

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 391**

51 Int. Cl.:

C02F 1/28 (2006.01)

B01D 15/00 (2006.01)

B01J 20/12 (2006.01)

C02F 101/30 (2006.01)

C02F 101/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2009 E 09731540 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2013 EP 2265551**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de extracción de componentes orgánicos de una mezcla de componentes orgánicos y agua**

30 Prioridad:

15.04.2008 BE 200800227

17.03.2009 BE 200900165

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

03.05.2013

73 Titular/es:

**ATLAS COPCO AIRPOWER, NAAMLOZE
VENNOOTSCHAP (100.0%)**

Boomsesteenweg 957

2610 Wilrijk, BE

72 Inventor/es:

DE VOCHT, KENNETH ALEXANDER

74 Agente/Representante:

POLO FLORES, Luis Miguel

ES 2 402 391 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

Procedimiento y dispositivo de extracción de componentes orgánicos de una mezcla de componentes orgánicos y agua.

5 [0001] La presente invención se refiere a un procedimiento para la extracción de componentes orgánicos de una mezcla de componentes orgánicos y agua, en concreto para la extracción de aceite de una emulsión de agua en aceite.

10 [0002] En concreto, el procedimiento está destinado a la extracción de aceite del condensado de un compresor lubricado con aceite, sin estar limitado a esto el procedimiento al que se refiere la invención.

15 [0003] Es conocido que cuando dos líquidos inmiscibles como aceite y agua entran en contacto, un líquido puede distribuirse en el otro mediante dispersión sin disolverse ni formar una fase homogénea. La dispersión de un líquido en el otro se llama emulsión.

20 [0004] En procesos en los que se puede condensar agua y aceite y/o puede haber mezclado turbulento, como en un compresor lubricado con aceite, a menudo se encuentra una emulsión en el condensado resultante que puede sobrevivir mucho tiempo, especialmente si el condensado contiene sustancias que puedan actuar como emulsificante o si el aceite tiene carácter detergente. El periodo de tiempo durante el cual el condensado de un compresor lubricado con aceite está en contacto con los elementos depurantes del sistema de tratamiento de condensado a menudo es más corto que la "vida útil" de una emulsión (si se midiera esta vida útil en un recipiente aparte). Además de esta emulsión inducida, suele haber también una fase oleaginosa independiente.

25 [0005] Se conocen dos grupos básicos de emulsiones: por un lado emulsiones de agua en aceite, abreviado emulsiones WO, y por el otro lado emulsiones de aceite en agua, también llamadas emulsiones OW. La presente invención puede usarse en el campo de las emulsiones OW en las cuales se distribuyen gotas de aceite en una fase acuosa.

30 [0006] Se conocen procedimientos en los que se coloca una mezcla de componentes orgánicos y agua en un recipiente en el que se encuentra una cantidad de "arcilla orgánica" y en los que los componentes orgánicos son absorbidos por la "arcilla orgánica" y por lo tanto extraídos de la mezcla.

35 [0007] G.R. Alther realizó investigaciones sobre este tema, véase "*Organically modified clay removes oil from water*", Wastewater Management, Elsevier, New York, part 15, nr. 8, 1 January 1995, pp. 623-628, ISSN: 0959-053X.

40 [0008] Por "arcilla orgánica" entendemos una reacción producto de una arcilla con un compuesto de amonio cuaternario. Entre otros, los documentos de patente US 2.531.427, US 2.966.506 y US 3.422.185 describen ejemplos de arcillas orgánicas.

45 [0009] El empleo de arcilla orgánica para la extracción de componentes orgánicos de una mezcla de componentes orgánicos y agua se describe por ejemplo en el documento de patente US 4.549.966, que describe un procedimiento según el cual una mezcla de componentes orgánicos y agua entra en contacto con arcilla orgánica durante un periodo determinado de tiempo para permitir que la arcilla orgánica absorba una cantidad de componentes orgánicos. La puesta en contacto tiene lugar en una "torre rellena", en un "lecho fluidizado" o en un "lecho agitado".

50 [0010] En una torre rellena, las partículas de arcilla orgánica permanecen prácticamente en el mismo sitio por el que fluye una emulsión OW en un proceso continuo. Se ha diseñado una torre rellena de manera que no sea posible ningún otro flujo más que en una dirección a través de la estructura con materia sólida que abarca toda la sección. El diseño debe permitir una proporción óptima entre la caída de presión y el tiempo de contacto.

