un espesor de algunos milímetros, para garantizar que exista una  
30 capa homogénea por todas partes. La regeneración de estos sistemas tarda generalmente varios minutos.

**[0037]** Por retrolavado en el sentido de la invención ha de considerarse también la descarga de la sustancia sólida mediante gases.

35 **[0038]** En otra forma de realización de la invención, una vez finalizado un ciclo de filtración, el fluido restante es desplazado de la cámara de fluido no filtrado, de la cámara de fluido filtrado y de la cámara de desecho, mediante un gas de proceso y, a continuación, la sustancia sólida se seca con este mismo gas y se evacua de forma neumática.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la filtración de fluidos, especialmente de medios acuosos, mediante un aparato de filtración por retrolavado compuesto por una carcasa cilíndrica, un cuerpo de soporte cilíndrico y perforado, 5 incorporado coaxialmente dentro de ésta, un material filtrante, un tejido de soporte así como un dispositivo de retrolavado móvil, situado dentro de ésta, presentando el procedimiento los siguientes pasos:
  - a) formación de una torta de filtración en la perforación del cuerpo de soporte,
  - 10 b) separación de las partículas más finas o de las partículas de consistencia mucilaginosa o comprimible en o dentro de la torta de filtración,
  - c) retrolavado tras alcanzar la carga predefinida del filtro o la máxima presión diferencial admisible o al quedar debajo de un caudal mínimo de fluido filtrado.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque, al principio de la filtración, el fluido filtrado se lleva en circuito hasta que se haya formado la capa de soporte necesaria.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la torta de filtración se forma a partir 20 de un coadyuvante de filtración añadido antes o durante la filtración
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque como material filtrante se emplea un tejido filtrante con una permeabilidad al aire de 700 a 1.300 l/m<sup>2</sup>s con una presión diferencial de 200 Pa.
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque del desecho se separan partículas pesadas con un espectro de granos de 30 a 200 micrómetros, mediante un procedimiento de separación por densidad, como por ejemplo un hidrociclón, y se vuelve a conducir delante del filtro de retrolavado.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque al procedimiento de filtración se añaden de forma dosificada y selectiva partículas pesadas que se separan del desecho mediante un procedimiento de separación por densidad y se vuelven a conducir delante del filtro de retrolavado.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque las partículas pesadas son arena fina, 35 polvo metálico u otros polvos pesados de granos finos con un espectro de granos de 30 micrómetros a 200 micrómetros y con una densidad de 1.500 kg/m<sup>3</sup> a 10.000 kg/m<sup>3</sup>, preferentemente de 2.000 kg/m<sup>3</sup> a 8.000 kg/m<sup>3</sup>.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque una vez finalizado un ciclo de filtración, el fluido restante procedente de la cámara de fluido no filtrado, de la cámara de fluido filtrado y 40 de la cámara de desecho se desplaza mediante un gas y, a continuación, la sustancia sólida se seca con este mismo gas y se evacua de forma neumática.
9. Aparato de filtración para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, compuesto por una carcasa cilíndrica, un cuerpo de soporte cilíndrico y perforado, incorporado 45 coaxialmente dentro de ésta, un material filtrante, un tejido de soporte así como un dispositivo de retrolavado móvil, situado dentro de ésta, caracterizado porque el material filtrante se compone de un tejido filtrante con una permeabilidad al aire de 700 a 1.300 l/m<sup>2</sup>s con una presión diferencial de 200 Pa.
10. Aparato de filtración para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, 50 compuesto por una carcasa cilíndrica, un cuerpo de soporte cilíndrico y perforado, incorporado coaxialmente dentro de ésta, un material filtrante, un tejido de soporte así como un dispositivo de retrolavado móvil, situado dentro de ésta, caracterizado porque el material filtrante se compone de una chapa microperforada con orificios en forma de ranuras.
- 55 11. Aparato de filtración según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la torta de filtración se puede formar en las perforaciones del cuerpo de soporte sin obstaculizar por ello el dispositivo de retrolavado.
12. Aparato de filtración según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque una

estanqueización evita un flujo directo del fluido no filtrado a la cámara de desecho.

13. Aparato de filtración según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque está previsto un dispositivo de sujeción para la sujeción uniforme del material filtrante sobre el cuerpo de soporte.

