

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 584 277**

51 Int. Cl.:

B01J 8/04 (2006.01)

C10G 49/00 (2006.01)

B01J 8/02 (2006.01)

C10G 31/09 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2008 E 08871385 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 2225009**

54 Título: **Dispositivo de filtrado y de predistribución para reactor de lecho fijo con cocorrente descendente de gas y de líquido y utilización de dicho dispositivo**

30 Prioridad:

17.12.2007 FR 0708852

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

26.09.2016

73 Titular/es:

**IFP ÉNERGIES NOUVELLES (100.0%)
1 & 4, avenue de Bois-Préau
92852 Rueil-Malmaison Cedex, FR**

72 Inventor/es:

**KOUDIL, ADBELHAKIM y
BOYER, CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 584 277 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

Dispositivo de filtrado y de predistribución para reactor de lecho fijo con cocorriente descendente de gas y de líquido y utilización de dicho dispositivo

5 Campo de la invención

La invención se refiere al campo de los platos distribuidores que tienen por objeto alimentar con gas y con líquido unos reactores químicos que funcionan con cocorriente descendente de gas y de líquido.

10 Unos reactores de este tipo se encuentran en el campo del refinado, más particularmente en las reacciones de hidrogenación selectiva de diversos cortes petroleros, y de manera más general en los hidrotratamientos que necesitan unos flujos de hidrógeno a presión elevada y trabajan con unas cargas líquidas pesadas que pueden contener unas impurezas constituidas por partículas sólidas colmatantes.

15 De hecho, en algunos casos, la carga líquida contiene unas impurezas que pueden depositarse sobre el propio lecho catalítico y, con el paso del tiempo, reducir el volumen intersticial de este lecho catalítico.

20 De entre estas cargas líquidas colmatantes, pueden citarse las mezclas de hidrocarburos que tienen de 3 a 50 átomos de carbono, y preferentemente de 5 a 30 átomos de carbono, y que pueden contener una proporción no desdeñable de compuestos insaturados o poliinsaturados acetilénicos o diénicos, o una combinación de estos diferentes compuestos, pudiendo la proporción total de compuestos insaturados llegar hasta un 90 % en peso en la carga.

25 Puede citarse a título de ejemplo representativo de las cargas a las que se refiere la presente invención la gasolina de pirólisis, designando la pirólisis un procedimiento de craqueo térmico que el experto en la materia conoce bien.

30 La presente invención permite a la vez limitar el depósito de partículas colmatantes dentro del lecho catalítico y regular el caudal líquido que llega sobre el plato distribuidor situado aguas abajo del presente dispositivo. Por esta razón, el presente dispositivo se califica como plato filtrante de predistribución o predistribuidor filtrante.

35 El plato distribuidor situado aguas abajo del presente predistribuidor es un plato distribuidor que incluye unas chimeneas que efectúan la mezcla del gas y del líquido, y que presenta un nivel de líquido mínimo. Por ejemplo, este plato distribuidor aguas abajo puede ser análogo al descrito en la solicitud francesa presentada con el número: FR 2889973.

40 El predistribuidor descrito en la presente invención aumenta la capacidad del reactor para trabajar con unas cargas líquidas colmatantes y garantiza una alimentación líquida homogénea del plato distribuidor situado aguas abajo (llamado de manera más sencilla en lo que sigue del texto "plato aguas bajo").

De hecho, cuando se produce un taponamiento dentro de un lecho catalítico, se comprueba muy rápidamente una subida de la pérdida de carga de la fluencia a través del reactor.

45 La pérdida de carga puede llegar a ser tal que el operario se ve obligado a parar el reactor y a sustituir una parte o la totalidad del catalizador, lo que conlleva por supuesto una reducción considerable de las duraciones de ciclos del procedimiento.

El taponamiento de una parte del lecho catalítico puede deberse a varios mecanismos.

50 De manera directa, la presencia de partículas en el flujo de la carga puede conllevar un taponamiento mediante depósito de dichas partículas dentro del lecho catalítico, teniendo este depósito como efecto la reducción de la fracción vacía del lecho catalítico.

