

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 404 537**

51 Int. Cl.:

B01D 59/48 (2006.01)

C02F 1/48 (2006.01)

H01J 49/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2005 E 05850033 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2013 EP 1902770**

54 Título: **Filtro para capturar emisiones contaminantes**

30 Prioridad:

12.07.2005 ES 200501693

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

28.05.2013

73 Titular/es:

**CENTRO DE INVESTIGACION DE ROTACIÓN Y
TORQUE APLICADA, S.L. (100.0%)
C/ Miguel Yuste, 11
28037 Madrid, ES**

72 Inventor/es:

**DORADO GONZÁLEZ, MANUEL;
ANDREU SERRA, JAIME y
MONTERO CATALINA, CARLOS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 404 537 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

Filtro para capturar emisiones contaminantes

Objeto de la invención

5 La presente invención se refiere a un nuevo sistema para filtrar contaminantes en un fluido, especialmente concebido para su uso en instalaciones de depuración de humos y/o tratamiento de aguas.

La presente invención se encuadra dentro del campo de la depuración de fluidos y los métodos de separación de sustancias.

Antecedentes de la técnica

10 Existen muchos métodos y sistemas en el mercado para separar contaminantes en un fluido pero ninguno como el descrito en la presente memoria descriptiva.

15 Estos métodos pueden ser físicos, como la destilación fraccionada, el filtrado, la decantación, la centrifugación, la cromatografía, la electrólisis, etc., o químicos. La mayoría de los métodos químicos se basan en la adición de nuevas sustancias a la mezcla inicial; se crean así enlaces químicos que modifican las propiedades físicas de dichas sustancias, y posteriormente pueden ser separadas por aplicación de métodos físicos. Todos estos métodos están ampliamente documentados y se utilizan en la industria de forma rutinaria.

20 Existen invenciones para el caso particular en el que lo que se desea separar, son las partículas metálicas presentes en un fluido. En este caso un imán es sumergido en el fluido y recoge estas partículas (documentos WO 2005/014486, WO 03/078069, WO 2002/094351, WO 02/094446, WO 02/094351, WO 02/081092, WO 02/20125, WO 01/78863, WO 98/16320, WO 97/04873, US 6.846.411, US 6.835.308, US 6.833.069, US 6.706.178, US 6.649.054, US 6.638.425, US 6.461.504, US 6.277.276, US 6.210.572, US 5.817.233, US 4.488.962, US 5.647.993, US 5.468.381, US 5.439.586, US 5.242.587, US 5.012.365, US 5.009.779, US 4.894.153, US 4.722.788, US 4.594.215, US 4.468.321, US 4.446.019, US 4.394.264, US 4.377.830, US 4.363.729, US 4.251.372, US T997.002, US 4.209.403, US 4.206.000, US 4.154.682, US 4.082.656, US 4.054.931, US 4.031.011, US 4.026.805, US 3.979.288, ESP 2.085.824, ESP 2.015825, ESP 8.700.069, ESP 8.206.202, ESP 0.467.616, ESP 0.332.684, ESP 0.246.811, ESP 0.123.480).

30 También se describen sistemas similares al anterior aplicados al tratamiento de lubricantes (documentos WO 97/26977, WO 97/09275, US 6.729.442, US 6.554.999, US 6.524.476, US 6.503.393, US 6.413.421, US 6.337.012, US 6.207.050, US 6.162.357, US 6.139.737, US 5.932.108, US 5.702.598, US 5.423.983, US 5.078.871, US 4.826.592, 4.763.092, US 5.389.252, US 5.354.462, US 4.705.626, US 4.613.435, US 4.450.075, US 4.293.410, US 4.176.065, US 6.551.506, US 6.444.123, US 5.571.411, ESP 0.274.276, ESP 0.314.351).

Algunos métodos aplican estos sistemas de separación magnética cuando lo que se desea separar son partículas metálicas en un flujo gaseoso (documentos US 6.897.718, US 6.750.723, US 6.594.157). En otros casos se hace reaccionar una sustancia metálica con otras sustancias para proporcionarlas propiedades magnéticas y haciéndolas así susceptibles de ser separadas mediante el empleo de estos filtros magnéticos (documento US 5.122.269).

35 Los filtros magnéticos pueden también utilizarse para separar partículas ionizadas, electrones o cualquier otro tipo de partícula con carga eléctrica (documentos US 6.559.445, US 6.441.378, US 6.094.012, US 6.016.036).

