

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 697 603**

51 Int. Cl.:

B01J 20/24 (2006.01)

B01J 20/26 (2006.01)

B01J 20/28 (2006.01)

C09K 3/32 (2006.01)

E02B 15/08 (2006.01)

C02F 1/40 (2006.01)

C02F 1/28 (2006.01)

C02F 1/32 (2006.01)

C02F 103/08 (2006.01)

C02F 101/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2014** **E 14170213 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018** **EP 2949390**

54 Título: **Dispositivo de adsorción**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.01.2019

73 Titular/es:

MARGRAF-GERDAU, VERA (50.0%)
Hauptstraße 95 F
45721 Haltern am See, DE y
RATHMANN, MICHAEL (50.0%)

72 Inventor/es:

MARGRAF-GERDAU, VERA y
RATHMANN, MICHAEL

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 697 603 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 adsorción

5 La invención se refiere a un dispositivo de adsorción. La invención se refiere sobre todo a la adsorción de sustancias orgánicas, especialmente a la adsorción de hidrocarburos en medios líquidos y preferiblemente en medios acuosos o en agua. En el caso de los hidrocarburos a adsorber de los medios fluidos se trata, por ejemplo, de hidrocarburos aromáticos (BTEX, BTX).

10 Una aplicación preferida de la invención se refiere a la depuración de la así llamada agua de yacimiento que llega a la superficie durante la extracción de gas natural o petróleo. El agua de yacimiento contiene por regla general una pluralidad de impurezas, entre otras hidrocarburos y metales pesados. Al utilizar el llamado método de fracturamiento hidráulico para la estimulación en la perforación, el agua de yacimiento se mezcla adicionalmente con los así llamados fluidos de fracturamiento tratándose, entre otros, de biocidas y otros productos químicos tóxicos. Los fluidos de fracturamiento que refluyen también se pueden depurar con ayuda de la invención por medio de adsorción.

15 En la práctica se conocen procedimientos para la fabricación de adsorbentes y dispositivos de adsorción en diferentes formas de realización. Por el documento EP 1 288 164 A1 se conoce un procedimiento así como una depuradora móvil para la depuración de aguas residuales contaminadas con compuestos orgánicos. En una de las fases de depuración de esta instalación se emplea como adsorbente caucho que puede contener hollín como material de relleno. Con frecuencia, estas medidas conocidas dejan mucho que desear en lo que se refiere a su grado de depuración o grado de adsorción y/o sólo se pueden llevar a cabo con dificultad y un coste elevado. La manejabilidad y la posibilidad de sustitución de los adsorbentes también suponen muchas veces un problema. Frecuentemente, los dispositivos de adsorción conocidos se caracterizan solamente por un bajo grado de rendimiento.

20 En cambio, la invención se basa en el problema técnico de proporcionar un dispositivo de adsorción con el que se puedan eliminar, o al menos reducir, los inconvenientes antes descritos.

25 Para la resolución de este problema técnico la invención revelada indica, en primer lugar, un procedimiento para la fabricación de un adsorbente, especialmente para la adsorción de sustancias orgánicas en medios fluidos o líquidos, en el que al menos un caucho finamente distribuido o finamente triturado se mezcla con al menos un material de relleno pulverulento, preferiblemente seco, sobre todo con hollín en forma de polvo, de manera que se produzca una mezcla o masa amasable y moldeable, formándose a partir de la mezcla/masa pequeñas piezas moldeadas, especialmente pellets, y siendo el diámetro máximo de las pequeñas piezas moldeadas o de los pellets de 0,8 a 5 mm, preferiblemente de 1 a 4,7 mm y con preferencia de 1,2 a 4 mm. Según una forma de realización especialmente preferida en diámetro máximo de las pequeñas piezas moldeadas o de los pellets es de 1,3 a 3,5 mm y muy preferiblemente de 1,5 a 3 mm.

35 En el marco de la invención, el máximo diámetro significa la máxima extensión de las pequeñas piezas moldeadas o pellets según la invención. En caso de pellets cilíndricos, el máximo diámetro o la máxima extensión de los pellets corresponden a la extensión en dirección longitudinal del cilindro. En el marco de la invención se entiende que el mínimo diámetro de las pequeñas piezas moldeadas o pellets sea de 0,7 a 4,5 mm, preferiblemente de 0,8 a 3,5 mm y con preferencia de 1 a 3 mm. Por consiguiente, el diámetro mínimo significa la mínima extensión de las pequeñas piezas moldeadas o pellets. En caso de pellets cilíndricos, el mínimo diámetro corresponde a la extensión de los pellets transversalmente respecto al eje longitudinal del cilindro. Se entiende que en caso de pellets esféricos el diámetro máximo corresponde o corresponde fundamentalmente al diámetro mínimo.