5

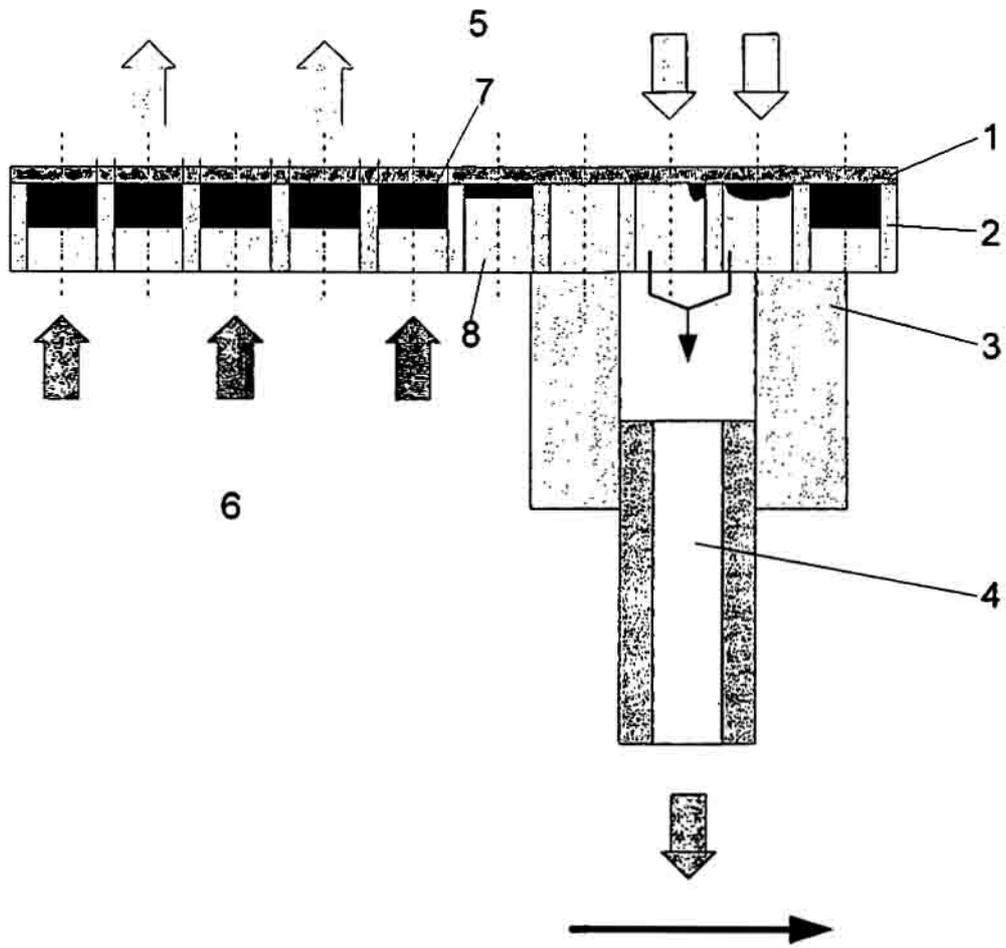


Fig.1

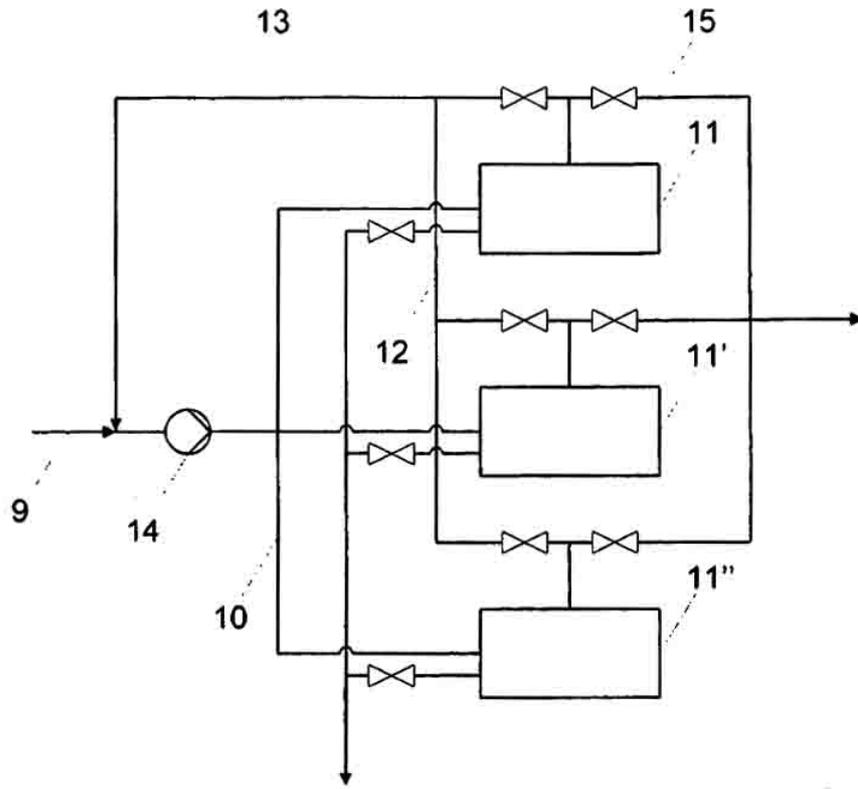


Fig. 2