55 De manera indirecta, la formación de una capa de subproductos procedentes de las reacciones químicas parásitas, subproductos agrupados bajo el término genérico de "coque", que se depositan en la superficie de los granos de catalizador, puede contribuir igualmente a la reducción de la fracción vacía del lecho.

60 Además, al hacerse por lo general el depósito de las partículas colmatantes dentro del lecho de manera aleatoria, de ello pueden resultar unas heterogeneidades en el reparto de la fracción vacía de este lecho que van a traducirse en la creación de trayectos preferentes para la fase líquida que circula con corriente descendente.

Estos trayectos preferentes son extremadamente perjudiciales en el plano hidrodinámico, ya que alteran gravemente la homogeneidad de la fluencia de las fases dentro del lecho y pueden conducir a unas heterogeneidades a la altura del avance de la reacción química, así como en el plano térmico.

65

La presente invención permite reducir la probabilidad de que sucedan estos fenómenos. Cuando se producen, permite aumentar el tiempo de funcionamiento del reactor antes del taponamiento que obliga a una parada.

Examen de la técnica anterior

5 La solicitud europea FR 2889973 describe un plato de filtrado y de distribución para un reactor catalítico de lecho fijo con cocorriente descendente de gas y de líquido.

10 Las patentes de los Estados Unidos US-4.313.908 y europea EP-0.050.505-B1 describen unos dispositivos que permiten disminuir la pérdida de carga generada en el lecho catalítico y minimizar su aumento desviando una parte de la fluencia a través de tubos. Una serie de tubos que forman cortocircuito atraviesa el lecho catalítico. La entrada de estos tubos está situada aguas abajo de un plato distribuidor y la salida de estos tubos desemboca por encima de la entrada del lecho catalítico en diferentes niveles. De esta manera, el sistema permite desviar de manera independiente las fluencias de gas y de líquido con la condición de que se establezca un nivel líquido aguas arriba del lecho. El dispositivo descrito en las patentes citadas no permite controlar la relación entre los caudales líquido y gas desviados a los tubos que componen dicho sistema. De hecho, el gas se desvía desde el inicio del funcionamiento del reactor, y el líquido solo se desvía cuando se establece un nivel suficiente de líquido por encima del lecho por el hecho de la suciedad.

20 Además, a la salida de los dispositivos descritos en las dos patentes citadas, no hay ningún efecto de distribución de los fluidos, lo que necesita la colocación aguas abajo del dispositivo de un plato distribuidor o de un sistema equivalente. En el caso de la presente invención, una parte de la función de distribución está incorporada en el sistema de filtrado para formar un dispositivo único, aunque el presente dispositivo esté acoplado con un plato distribuidor colocado aguas abajo. En la patente de los Estados Unidos US 3.958.952, el plato objeto de la invención está constituido por una serie de unidades de filtrado, estando cada una constituida por una alternancia de cámaras concéntricas, unas vacías y otras ocupadas por unos "cuerpos filtrantes" que no se precisan.

25 En un sistema de este tipo, la función de filtrado está completamente separada de la función de mezcla y de distribución, mientras que en el dispositivo objeto de la presente invención, hay una integración entre el lecho de filtrado y la distribución asegurada mediante las chimeneas específicas para el gas y mediante los orificios del plato para el líquido.

30 De hecho, el tubo vertedor integrado en el plato según la invención tiene una función de estabilización de la interfaz gas/líquido del plato situado aguas abajo y, de esta manera, contribuye a una alimentación uniforme con líquido de dicho plato aguas abajo.

35 El dispositivo descrito en la presente invención está acoplado con un plato distribuidor situado aguas abajo y tiene como efecto proteger este último de los eventuales altibajos en el caudal de líquido.

