

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 863 247**

51 Int. Cl.:

C02F 1/00	(2006.01) C02F 103/08	(2006.01)
C02F 1/28	(2006.01) C02F 103/36	(2006.01)
B01D 17/02	(2006.01) B01D 17/04	(2006.01)
B01D 17/00	(2006.01) E03F 5/04	(2006.01)
B01D 39/04	(2006.01) B01J 20/28	(2006.01)
B01D 24/04	(2006.01)	
B01J 20/24	(2006.01)	
C02F 101/32	(2006.01)	
C02F 103/34	(2006.01)	
C02F 103/00	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.09.2017** **PCT/EP2017/001126**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.08.2018** **WO18145722**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2017** **E 17800700 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2021** **EP 3580174**

54 Título: **Dispositivo para limpiar un fluido contaminado con aceite**

30 Prioridad:

09.02.2017 DE 102017001223
01.06.2017 DE 102017005217

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
11.10.2021

73 Titular/es:

ZACHERT, WOLFGANG (100.0%)
Kirburger Weg 135
50767 Köln, DE

72 Inventor/es:

ZACHERT, WOLFGANG

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 863 247 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 para limpiar un fluido contaminado con aceite

5 La invención se refiere a un dispositivo para limpiar un fluido contaminado con aceite según el preámbulo de la reivindicación principal.

Un dispositivo de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento DE 86 32 189 U1.

10 El dispositivo dado a conocer en el presente documento comprende un recipiente que presenta una entrada y una salida para el fluido. Entre la entrada y la salida se encuentra un relleno de hilos absorbentes de aceite. En el estado de uso, el fluido fluye a través del relleno.

15 El documento DE 199 54 643 A1 describe la preparación y aplicación de un aglutinante de aceite flotante a partir de proteínas fibrosas y microorganismos.

20 El documento DE 102 15 411 A1 describe un procedimiento y un dispositivo para la separación y limpieza del condensado. En este caso se utiliza una etapa de carbón activo para separar el aceite, realizándose una toma de muestra del agua residual en la etapa de carbón activo, cuya turbidez se comprueba por comparación con un valor de referencia.

25 El documento DE 195 49 194 A1 da a conocer un filtro de sustancias nocivas para limpiar superficies de agua de cuerpos de agua limitados. En particular, pueden retirarse aceites con la ayuda de tiras de microfibras, que forman una especie de guata.

Un filtro de cartuchos para limpiar fluidos y gases de aditivos mecánicos se da a conocer en el documento DE 29 18 805 A. Los cartuchos de filtro, en los que se adsorben los contaminantes, pueden cambiarse.

30 El documento FR 2 425 878 A1 da a conocer un dispositivo para limpiar un fluido contaminado con aceite con un recipiente que presenta una entrada para el fluido contaminado y una salida para el fluido limpio. En el recipiente se encuentra un relleno de un material que absorbe el aceite, que puede presentar queratina.

35 El objetivo de la presente invención consiste en mejorar un dispositivo del tipo mencionado anteriormente en términos tales que, por una parte, se incremente la capacidad de absorción del relleno y, por otra parte, el relleno esté configurado de tal manera que pueda eliminarse cuando esté saturado, y que pueda reemplazarse con un relleno que no haya sido utilizado intencionalmente.

40 La invención resuelve este objetivo con las características de las reivindicaciones 1 y 9. Configuraciones ventajosas se describen en las reivindicaciones 2 a 8.

45 Según la invención, el relleno está formado por una maraña similar a un paquete de estructuras de queratina que tienen una orientación tridimensional irregular y se distribuyen aleatoriamente en las tres dimensiones, estructuras de queratina que están comprendidas por un borde de recipiente cerrado entre la entrada y la salida y se encaja contra el mismo de forma estanca a los fluidos en el estado de uso del dispositivo.

De crucial importancia para la invención es el hecho de que las estructuras de queratina se dispongan dentro de un recipiente cerrado circunferencialmente, a través de cuyas paredes puede fluir el fluido contaminado.

50 El flujo entrante puede efectuarse a través de una pared perforada, a través de una tubería de entrada, a través de la penetración por gravedad de la gravedad del fluido contaminado, o procedimientos similares.

El flujo saliente del fluido limpio también puede efectuarse a través de una tubería, a través de una pared permeable o por drenaje por gravedad.

55 Dado que esta forma de realización de la invención puede hacer uso del hecho, en particular, de que el aceite flota en la superficie del agua, puede ser suficiente disponer el relleno según la invención en estructuras permeables a los fluidos, tales como telas, recipientes perforados, etc., ya que el agua contaminada con aceite se limpiará simplemente por gravedad dentro del relleno que se encuentra dentro del recipiente al dejar atrás el aceite.

60 Construcciones de este tipo también pueden flotar en la superficie del agua sin dificultad, de modo que la penetración de las estructuras de queratina con el aceite tendrá lugar por sí sola sin más intervención.

65 Las estructuras de queratina, tales como las que se forman, por ejemplo, por proteínas fibrosas naturales de cabello humano o animal, tienen una alta capacidad de unión al aceite debido a su estructura, lo que puede explicarse por el hecho de que tales estructuras presentan, por un lado, una estructura escamosa externa y, por otra parte, presentan un núcleo interno con un alto número de haces de fibras microscópicamente pequeñas (microfibrillas), a través de lo

cual se forman numerosos intersticios microscópicamente pequeños dentro de tales estructuras de queratina, en las que el aceite puede penetrar por fuerzas capilares y se retiene en las mismas.