40 De acuerdo con la invención, la mezcla o masa con los componentes principales de caucho y material de relleno u hollín se moldea en pequeñas piezas y preferiblemente en pellets. Según una forma de realización especialmente preferida, las piezas de adsorción tienen forma de pellets. La mezcla/masa amasable y moldeable y las pequeñas piezas moldeadas con la misma, especialmente pellets, presentan como componente principal caucho y material de relleno. El caucho y el material de relleno u hollín representan en la mezcla o en las pequeñas piezas moldeadas o pellets al menos un 80 % en peso, preferiblemente al menos un 85 % en peso y con especial preferencia al menos un 90 % en peso. Una forma de realización muy recomendada de la invención se caracteriza por que en la mezcla/masa amasable y moldeable y en las pequeñas piezas moldeadas o pellets la relación de peso o la relación de masa de caucho a material de relleno u hollín es de 0,5 : 3 a 1,5 : 3, y preferiblemente de 0,75 : 3 a 1,25 : 3. Según una forma de realización muy recomendada, la relación de peso o masa de caucho a material de relleno u hollín es de 1 : 3 o aproximadamente de 1 : 3. Por lo tanto, en el marco de la invención se entiende que existe un exceso de material de relleno u hollín en comparación con el caucho.

45 Del caucho finamente distribuido o finamente triturado y del material de relleno u hollín se prepara convenientemente una mezcla fundamentalmente seca. Más adelante se explicará que según una forma de realización especialmente preferida de la invención el caucho se emplea en forma de una emulsión de látex acuosa. No obstante, gracias al exceso de hollín pulverulento y al porcentaje de sustancias sólidas del caucho en la emulsión se puede obtener una mezcla o masa amasable fundamentalmente seca. Como también se explicará todavía más adelante, según una forma de realización muy recomendada de la invención, las pequeñas piezas moldeadas o pellets se secan o se

vuelven a secar a continuación, de modo que también se elimine o se elimine fundamentalmente la humedad remanente. En el marco de la invención se entiende que las pequeñas piezas moldeadas o pellets se emplean en forma de material a granel seco y suelto como adsorbente.

Una forma de realización especialmente recomendada del procedimiento se caracteriza por que el caucho se emplea en forma de una emulsión de látex acuosa, presentando la emulsión de látex preferiblemente un porcentaje de sustancias sólidas (caucho) del 20 al 60 % en peso, preferiblemente del 22 al 60 % en peso y con preferencia del 23 al 50 % en peso. En el marco del procedimiento según la invención se emplea preferiblemente al menos un caucho del grupo de "caucho de estireno – butadieno de emulsión (ESBR), caucho de estireno – butadieno (SBR), caucho natural". En el marco de la invención se entiende que se emplea una emulsión acuosa o una emulsión de látex de este caucho. En el marco de la invención se trabaja con especial preferencia con ESBR. Sin embargo, en el procedimiento según la invención también se pueden utilizar otros cauchos o cauchos sintéticos.

Una forma de realización especialmente preferida de la invención se caracteriza por que como material de relleno se emplea al menos un hollín del grupo de "hollín furnace, hollín de gas, hollín de llama". En el marco de la invención se prefiere especialmente el empleo de hollín furnace. Convenientemente se usa como material de relleno al menos un hollín que presente un índice de adsorción de yodo de 80 a 400 mg/g, preferiblemente de 100 a 300 mg/g (medido según ASTM D 1510). Con preferencia se emplea como material de relleno al menos un hollín que presente una superficie BET de 200 a 900 m²/g, preferiblemente de 200 a 600 m²/g (medida según DIN ISO 9277).

Según las recomendaciones, los materiales de partida para la fabricación de las pequeñas piezas moldeadas o pellets según la invención, es decir, especialmente al menos un caucho y al menos un material de relleno u hollín, se mezclan en una mezcladora de extrusión o una mezcladora Paddle y se moldean después a modo de pequeñas piezas moldeadas o pellets. En el marco de la invención las pequeñas piezas moldeadas o pellets se secan o se vuelven a secar después de su moldeo. Durante este proceso se elimina o se elimina fundamentalmente la humedad remanente que queda en las pequeñas piezas moldeadas o pellets después de la mezcla. Las pequeñas piezas moldeadas o pellets fabricados por el procedimiento según la invención presentan generalmente propiedades hidrófobas o lipófilas.

De acuerdo con una forma de realización especialmente preferida de la invención el porcentaje de caucho de las pequeñas piezas moldeadas o pellets, especialmente de las pequeñas piezas moldeadas o pellets secos, es del 10 al 30 % en peso, preferiblemente del 12 al 25 % en peso. En el marco de la invención las pequeñas piezas moldeadas o pellets fabricados según la invención, preferiblemente las pequeñas piezas moldeadas o pellets secos, se componen en al menos un 80% en peso, preferiblemente en al menos un 85 % en peso, y con preferencia en al menos un 90 % en peso de caucho y material de relleno u hollín. En principio, las pequeñas piezas moldeadas o pellets fabricados según la invención pueden presentar otros aditivos como minerales y/o sales minerales o similares. No obstante, los componentes principales de las pequeñas piezas moldeadas o pellets son caucho y material de relleno, especialmente hollín.

En el marco de la invención se entiende que las pequeñas piezas moldeadas o pellets, especialmente las pequeñas piezas moldeadas o pellets secos fabricados por medio de este procedimiento, se empleen de manera directa o fundamentalmente directa como adsorbentes para la depuración de medios fluidos. El que las pequeñas piezas moldeadas o pellets se utilicen directamente significa especialmente que las pequeñas piezas moldeadas/los pellets no se someten a medidas de tratamientos químicos y preferiblemente tampoco a medidas de tratamientos físicos.