40 Permite efectuar un primer filtrado de la carga eventualmente completado a la altura del plato distribuidor cuando este último está equipado con elementos de filtrado, como es este el caso del plato descrito en la solicitud de patente europea FR 2 889 973. No obstante, el presente dispositivo puede estar acoplado con un plato distribuidor aguas abajo que no incluye elemento de filtrado de la carga, en cuyo caso es el dispositivo objeto de la presente invención el que asegura por sí solo la función de filtrado.

45 Descripción somera de las figuras

La figura 1 representa un esquema de un plato de predistribución filtrante según la invención, estando dicho plato colocado aguas arriba de un plato de distribución como se describe en la solicitud de patente europea FR 2889973.

50 La figura 2 representa una vista de conjunto de un reactor equipado con el plato de predistribución según la invención, seguido de un plato de distribución colocado aguas abajo, después también aguas abajo del propio lecho catalítico, fluyendo la carga gas y líquido con cocorriente descendente a lo largo del lecho catalítico.

La figura 3 utilizada en el ejemplo comparativo representa la evolución en el tiempo de la pérdida de carga tomada entre dos puntos del lecho catalítico con y sin el dispositivo según la invención.

55 Descripción somera de la invención

60 El dispositivo descrito en la presente invención permite atrapar las partículas colmatantes contenidas en la fluencia líquida que constituye la carga líquida de un reactor que funciona con cocorriente descendente de gas y de líquido, por medio de un plato de predistribución que incluye un medio filtrante.

Este plato de predistribución está equipado igualmente con al menos un tubo, llamado tubo vertedor, esencialmente vertical del que el extremo inferior se sitúa a una distancia del plato distribuidor aguas abajo (D_i), tal que esta distancia (D_i) sea inferior a 300 mm, y preferentemente inferior a 200 mm.

65

En una variante preferente del dispositivo según la invención, el tubo vertedor se sumerge dentro de la fase líquida del plato distribuidor aguas abajo, de manera que en caso de variación brusca del caudal de carga líquida, la repercusión de esta variación se atenúe a la altura del plato distribuidor aguas abajo.

5 Por lo tanto, el presente dispositivo asegura una doble función de filtrado y de regulación del caudal líquido. Además, contribuye a la buena distribución del gas y del líquido, ya que el líquido fluye en su mayor parte a través de los orificios habilitados sobre el fondo del plato de predistribución y el gas fluye a través de las chimeneas repartidas de manera regular sobre toda la sección del plato de predistribución.

10 De manera más precisa, el dispositivo objeto de la presente invención puede definirse como un plato de filtrado y de predistribución de una fase gas y de una fase líquida según la reivindicación 1 y la utilización de dicho plato según la reivindicación 3. Según una variante preferente del dispositivo según la invención, el tubo que sirve como vertedero (4) se extiende hasta un nivel inferior situado dentro de la fase líquida que supera el plato distribuidor aguas abajo (10).

15 Preferentemente, el lecho de filtrado que equipa el dispositivo según la invención está constituido por varias capas de partículas sólidas que son, por lo general, inertes, pero en algunos casos pueden ser catalíticamente activas.

20 El lecho de filtrado comprende al menos dos capas de partículas y en este caso, la primera capa superior está constituida por partículas inertes de diámetro comprendido entre 10 y 30 mm, y la segunda capa inferior está constituida por partículas inertes de diámetro comprendido entre 2 y 10 mm.

25 De manera preferente, las chimeneas (3) que sirven para la fluencia del gas están repartidas de manera regular sobre toda la sección del plato de predistribución. La densidad de las chimeneas está comprendida entre 30 y 100 por m² de sección de lecho.

El diámetro (do) de los orificios (7) para el paso del líquido sobre el plato está comprendido entre 3 y 6 mm.

30 El diámetro (Dt) del tubo vertedor (4) y el diámetro (ds) del orificio de salida (6) de dicho tubo vertedor se calculan preferentemente en función del diámetro del reactor (Dr) de manera que puedan fluir fácilmente los altibajos de caudales líquido, sin alterar sin embargo la fase líquida que supera el plato distribuidor aguas abajo (10)

35 El diámetro (Dt) del tubo vertedor (4) es una función creciente del diámetro del reactor (Dr) y está comprendido entre 40 mm y 350 mm, y preferentemente comprendido entre 70 mm y 250 mm.