Otro tipo de filtro utiliza la interacción de campos eléctricos y magnéticos no homogéneos, donde existe un fuerte gradiente de campo, con los momentos dipolares magnéticos y/o eléctricos de las partículas neutras. Estas partículas son desviadas por este procedimiento de su trayectoria original (documento US 6.251.282).

40 A. Gonzalez Urena et al. "Molecular beam depletion by homogeneous and oscillating electric fields"; Chem. Phys. Lett.; 341 (2001) 495-500 desvela un sistema de filtro para un haz molecular, que puede usarse para separar las diferentes sustancias que pueden formar dicho haz molecular, en el que se aplica un campo eléctrico homogéneo para provocar un efecto Stark, y en el que se aplica simultáneamente un campo eléctrico que oscila en resonancia con la separación de energía provocada por el efecto Stark.

45 No se ha descrito hasta la fecha ningún método y/o sistema de filtración de contaminantes en un fluido basado en la aplicación de campos de fuerza externos (eléctricos y/o magnéticos) en resonancia con transiciones energéticas de las sustancias que se desean capturar.

Descripción de la invención

La presente invención se refiere a un sistema que permite filtrar los contaminantes presentes en un fluido, por medio de la aplicación de varios campos eléctricos y/o magnéticos perpendiculares entre sí y en resonancia con transiciones energéticas de las moléculas que deseamos filtrar.

- 5 E1 sistema descrito a continuación puede aplicarse mediante el empleo de campos eléctricos o magnéticos indistintamente. Para simplificar la redacción del texto se hará referencia, de ahora en adelante, a campos eléctricos aunque ha de entenderse que todo lo referido a estos campos puede aplicarse también a la utilización de campos magnéticos.

La invención puede aplicar también un método en el que:

- 10 3a) el primer campo de fuerza externa está causado por un campo eléctrico no homogéneo que tiene un gradiente axial a lo largo del soporte cilíndrico hueco (S);

3b) el segundo campo de fuerza externa está causado por un campo eléctrico oscilatorio, de manera que fijando diferentes frecuencias resonantes, se hacen resonar y se capturan diferentes sustancias.

- 15 Se requiere en primer lugar generar un campo eléctrico homogéneo, mediante la aplicación de una diferencia de potencial entre 2 elementos metálicos (chapas de cobre, o cualquier elemento similar que permita la generación del campo eléctrico homogéneo). Para simplificar llamaremos de ahora en adelante C.H. al campo homogéneo. E1 fluido del que deseamos extraer las sustancias a filtrar debe atravesar dicho C.H. y una vez en su interior, ha de aplicarse un nuevo campo perpendicular al anterior y oscilante (que llamaremos C.O.), de tal manera que la frecuencia de oscilación de C.O. esté en resonancia con la separación de niveles energéticos que produce C.H. en las moléculas que deseamos filtrar.

- 20 Es sabido que cualquier molécula en presencia de un campo externo produce un efecto llamado Stark (cuando se encuentra en presencia de un campo eléctrico) o Zeeman (cuando se encuentra en presencia de un campo magnético). Este efecto Zeeman o Stark provoca el desdoblamiento de los niveles energéticos (electrónicos, vibracionales o rotacionales) de las moléculas. Se pueden establecer transiciones entre distintos niveles energéticos, es decir, la molécula cambia de un estado energético a otro, cuando se aplica una radiación de energía equivalente a la separación de los niveles entre los que se produce el cambio. Este proceso es conocido como resonancia.

- 25 Considerando que las moléculas con las que queremos resonar recorren una trayectoria a través del filtro, cuando se produce el fenómeno de resonancia, en las condiciones anteriormente citadas, se provoca una desviación de la trayectoria original y la molécula sigue otra nueva que puede ser controlada modificando la intensidad de C.H. y C.O.

- 30 Pueden calcularse las condiciones óptimas para provocar que las moléculas que deseamos eliminar del fluido se queden retenidas en la zona de aplicación del efecto. Una vez que han sido capturadas las suficientes moléculas como para alcanzar una concentración elevada, se posibilita su extracción mediante el empleo de un sistema de succión.

- 35 Si se desea capturar distintos compuestos en un mismo fluido, pueden utilizarse varios equipos de filtrado dispuestos en serie, cada uno de ellos en resonancia con la molécula que se quiera capturar.

Realización preferida

La presente invención se ilustra mediante el siguiente ejemplo que no es en ningún caso limitativo de su alcance, el cual viene definido exclusivamente por las reivindicaciones.