Como ya se ha expuesto antes, con el adsorbente o con las pequeñas piezas moldeadas/pellets según la invención se eliminan sobre todo sustancias orgánicas de medios líquidos o acuosos. En el caso de las sustancias orgánicas se trata principalmente de hidrocarburos y en especial de hidrocarburos aromáticos. En el marco de la invención se entiende que las pequeñas piezas moldeadas o pellets se emplean en estado seco y preferiblemente en forma de material a granel suelto como adsorbentes. Según las recomendaciones, la densidad a granel de las pequeñas piezas moldeadas o pellets es de 250 a 500 g/l, con preferencia de 300 a 450 g/l.

El objeto de la invención es también una bolsa de adsorción (pad de adsorción), por la que puede fluir el medio fluido o líquido a depurar, con paredes de bolsa permeables al fluido y con un adsorbente alojado en el espacio interior de bolsa o entre las paredes de bolsa, componiéndose o componiéndose fundamentalmente las paredes de bolsa de al menos un vellón de fibras o filamentos permeable al fluido y disponiéndose en el espacio interior de bolsa las pequeñas piezas moldeadas o pellets del adsorbente, fabricados especialmente según el procedimiento antes descrito, y componiéndose las pequeñas piezas moldeadas o pellets en al menos un 85 % en peso, preferiblemente en al menos un 90 % en peso de al menos un caucho así como de al menos un material de relleno, en especial hollín. En lugar del término de bolsa de adsorción se emplea aquí también el término de pad de adsorción. Las pequeñas piezas moldeadas o pellets introducidos en la bolsa o el pad de adsorción presentan, según lo recomendado, un diámetro máximo de 0,8 a 5 mm, preferiblemente de 1 a 4,7 mm y con preferencia de 1,2 a 4 mm. Conforme al marco de la invención se entiende que las pequeñas piezas moldeadas o pellets ya secos se introducen en la bolsa de adsorción o se alojan en el espacio interior de la bolsa de adsorción. El vellón permeable al fluido empleado para las paredes de la bolsa se compone, según lo recomendado, de filamentos sinfín. Se trata preferiblemente de filamentos o filamentos sinfín de al menos una poliolefina, especialmente de polipropileno. En el marco de la invención se entiende además que la bolsa de adsorción se cierra o se cierra fundamentalmente por todos los lados. La invención se basa en el conocimiento de que una bolsa de adsorción (pad de adsorción)

constituye un dispositivo de adsorción fácil de manejar, que permite una adsorción efectiva de impurezas, especialmente de impurezas orgánicas, en medios fluidos.

Una forma de realización especialmente recomendada de la bolsa de adsorción se caracteriza por que el espacio interior de la bolsa se divide en una pluralidad de cámaras de bolsa, rellenándose cada cámara de bolsa con el adsorbente en forma de pequeñas piezas moldeadas o pellets y realizándose la división del espacio interior de bolsa en cámaras de bolsa por medio de secciones de división entre las cámaras de bolsa. En el marco de la invención se prevé que las cámaras de bolsa se configuren respectivamente de manera que estén cerradas o fundamentalmente cerradas por todos los lados.

De acuerdo con una forma de realización preferida se unen entre sí las secciones de paredes de bolsa opuestas, para la puesta en práctica de las secciones de división y separación entre las cámaras de bolsa. Esta unión de secciones de las paredes de bolsa opuestas se puede llevar a cabo preferiblemente cosiendo las secciones de pared. En una variante de realización acreditada, las secciones de las paredes de bolsa opuestas se unen entre sí por medio de una costura, especialmente lineal o fundamentalmente lineal. De este modo se obtienen secciones de división lineales estrechas entre las cámaras de bolsa. Dado que, según la forma de realización preferida de la invención, las cámaras de bolsa se cierran por todos los lados, se prevén en estas secciones de división en forma de línea o lineales, por ejemplo costuras, secciones de división o costuras dispuestas transversalmente respecto a las primeras. Para la realización de las secciones de división y separación entre las cámaras de bolsa, las secciones de las paredes de bolsa opuestas también se pueden unir entre sí en unión de materiales, especialmente por adhesión y/o soldadura. Para la unión se pueden utilizar la adhesión en caliente y/o la soldadura por ultrasonido (soldadura US).

Una forma de realización preferida de la bolsa de adsorción (pad de adsorción) se caracteriza por que el espacio interior de la bolsa se divide en cámaras de bolsa paralelas o fundamentalmente paralelas entre sí. Entre las cámaras de bolsa paralelas se disponen convenientemente secciones de división paralelas o fundamentalmente paralelas, especialmente en forma de costuras. Según una forma de realización, una bolsa de adsorción en forma de tira (vista desde arriba) se divide en una pluralidad de cámaras de bolsa dispuestas transversalmente respecto a la longitud de tira y orientadas de forma paralela o fundamentalmente paralela. Se trata convenientemente de cámaras de bolsa alargadas (longitud mayor que anchura o altura), que se extienden preferiblemente de un borde de la bolsa de adsorción en forma de tira al otro borde opuesto de la bolsa. Según lo recomendado, estas cámaras de bolsa paralelas o fundamentalmente paralelas entre sí se separan por medio de secciones de división también paralelas o fundamentalmente paralelas entre sí. En el caso de las secciones de división se trata, según una forma de realización acreditada, de costuras con las que se unen respectivamente las secciones opuestas de las paredes de bolsa opuestas. Las costuras se realizan preferiblemente en forma de costuras lineales o fundamentalmente lineales entre las cámaras de bolsa. Estas costuras o costuras lineales también se extienden convenientemente de un borde de la bolsa de adsorción en forma de tira al otro borde opuesto de la bolsa de adsorción.