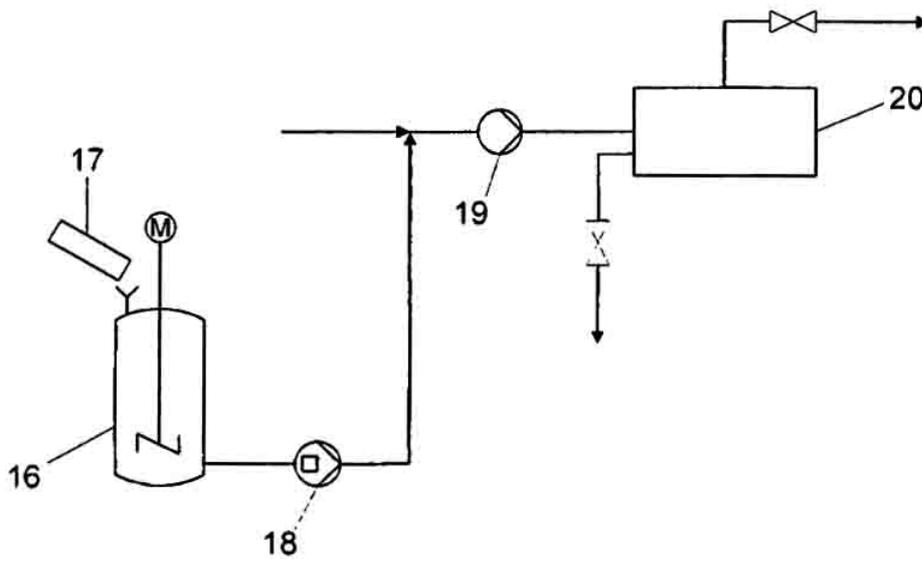


Fig. 3

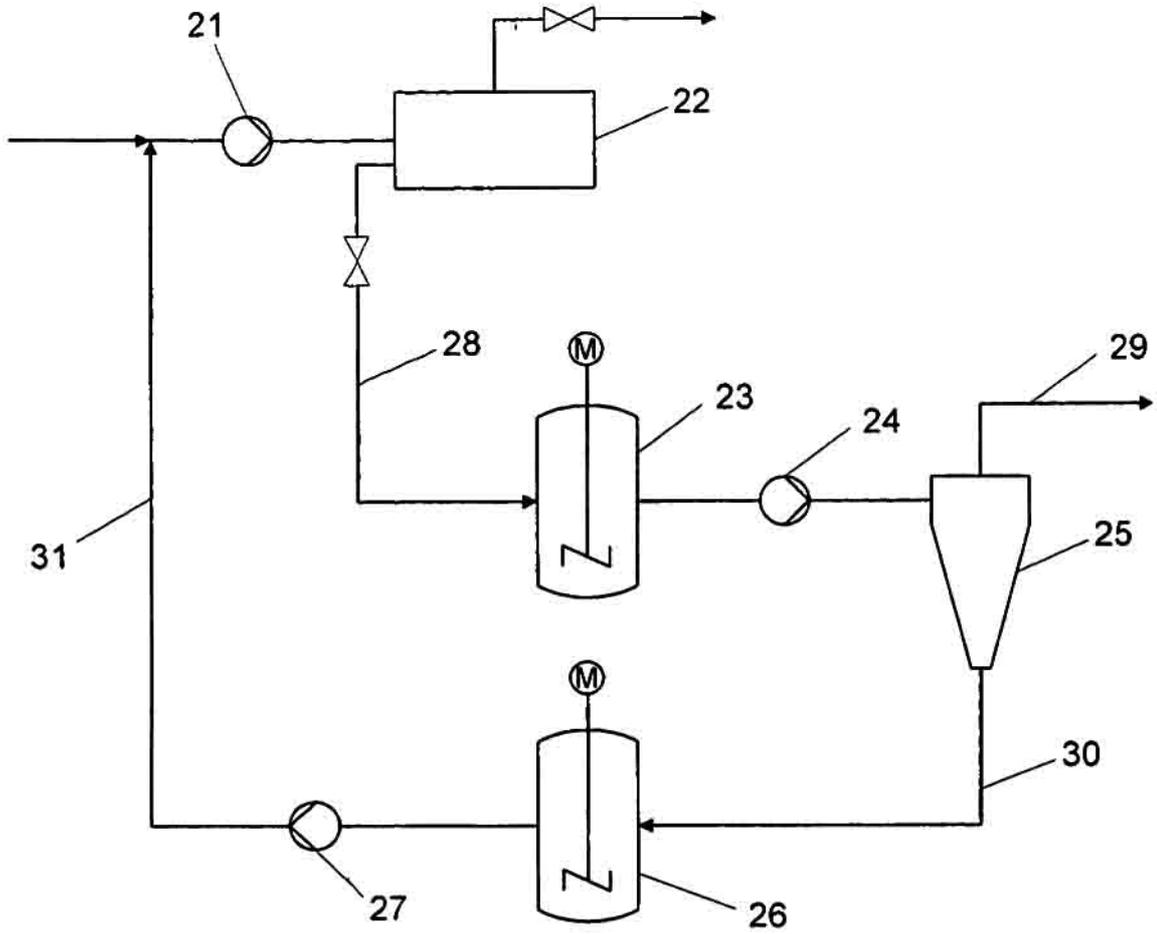