Filtración de un fluido por aplicación de campos en resonancia con las moléculas que se desean capturar

- 40 Considérese un montaje experimental como el descrito en la Figura 1. Este montaje no está realizado a escala. E1 sistema está constituido por un soporte (S) con forma de cilindro hueco, que sostiene una superficie metálica con forma cilíndrica (E2). Desde el soporte (S) penetra hacia el interior del cilindro una varilla (fabricada de material aislante de la corriente eléctrica) que sostiene otros dos cilindros metálicos denominados (E1) y (E3), aislados eléctricamente entre sí.

- 45 E1 y E3 se encuentran al mismo potencial. Entre E2 y la zona comprendida por E1 y E3 se aplica una diferencia de potencial que genera un campo homogéneo C.H. cuyas líneas de fuerza parten de E1 y E3, llegando a E2. Al mismo tiempo, se aplica una diferencia de potencial entre E1 y E3, de tal modo que estos dos elementos se comportan como una antena, radiando un campo oscilante C.O. que es perpendicular a C.H.

5 Manteniendo la frecuencia de oscilación del C.O. en resonancia con las transiciones generadas por el C.H. en las moléculas que deseamos filtrar, se puede hacer que dichas moléculas queden atrapadas en la zona próxima a la separación entre E1 y E3. Manteniendo activado el sistema, la concentración de estas moléculas, con las que estamos resonando, aumenta en la zona comprendida entre E1 y E3. De forma periódica se abren unas válvulas succionadoras situadas alrededor de (S) y a las que hemos denominado (V). La salida de dichas válvulas es canalizada hasta un depósito donde se almacenan las sustancias capturadas.

Un ejemplo práctico es mostrado en la Figura 2, donde se aplica el filtro a la separación de hidrógeno molecular de una mezcla de hidrógeno y helio. Puede observarse cómo se separa de forma precisa el estado rotacional de la molécula de hidrógeno con el que estamos resonando.

10 Breve descripción de las figuras

La Figura 1 muestra una vista esquemática del sistema experimental para el caso en el que se utilice un campo de fuerza eléctrico, el recuadro (A) muestra el alzado o vista lateral y el recuadro (P) la planta o vista superior. Las abreviaturas empleadas son las siguientes:

S: Soporte cilíndrico hueco.

15 E2: Cilindro hueco fabricado de material conductor de la corriente eléctrica.

E1 y E3: Cilindros fabricados de material conductor de la corriente eléctrica separados entre sí por una pequeña franja de material no conductor de la corriente eléctrica.

V: Válvulas que pueden pulsarse conectadas a un sistema externo de vacío (no se incluye en la figura), de tal modo que al abrirse succionan las sustancias capturadas en el interior de (S).

20 La Figura 2 muestra un espectro en el que se produce la separación de hidrógeno molecular de una mezcla de hidrógeno molecular y helio. E1 eje vertical representa la intensidad de señal, que es proporcional a la concentración de hidrógeno molecular, que atraviesa el filtro. E1 eje horizontal representa la frecuencia del campo oscilante. Para un campo homogéneo de 0,01 T (100 Gauss) se observa cómo el hidrógeno que sale del filtro disminuye en el 100% del estado con el que estamos resonando.

25

REIVINDICACIONES

1. Un método para filtrar moléculas de una sustancia contenida en un fluido que comprende:

1a) aplicar al fluido un primer campo de fuerza externa para causar una separación de los niveles de energía en las moléculas a filtrar;

5 1b) aplicar simultáneamente al fluido un segundo campo de fuerza externa en resonancia con la separación de niveles de energía en las moléculas a filtrar;

1c) de manera que las moléculas a filtrar se desvían de una trayectoria original y siguen una nueva trayectoria que se controla modificando el primer campo de fuerza externa y el segundo campo de fuerza externa;

caracterizado por que el método se aplica en un sistema de filtro que comprende:

10 1d) un soporte cilíndrico hueco (S);

1e) un cilindro hueco (E2) fabricado de un material conductor de la corriente eléctrica en una pared interna del soporte cilíndrico hueco (S);

1f) una varilla:

1f1) fabricada de un material aislante de la corriente eléctrica;

15 1f2) que penetra radialmente desde la pared interna hacia el interior del cilindro;

1f3) un soporte para dos cilindros metálicos (E1, E3), aislados eléctricamente entre sí y coaxiales con el soporte cilíndrico hueco (S) y el cilindro hueco (E2);

aplicándose una diferencia de potencial que genera dicho primer campo de fuerza externa entre dicho cilindro hueco (E2) y dichos dos cilindros metálicos (E1, E3), y

20 aplicándose una diferencia de potencial oscilatorio que genera dicho segundo campo de fuerza externa entre dichos dos cilindros metálicos (E1, E3);

1f4) de manera que las moléculas a filtrar quedan atrapadas en un área próxima a la separación entre dichos dos cilindros metálicos (E1, E3).