La invención ha reconocido que las fuerzas capilares de tales estructuras de queratina se promueven cuando se entrelazan estrechamente entre sí en el interior de una maraña con forma de paquete para juntarse dando lugar a un aglomerado. Debido a la disposición tridimensional irregular y a la distribución aleatoria en las tres dimensiones de las estructuras de queratina entre sí según la invención, se forma tal maraña o conglomerado. Sin embargo, al mismo tiempo, se garantiza la cohesión de las estructuras de queratina entre sí, de modo que prácticamente se encuentran en un paquete, se insertan en el recipiente en forma de paquete, y también se pueden retirar fácilmente en forma de paquete del recipiente después de su uso previsto, seguido del uso de estructuras de queratina en forma de paquete recientes no saturadas con aceite. También es posible reemplazar los recipientes con un reacondicionamiento posterior de los recipientes reemplazados para su reutilización.

También se puede considerar que las estructuras de queratina empleadas, especialmente pelo, se empaparán y, por lo tanto, crecerán de diámetro, de manera que las secciones transversales libres en la maraña similar a un paquete se volverán más pequeñas, de modo que el tiempo de filtración aumentará con el paso creciente.

El relleno está formado por un solo paquete, de modo que el relleno está disponible como una unidad de absorción distinta que puede emplearse en un espacio de recepción predeterminado del recipiente. Con esta medida, el dispositivo según la invención se puede construir fácil y económicamente, por ejemplo, para un intercambio automatizado de los rellenos respectivos, puesto que solo una unidad de absorción debe considerarse respectivamente para el intercambio con una unidad de absorción posterior en este caso. Esto tiene la ventaja de que al menos se garantiza un procedimiento de limpieza casi continuo con un fluido que puede suministrarse continuamente al dispositivo y limpiarse según la invención.

Un dispositivo según la invención posibilita que una primera unidad de absorción respectiva presente en el espacio de recepción se reemplace del espacio de recepción del recipiente por medio de un dispositivo de intercambio asignado automáticamente a dicho recipiente por una segunda unidad de absorción respectiva tan pronto como la primera unidad de absorción presente un grado predeterminado de saturación de aceite. El grado de saturación de la unidad de absorción se determinará automáticamente por medio de un dispositivo de reconocimiento óptico colocado en el recipiente o a la salida. El dispositivo de reconocimiento está conectado con un PLC (controlador lógico programable) que, a través de una conexión con el dispositivo de intercambio controla el mismo para el intercambio automatizado de las unidades de absorción, y, dado el caso, detiene el flujo entrante o saliente continuo del fluido controlando una válvula respectiva en la entrada o salida en el periodo de intercambio. La primera unidad de absorción respectiva se suministra automáticamente a un punto de recogida a través de un dispositivo de transporte después de que haya tenido lugar el intercambio.

Cada unidad de absorción suministrada al punto de recogida está constituida de manera ventajosa, esencialmente, por estructuras de queratina llenas de o empapadas en aceite, que se pueden procesar, por ejemplo, en briquetas o gránulos después de su uso previsto, para producir o procesar briquetas o gránulos con el fin de producir energía. En el procesamiento, las estructuras de queratina saturadas de aceite se pueden exprimir o centrifugar al principio para obtener una parte sobrante, si la hubiera, del aceite que queda en las estructuras de queratina en vista del procedimiento de producción de las briquetas o gránulos, que luego puede procesarse junto con las estructuras de queratina para formar dichas briquetas o gránulos, siendo concebible la utilización de aglutinantes en el transcurso del procesamiento.

El dispositivo de cambio puede estar formado, por ejemplo, por un sistema similar a un revólver con al menos dos tambores que giran con sus respectivos ejes longitudinales alrededor de un eje de rotación común. Los tambores pueden presentar una forma tubular cilíndrica con un extremo de apertura asignado a la entrada, y un extremo de apertura asignado a la salida, por lo que, cuando la segunda unidad de absorción respectiva se introduce en la forma tubular a través del extremo de apertura asignado a la entrada, la primera unidad de absorción puede ser expulsada por la segunda unidad de absorción a través del extremo de apertura asignado a la salida. La introducción y expulsión se basan en que las estructuras de queratina del relleno o de la unidad de absorción están comprendidas por el borde del recipiente, que en este caso se proporciona mediante la pared del tambor, y se ajustan al mismo de manera estanca a los fluidos. La instalación estanca a los fluidos también garantiza que el aceite absorbido no se escape del recipiente o que no se escape del dispositivo de limpieza lateralmente entre la entrada y la salida. La expulsión puede facilitarse aún más cuando el borde del recipiente, o en este caso, la pared del tambor, es preferiblemente lisa y está realizada sin muescas.

Un sistema de este tipo similar a un revólver tiene la ventaja de que un primer tambor entre la entrada y la salida se puede mover hacia afuera girando alrededor del eje de rotación en una trayectoria circular, y al mismo tiempo, un tambor subsiguiente lleno con una unidad de absorción no utilizada asciende inmediatamente a esta trayectoria circular entre la entrada y la salida, de modo que se garantice casi sin pérdida de tiempo un fluido entrante continuo del fluido y un fluido saliente continuo del fluido limpio. El tambor movido hacia afuera respectivamente se suministra a una estación de carga que comprende esencialmente una cinta transportadora para el suministro automático de unidades de absorción no utilizadas y un pistón de carga, para rellenarlo de nuevo con una unidad de absorción no

utilizada.