El diámetro (ds) del orificio de salida (6) de dicho tubo vertedor es una función creciente del diámetro del reactor (Dr), y está comprendido entre 30 mm y 300 mm.

40 La determinación precisa del diámetro (ds) del orificio de salida (6) del tubo vertedor se hace respetando un criterio de velocidad de salida del líquido que es preferentemente inferior a 150 cm/s, y más preferentemente inferior a 120 cm/s.

Preferentemente, la altura total (At) del lecho de filtrado está comprendida entre 200 mm a 600 mm.

45 Las chimeneas (3) del plato de predistribución según la invención sobrepasan el nivel superior del lecho de filtrado en una altura (Ac) comprendida entre 5 mm y 100 mm. Eventualmente, las chimeneas (3) que tienen por objeto la fluencia del gas están equipadas en su extremo superior con una tapa de protección contra la entrada del líquido. En este caso, el diámetro de las tapas es preferentemente superior en 10 mm al diámetro de las chimeneas. De la misma manera, con el fin de limitar la entrada de gas en el interior del tubo vertedor (4), cada tubo vertedor (4) puede estar provisto en su parte superior de una tapa (5). En este caso, la tapa (5) tiene preferentemente un diámetro superior en 10 mm al menos al diámetro (Dt) del tubo de dicho tubo vertedor (4).

50 Cada tubo vertedor (4) tiene su parte superior que queda contenida en el interior del lecho de filtrado (2). El caso particular de un tubo vertedor (4) que aflora al nivel superior del lecho de filtrado (2) queda perfectamente en el marco de la invención.

55 El plato de predistribución según la invención permite alimentar un plato distribuidor (10) colocado aguas abajo. Este plato distribuidor puede ser de cualquier tipo y, en particular, de un tipo que corresponde al descrito en la solicitud de patente europea FR 2 889 973.

60 Preferentemente, el plato distribuidor aguas abajo (10) comprende unas chimeneas para la fluencia del gas, presentando dichas chimeneas unas hendiduras laterales o unos orificios taladrados en la pared lateral de dichas chimeneas, de manera que se permita una entrada del líquido en el propio interior de las chimeneas en las que va a efectuarse la mezcla con la fase gas. Esta función de mezcla del gas y del líquido no se busca a la altura de las chimeneas (3) del plato de predistribución que, por lo tanto, no poseen por lo general aberturas laterales.

65

5 La distancia (D_c) que separa el plato de predistribución del plato de distribución aguas abajo es tal que el plano de base del dispositivo está situado a más de 50 mm de la parte más alta del plato distribuidor aguas abajo (10). Se entiende mediante la expresión "parte más alta del plato de distribución aguas abajo" el extremo de dicho plato que presenta la mayor altura. Es, por lo general, el extremo superior de las chimeneas que equipan el plato distribuidor aguas abajo (10), como se representa en la figura 2.

El dispositivo según la presente invención puede aplicarse a cualquier tipo de reactor que funciona con cocorriente descendente de gas y de líquido y que trabaja sobre una carga líquida colmatante.

10 El dispositivo de prefiltrado y de distribución según la invención se utiliza en un reactor de hidrotatamiento, de hidrogenación selectiva o de conversión de residuos o de conversión de cortes hidrocarbonados con número de átomos de carbono que puede ir de 3 a 50, y preferentemente de 5 a 30.

15 El dispositivo de filtrado y de distribución según la presente invención permite un alargamiento significativo de la duración de ciclo del catalizador implementado en el reactor, como se ilustrará esto en el ejemplo de más abajo. A menudo, la sustitución periódica del lecho de filtrado se realiza con una periodicidad de al menos 6 meses, y más preferentemente de al menos 9 meses.

20 Descripción detallada de la invención

La presente descripción se efectúa por medio de las figuras 1 y 2.

