

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 252**

51 Int. Cl.:
B01D 15/18 (2006.01)
G01N 30/60 (2006.01)
B01J 8/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09290425 .9**
96 Fecha de presentación: **10.06.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2138216**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.12.2009**

54 Título: **Nuevo sistema de distribución y de recogida de los fluidos en una columna multietapa que consta de un rompechorros**

30 Prioridad:
27.06.2008 FR 0803692

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.05.2012

73 Titular/es:
**IFP ENERGIES NOUVELLES
1 & 4 AVENUE DE BOIS-PRÉAU
92852 RUEIL MALMAISON CEDEX, FR**

72 Inventor/es:
**Augier, Frederic y
Darmancier, Denis**

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

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).

ES 2 381 252 T3

DESCRIPCIÓN

Nuevo sistema de distribución y de recogida de los fluidos en una columna multietapa que consta de un rompechorros

5 La invención se refiere a un nuevo dispositivo de distribución y de recogida de fluidos en el interior de una columna multietapa que pone en marcha un flujo de dichos fluidos en un medio de partículas sólidas, denominado medio granular.

10 Se denomina columna multietapa a una columna compuesta por una pluralidad de bandejas dispuestas según un eje sensiblemente vertical, cada bandeja (denominada bandeja soporte) soportando un lecho de sólido granular, y el o los fluidos introducidos dentro de la columna atravesando en serie los diferentes lechos sucesivos. El fluido que atraviesa los lechos sucesivos se denomina fluido principal para diferenciarlo de otros fluidos secundarios que se pueden añadir al fluido principal a través de un dispositivo de distribución generalmente situado entre dos lechos

15 sucesivos.

La presente invención no se refiere al sistema que permite inyectar los fluidos secundarios y mezclar estos fluidos secundarios con el fluido principal, sino únicamente al distribuidor que tiene como objetivo distribuir el fluido que resulta de la mezcla del fluido principal y de los fluidos secundarios sobre el lecho granular situado inmediatamente por debajo. En adelante en el documento simplemente se hablará de lecho “aguas abajo” para designar el lecho granular situado inmediatamente por debajo del distribuidor de acuerdo con la presente invención.

20

La presente invención se refiere, por lo tanto, al dispositivo de distribución que permite alimentar cada lecho granular, o al menos una parte de entre estos, a partir de un fluido que se presenta en forma de un chorro procedente del sistema de mezcla del fluido principal y de los fluidos secundarios que equipan el lecho granular anterior, es decir de manera más precisa el lecho “aguas arriba”, en el sentido del flujo del fluido principal.

25

En adelante en el documento se habla de dispositivo de distribución con resistencia variable (de forma abreviada dispositivo DRV) para referirse al principio del distribuidor de acuerdo con la presente invención. La invención se refiere de manera más particular a la configuración de este distribuidor.

30

Cada bandeja de la columna tiene varios distribuidores DRV en relación con la manera en la que la bandeja está dividida en varios sectores.

35 Por lo general, cada sector de la bandeja consta de un distribuidor DRV.

La invención consiste esencialmente en que el distribuidor asociado a cada sector de una bandeja de fila P comprende en el sentido del flujo principal:

- 40
- un rompechorros macizo situado por debajo de la salida del deflector de recogida, a una distancia de este último comprendida entre 7 y 25 mm;
 - una placa perforada intermedia que se extiende a lo ancho más allá del rompechorros;
 - una placa de distribución que se extiende por toda la superficie del panel considerado.

45 La invención permite acercarse a un flujo de tipo pistón en el interior del lecho de partículas aguas abajo y, por lo tanto, optimizar los rendimientos de diferentes procedimientos aplicados en las columnas multietapa, como por ejemplo la adsorción en lecho móvil simulado.

50 La invención también permite reducir el fenómeno de formación de surcos en la vertical del chorro que sale de la caja de mezcla, surcos que alteran de manera más o menos grave la regularidad de la superficie superior del lecho granular situado inmediatamente por debajo del dispositivo considerado.

El dispositivo de acuerdo con la presente invención se valora, por lo tanto, en relación con los dos criterios: la calidad del flujo, por una parte, y la no formación de surcos en la superficie superior del lecho granular aguas abajo, por otra parte.

55

Análisis de la técnica anterior

60 Se conocen numerosos dispositivos para distribuir, mezclar o recoger un fluido en un recipiente que contiene partículas sólidas, como en concreto una columna multietapa. Los dispositivos de distribución/mezcla tienen, de manera general, como funciones distribuir un fluido de la manera más homogénea posible por la sección de la columna, mezclar de manera eficaz el fluido principal que atraviesa los diferentes lechos de la columna con uno o varios fluidos secundarios introducidos a la altura de cada lecho, eventualmente recoger un caudal de fluido entre dos lechos, y por último homogeneizar de la mejor manera posible las concentraciones a la salida del lecho antes de

65 la entrada en el siguiente lecho de partículas sólidas, es decir, situado inmediatamente por debajo del dispositivo considerado.

Además, los dispositivos de distribución/mezcla deben cumplir con un cierto número de exigencias como generar la menor dispersión axial posible, generar la mínima pérdida de carga y no producir perturbaciones hidrodinámicas que puedan alterar los rendimientos del procedimiento.

- 5 Las patentes EP0074815, US2006/0108274A1 y FR2708480 proporcionan unos ejemplos de dispositivos de distribución/mezcla que se utilizan en el caso de la adsorción en lecho móvil simulado (LMS).