Una forma de realización especialmente recomendada de la bolsa de adsorción se caracteriza por que las cámaras de la bolsa de adsorción se pueden doblar y/o enrollar alrededor de las secciones de división unidas entre sí entre las cámaras de bolsa. El resultado es convenientemente un dispositivo de adsorción de sección transversal redonda o fundamentalmente redonda o de sección transversal rectangular o fundamentalmente rectangular. Por este dispositivo de adsorción fluye preferiblemente el medio fluido a depurar, de manera que se puedan adsorber las impurezas en las pequeñas piezas moldeadas o pellets dispuestos en la bolsa de adsorción.

En el marco de la invención se entiende que las pequeñas piezas moldeadas o pellets, especialmente las pequeñas piezas moldeadas o pellets secos, se encuentran en la bolsa de adsorción o en las cámaras de bolsa de la bolsa de adsorción de forma suelta. Las pequeñas piezas moldeadas o pellets se introducen de antemano convenientemente en estado seco o fundamentalmente seco en la bolsa de adsorción o en las cámaras de bolsa. Por consiguiente se considera en el marco de la invención que en la fabricación o en el llenado de la bolsa de adsorción no se trabaja con componentes húmedos ni con capas húmedas. Se entiende además que la bolsa de adsorción está cerrada por todos los lados y que las distintas cámaras de la bolsa de adsorción están cerradas por todos los lados.

Según una forma de realización preferida de la invención el vellón permeable al fluido de las paredes de la bolsa de adsorción o de las cámaras de bolsa se realiza como vellón Meltblown, y el vellón Meltblown presenta un peso por metro cuadrado de 50 a 90 g/m², preferiblemente de 60 a 80 g/m². El vellón permeable al fluido, especialmente el vellón Meltblown, se compone convenientemente de filamentos de al menos una poliolefina, en especial de polipropileno. Los filamentos del vellón Meltblown presentan preferiblemente un diámetro de filamento de 1 a 15 µm, con preferencia de 1 a 10 µm.

El objeto de la invención es un dispositivo de adsorción, preferiblemente un dispositivo de adsorción móvil según la reivindicación 1. En el caso del dispositivo de adsorción según la invención se trata de un dispositivo de adsorción o de un dispositivo de depuración de varias fases. Además de al menos dos depósitos de adsorción con el adsorbente según la invención, se pueden disponer otros depósitos de adsorción que se rellenan con el adsorbente conforme a la invención y/o con otros productos de depuración.

Una forma de realización especialmente preferida del dispositivo de adsorción se caracteriza por que el primer depósito de adsorción en dirección de flujo del medio fluido a depurar presenta un volumen en un 20 a 60 % preferiblemente en un 25 a 55 % y con preferencia en un 30 a 50 % mayor que el segundo depósito de adsorción

previsto detrás del primero en dirección de flujo. Con este diseño de los depósitos de adsorción llenados con el adsorbente se consigue una adsorción o depuración especialmente efectiva del medio fluido.

Según la invención se dispone en cada depósito de adsorción llenado con el adsorbente respectivamente al menos una bolsa de adsorción (pad de adsorción), preferiblemente intercambiable, por la que pasa el fluido, componiéndose o componiéndose fundamentalmente las paredes de bolsa de al menos un vellón de fibras o filamentos permeable al fluido y disponiéndose en el espacio interior de bolsa las pequeñas piezas moldeadas o pellets del adsorbente, fabricados especialmente según el procedimiento antes descrito, y componiéndose las pequeñas piezas moldeadas o pellets en al menos un 85 % en peso, preferiblemente en al menos un 90 % en peso de al menos un caucho así como de al menos un material de relleno, en especial hollín. El adsorbente o las pequeñas piezas moldeadas/pellets se pueden disponer en un cartucho intercambiable, que se puede introducir en un depósito de adsorción o extraer de un depósito de adsorción para su sustitución. Una bolsa de adsorción llena del adsorbente se puede prever además en un cesto de alambre alojado en el depósito de adsorción. De este modo el cesto de alambre llenado con la bolsa de adsorción se puede extraer así fácilmente del depósito de adsorción para la sustitución de la bolsa de adsorción. Un líquido a depurar puede fluir de manera efectiva por un cesto de alambre dispuesto en un depósito de adsorción. Una bolsa de adsorción alojada en un depósito de adsorción del dispositivo de adsorción presenta convenientemente una sección transversal redonda i una sección transversal rectangular o cuadrada.