25 El dispositivo objeto de la presente invención se compone de un plato de predistribución que incluye un plano de base (1) esencialmente horizontal (llamado en lo que sigue plano de base), solidario a las paredes del reactor, sobre el que están fijadas un conjunto de chimeneas esencialmente verticales (3), provistas de una abertura superior situada por encima del nivel superior del lecho de filtrado (2), y de una abertura inferior situada esencialmente a la altura del plano horizontal del plato (1).

30 El plano de base (1) está taladrado con orificios (7) de diámetro (d_o) repartidos de manera regular sobre toda la sección del plato (1).

35 La parte gas de la alimentación penetra en el interior de las chimeneas (3) mediante la abertura superior y la parte líquido de la alimentación se introduce por encima del lecho de filtrado (2) en el interior del que se esparce de manera progresiva para abandonar el plato mediante los orificios (7) recortados sobre el plano de base (1).

El plato distribuidor soporta un lecho de filtrado (2) constituido al menos por dos capas de sólido granular que hacen la función de filtro, rodeando dicho lecho sólido granular cada una de las chimeneas.

40 Las chimeneas (3) sobrepasan el nivel del lecho de filtrado en una altura (A_c) comprendida entre 5 y 100 mm.

El lecho de filtrado puede incluir varias capas de partículas con cualquier forma.

45 El tamaño de las partículas que constituyen cada capa del lecho de filtrado disminuye preferentemente de arriba hacia abajo del lecho de filtrado.

Las partículas de la capa inferior (o la más baja) poseen un tamaño medio preferentemente inferior al tamaño de las partículas de catalizador que constituyen el lecho catalítico situado aguas abajo del plato distribuidor.

50 A menudo, pero no de manera sistemática, el tamaño de las partículas de cada capa varía entre 2 mm y 30 mm.

En el dispositivo de filtrado y de distribución según la invención, el lecho de filtrado está compuesto por al menos dos capas de partículas sólidas, siendo el tamaño de las partículas de una capa dada inferior al de las partículas de la capa inmediatamente superior.

55 El tamaño de las partículas de la capa superior del lecho de filtrado está comprendido entre 10 y 30 mm, y el tamaño de las partículas de la capa inferior está comprendido entre 2 mm y 10 mm.

A título puramente ilustrativo, y sin que esto constituya una limitación cualquiera, un lecho de filtrado conforme al dispositivo según la invención puede estar constituido:

- 60
- por una capa superior que representa un 25 % de la altura total del lecho de filtrado y compuesta por partículas de tipo ACT 068, de tamaño 25 mm.
 - por una capa intermedia que representa un 25 % de la altura total del lecho de filtrado y compuesta por partículas de tipo ACT 108, de tamaño 8 mm.
 - 65 - por una capa inferior que representa un 50 % de la altura total del lecho de filtrado y compuesta por partículas inertes de tamaño inferior o igual al de los granos de catalizador.

Las partículas que forman el lecho de filtrado pueden tener una forma cualquiera, por ejemplo, esférica o cilíndrica, con o sin volumen vacío en el interior. Son, por lo general, inertes, pero eventualmente pueden ser catalíticas. En este último caso, las partículas activas del lecho de filtrado están preferentemente constituidas por un catalizador de la misma familia que el catalizador utilizado en el lecho catalítico situado aguas abajo del lecho de filtrado.

5 El lecho de filtrado puede estar constituido igualmente por elementos de guarnecido que ofrecen una superficie importante de captación de las impurezas teniendo al mismo tiempo una fracción de vacío elevada, como por ejemplo, unos elementos de rejilla JOHNSON.

10 Un ejemplo de composición de un lecho de filtrado por medio de varias capas se da en el ejemplo detallado que sigue a la presente descripción.

La altura total del lecho de filtrado está comprendida entre 200 y 600 mm.

15 El diámetro interior de las chimeneas está preferentemente comprendido entre 10 mm y 150 mm, y más preferentemente comprendido entre 25 mm y 80 mm.

Las chimeneas (3) están preferentemente espaciadas de manera regular en una distancia comprendida entre 150 y 600 mm, más preferentemente comprendida entre 300 y 500 mm.