10 Los dispositivos de distribución/mezcla presentan un cierto número de características que el experto en la materia conoce. En aras de la claridad del texto se habla de bandeja P y de bandeja P+1 para designar la bandeja situada inmediatamente aguas abajo, en el sentido del flujo del fluido principal.

- División de la bandeja P de la columna en zonas o paneles, que pueden tener diferentes formas, las más habituales siendo la división en sectores angulares o en paneles meridianos, es decir en paneles paralelos, esencialmente de la misma anchura.
- 15 – En cada panel de la bandeja P, recogida del fluido principal mediante un sistema denominado deflector de recogida.
- Mezcla del fluido principal que sale del lecho granular con el fluido secundario eventualmente inyectado en el panel considerado a través de una red de distribución, que termina en una caja de inyección.
- 20 – Redistribución de la mezcla entre fluido principal recogido y fluido secundario inyectado en la sección del panel de la bandeja siguiente P+1 a través de un dispositivo de distribución (rejilla, placa perforada o de otro tipo) denominado distribuidor.

El fluido que sale del distribuidor entra a continuación en el lecho de partículas sólidas del lecho P+1.

- 25 El distribuidor puede bloquear al lecho de partículas, es decir que no hay ningún espacio vacío entre el distribuidor y el lecho de partículas P+1.

30 Por el contrario, puede existir un espacio vacío entre el distribuidor y el lecho, tal y como se indica en la patente US2006/0108274A1, por ejemplo en la figura 3B.

35 En el caso de que exista un espacio vacío entre el distribuidor y el lecho, tal y como se describe en la patente US2006/0108274A1, el distribuidor se debe diseñar de tal modo que no genere velocidades de fluido demasiado altas localmente en la entrada del lecho, con el fin de que no provoque una fluidificación parcial del lecho de partículas.

En efecto, este fenómeno puede tener un efecto negativo sobre los resultados del procedimiento.

40 Este fenómeno se describe efectivamente en la patente US2006/0108274A1. Esta patente describe una placa rompechorros colocada por encima del distribuidor y bajo las zonas abiertas correspondientes en la salida de un chorro de líquido, con el fin de limitar las altas velocidades de este chorro en la entrada del lecho granular posterior. Pero esto puede no ser suficiente para eliminar el fenómeno, de ahí la necesidad de recurrir a otras soluciones.

Para reducir aún más el fenómeno, la técnica anterior propone varios tipos de soluciones:

- 45 – Colocar aguas abajo de la rejilla de distribución un elemento del tipo rejilla o placa perforada que permita limitar la turbulencia y las altas velocidades en la entrada de lecho de partículas.
- Aumentar el número de paneles y la abertura de los deflectores de recogida para reducir la velocidad de paso del fluido por el dispositivo de distribución/mezcla.

50 Por otra parte, el experto en la materia sabe bien que cualquier dispositivo que produzca la suficiente pérdida de carga permite en principio homogeneizar los perfiles de velocidad en la salida de dicho dispositivo. Por esta razón, la selección de la rejilla de distribución puede influir en el perfil de velocidad del fluido que entra en el lecho de partículas sólidas situado aguas abajo. El hecho de aumentar de forma más o menos fuerte la pérdida de carga a la altura del distribuidor puede, por lo tanto, limitar el riesgo de alteraciones hidrodinámicas en la entrada de lecho de partículas. No obstante, esta solución no es la ideal, ya que el incremento de la pérdida de carga sobre toda la superficie de los paneles puede no ser conveniente a causa de la resistencia mecánica, o a causa del deterioro de la hidrodinámica en el dispositivo de distribución/mezcla.

60 Además, el uso de un distribuidor con una fuerte pérdida de carga puede ser la fuente potencial de acumulación de impurezas, e incluso de taponamientos parciales del dispositivo de distribución/mezcla.

Breve descripción de las figuras

65 La figura 1, de acuerdo con la invención, presenta una columna multietapa con 3 bandejas sucesivas, cada bandeja estando equipada con un sistema de recogida y de inyección de un fluido secundario y con el

distribuidor de acuerdo con la presente invención.

La figura 2A, de acuerdo con la técnica anterior, representa una vista desde arriba de una bandeja dividida en sectores denominados paneles meridianos.

5 La figura 2B, de acuerdo con la invención, muestra una vista desde arriba de un panel meridiano y permite observar la extensión de la placa rompechorros, de la placa intermedia y de la placa de distribución.

La figura 3A, de acuerdo con la técnica anterior, representa una vista desde arriba de una bandeja dividida en sectores radiales.

10 La figura 3B, de acuerdo con la invención, muestra una vista desde arriba de un sector radial y permite observar la extensión de la placa rompechorros, de la placa intermedia y de la placa de distribución.

Breve descripción de la invención

15 El problema que pretende resolver la presente invención es el de la mejora del flujo de los fluidos en el interior de una columna que consta de una pluralidad de bandejas que llevan, cada una, un lecho de sólido granular, denominada columna multietapa.

20 La mejora del flujo en el contexto de la presente invención significa, por una parte, que el flujo se aproxima todo lo posible a un flujo de pistón (es decir a un flujo en el que la dispersión axial del fluido que atraviesa los diferentes lechos sucesivos de la columna es la menor posible) y, por otra parte, que el fenómeno de formación de surcos en la superficie del lecho granular inferior se minimiza, e incluso se suprime.

La columna constituye globalmente un medio granular y el fluido principal que circula entre las diferentes bandejas es un líquido con flujo descendente.