La unidad de absorción se forma preferiblemente al tener las estructuras de queratina forma de bala, que presenta una forma exterior realizada de manera complementaria a la forma interna del espacio de recepción. Debido a la forma de bala, la unidad de absorción se puede introducir fácilmente en el tambor mediante un pistón, como se ha indicado anteriormente, como un paquete de polvo en un cañón.

Para formar la forma de bala de las estructuras de queratina, la invención propone que se use una red que tenga un tamaño de malla que sea más pequeño que una longitud mínima predeterminada para las estructuras de queratina. La red sirve para recubrir las estructuras de queratina con el fin de atarlas en forma de bala. La limitación del tamaño de la malla garantiza que las estructuras de queratina se retengan también dentro de la red en la zona de borde de la forma de bala.

Con el fin de promover aún más la capacidad de absorción del relleno según la invención, la maraña de las estructuras de queratina se compacta según la invención de manera esencialmente uniforme a lo largo de la trayectoria del fluido entre la entrada y la salida, siendo tal la compactación que las estructuras de queratina absorben al menos 6,5 veces su propio peso de aceite del fluido antes de que se produzca la saturación de las estructuras de queratina con aceite. Preferiblemente, se prevén proteínas fibrosas naturales, por ejemplo, lana de razas ovinas mediterráneas, para las estructuras de queratina. En este caso, la invención descubrió que con un material de este tipo es posible absorber incluso 12 veces el peso propio de las estructuras de queratina de aceite del fluido antes de que se produzca la saturación de las estructuras de queratina con aceite, para una compactación correspondiente de las estructuras de queratina.

Además, la invención descubrió que la capacidad de absorción del relleno puede influir positivamente si se mezclan varios materiales diferentes que contienen queratina para formar el relleno. Por ejemplo, plumas o plumones de diferentes especies de aves y/o pelos de animales de diferentes especies de animales pueden formar las materias primas para el relleno, a partir de los cuales se puede juntar un relleno de estructuras de queratina respectivamente. Así, por ejemplo, las plumas de ganso procesadas mezcladas con lana de oveja pueden formar opcionalmente el relleno. A este respecto, las plumas pueden procesarse de tal manera que se liberen del cañón con el fin de formar el relleno.

Además, es concebible que al menos una materia prima para el relleno esté constituida por materiales naturales que contengan queratina, tales como, por ejemplo, cuero y/o piel con componentes de capa córnea que contengan queratina. Además, es concebible que tales materiales naturales que contienen queratina, como por ejemplo, el cuero, la piel, con componentes de capa córnea, pero también pellejos, pelajes o incluso uñas de dedos de las manos y dedos de los pies, garras, pezuñas, cuernos, púas, huesos de ballena, picos, escamas de la córnea, etc., puedan usarse para obtener a partir de ellos, por ejemplo, aminoácidos proteinogénicos mediante un tratamiento químico para la formación de una materia prima para el relleno según la invención. Para ello, puede ser ventajoso hidrolizar al principio estas materias primas que contienen queratina con un ácido, como por ejemplo ácido clorhídrico, y neutralizar el hidrolizado, por ejemplo, con amoníaco, para obtener aminoácidos para la formación de una materia prima para el relleno.

Sin desear abandonar el campo del dispositivo según la invención, en este punto se puede mencionar que una o más de las materias primas descritas anteriormente, juntadas en un relleno según la invención, pueden ser adecuadas a este respecto para usar un relleno así formado según la invención como, por ejemplo, también un filtro y/o material de aislamiento. Por ejemplo, como un filtro de polvo fino para automóviles, en particular automóviles con motor diésel, chimeneas, o como aislamiento acústico o térmico.

Dependiendo de cómo resulte la composición del material de las diferentes estructuras de queratina, cuando las estructuras de queratina se compactan correspondientemente, se puede absorber incluso al menos 16 veces hasta al menos 28 veces el propio peso de la estructura de queratina de aceite del fluido antes de que se produzca una saturación de las estructuras de queratina con aceite. De los experimentos resultó que se puede alcanzar un intervalo de valores mencionado anteriormente para la capacidad de absorción, especialmente cuando se usan plumas de ganso.

Estos datos se realizan con la condición de que las estructuras de queratina estén presentes en sus longitudes y diámetros naturales.

Sin embargo, también puede tener sentido cortar/cortar en trozos las estructuras de queratina a una longitud más o menos uniforme, de modo que la densidad del relleno de las estructuras de queratina troceadas sea considerablemente mayor. A partir de esto, se puede concluir fácilmente que la capacidad de absorción de estas estructuras de queratina troceadas puede ser en total 28 veces mayor que su propio peso antes de saturarse con aceite.

Dado el caso, la longitud óptima de estas estructuras de queratina también se puede hallar mediante experimentos en los que se comprueba la capacidad de absorción de los respectivos paquetes de estructuras de queratina en

función de la longitud respectiva de las estructuras de queratina y, dado el caso, también determinando matemáticamente el máximo por diferenciación.

El dispositivo según la invención puede emplearse de manera estacionaria o móvil.

De manera estacionaria, el dispositivo puede ponerse en funcionamiento para separar el aceite en talleres, por ejemplo, para separar el agua y/o agentes anticongelantes, tales como glicol, de los contaminantes del aceite. También en este caso es concebible que el dispositivo se use, por ejemplo, para limpiar glicerol contaminado con aceite.