20 El lecho de filtrado se colmata de manera progresiva con el paso del tiempo comenzando por las capas inferiores y se crea esencialmente una interfaz entre la porción inferior colmatada y la porción superior no colmatada.

25 El líquido atraviesa el lecho de filtrado sobre su porción superior no colmatada y termina por alcanzar el nivel superior de los tubos vertedores (4). Entonces, atraviesa dichos tubos vertedores para introducirse de manera directa cerca del plato distribuidor aguas abajo (10), y preferentemente en la fase líquida del plato distribuidor aguas bajo (10).

30 La fase gas atraviesa las chimeneas desde su abertura superior hasta su abertura inferior.

35 La abertura superior de las chimeneas está situada a una altura (Ac) por encima del lecho de filtrado comprendida entre 5 y 100 mm. Las aberturas superiores de las chimeneas (3) están eventualmente protegidas por una tapa o cualquier forma equivalente, que tiene como finalidad impedir la introducción directa de líquido mediante dichas aberturas superiores de las chimeneas. En este caso, el diámetro de las tapas que recubren el extremo superior de las chimeneas (3) es superior en 10 mm al diámetro de dichas chimeneas.

De la misma manera, el o los tubos vertedores (4) pueden estar equipados con tapas o cualquier forma equivalente, para evitar la introducción de gas.

40 En la figura 1, el tubo vertedor (4) está provisto de una tapa de la que el diámetro es superior en 10 mm al de dicho tubo vertedor, de manera que se reduzcan tanto como sea posible las eventuales entradas de gas en el interior del tubo vertedor.

45 En la figura 2, el tubo vertedor se sumerge en el interior de la fase líquida del plato distribuidor aguas abajo, lo que corresponde a una configuración preferente.

A título de ilustración, la figura 1 muestra un lecho de filtrado constituido de arriba a abajo por 4 capas:

- 50 - una primera capa (I) de 100 mm de espesor constituida por bolas inertes de tipo ACT 068, de 25 mm de diámetro,
- una segunda capa (II) de 100 mm de espesor constituida por bolas inertes de tipo ACT 108, de 8 mm de diámetro,
- una tercera capa (III) de 200 mm de espesor constituida por partículas de catalizador de 2 mm de diámetro,
- 55 - una cuarta (IV) capa de bolas de alúmina de 6,3 mm de diámetro.

La denominación ACT es una denominación comercial de bolas que vende la sociedad CTI situada en Salindres (Gard).

60 Ejemplo

El ejemplo que sigue es un ejemplo comparativo entre dos configuraciones de un reactor de hidrogenación selectiva.

- una configuración (A) con un plato distribuidor único
- una configuración (B) con el plato distribuidor de la configuración (A) precedido del plato de predistribución
- 65 con tubo vertedor según la presente invención.

El reactor tiene un diámetro de 1 metro y una altura total de 5 metros, que incluye el plato de predistribución según la invención, el plato distribuidor aguas abajo y el lecho catalítico.

El lecho catalítico está compuesto por partículas de un catalizador tradicional para efectuar la hidrogenación selectiva. Se trata de un catalizador que contiene Ni depositado sobre un soporte de alúmina.

5 El tamaño de las partículas de catalizador que forman el lecho catalítico situado aguas abajo del plato distribuidor aguas abajo es de 2 mm.

La alimentación del reactor se compone de una parte líquido y de una parte gas.

10 El líquido está constituido por una gasolina de pirólisis de intervalo de ebullición comprendido entre 50 °C y 280 °C con un punto de ebullición medio a 120 °C en las condiciones estándar.

La fase gas está compuesta en un 90 % molar de hidrógeno, siendo el resto sustancialmente metano.

15 El plato de predistribución según la invención posee:

- 10 chimeneas de un diámetro de 50 mm, repartidas de manera regular sobre dicho plato,
- 1 tubo vertedor de un diámetro de 50 mm provisto de un orificio de diámetro 45 mm,
- Un lecho de filtrado constituido por una capa inferior de 40 cm de espesor y por una capa superior de 10 cm de espesor.