25 La presente invención consiste en un dispositivo de distribución que permite alimentar un lecho granular soportado por una bandeja P, el lecho granular superior soportado por la bandeja P-1, que tiene un sistema de recogida del fluido principal y de mezcla de este fluido principal con uno o varios fluido(s) secundario(s) que termina en un deflector, denominado deflector de recogida, que tiene al menos una abertura de salida que genera un chorro líquido con una velocidad comprendida entre 0,5 m/s y 4 m/s.

30 El fluido principal fluye verticalmente hacia abajo.

35 De manera más precisa, la presente invención se puede definir como un dispositivo de distribución de un fluido que alimenta cada lecho granular de una columna multietapa que presenta una sucesión de bandejas, cada bandeja (P) sosteniendo un lecho de sólido granular (con la referencia (P) para simplificar), y que está dividida en paneles con la referencia (Pa), cada panel (Pa) estando equipado con un sistema de recogida del fluido que sale de dicho panel (Pa) que consiste esencialmente en un deflector, denominado deflector de recogida, que presenta una abertura de salida, dicho dispositivo de distribución comprendiendo los 3 elementos siguientes dispuestos de arriba a abajo según el flujo del líquido:

- 40
- a) un rompechorros macizo situado de manera aproximada en el eje de la abertura de salida del deflector de recogida del panel (Pa);
 - 45 b) una placa intermedia perforada que se extiende lateralmente más allá del rompechorros, con una abertura comprendida entre un 10 % y un 40 %, y de manera preferente comprendida entre un 15 % y un 30 %;
 - c) una placa de distribución que se extiende sobre el conjunto del panel (Pa) y con un grado de abertura comprendido entre un 5 % y un 20 %, y de manera preferente comprendido entre un 7 % y un 15 %.

50 De acuerdo con una variante preferente de la invención, los tres elementos que forman el distribuidor están dispuestos de acuerdo con el sentido del flujo del fluido en este orden:

- 55
- a) el rompechorros macizo;
 - b) la placa intermedia perforada;
 - c) la placa de distribución.

Los 3 elementos están de manera preferente unidos en el sentido de que están yuxtapuestos los unos a los otros. En algunos casos que también forman parte de la invención pueden estar separados entre sí y, en ese caso, la distancia que los separa es como mucho de 10 mm, y de manera preferente como mucho de 5 mm.

60 El término distancia se define como la distancia que separa las partes o extremos más próximos de los dos elementos considerados.

65 La división de la bandeja en paneles se conoce de la técnica anterior. Los dos tipos de división más corrientes son la división en paneles meridianos y la división en paneles correspondientes a unos sectores angulares. Los paneles meridianos corresponden a unas divisiones de la bandeja en elementos paralelos, orientados de acuerdo con el diámetro de dicha bandeja, y que tienen prácticamente la misma anchura. El dispositivo de acuerdo con la presente

invención es compatible con cualquier tipo de división de la bandeja en paneles, de manera más particular la división en paneles meridianos y en sectores angulares.

5 En una variante de la invención, el dispositivo de distribución de fluido de acuerdo con la invención tiene una placa de distribución que es una rejilla de tipo "Johnson", las ranuras de la rejilla "Johnson" siendo prácticamente perpendiculares al eje longitudinal (o meridiano) del panel. De acuerdo con otra variante de la invención, la placa de distribución está formada por una simple placa perforada.

10 En otra variante de la invención, el dispositivo de distribución de fluidos tiene una placa intermedia que es una rejilla de tipo "Johnson", las ranuras de la rejilla "Johnson" siendo prácticamente perpendiculares al eje longitudinal del panel.

15 De acuerdo con otra variante de la invención la placa intermedia está formada por una placa perforada con unos agujeros que tienen unos diámetros comprendidos entre 0,5 mm y 1,5 mm.

De manera general, la placa intermedia se extiende con una anchura comprendida entre la anchura del rompechorros y un valor igual a la mitad de la anchura del panel considerado, más o menos 5 cm aproximadamente.

20 De manera preferente, la anchura de la placa intermedia está comprendida entre 10 y 30 cm.

De manera general, el rompechorros se extiende con una anchura comprendida entre 2 y 6 cm, y de manera preferente comprendida entre 3 cm y 5 cm.

25 De acuerdo con una variante de la invención, la distancia comprendida entre el extremo inferior del deflector de recogida del panel (Pa) y el extremo superior del rompechorros del panel (Pa) está comprendida entre 4 mm y 30 mm, y de manera preferente comprendida entre 7 mm y 25 mm.

30 La invención también se puede definir como un procedimiento de separación en lecho móvil simulado que hace uso del dispositivo de acuerdo con la invención, en el que la carga que hay que separar es una mezcla cualquiera de compuestos aromáticos que tienen entre 7 y 9 átomos de carbono.

35 La invención también se puede definir como un procedimiento de separación en lecho móvil simulado que hace uso del dispositivo de acuerdo con la invención, en el que la carga que hay que separar es una mezcla de parafinas normales y de iso parafinas.

La invención también se puede definir como un procedimiento de separación en lecho móvil simulado que hace uso del dispositivo de acuerdo con la invención, en el que la carga que hay que separar es una mezcla de olefinas normales y de iso olefinas.

40 La invención también se puede definir como un procedimiento de separación en lecho móvil simulado que hace uso del dispositivo de acuerdo con la invención, en el que el fluido principal que atraviesa el dispositivo tiene un peso específico comprendido entre 600 y 950 kg/m³ y una viscosidad comprendida entre 0,1 y 0,6 10⁻³ Pa.s.