Un ejemplo de realización de la invención puede consistir en incorporar el dispositivo en sistemas de canales de estaciones de llenado, talleres y/o calzadas o similares. Por ejemplo, una cesta asignada a una tapa de alcantarilla podría convertirse en un dispositivo según la invención. Una cesta de este tipo podría diseñarse como un recipiente del dispositivo al presentar una abertura en el lado superior para el flujo entrante, que puede estar formada por el lado superior de un borde de la cesta cerrado o un borde del recipiente en el que se ajustan las estructuras de queratina estancas a los fluidos, y un fondo realizado en forma de tamiz para drenaje, al que se conecta el lado inferior del borde de la cesta o el borde del recipiente.

De manera móvil, el dispositivo puede emplearse, por ejemplo, en una embarcación marítima. A este respecto, el dispositivo se puede instalar en la embarcación, para aspirar agua de mar contaminada con aceite *in situ*, especialmente en catástrofes provocadas por los vertidos de petróleo, en un procedimiento continuo, para limpiarlo en una o más etapas según la invención, y para alimentar otra vez el agua limpia al mar. Con "limpieza de múltiples etapas" se entiende, en la presente invención, un paso reiterado del fluido suministrado a través de uno y el mismo dispositivo, o un paso del fluido a través de varios dispositivos según la invención conectados en serie en cascada.

Además, también es posible que el dispositivo tenga un diseño móvil en términos tales que pueda ser conducido por una embarcación a través de un yacimiento petrolífero que flota en el mar con su respectiva entrada en el frente. En este caso, el recipiente del dispositivo puede estar formado por una red como se ha mencionado anteriormente de una manera particularmente simple, que presenta un lado frontal asignado a la entrada y un lado trasero asignado a la salida, en el que el relleno se puede intercalar entre los lados, y estando conectados los lados delantero y trasero en sus respectivas zonas de borde a través de un borde de red cerrado, que representa en este caso el borde del recipiente, para evitar fugas del relleno, especialmente en la dirección transversal de los lados. Como el relleno tiene la forma de un aglomerado según la invención, es posible que el lado frontal presente una abertura para cargar la red con el relleno, abertura que puede permanecer abierta en uso previsto, debido a que la cohesión de las estructuras de queratina está asegurada por su distribución irregular tridimensional. Además, la cohesión según la invención de las estructuras de queratina en el aglomerado garantiza que puedan retirarse en forma de paquete de la red y estar inmediatamente listas para su eliminación después de su uso previsto.

El borde de red o el borde del recipiente pueden estar realizados en forma de banda estrecha y, sin embargo, usarse para sujetar cuerdas de arrastre. En particular, el borde de red cerrado o el borde del recipiente es adecuado para unir flotadores o, dado el caso, también puede realizarse como un flotador en sí.

A continuación, la invención se explicará más detalladamente por medio de ejemplos de realización.

Muestran:

la figura 1, una representación funcional del dispositivo según la invención;

la figura 2, el dispositivo según la invención en un caso, a modo de ejemplo, de uso móvil;

la figura 3a, un dispositivo que no corresponde a la presente invención;

la figura 3b, el ejemplo de aplicación según la figura 3a en una representación en corte;

la figura 3c, otro ejemplo de aplicación de un dispositivo que no corresponde a la presente invención.

A continuación, a menos que se indique lo contrario, la siguiente descripción siempre se aplica a todas las figuras.

Las figuras 1 y 2 muestran, en cada caso, ejemplos de realización para un dispositivo (1) según la invención para limpiar un fluido (3) contaminado con aceite (2).

A este respecto, la figura 1 muestra un dispositivo (1) según la invención en una representación esquemática, en la que se muestra el procedimiento de limpieza según la invención en una variante de realización automatizada a modo de ejemplo.

En particular, la figura 2 muestra un caso concreto de aplicación de la invención, mostrándose en este caso el

dispositivo (1) en un caso de uso móvil. En este caso, el dispositivo (1) se instala en una embarcación marítima (23), que aspira, junto con agua de mar, el aceite (2) que flota en el agua de mar, que está rodeado en este caso por una barrera (19), y vuelve a alimentarse al mar como agua residual limpiada de aceite (2) por medio del dispositivo (1). Para una representación simplificada, el dispositivo (1) en este caso se representa simplemente en su principio

Las figuras 1 y 2 y 3b muestran que el dispositivo (1) según la invención comprende un recipiente (4), que presenta una entrada y una salida (5, 6) para el respectivo fluido (3). Entre la entrada y la salida (5, 6), en el recipiente (4) está dispuesto un relleno (7) de un material que absorbe el aceite (2), a través del cual puede fluir un fluido (3) contaminado con aceite (2) en el estado de uso previsto del dispositivo (1).

Según la invención, la propiedad de absorción y el manejo del relleno (7) con respecto a su colocación dentro del recipiente (4) se incrementa al estar formado el relleno (7) por una maraña en forma de paquete de estructuras de queratina (8) que tienen una orientación irregular tridimensional y se distribuyen aleatoriamente en las tres dimensiones. La distribución irregular de las estructuras de queratina (8) se representa, en particular, en la vista de detalle I en la figura 1 y en la figura 3b.

Además, la figura 1 y la figura 3b muestran, en particular, que las estructuras de queratina (8), en el estado de uso del dispositivo (1), están comprendidas por un borde del recipiente cerrado (9) entre la entrada y la salida (5, 6) y se ajustan contra el mismo de forma estanca al fluido.