20 La capa inferior está constituida por partículas de alúmina de 2 mm de diámetro y la capa superior está constituida por partículas de tipo ACT 068 de 25 mm de diámetro.

25 El tubo vertedor se sumerge en la fase líquida del plato distribuidor aguas abajo.

30 El plato distribuidor aguas abajo posee 40 chimeneas de un diámetro de 25 mm y de una altura de 175 mm, estando cada chimenea provista de agujeros laterales dispuestos sobre tres pisos para permitir la introducción del líquido en el interior de las chimeneas y la mezcla del líquido con el gas.

Las propiedades del gas y del líquido en las condiciones operativas del reactor se dan en la tabla I de más abajo.

Tabla I. Propiedades de los fluidos.

Masa volúmica del líquido (kg/m ³)	700
Masa volúmica del gas (kg/m ³)	20
Viscosidad dinámica del líquido (Pa.s)	0,0005
Viscosidad dinámica del gas (Pa.s)	0,00002
Concentración de partículas colmatantes en el líquido (en gramo/litro)	0,05
Velocidad superficial líquido (cm/s)	0,65
Velocidad superficial gas (cm/s)	10,0

35 La curva presentada en la figura 3 muestra la evolución de la pérdida de carga tomada entre dos puntos del lecho catalítico con el plato de predistribución según la invención (curva A) y sin el plato de predistribución (curva B).

40 La pérdida de carga en ordenada está normalizada con respecto al valor inicial que se determina utilizando unas correlaciones que el experto en la materia conoce bien, y el tiempo en abscisa se mide en decena de horas.

45 Se comprueba que el plato de predistribución según la invención permite reducir la pérdida de carga, y más particularmente su aumento con el paso del tiempo, de tal modo que al cabo de 80 unidades de tiempo (800 horas), la pérdida de carga relativa es de 1,3 con el plato de predistribución y de 1,7 sin el plato de predistribución.

50 Otra manera de apreciar el efecto del plato de predistribución según la invención es fijar el valor límite de la pérdida de carga admisible en el lecho catalítico y medir los tiempos respectivos para alcanzar dicho valor, esto es Ta con el plato de predistribución y Tb sin el plato de predistribución. El desvío entre Ta y Tb (Ta-Tb) puede ser de alrededor de varios meses, y típicamente de 3 meses, lo que representa un alargamiento significativo de la duración de funcionamiento del reactor antes de parada por colmatado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de filtrado y de predistribución de una fase gas y de una fase líquida que constituyen la alimentación de un reactor catalítico que funciona con cocorriente descendente de gas y de líquido, estando la fase líquida cargada con partículas colmatantes, estando dicho dispositivo situado aguas arriba de un plato distribuidor, llamado plato distribuidor "aguas abajo", siendo la distancia (D_c) que separa el dispositivo de predistribución del plato de distribución aguas abajo tal que el plano de base del dispositivo de predistribución está situado a más de 50 mm de la parte más alta del plato distribuidor aguas abajo, estando dicho dispositivo de filtrado y de predistribución constituido:
- 10 - por un plato perforado con orificios (7) de diámetro (d_o) comprendido entre 3 y 6 mm, esencialmente horizontal y solidario a las paredes del reactor, sobre el que están fijadas unas chimeneas (3) esencialmente verticales, con una densidad comprendida entre 30 y 100 por m^2 de sección de lecho, abiertas en su extremo superior para la admisión del gas y en su extremo inferior para la evacuación de dicho gas, soportando dicho plato un lecho de filtrado (2) que rodea las chimeneas (3), sobrepasando dichas chimeneas (3) el nivel superior del lecho de filtrado (2) en una altura (A_c) comprendida entre 5 mm y 100 mm,
- 15 - por al menos un tubo vertedor (4) que sirve como vertedero líquido, de diámetro (D_t) comprendido entre 40 mm y 350 mm que se extiende esencialmente de manera vertical desde un nivel superior situado por debajo del nivel del extremo superior de las chimeneas y que queda contenido en el interior del lecho de filtrado (2), hasta un nivel inferior situado a una distancia (D_i) del nivel de base del plato distribuidor aguas abajo, siendo D_i inferior a 300 mm, y preferentemente inferior a 200 mm, estando el diámetro (d_s) del orificio de salida del tubo vertedor (4) comprendido entre 30 mm y 300 mm, y
- 20 estando el lecho de filtrado (2) constituido por al menos dos capas de partículas, una primera capa superior constituida por partículas inertes de diámetro comprendido entre 10 y 30 mm, y una segunda capa inferior constituida por partículas inertes de diámetro comprendido entre 2 y 10 mm, estando la altura total (A_t) del lecho de filtrado comprendida entre 200 mm y 600 mm.
- 25
- 30 2. Dispositivo de filtrado y de predistribución según la reivindicación 1, en el que cada tubo vertedor (4) está provisto en su parte superior de una tapa (5) que limita la entrada de gas, de un diámetro superior en al menos 10 mm al de dicho tubo vertedor (D_t).
- 35 3. Utilización del dispositivo de filtrado y de predistribución según la reivindicación 1, en un reactor de hidrot ratamiento, de hidrogenación selectiva o de conversión de residuos o de conversión de cortes hidrocarbonados con número de átomos de carbono que puede ir de 3 a 50, y preferentemente de 5 a 30.