2. El método de la reivindicación 1 en el que:

25 2a) el primer campo de fuerza externa está causado por un campo eléctrico homogéneo;

2b) el segundo campo de fuerza externa está causado por un campo eléctrico oscilatorio.

3. El método de la reivindicación 1 en el que:

3a) el primer campo de fuerza externa está causado por un campo eléctrico no homogéneo que tiene un gradiente axial a lo largo del soporte cilíndrico hueco (S);

30 3b) el segundo campo de fuerza externa está causado por un campo eléctrico oscilatorio, de manera que fijando diferentes frecuencias resonantes, se hacen resonar y se capturan diferentes sustancias.

4. El método de la reivindicación 1 en el que:

4a) el primer campo de fuerza externa está causado por un campo magnético homogéneo;

4b) el segundo campo de fuerza externa está causado por un campo magnético oscilatorio.

35 5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-4 en el que dicho primer y segundo campos de fuerza externa son perpendiculares entre sí.

6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-5 en el que se aplica al menos una repetición del método n-

veces a una única sustancia o a varias sustancias, simultánea o secuencialmente.

7. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que comprende adicionalmente retirar las sustancias capturadas en el filtro mediante succión.

5 8. El método de la reivindicación 7 que comprende adicionalmente añadir al medio de succión una pluralidad de válvulas pulsadas.

9. Un sistema de filtro para filtrar moléculas en una sustancia dispuesto para usar el método de cualquiera de las reivindicaciones 1-8.