45 Descripción detallada de la invención

50 La invención se puede definir como un dispositivo de distribución de un fluido procedente de un sistema de recogida aguas arriba denominado deflector de recogida, que tiene una abertura para la salida del fluido y que libera dicho fluido en forma de un chorro con una velocidad comprendida entre 0,5 y 4 m/s. El dispositivo de distribución de acuerdo con la invención permite alimentar un lecho granular situado aguas abajo de dicho dispositivo de tal manera que se realice un flujo del fluido lo más parecido posible a un flujo de pistón, y que se minimice o evite la formación de surcos en la superficie superior del lecho granular inferior.

El dispositivo de acuerdo con la invención consta esencialmente de 3 elementos:

- 55 a) un rompechorros macizo (9) situado de manera aproximada en el eje de la abertura de salida del deflector de recogida del panel Pa-1;
- b) una placa intermedia perforada (8) que se extiende lateralmente más allá del rompechorros, con una abertura comprendida entre un 10 % y un 40 %, y de manera preferente comprendida entre un 15 % y un 30 %;
- 60 c) una placa de distribución (7) que se extiende sobre el conjunto del panel (Pa) y con un grado de abertura comprendido entre un 5 % y un 20 %, y de manera preferente entre un 7 % y un 15 %.

La abertura de salida del deflector de recogida del panel (Pa) se extiende de manera general por toda la longitud del panel considerado.

65 La expresión "de manera aproximada en el eje" de la abertura de salida del deflector de recogida en el punto a)

significa que el rompechorros está situado por debajo de la abertura de salida del deflector de recogida, centrado de acuerdo con el eje medio de dicha abertura del deflector de recogida, y que también se extiende por toda la longitud del panel.

5 El término “lateralmente” en el punto b) significa que la placa perforada intermedia (8) tiene una anchura mayor que la del rompechorros (9) en el caso de un panel meridiano, la anchura siendo la dimensión perpendicular a la dimensión longitudinal del panel meridiano considerado.

10 En el caso de un panel que tenga la forma de un sector angular, el término “lateralmente” significa que la placa perforada intermedia (8) tiene una anchura mayor que la del rompechorros (9), la anchura correspondiendo aquí a la dimensión radial del sector considerado.

La descripción detallada que viene a continuación se entenderá mejor por medio de las figuras que se anexan.

15 La figura 1 ilustra un tramo de columna formado por 2 lechos de partículas sólidas con la referencia P para el lecho superior y P+1 para el lecho inferior en el sentido del flujo del fluido principal en el interior de dicha columna.

20 Solo se representan dos lechos, pero la invención se puede aplicar también a todos las bandejas que forman la columna incluida la primera bandeja situada en la entrada de la columna.

La columna está dividida en una pluralidad de lechos de partículas sólidas (2), separados por un dispositivo que permite la introducción de uno o varios fluidos secundarios, denominada red de alimentación (3) que termina en una caja de inyección-extracción (4) que permite inyectar o extraer una cantidad de fluido a la altura del lecho granular (P).

25 Una rejilla superior (6) o cualquier otro dispositivo equivalente soporta el lecho de partículas (P). Un deflector de recogida (5) permite recuperar el fluido principal que circula a través del lecho granular de la bandeja (P).

30 La abertura del deflector de recogida (5) está por lo general colocado de tal manera que el fluido principal procedente del lecho inferior pase cerca de la (o de las) abertura(s) de la caja de inyección (4).

El fluido principal recogido de este modo se mezcla con el fluido secundario que sale de la caja (4).

35 Los fluidos principal y secundario mezclados de este modo se redistribuyen por la sección de columna pasando por el distribuidor (10), que de acuerdo con la invención está formado por 3 elementos dispuestos en serie de acuerdo con el flujo del fluido principal:

- a) una placa rompechorros (9) situada de manera aproximada en el eje del deflector de recogida (5);
- 40 b) una placa intermedia (8) dispuesta bajo el rompechorros y que se extiende lateralmente más allá de dicho rompechorros, con una abertura comprendida entre un 10 % y un 40 %, y de manera preferente entre un 15 % y un 30 %;
- c) una placa de distribución (7) situada bajo la placa intermedia (8), que se extiende sobre el conjunto del panel (Pa), con un grado de abertura comprendido entre un 5 % y un 20 %, y de manera preferente entre un 7 % y un 15 %.

45 Una de las ventajas del dispositivo de acuerdo con la invención reside en que bajo las aberturas del deflector de recogida (5) en el que pueden darse altas velocidades del fluido, la placa perforada intermedia (8) permite reducir mucho la velocidad del fluido que pasa a través de la placa de distribución (7), mejorando al mismo tiempo la distribución de dicho fluido sobre el lecho granular inferior P+1.

50 La figura 2A de acuerdo con el arte anterior ilustra un corte de la bandeja soporte del lecho granular (P) en paneles meridianos paralelos. La columna (1) está dividida en paneles meridianos (11).

55 La columna está aquí equipada con un poste central (12) que sirve eventualmente de punto de apoyo para los diferentes paneles o para las vigas que eventualmente los soportan.

En la figura 2A se representan las cajas de inyección-extracción (4) y los deflectores de recogida (5). Cada panel meridiano (11) consta, por lo tanto, de una caja de inyección/extracción (4) y de un deflector de recogida (5). Hay que señalar que el eje de acuerdo con el cual se alinean los paneles de la bandeja P puede variar cuando se pasa a la bandeja P+1. La invención es perfectamente compatible con cualquier ángulo de separación entre los paneles de la bandeja P y los de la bandeja P+1.