El relleno (7) está formado por una unidad de absorción separada (11) que puede emplearse en un espacio de recepción predeterminado (10) del recipiente (4).

En el ejemplo de realización que se muestra en la figura 2, la unidad de absorción (11) se puede insertar desde arriba en un recipiente con forma de embudo (4), y presenta, para este fin, una forma exterior realizada de manera complementaria a la forma interior del recipiente (4).

El dispositivo (1) instalado dentro de la embarcación (23) está realizado automático según la invención. Así, la figura 1 muestra que una primera unidad de absorción (11) presente, en cada caso, en un espacio de recepción (10), se reemplaza del espacio de recepción (10) del recipiente (4) por medio de un dispositivo de intercambio (12) asignado al recipiente (4) automáticamente por una segunda unidad de absorción (11) sucesiva, respectivamente.

El dispositivo de cambio (12) está formado en este caso por un sistema similar a un revólver con al menos dos tambores (15), en cada uno de los cuales se puede insertar una unidad de absorción (11). Los tambores (15) funcionan como recipientes (4) y presentan una forma tubular cilíndrica recta. Los tambores (15) presentan en cada caso un eje longitudinal (24), por medio de los cuales giran en una trayectoria circular común (26) alrededor de un eje de rotación común (25), haciéndose funcionar en este caso, en cada caso, el tambor izquierdo (15) para limpiar el fluido (3) en un estado de uso previsto. A este respecto, el tambor izquierdo (15) se encuentra encajado con su unidad de absorción (11) entre la entrada y la salida (5, 6).

El tambor derecho (15) se encuentra debajo de un cilindro de pistón (18) y tiene una abertura (27) asignada a la entrada (5). El cilindro del pistón (18) sirve para liberar en cada caso el tambor derecho (15) de una unidad de absorción (11) saturada de aceite y para reemplazarlo con una unidad de absorción no utilizada (11). A este respecto, las unidades de absorción no utilizadas se suministran automáticamente al cilindro del pistón (18) por medio de un dispositivo de transporte (17). El cilindro del pistón (18) sirve como estación de carga e impulsa una unidad de absorción no utilizada (11) hacia el espacio de recepción (10) del tambor derecho (15) por medio de su pistón extendido, mientras que la unidad de absorción no utilizada (11), al introducirse, expulsa la unidad de absorción (11) saturada con aceite representada debajo del tambor derecho (15) a través de una abertura del tambor (28) asignada a la salida (6), y la alimenta a un dispositivo de transporte (13) con el que se pueden alimentar las respectivas unidades de absorción (11) usadas saturadas con aceite (2) a un punto de recogida (14).

Para una introducción y expulsión fáciles de las respectivas unidades de absorción (11), estas se forman al estar las estructuras de queratina (8) en forma de bala que presentan una forma exterior realizada de manera complementaria a la forma interna del espacio de recepción (10) tubular en este caso. Para formar la forma de bala de las estructuras de queratina (8), se utiliza una red (16) mediante la cual las estructuras de queratina (8) se envuelven y compactan entre sí. La red (16) presenta un tamaño de malla que es más pequeño que una longitud mínima predeterminada para las estructuras de queratina (8).

Tan pronto como la unidad de absorción (11) del tambor izquierdo se sature con aceite, esta se mueve automáticamente en la trayectoria circular (26) hacia el cilindro del pistón (18), mientras que un tambor (15) que la sigue en la trayectoria circular (26) ocupa inmediatamente su lugar. Preferiblemente, están previstos más de dos tambores (15) en la trayectoria circular (26), en particular para aumentar la seguridad de funcionamiento del dispositivo (1) en vista a un funcionamiento continuo. Es concebible que tambores (15) de este tipo estén alineados

uno detrás de otro y se muevan en trayectorias de curva cerrada de una longitud de trayectoria predeterminada, estando equipados uno o incluso más tambores (15) simultáneamente con unidades de absorción (11) dentro de una estación de carga, mientras que uno o incluso más tambores (15) están en funcionamiento previsto dentro de una estación de funcionamiento.

Dichos sistemas complejos pueden instalarse fácilmente en grandes embarcaciones marítimas, tales como buques de carga, para su uso móvil en cuerpos de agua, para utilizarse, por ejemplo, en catástrofes provocadas por vertidos de petróleo. Como se ha mencionado anteriormente, la figura 2 muestra a este respecto, en particular, un caso en el que el aceite (2), que flota en el fluido (3), que aquí es agua de mar, después de una catástrofe provocada por los vertidos de petróleo está rodeado por una barrera (19), se aspira junto con el fluido (3) por campana de aspiración (22) a través de una bomba (20), y se suministra a la entrada (5). El fluido (3) limpiado según la invención se drena a través de la salida (6). La salida (6) comprende una mirilla (21), a través de la cual se puede supervisar ópticamente el estado del fluido (3).