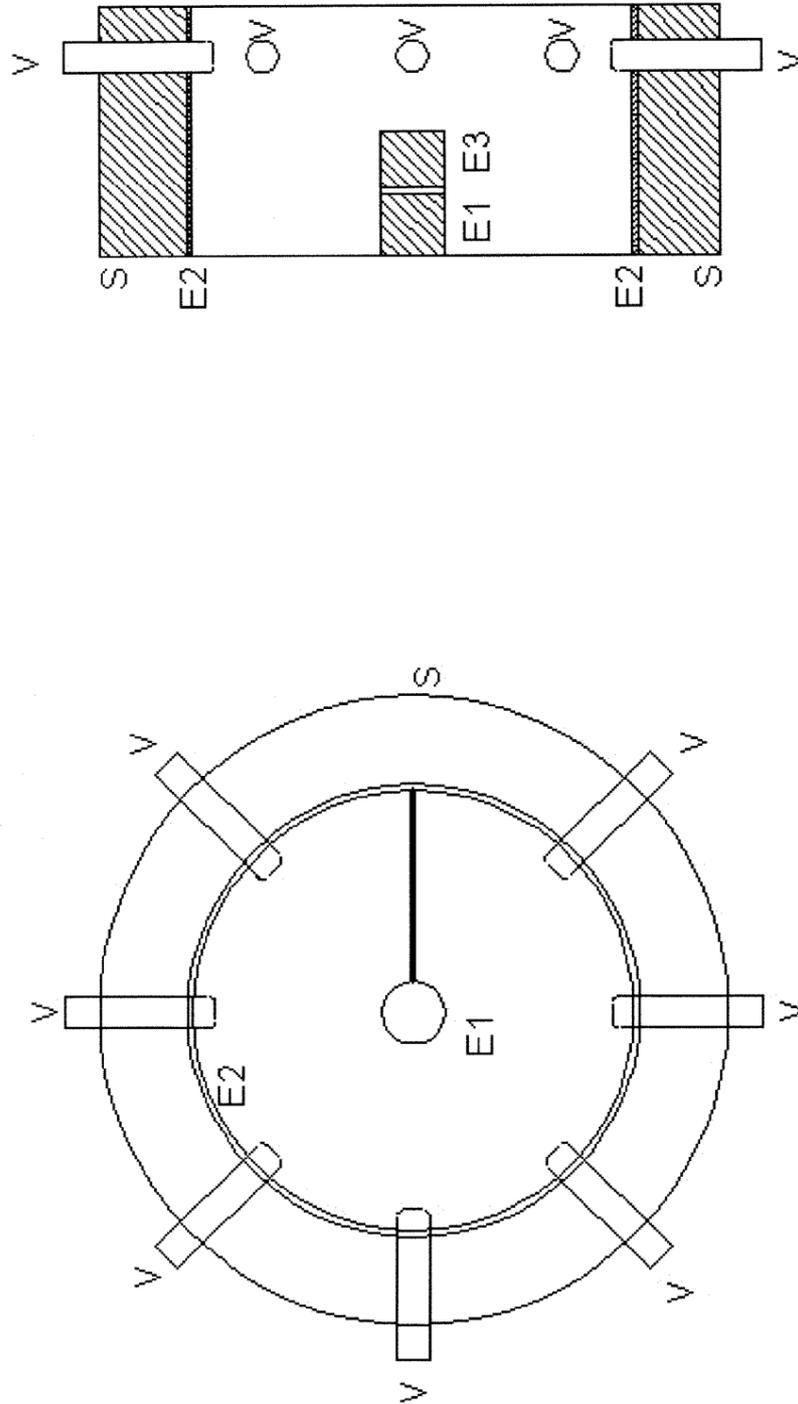


FIGURA 1

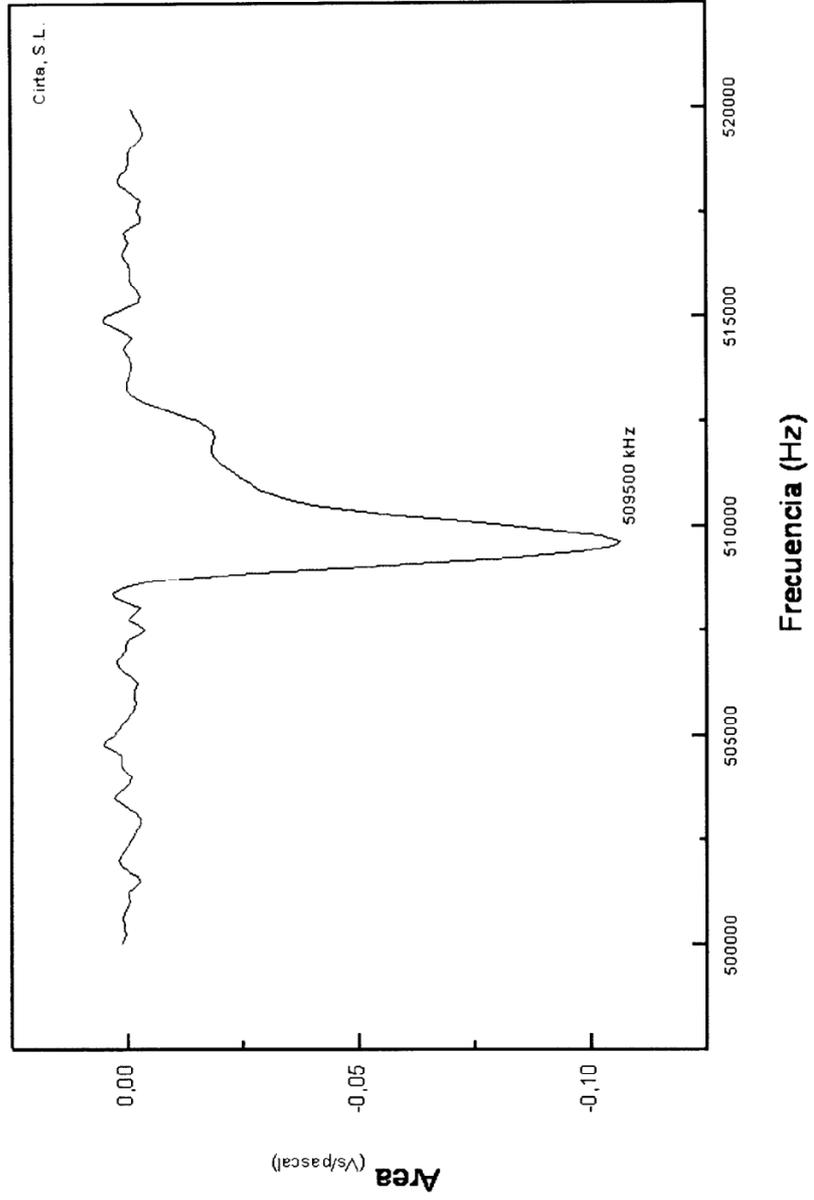


FIGURA 2