55 [0011] En una disposición de lecho fluidizado o de lecho agitado, las partículas de arcilla orgánica son puestas en movimiento respectivamente mediante un flujo de gas y un agitador mecánico y son mantenidas en suspensión a través de una emulsión OW.

60 [0012] Una primera desventaja del procedimiento existente, en el que se emplea la arcilla orgánica en una torre rellena, es que para conseguir buenos resultados de separación la emulsión OW debe permanecer durante relativamente mucho tiempo en contacto con la arcilla orgánica. Esto se debe a que los componentes orgánicos están rodeados de moléculas de agua que impiden la sorción. Así, una torre rellena ha de hacerse relativamente larga o compleja (p.ej. con recirculación) para hacer posible que un flujo continuo sea suficientemente depurado.

65 [0013] La mayor desventaja de una torre rellena es la caída de presión. Al principio es relativamente pequeña y la emulsión OW aún fluye suavemente. Tras haber absorbido componentes orgánicos, prácticamente todas las arcillas orgánicas tienen la propiedad de hincharse y así obstaculizar el flujo. Como se ha diseñado una torre rellena para garantizar el contacto entre una emulsión OW y la arcilla orgánica a lo largo de todo el corte transversal, no hay

espacio para expansión transversal de la arcilla orgánica, de manera que esta se saturará gradualmente durante el proceso.

5 **[0014]** Además, se han diseñado disposiciones de torre rellena de manera que el flujo suministrado, en este caso la emulsión, solo toca una superficie de la estructura sólida, en este caso la arcilla orgánica, y puede alcanzar toda la estructura por esta superficie.

10 **[0015]** Otra desventaja es que es difícil introducir arcilla orgánica nueva y extraer la arcilla orgánica saturada. Habitualmente un lecho fluidizado o un lecho agitado se usan en lotes, por ello no son muy apropiados para procesos continuos, a menos que se emplee una compleja automatización. Como se menciona en el documento de patente US 4.549.966, la arcilla orgánica debe ser filtrada, centrifugada o floculada para volver a separarla de la emulsión OW.

15 **[0016]** Las disposiciones de lecho fluidizado o agitado tienen mala reputación porque las partículas que están en suspensión se desgastan bajo la influencia de la agitación. El resultado es la continua creación de partículas de arcilla orgánica con diámetros demasiado pequeños para ser recogidos por un filtro. Aguas abajo de este tipo de disposiciones, habitualmente se instala un separador ciclónico para separar las pequeñas partículas desgastadas de arcilla orgánica.

20 **[0017]** Otro procedimiento conocido para separar aceite y agua de una mezcla de las mismas consiste en dirigir la mezcla de aceite y agua a través de una cámara en la que se ha colocado un filtro de material oleofílico (que atrae el aceite), de manera que se pueda adsorber el aceite de la mezcla líquida de aceite y agua. En el documento de patente EP 1.185.347 se describe un ejemplo de dicho filtro flotante, cuya descripción completa ha sido incluida aquí a modo de referencia.

25 **[0018]** Aunque en general tales filtros dan buenos resultados, puede ser que, bajo circunstancias como aquellas en las que se está formando una emulsión, dicho filtro flotante, incluso en combinación con un tratamiento posterior con un filtro de carbón activo y/o combinado con un órgano coalescente, a veces no sea suficiente para obtener suficiente agua depurada. De hecho, la vida de una emulsión inducida a veces es superior al tiempo de contacto con los órganos depurativos, dichos órganos depurativos no habiendo sido específicamente diseñados para absorber las gotas de aceite distribuidas de una emulsión OW.

[0019] La presente invención pretende remediar una o varias de las desventajas arriba mencionadas.

35 **[0020]** Con este fin, la invención se refiere a un procedimiento para la extracción de componentes orgánicos de una mezcla de componentes orgánicos y agua, dicho procedimiento comprende los pasos de dirigir la mezcla a través de al menos un recipiente en el que se ha colocado una cantidad de arcilla orgánica en al menos una cubierta desmontable permeable a líquido y a gases pero no a partículas de arcilla orgánica, o en una estructura de soporte de la cual las partículas de arcilla orgánica no puedan desprenderse, de manera que la cantidad de partículas de arcilla orgánica sean en todo momento parte de una entidad desmontable; y de producir un flujo en la mezcla antes mencionada en el recipiente en el que se produce dicho flujo de la mezcla en el recipiente dirigiendo un flujo de burbujas de gas a través de esta mezcla.