60 La figura 2B es una vista desde arriba de un distribuidor de acuerdo con la invención aplicado a un panel meridiano. El distribuidor (10) está compuesto por una rejilla de distribución (7) que cubre toda la superficie del panel, sobre la que se han yuxtapuesto una placa perforada intermedia (8) y un rompechorros (9). La vista desde arriba permite mostrar que, de acuerdo con la invención, la placa perforada intermedia (8) se extiende lateralmente más allá del

rompechorros (9). El término “lateralmente” en el contexto del panel meridiano significa que la extensión de la rejilla intermedia (8) con respecto al rompechorros (9) se hace de acuerdo con la dirección perpendicular a la dimensión longitudinal del panel considerado.

5 La figura 3A, de acuerdo con el arte anterior ilustra un corte de la bandeja en sectores angulares. La figura 3B es una vista desde arriba de un distribuidor de acuerdo con la invención aplicado a un panel en forma de sector angular.

10 En ese caso, el distribuidor (10) está compuesto por una rejilla de distribución (7) que cubre toda la superficie del sector angular sobre la que se han yuxtapuesto una placa perforada intermedia (8) y un rompechorros (9). La vista desde arriba permite mostrar que, de acuerdo con la invención, la placa perforada intermedia (8) se extiende lateralmente más allá del rompechorros (9).

15 El término “lateralmente” en el contexto de un panel en sector angular significa que la extensión de la rejilla intermedia (8) con respecto al rompechorros (9) se hace de acuerdo con la dirección radial del panel considerado.

Ejemplo

20 La eficacia del dispositivo de acuerdo con la invención se ha probado en unos ensayos en maqueta de plexiglás. La maqueta reproduce una porción de lecho y un dispositivo de acuerdo con la invención tal y como se representa en la figura 1.

La bandeja está dividida en paneles meridianos.

25 La anchura del panel meridiano es de 1,2 m, la altura de un lecho es de 1,2 m.

La profundidad de la maqueta es de 18 cm. El deflector de recogida (5) situado por debajo del lecho granular P está perforado de acuerdo con unos agujeros de 30 mm de diámetro y con una distancia de 60 mm de centro a centro.

30 La maqueta está rellena con un tamiz de zeolita de granulometría centrada alrededor de 610 μm . La maqueta está rellena hasta una altura de 10 mm bajo el distribuidor de acuerdo con la invención. La maqueta se alimenta con agua a la velocidad superficial de 2 cm/s.

Se han probado varias configuraciones de distribuidores y se representan en la tabla 1.

35 Los distribuidores que se han probado se componen de los siguientes elementos:

- a) rompechorros macizo (9) de diferentes anchuras;
- b) placas intermedias perforadas (8) con unos agujeros de 1 mm de diámetro, según unos grados de aberturas y unas anchuras diferentes;
- 40 - c) placa de distribución (7) formada por una rejilla con diferentes aberturas, que cubren la totalidad de la maqueta.

Todos los elementos están centrados bajo la abertura del deflector de recogida (5).

45 En caso de perturbación del lecho de partículas, se observa de manera general un surco de manera aproximada a la derecha de la abertura del deflector de recogida (5). Este surco es el resultado de una fluidificación local de las partículas inducida por la presencia de altas velocidades de chorro a la salida del deflector de recogida. Las alturas de los surcos (surco máx.) formado sobre la superficie superior del lecho granular situado aguas abajo del dispositivo se han medido en cada ensayo y constituye un primer parámetro de apreciación del rendimiento de los distribuidores.

50 En una segunda etapa, se han realizado las mediciones de distribución de tiempo de permanencia (de forma abreviada DTS) para cuantificar la dispersión axial en el lecho alimentado por el distribuidor estudiado. Para ello, la maqueta se rellena de bolas de vidrio de 1 mm de diámetro, de manera similar al llenado con bolas de zeolita, las bolas de vidrio prestándose mejor a una medición de DTS.

55 El método de DTS se explica en numerosas publicaciones, entre las que se encuentra “Génie de la reaction Chimique” de D. Scweich, 2001, ediciones Tec&Doc, París.

60 Los resultados se presentan en forma del número de Peclet que expresa la relación entre la convección del fluido y la dispersión axial. Cuanto más alto es el número de Peclet, más baja es la dispersión axial.

La minimización de la dispersión axial resulta de manera general beneficiosa para los procedimientos que utilizan lechos fijos de partículas sólidas, entre los que se encuentran en particular los procedimientos de adsorción.

65

La dispersión axial constituye el segundo parámetro de apreciación del rendimiento de los distribuidores.

Tabla 1: síntesis de los ensayos realizados

5

Tabla 1

CASO	Anchura rompechorros	% rejilla	% Placa perforada	Anchura placa perforada	Surco máx.	Peclet
caso 1	0	12,0 %	-	-	5 cm	280
caso 2	4 cm	12,0 %	20 %	20 cm	0	370
caso 3	4 cm	12,0 %	3 %	20 cm	2 cm	308
caso 4	4 cm	12,0 %	10 %	20 cm	1 cm	310
caso 5	4 cm	12,0 %	30 %	20 cm	0	350
caso 6	4 cm	12,0 %	20 %	12 cm	1 cm	322
caso 7	4 cm	12,0 %	20 %	30 cm	0	368
caso 8	4 cm	12,0 %	20 %	60 cm	0	340

El caso 1 se realiza de acuerdo con la técnica anterior.