Una forma de realización muy preferida del dispositivo de adsorción según la invención se caracteriza por que en al menos un depósito de adsorción llenado con el adsorbente se disponen al menos dos bolsas de adsorción, preferiblemente intercambiables, dispuestas una detrás de otra en dirección de flujo del medio fluido a depurar. Según una forma de realización especialmente recomendada las bolsas de adsorción dispuestas una detrás de otra en un depósito de adsorción se dividen respectivamente, por medio de secciones de división, en una pluralidad de cámaras de bolsa. Como ya se ha explicado con anterioridad, en el caso de las secciones de división se trata, conforme a las recomendaciones, de secciones opuestas unidas entre sí, especialmente cosidas, de las paredes de las bolsas de adsorción. Con preferencia, las cámaras de bolsa o las secciones de división de dos bolsas de adsorción dispuestas una detrás de otra en el depósito de adsorción se disponen desplazadas respecto a la dirección de flujo del medio fluido a depurar. El desplazamiento se elige convenientemente de manera que, en dirección de flujo del medio fluido, se encuentre detrás de una cámara de bolsa, por la que el fluido pasa en primer lugar, por ejemplo en el centro en relación con la cámara de bolsa, una sección de división. Por lo tanto se procura que, en lo posible, no se dispongan en línea dos secciones de división de las segundas bolsas de adsorción.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, en una bolsa de adsorción en forma de tira, vista desde arriba, una fila de cámaras de bolsa dispuestas unas al lado de otras se orienta en dirección longitudinal de la bolsa en forma de tira. Las cámaras de bolsa se separan convenientemente entre sí por medio de secciones de división previstas en dirección longitudinal de la bolsa en forma de tira. En el caso de estas secciones de división se trata especialmente de costuras transversales respecto a la dirección longitudinal de la bolsa en forma de tira. Según lo recomendado, esta bolsa de adsorción en forma de tira se enrolla alrededor de las secciones de división o se dobla, siendo el resultado preferiblemente un grupo de adsorción de sección transversal redonda o rectangular. Según una forma de realización preferida, al menos dos de estas bolsas de adsorción o de estos grupos de adsorción se disponen en dirección de flujo unos detrás de otros en un depósito de adsorción del dispositivo de adsorción según la invención. El posicionamiento se produce preferiblemente de manera que las secciones de división o las costuras se dispongan paralelas o fundamentalmente paralelas a la dirección de flujo del medio fluido a depurar. De acuerdo con una forma de realización especialmente recomendada, las dos bolsas de adsorción enrolladas o dobladas o los dos grupos de adsorción se disponen desplazados respecto a la dirección de flujo del medio fluido en el depósito de adsorción. Si en esta forma de realización los grupos de adsorción doblados o enrollados de forma igual o fundamentalmente igual se disponen unos detrás de otros, se posicionan convenientemente con un desplazamiento de 90° en el depósito de adsorción. En este caso se dispone preferiblemente una sección de división detrás de una cámara de bolsa o aproximadamente en el centro detrás de una cámara de bolsa. De este modo se consigue una adsorción muy efectiva respecto al medio fluido o líquido a depurar.

Una variante de realización especialmente preferida se caracteriza por que las pequeñas piezas moldeadas/pellets cargados de sustancias o impurezas adsorbidas se pueden someter a un proceso de combustión para la obtención de energía. En especial, una vez llevada a cabo la adsorción las bolsas de adsorción se pueden cortar o triturar, sometiendo el material cortado después a un proceso de combustión para la obtención de energía. Por lo tanto, la invención se basa en el conocimiento de que de este modo se puede producir un combustible de alto valor calorífico. En este sentido el adsorbente cargado de impurezas se puede eliminar y aprovechar de manera sencilla y económica.

La invención se basa en el conocimiento de que por medio de este procedimiento se puede producir un adsorbente eficaz de forma sencilla y económica. Con el adsorbente en forma de pequeñas piezas moldeadas o pellets también se pueden depurar de manera segura y eficiente medios fluidos o líquidos con una fuerte carga de impurezas. Esto se refiere sobre todo a medios fluidos o líquidos cargados de impurezas orgánicas, especialmente de hidrocarburos aromáticos. Las pequeñas piezas moldeadas o pellets fabricados según la invención son compactos, resistentes a la abrasión y fluyen con facilidad. Por esta razón las pequeñas piezas moldeadas o pellets se caracterizan también ventajosamente con vistas a su manipulación y transporte. La invención se basa además en el conocimiento de que

los pads de adsorción se pueden llenar fácilmente con las pequeñas piezas moldeadas o pellets producidos. Estas bolsas de adsorción se pueden manejar sobre todo con facilidad y se caracterizan por una adsorción efectiva y segura de impurezas. Un medio fluido a depurar pasa sin problemas por las bolsas de adsorción. El adsorbente en forma de pequeñas piezas moldeadas o pellets se retiene además de manera segura en la bolsa de adsorción sin que se produzcan suspensiones no deseadas. Las bolas de adsorción también se pueden utilizar con eficacia en un dispositivo de adsorción según la invención, preferiblemente en un dispositivo de adsorción móvil. Este dispositivo de adsorción se caracteriza por su flexibilidad y variabilidad. El mismo se puede transportar fácilmente y garantiza una descontaminación muy efectiva y segura de medios fluidos o acuosos cargados. Un dispositivo de adsorción según la invención se caracteriza además por la ventaja de que los adsorbentes o las bolsas de adsorción dispuestos en el mismo se pueden sustituir con facilidad y rapidez. El cambio se puede llevar a cabo durante el funcionamiento del dispositivo de adsorción, cuando un depósito de adsorción afectado por el cambio de una bolsa de adsorción se queda temporalmente fuera de servicio a causa de un funcionamiento de bypass. En resumen se puede destacar que la invención sólo requiere medidas sencillas y poco costosas.