Una alternativa o complemento para un dispositivo complejo (1) incorporado dentro de una embarcación (23) es concebible al ser también el dispositivo (1) parte de una barrera (19) flotante en el agua de mar, que comprende al menos un espacio de recepción para recibir el relleno (7) de las estructuras de queratina (8) según la invención, una entrada (5) orientada hacia el aceite (2) que flota en cada caso en el agua del mar, una salida (6) opuesta respectivamente hacia el aceite (2) que flota en cada caso en el agua de mar, y un borde de barrera circunferencial dispuesto entre la entrada y la salida, que es el borde del recipiente (9) del dispositivo (19) así formado en este caso y garantiza, mediante el ajuste estanco a fluidos según la invención de las estructuras de queratina, que el aceite (2) que se encuentra en el dispositivo (1) salga al exterior entre la entrada y la salida (5, 6). Para formar la barrera (19), se puede utilizar una red (16) como la descrita anteriormente, y con esta formar, en particular, el recipiente (3) de la barrera (19) y, por lo tanto, el espacio de recepción para el relleno (7).

A lo largo de la trayectoria del fluido (3) entre la entrada y la salida respectivas (5, 6), la maraña de las estructuras de queratina (8) se compacta de manera esencialmente uniforme, siendo la compactación tan alta que las estructuras de queratina absorben al menos 6,5 veces su propio peso de aceite (2) del fluido (3) antes de que se produzca la saturación de las estructuras de queratina con aceite. Preferiblemente, las estructuras de queratina (8) están formadas por proteínas fibrosas naturales de lana, cabello o plumas. Por ejemplo, puede emplearse lana de oveja de razas ovinas de países mediterráneos y/o plumas de ganso. Por lo tanto, se puede lograr que la compactación de las estructuras de queratina sea tan alta que absorban al menos 12 veces hasta incluso 28 veces su propio peso de aceite (2) del fluido (3) antes de que se produzca la saturación de las estructuras de queratina (8) con el aceite (2).

Las figuras 3a, b y c muestran un dispositivo (1), que no corresponde a la presente invención y que puede incorporarse dentro de sistemas de canales o efluentes (29). Por lo tanto, la figura 3a muestra, en relación con la figura 3b, que el dispositivo (1) puede ser parte de una alcantarilla provista en una calzada (30). La figura 3b muestra que la alcantarilla presenta una cesta realizada como un recipiente (4) según la invención. La cesta o el recipiente (4) presenta un borde de recipiente (9) contra el cual las estructuras de queratina (8) encajan de forma estanca a los fluidos. El recipiente está abierto en la parte superior y está cubierto por una tapa (31), que presenta aberturas para la entrada (5) de fluidos (3). Cuando la tapa (31) se ha abierto, el recipiente (4) se puede liberar fácilmente de las estructuras de queratina después de su saturación debido a su cohesión según la invención, para llenar las estructuras de queratina insaturadas recientes. El fondo del recipiente tiene un diseño similar a un tamiz para formar una salida (6) para el fluido (3). La figura 3c muestra el suelo (32) de un taller en el que se inserta una ranura de recogida con un fondo similar a un tamiz que está diseñado como un dispositivo (1) según la invención y que está cubierto por una tapa similar a un tamiz o en forma de rejilla (31).

En cualquier caso, la invención ofrece un potencial casi ilimitado de posibles aplicaciones. En particular, a través del relleno según la invención en bolsas permeables a los fluidos, sacos u otros tejidos, es posible absorber el aceite presente en la superficie terrestre, por ejemplo, en calzadas, en áreas de tuberías, en áreas de refinería, y eliminarlo de la manera más ecológica posible.

Los experimentos hasta ahora han demostrado que, a través de los dispositivos de recogida según la invención, incluidos los flotantes, se pueden liberar zonas portuarias de películas de aceite flotante de manera muy efectiva, o que la absorción de materias que contienen aceite en el campo de vehículos de motor funciona de manera excelente.

Además, se podría salvar a las aves marinas el plumaje empapado de aceite, ya que la afinidad del aceite en el plumaje por el material de relleno según la invención es mayor que la afinidad por el plumaje que también se ha empapado con agua.

Listado de símbolos de referencia

- 1 dispositivo
- 2 aceite

	3	fluido
	4	recipiente
5	5	entrada
	6	salida
10	7	relleno
	8	estructuras de queratina
	9	borde de recipiente
15	10	espacio de recepción
	11	unidad de absorción
20	12	dispositivo de intercambio
	13	dispositivo de transporte
	14	punto de recogida
25	15	tambor
	16	red
30	17	dispositivo de transporte
	18	cilindro de pistón
	19	barrera
35	20	bomba
	21	mirilla
40	22	campana de aspiración
	23	embarcación
	24	eje longitudinal
45	25	eje de rotación
	26	trayectoria circular
50	27	abertura (5)
	28	abertura (6)
	29	sistema de canales
55	30	calzada
	31	tapa
60	32	suelo