10 El caso 1 no tiene rompechorros. Sirve de caso de referencia y se observa que su resultado es el menos bueno con un número de Peclet de 280 y un surco con una profundidad de 5 cm.

El mejor resultado se obtiene con un distribuidor de acuerdo con la invención correspondiente al caso 2, que se compone de:

- 15
- a) un rompechorros (9) de 4 cm de anchura;
 - b) una placa intermedia (8) perforada con unos agujeros de 1 mm, situada por debajo del rompechorros y centrada de acuerdo con el eje de dicho rompechorros, de 20 cm de anchura y con un 20 % de abertura;
 - c) una rejilla de distribución (7) con una abertura de un 12 % que se extiende sobre toda la sección del panel.
- 20

Este distribuidor permite maximizar el número de Peclet (370) eliminando al mismo tiempo la formación de surcos en el lecho granular inferior.

25 Los casos 3, 4 y 5 de acuerdo con la invención muestran que existe una optimización sobre el grado de abertura de la placa perforada intermedia. Una abertura de la placa perforada intermedia de un 3 % (caso 3) y de un 10 % (caso 4) produce unos resultados inferiores al de una placa intermedia con una abertura de un 30 % (caso 5).

Del mismo modo, los casos 6, 7 y 8 de acuerdo con la invención muestran que existe un valor óptimo para la anchura de la placa intermedia, este valor óptimo situándose próximo a los 20 cm.

30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de distribución de un fluido que alimenta al menos un lecho granular de una columna multietapa que presenta una sucesión de bandejas, cada bandeja (P) llevando un lecho de sólido granular y estando dividida en paneles, con la referencia (Pa), dicho dispositivo aplicándose a cada panel (Pa) de la bandeja (P) equipada con un deflector de recogida (5) situado inmediatamente aguas arriba del dispositivo, dicho dispositivo comprendiendo los 3 elementos siguientes dispuestos de arriba a abajo según el sentido de flujo del fluido, dichos elementos siendo coaxiales y estando centrados en el eje de abertura del deflector (5):
- 10 a) un rompechorros macizo (9) situado de manera aproximada en el eje de la abertura de salida del deflector de recogida del panel Pa, y centrado de acuerdo con el eje de dicho deflector de recogida;
- b) una placa perforada intermedia (8) que se extiende lateralmente más allá del rompechorros, con una anchura comprendida entre la anchura de dicho rompechorros y un valor igual a la mitad de la anchura del panel, a más o menos 5 cm aproximadamente, y con un grado de apertura comprendido entre un 15 % y un 30 %;
- 15 c) una placa de distribución (7) que se extiende sobre el conjunto de la sección del panel (Pa) y con un grado de abertura comprendido entre un 7 % y un 15 %.
- 20 2. Dispositivo de distribución de acuerdo con la reivindicación 1 en el que los 3 elementos rompechorros macizo (9), placa perforada intermedia (8), placa de distribución (7) están unidos entre sí.
3. Dispositivo de distribución de acuerdo con la reivindicación 1 en el que los 3 elementos rompechorros macizo (9), placa perforada intermedia (8), placa de distribución (7) están separados entre sí, la distancia que separa dos elementos sucesivos siendo de como mucho 10 mm, y de manera preferente de como mucho 5 mm.
- 25 4. Dispositivo de distribución de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en el que los paneles (Pa) son de tipo meridiano, es decir que corresponden a unas divisiones de la bandeja de acuerdo con unos elementos paralelos, orientados de acuerdo con el diámetro de dicha bandeja, y que tienen prácticamente la misma anchura.
- 30 5. Dispositivo de distribución de fluidos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en el que la placa de distribución (7) es una rejilla de tipo "Johnson", las ranuras de la rejilla siendo prácticamente perpendiculares al eje longitudinal del panel.
- 35 6. Dispositivo de distribución de fluidos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5 en el que la placa perforada intermedia (8) es una rejilla de tipo "Johnson", las ranuras de dicha rejilla siendo prácticamente perpendiculares al eje longitudinal del panel.
- 40 7. Dispositivo de distribución de fluidos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6 en el que el rompechorros macizo (9) se extiende con una anchura comprendida entre 2 cm y 6 cm, y de manera preferente comprendida entre 3 cm y 5 cm.
- 45 8. Dispositivo de distribución de fluidos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 en el que la distancia comprendida entre el extremo inferior del deflector de recogida (5) y el extremo superior del rompechorros (9) está comprendida entre 4 mm y 30 m, y de manera preferente comprendida entre 7 mm y 25 mm.
- 50 9. Procedimiento de separación en lecho móvil simulado que hace uso del dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la carga que hay que separar es una mezcla cualquiera de compuestos aromáticos con entre 7 y 9 átomos de carbono.
10. Procedimiento de separación en lecho móvil simulado que hace uso del dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la carga que hay que separar es una mezcla de parafinas normales y de iso parafinas.
- 55 11. Procedimiento de separación en lecho móvil simulado que hace uso del dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la carga que hay que separar es una mezcla de olefinas normales y de iso olefinas.
- 60 12. Procedimiento de separación en lecho móvil simulado que hace uso del dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el fluido principal que atraviesa dicho dispositivo tiene una densidad específica comprendida entre 600 y 950 kg/m³ y una viscosidad comprendida entre 0,1 y 0,6 cPo.