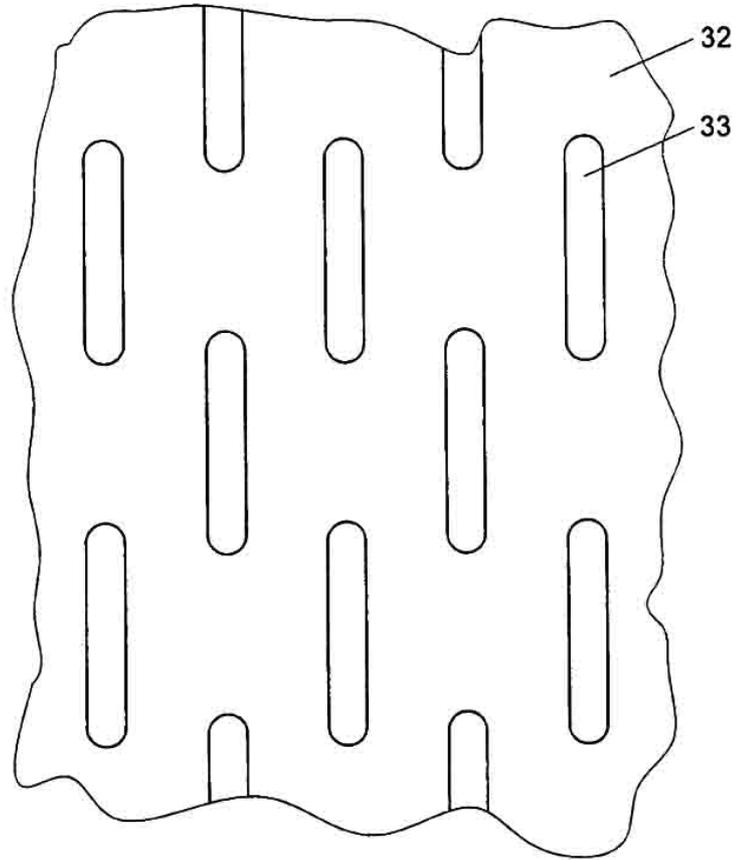
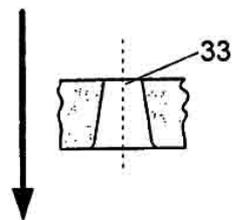


Fig. 4



**Fig. 5a**



**Fig. 5b**