A continuación la invención se explica más detalladamente a la vista de un único ejemplo de realización. En una representación esquemática se muestra en la:

Figura 1 una vista en perspectiva de una bolsa de adsorción con una pluralidad de cámaras de bolsa dispuestas unas al lado de otras;

Figura 2 el objeto según la figura 1 en estado enrollado y

Figura 3 una representación esquemática de un dispositivo de adsorción según la invención.

En las figuras 1 y 2 se representa una bolsa de adsorción 2 llena de adsorbente. En la figura 1 esta bolsa de adsorción 2 se muestra en estado plano desplegado. La bolsa de adsorción 2 presenta paredes de bolsa 3 permeables al fluido, y en el espacio interior de bolsa 4 entre las paredes de bolsa 3 se encuentra el adsorbente en forma de pellets 1 fabricados según la invención. Preferiblemente, y en el ejemplo de realización, las paredes 3 de la bolsa de adsorción 2 son de un vellón permeable al fluido de filamentos sinfín. En el caso del vellón se puede tratar de un vellón Meltblown. Los filamentos sinfines componen preferiblemente, y en el ejemplo de realización, de polipropileno y presentan convenientemente un diámetro de 1 a 10 μm . El peso por metro cuadrado del vellón Meltblown es preferiblemente de 60 a 80 g/m^2 .

En el ejemplo de realización según la figura 1 se superponen, para la formación de la bolsa de adsorción 2, dos vellones o vellones Meltblown, que se unen entre sí con ayuda de costuras 11. La bolsa de adsorción 2 se divide en una serie de cámaras de bolsa 5 situadas unas al lado de otras, disponiéndose las cámaras de bolsa 5 preferiblemente, y en el ejemplo de realización, de forma paralela. Según las recomendaciones, y en el ejemplo de realización, se cierran por todos los lados con costuras 11, alojándose en cada cámara de bolsa 5 el adsorbente en forma de pellets 1. Las cámaras de bolsa 5 contiguas y paralelas se separan por medio de secciones de división 6, que con preferencia, y en el ejemplo de realización, se realizan por medio de costuras longitudinales 11. De acuerdo con lo recomendado, y en el ejemplo de realización, estas secciones de división 6 y las costuras longitudinales 11 se crean porque las secciones de pared 7 de los dos vellones opuestos o de las paredes de bolsa 3 se unen entre sí, preferiblemente por medio de costuras. De este modo se obtienen secciones de división estrechas lineales 6 o costuras longitudinales 11.

Según una forma de realización especialmente acreditada, y en el ejemplo de realización, la bolsa de adsorción 2 se enrolla alrededor de las secciones de división 6 o de las costuras longitudinales 11, de forma que se obtenga un grupo de adsorción de sección transversal aproximadamente redonda de acuerdo con la figura 2. Este grupo de adsorción de una bolsa de adsorción 2 con una pluralidad de cámaras de bolsa 5 se puede introducir en un depósito de adsorción 9, 10 de un dispositivo de adsorción 8 representado en la figura 3.

El dispositivo de adsorción 8 mostrado en la figura 3 presenta dos depósitos de adsorción 9, 10 provistos del adsorbente, dispuestos en dirección de flujo del medio fluido a depurar uno detrás del otro. En el caso del medio fluido a depurar con el dispositivo de adsorción 8 según la figura 3, se puede tratar de un medio acuoso cargado de hidrocarburos aromáticos. Por el lado izquierdo de la figura 3 se puede ver un depósito de reserva 12 para este medio acuoso contaminado, que pasa del depósito de reserva 12, a través de la tubería 13, al primer depósito de adsorción 9, en el que entra por debajo. En el primer depósito de adsorción 9 se dispone preferiblemente, y en el ejemplo de realización, un cesto de alambre 14 que se ha llenado con al menos una bolsa de adsorción 2, especialmente con una bolsa de adsorción 2 enrollada según la figura 2. Las secciones de división 6 o las costuras longitudinales 11 de la bolsa de adsorción 2 enrollada se desarrollan, según lo recomendado, paralelas a la dirección de flujo del medio fluido a través del depósito de adsorción 9. Para cambiar la bolsa de adsorción 2 alojada en el cesto de alambre 14, el cesto de alambre 14 se puede sacar desde arriba del depósito de adsorción 9. Para ello se puede abrir, como se indica en la figura 3, una tapa 15 del depósito de adsorción 9. El medio líquido o acuoso, que pasa por el cesto de alambre 14 y la bolsa de adsorción 2 del primer depósito de adsorción 9, vuelve a abandonar el depósito de adsorción 9 a través de la tubería 16 y pasa a continuación, desde abajo hacia arriba, por el depósito de adsorción 10. Preferiblemente, y en el ejemplo de realización, se dispone también en el segundo depósito de adsorción 10 un cesto de alambre 14 con una bolsa de adsorción 2 intercambiable. En este sentido son válidas las explicaciones dadas en relación con el primer depósito de adsorción 9.