Figura 1

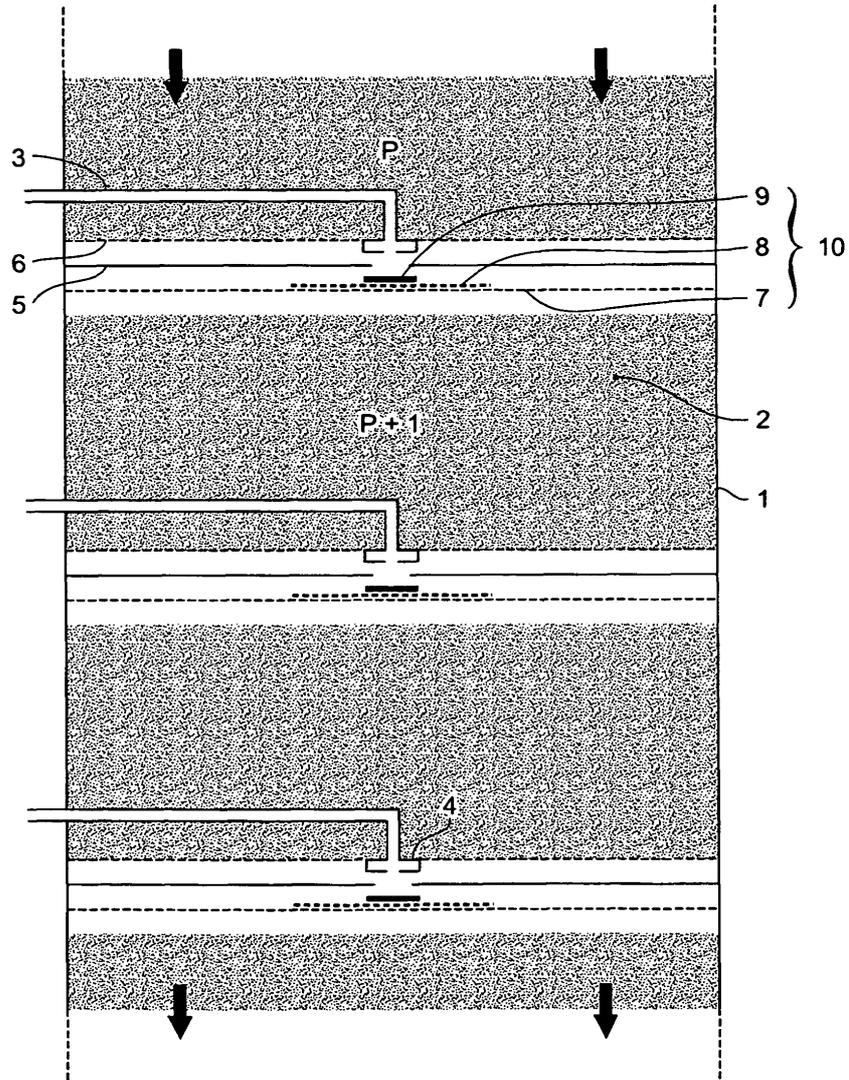


Figura 2a

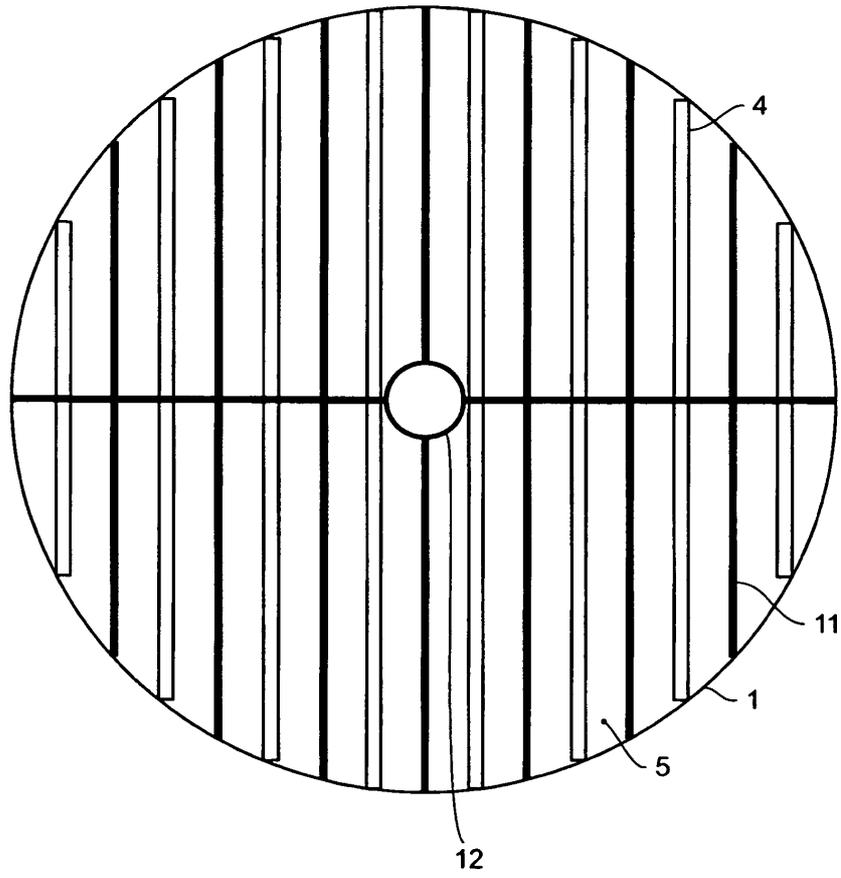


Figura 2b