Figura 2

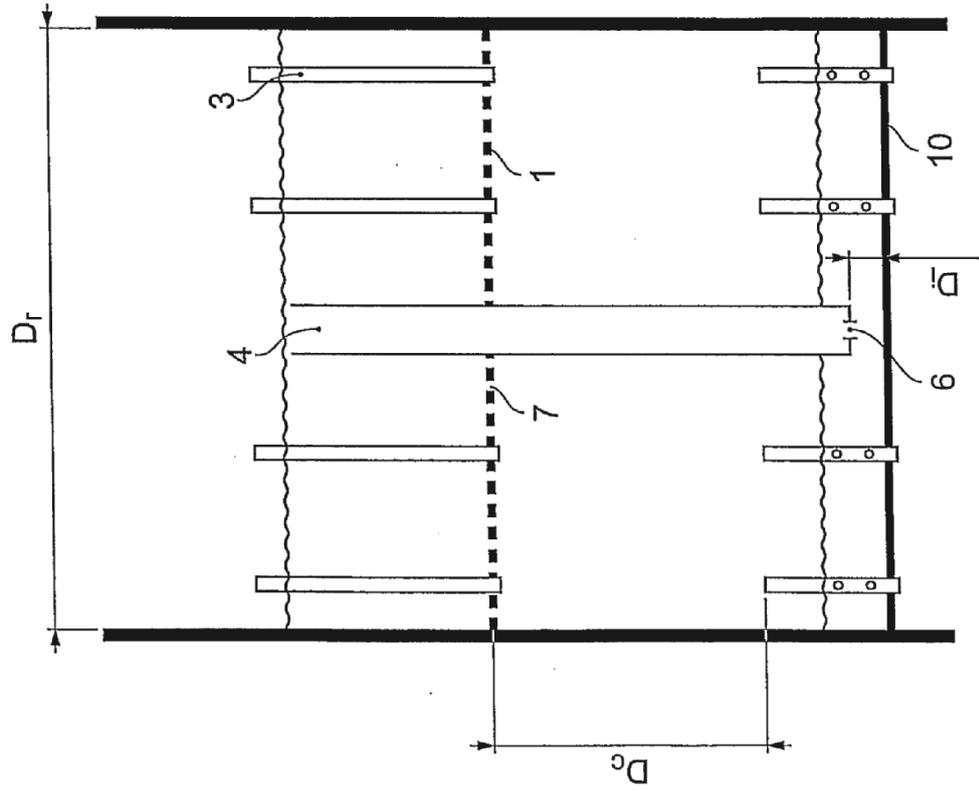


Figura 3