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) para limpiar un fluido (3) contaminado con aceite (2), con un recipiente (4) que presenta una entrada (5) para el fluido contaminado (3) y una salida (6) para el fluido limpio, encontrándose en el recipiente (4) un relleno (7) de un material que puede absorber el aceite (2), a través del cual un fluido contaminado (3) puede fluir en el estado de uso previsto del dispositivo (1) para dejar atrás el contaminante, caracterizado por que
5
 - 10 • el relleno (7) está formado por una maraña similar a un paquete de estructuras de queratina (8) que tienen una orientación irregular tridimensional y están distribuidas aleatoriamente en las tres dimensiones, estructuras de queratina que están encerradas por un borde de recipiente cerrado (9) entre la entrada y la salida (5, 6) y encajan contra el mismo de forma estanca a los fluidos en el estado de uso del dispositivo (1),
15 • en el que la maraña de las estructuras de queratina (8) se compacta de manera esencialmente uniforme a lo largo de la trayectoria del fluido (3) entre la entrada y la salida (5, 6), en la que la compactación es tal que las estructuras de queratina (8) absorben al menos 6,5 veces su propio peso de aceite (2) del fluido (3) antes de que se produzca una saturación de las estructuras de queratina (8) con aceite (2),
20 • en el que el relleno (7) está formado por una unidad de absorción (11) separada que puede emplearse en un espacio de recepción (10) predeterminado del recipiente (4),
25 • en el que una primera unidad de absorción (11) respectiva presente en el espacio de recepción (10) se puede reemplazar desde el espacio de recepción (10) del recipiente (4) por medio de un dispositivo de intercambio (12) asignado al recipiente (4) automáticamente por una segunda unidad de absorción (11) respectiva,
30 • en el que el intercambio se realiza tan pronto como la primera unidad de absorción (11) presente un grado predeterminado de saturación de aceite, pudiendo determinarse automáticamente el grado de saturación de la unidad de absorción (11) por medio de un dispositivo de reconocimiento óptico colocado en el recipiente (4) o en la salida (6),
35 • en el que el dispositivo de reconocimiento está conectado con un PLC (controlador lógico programable) que, a través de una conexión con el dispositivo de intercambio (12), controla al mismo para el intercambio automatizado de las unidades de absorción (11), y detiene el flujo entrante y saliente continuo del fluido (3) controlando una válvula correspondiente en la entrada o salida (5, 6) en el periodo de intercambio,
40 • en el que la primera unidad de absorción (11) respectiva puede suministrarse automáticamente a un punto de recogida (14) a través de un dispositivo de transporte (13) después de que haya tenido lugar el intercambio.
2. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo de intercambio (12) está formado por un sistema similar a un revólver con al menos dos tambores (15) en los que, en cada caso, se puede emplear una unidad de absorción (11).
45
3. Dispositivo (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la unidad de absorción (11) se forma al tener las estructuras de queratina (8) forma de bala, que presenta una forma exterior realizada de manera complementaria a la forma interior del espacio de recepción (10).
50
4. Dispositivo (1) según la reivindicación 3, caracterizado por que una red (16) con un tamaño de malla más pequeño que una longitud mínima predeterminada para las estructuras de queratina, se utiliza para formar la forma de bala de las estructuras de queratina (8).
- 55 5. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la compactación de las estructuras de queratina (8) es tal que absorben al menos 12 veces su propio peso de aceite (2) del fluido (3) antes de que se produzca una saturación de las estructuras de queratina (8) con aceite (2).
- 60 6. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que las estructuras de queratina (8) están formadas por proteínas fibrosas naturales.
7. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el dispositivo (1) es móvil.
- 65 8. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que está incorporado en un procedimiento de flujo estacionario para limpiar agua de mar y agua dulce.

9. Uso de un dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8 para preparar transportadores de energía combustible que consisten en estructuras de queratina (8) impregnadas de aceite.