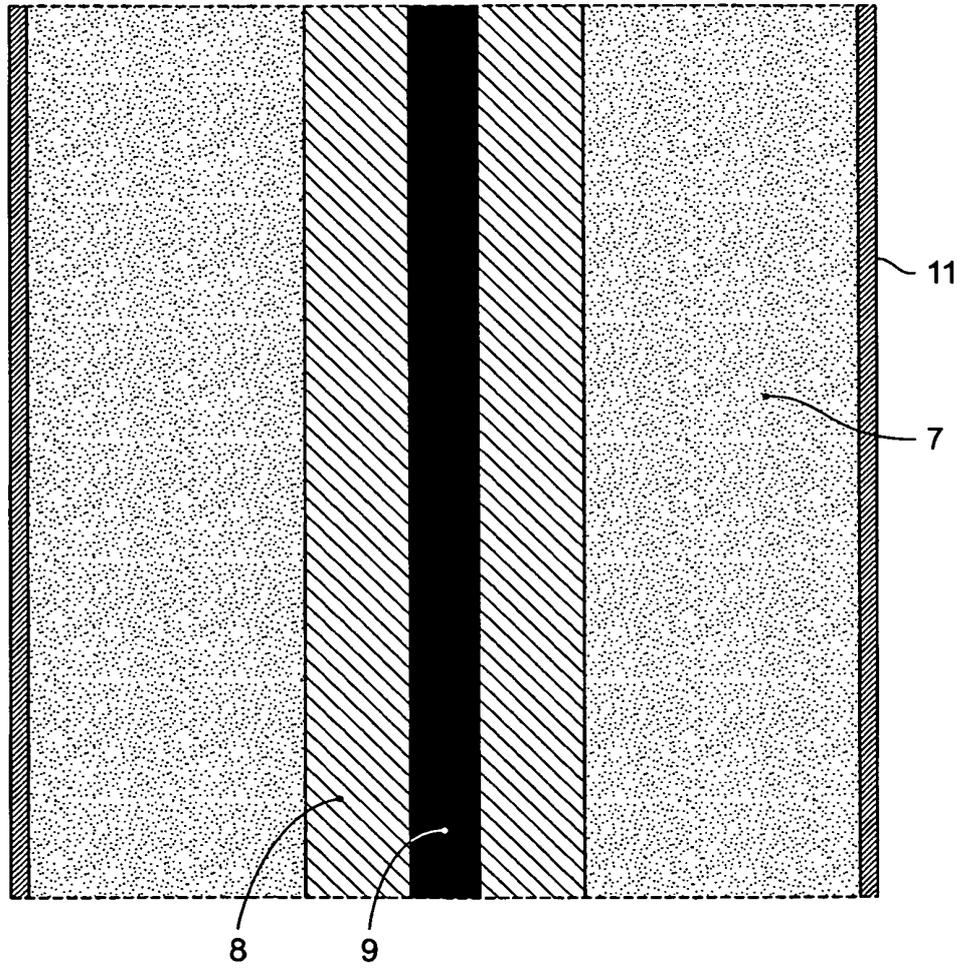


Figura 3a

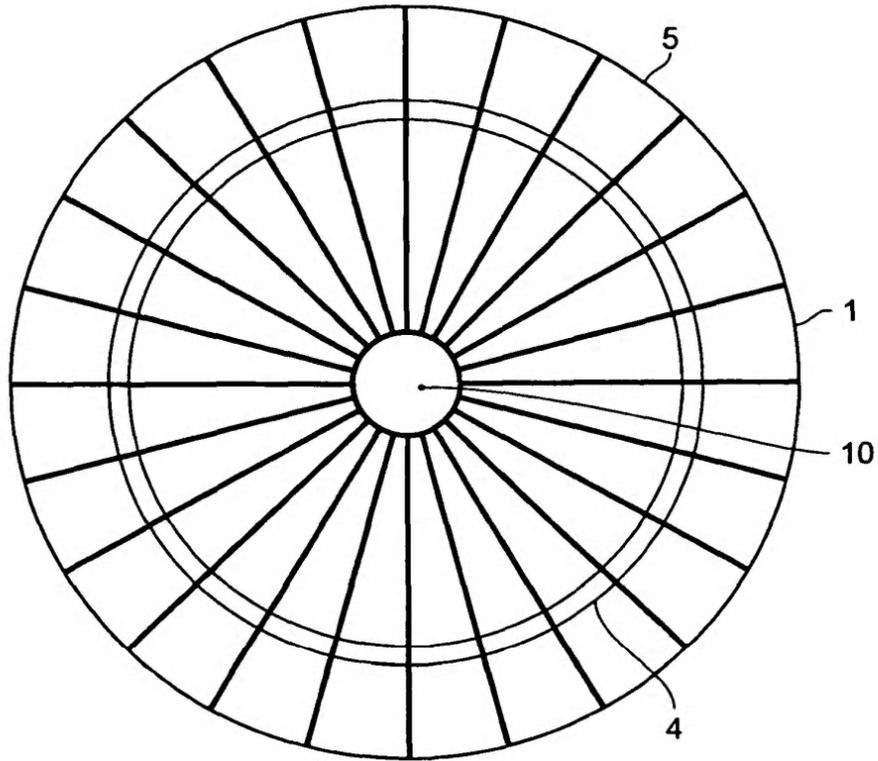


Figura 3b