Según una forma de realización preferida de la invención se pueden disponer en un cesto de alambre 14 de un depósito de adsorción 9, 10 dos bolsas de adsorción 2 enrolladas superpuestas según la figura 2. Las secciones de división 6 o las costuras longitudinales 11 de las bolsas de adsorción 2 se orientan paralelas a la dirección de flujo del medio líquido. De acuerdo con una forma de realización especialmente acreditada de la invención, las dos bolsas de adsorción 2 se disponen desplazadas la una encima de la otra. Esto significa especialmente que una bolsa de adsorción 2 enrollada se puede disponer frente a la segunda bolsa de adsorción 2 enrollada con un giro o desplazamiento en un ángulo determinado, especialmente en 90°. De este modo se consigue que detrás de una cámara de bolsa 5 de la primera bolsa de adsorción 2 se encuentre, en dirección de flujo del medio fluido, una sección de división 6, de manera que en lo posible no se dispongan dos secciones de división 6 de las dos bolsas de adsorción 2 en línea una detrás de otra.

En la figura 3 se puede ver además que el primer depósito de adsorción 9 y/o el segundo depósito de adsorción 10 se pueden poner temporalmente fuera de servicio para cambiar al menos una bolsa de adsorción 2. El medio fluido a depurar puede fluir en este caso, a través de las tuberías de derivación 17, 18, y después del correspondiente accionamiento de válvulas, pasando al lado de los depósitos de adsorción 9, 10.

En la figura 3 se muestran únicamente dos depósitos de adsorción 9, 10 dispuestos uno detrás del otro. Sin embargo, en principio el dispositivo de adsorción 8 según la invención también puede presentar más depósitos de adsorción. Estos depósitos de adsorción adicionales pueden contener el adsorbente o alternativamente otros productos para la depuración del medio fluido.

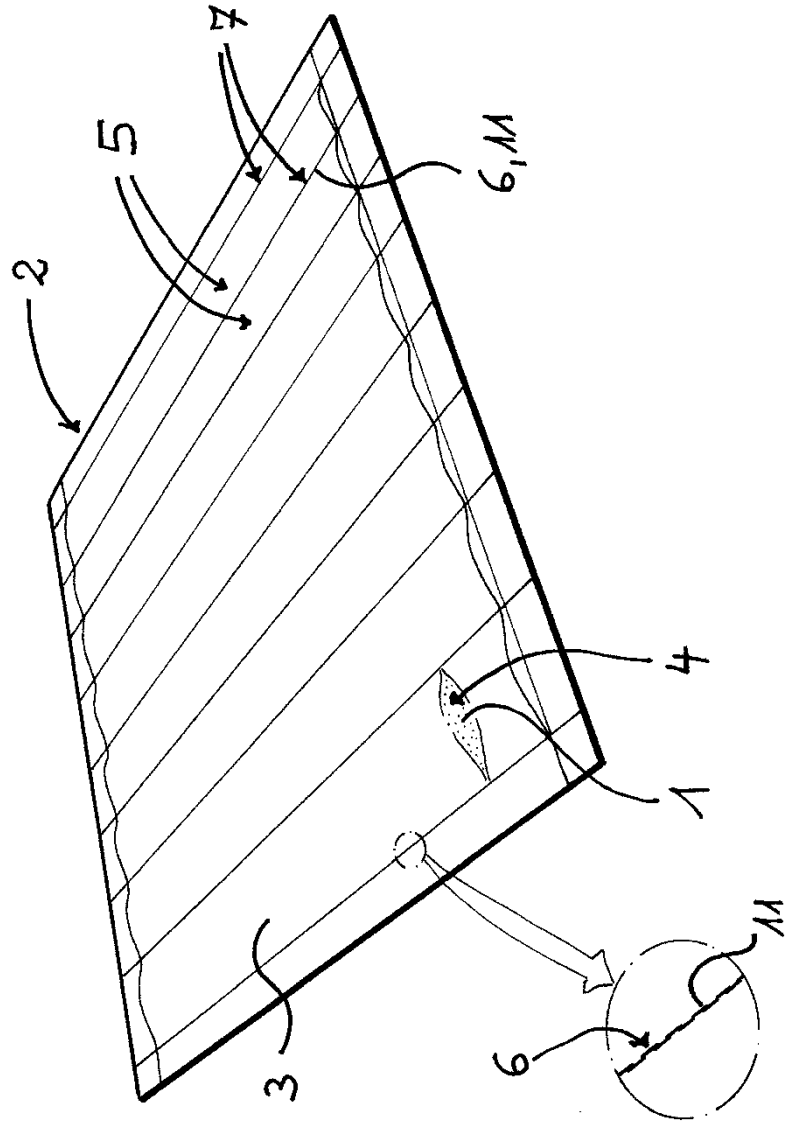
Según una forma de realización especialmente preferida de la invención, el dispositivo de adsorción 8 según la invención se realiza como dispositivo de adsorción móvil 8. En este caso el dispositivo de adsorción 8 se puede emplear, por ejemplo, en barcos para la depuración de agua de mar contaminada o similar. El dispositivo de adsorción 8 según la invención se caracteriza por ser compacto y tener una estructura sencilla y garantizada, con el adsorbente fabricado y con las bolsas de adsorción, una adsorción muy segura y eficiente de impurezas, especialmente de impurezas orgánicas como hidrocarburos aromáticos.