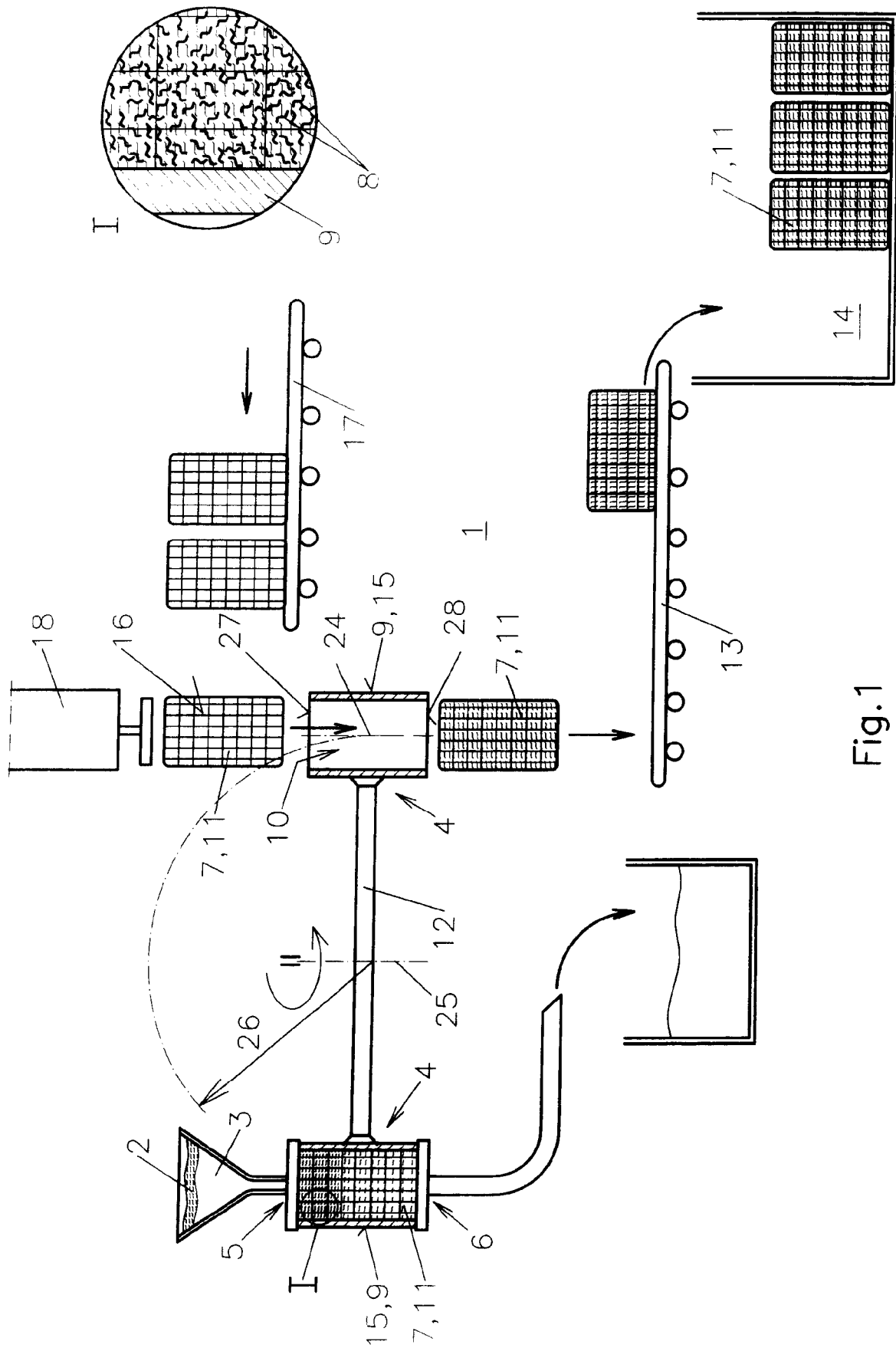


Fig. 1

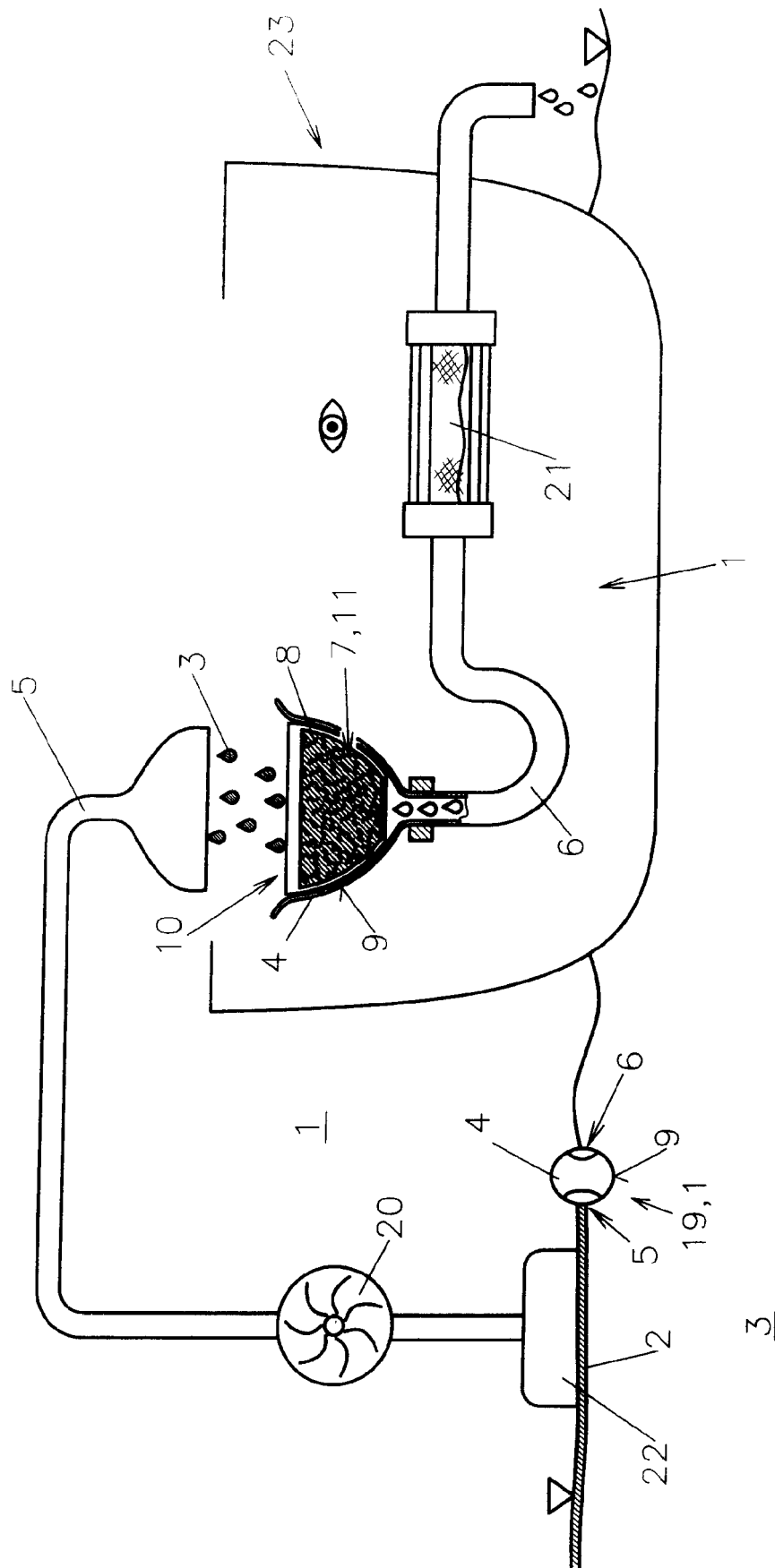


Fig.2