25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de adsorción, preferiblemente dispositivo de adsorción móvil, especialmente para la adsorción de sustancias orgánicas de medios fluidos, previéndose al menos dos depósitos de adsorción (9, 10) por los que el medio fluido a depurar pasa sucesivamente, disponiéndose en cada uno de los depósitos de adsorción (9, 10) llenos de adsorbente al menos una bolsa de adsorción (2), preferiblemente intercambiable, componiéndose o estando compuestas fundamentalmente las paredes de bolsa (3) de la bolsa de adsorción (2) de un vellón permeable al fluido de fibras o filamentos, y alojándose en el espacio interior de bolsa (4) de la bolsa de adsorción (2) pequeñas piezas moldeadas o pellets (1) del adsorbente, y componiéndose las pequeñas piezas moldeadas o pellets (1) en al menos un 85 % en peso, preferiblemente en al menos un 90 % en peso de al menos un caucho así como de al menos un material de relleno, especialmente hollín, disponiéndose las pequeñas piezas moldeadas o pellets (1) en la bolsa de adsorción (2) en forma de material a granel suelto y siendo la densidad de granel de las pequeñas piezas moldeadas o pellets (1) de 250 a 500 g/l.
- 15 2. Dispositivo de adsorción según la reivindicación 1, dividiéndose el espacio interior de bolsa (4) en una pluralidad de cámaras de bolsa (5), llenándose cada cámara de bolsa (5) con el adsorbente y produciéndose la división del espacio interior de bolsa (4) en las cámaras de bolsa (5) mediante la creación de secciones de división (6) o mediante la unión de las secciones de pared (7) de las paredes de bolsa opuestas (3).
- 20 3. Dispositivo de adsorción según una de las reivindicaciones 1 ó 2, dividiéndose el espacio interior de bolsa (4) en cámaras de bolsa (5) paralelas o fundamentalmente paralelas entre sí, disponiéndose entre las cámaras de bolsa (5) paralelas o fundamentalmente paralelas secciones de división (6) paralelas o fundamentalmente paralelas.
- 25 4. Dispositivo de adsorción según una de las reivindicaciones 2 ó 3, pudiéndose enrollar y/o doblar las cámaras de bolsa (5) de la bolsa de adsorción (2) alrededor de las secciones de división, de manera que se obtenga un grupo de adsorción de sección transversal redonda o fundamentalmente redonda o de sección transversal rectangular o fundamentalmente rectangular.
- 30 5. Dispositivo de adsorción según una de las reivindicaciones 1 a 4, siendo la densidad de granel de las pequeñas piezas moldeadas o pellets (1) de 300 a 450 g/l.
- 35 6. Dispositivo de adsorción según una de las reivindicaciones 1 a 5, configurándose el vellón permeable al fluido de las paredes de bolsa (3) o de las paredes de las cámaras de bolsa como vellón Meltblown y presentando el vellón Meltblown preferiblemente un peso por metro cuadrado de 50 a 90 g/m², preferiblemente de 60 a 80 g/m².
- 40 7. Dispositivo de adsorción según una de las reivindicaciones 1 a 6, presentando el primer depósito de adsorción (9) en dirección de flujo del medio fluido un volumen en un 20 a 60 %, preferiblemente en un 25 a 55 %, con preferencia en un 30 a 50 % mayor que el del segundo depósito de adsorción (10) conectado detrás del primero.
- 45 8. Dispositivo de adsorción según una de las reivindicaciones 1 a 7, encontrándose en al menos un depósito de adsorción (9, 10) al menos dos bolsas de adsorción (2), preferiblemente intercambiables, dispuestas una detrás de otra en dirección de flujo del medio fluido a depurar.
9. Dispositivo de adsorción según la reivindicación 8, dividiéndose las bolsas de adsorción (2) dispuestas unas detrás de otras en un depósito de adsorción (9, 10) en respectivamente una pluralidad de cámaras de bolsa (5) por medio de secciones de división (6) y disponiéndose las cámaras de bolsa (5) o las secciones de división (6), respecto a la dirección de flujo del medio fluido a depurar, desplazadas las unas respecto a las otras.

Fig. 1



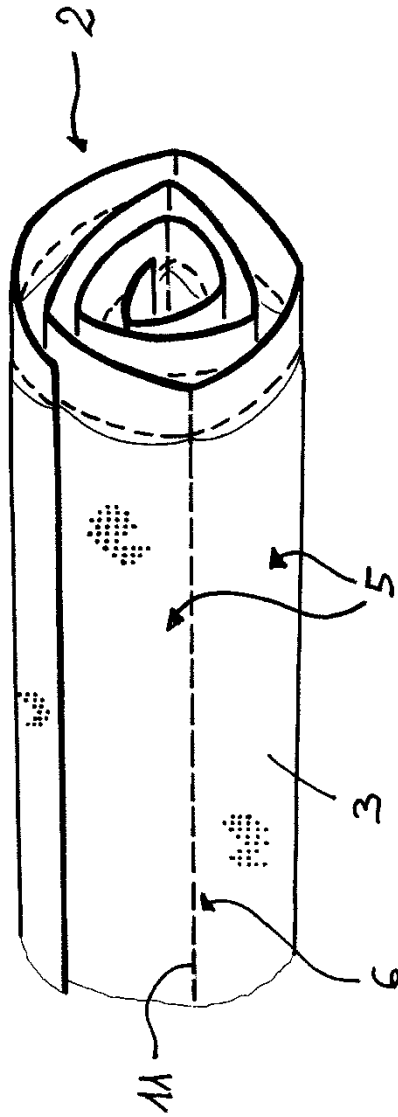


Fig. 2