45 **[0021]** Los ensayos han demostrado que la combinación simultánea de poner, por ejemplo, por un lado una emulsión OW en contacto con arcilla orgánica, y por otro lado producir un flujo a través de la emulsión OW, por ejemplo mediante un flujo de burbujas de gas, como aire, que se conduce a través de dicha emulsión OW, en la cual el aire preferiblemente hace al menos contacto parcial con la arcilla orgánica, produce resultados considerablemente mejores y más rápidos en lo que a separación de aceite de la emulsión OW se refiere en comparación con los procedimientos convencionales que emplean por ejemplo una disposición de torre rellena.

50 **[0022]** Además, se obtiene una ventaja en comparación con el lecho fluidizado y el lecho agitado ya que las partículas de arcilla orgánica están contenidas, por ejemplo, dentro de una cubierta o están fijadas a una estructura de soporte. Al contrario que las disposiciones conocidas arriba mencionadas, dicha cubierta o estructura de soporte puede ser desmontada en cualquier momento del recipiente de tratamiento para simplificar la extracción o sustitución de la arcilla orgánica.

55 **[0023]** En el caso de una cubierta, esta cubierta estará hecha de un material, por ejemplo en forma de una membrana permeable a líquido y a gas, pero que evite que las partículas de arcilla orgánica escapen de dicha cubierta. La superficie de contacto podrá ampliarse, por ejemplo, dotando dicha cubierta para la arcilla orgánica con una sección más pequeña y de forma arrugada dentro de una cubierta exterior que sea permeable tanto a líquidos como a gases. De esta manera se crea una mayor superficie de contacto de la cubierta por medio de la cual la mezcla puede llegar a las partículas de arcilla orgánica.

60 **[0024]** Si la arcilla orgánica se coloca en la estructura de soporte antes mencionada, también se asegura que las partículas de arcilla orgánica no se desprendan.

65

[0025] El paso de introducir y separar la arcilla orgánica de la mezcla de componentes orgánicos y agua ahora es más fácil gracias a la cubierta desmontable o estructura de soporte, por la cual no es necesario interrumpir un proceso continuo. Además, las partículas de arcilla orgánica no están sujetas a desgaste, ya que no son agitadas como en una disposición de lecho agitado o lecho fluidizado.

[0026] El procedimiento según la invención también mejora el fenómeno de transporte entre la arcilla orgánica y los componentes orgánicos en la mezcla, pero de manera opuesta a la de la disposición de lecho fluidizado. Con el procedimiento aquí propuesto, las partículas de arcilla orgánica pueden permanecer prácticamente en el mismo lugar, mientras que el flujo que induce el flujo de burbujas de gas suministra continuamente componentes orgánicos no adsorbidos por las superficies de la estructura de la arcilla orgánica. Esta también supone una considerable ventaja de tiempo en comparación con la disposición de torre rellena, y además previene el problema de la obstrucción y del aumento gradual de la caída de presión.

[0027] Si se hiciera un corte horizontal de dicho recipiente a la altura de la arcilla orgánica, habría espacio que no estaría completamente relleno de arcilla orgánica. No obstante, se previene que la mezcla de componentes orgánicos y agua se desvíe por aquí gracias a la buena realización del sistema de gasificación que hace recircular la mezcla.

[0028] Según la invención, el flujo en la mezcla se produce suministrando un flujo de burbujas de gas en el recipiente con arcilla orgánica por medio de un suministro de gas colocado en el fondo del recipiente en cuestión, preferiblemente de manera que el gas sea inyectado al menos parcialmente bajo la cantidad de arcilla orgánica arriba mencionada.

[0029] Esto es ventajoso en el sentido en el que las burbujas de gas suben por el grueso de la mezcla de componentes orgánicos y agua y también fluyen durante el movimiento ascendente, a través de la cantidad de arcilla orgánica, como resultado de lo cual se refuerza el efecto sorbente de la arcilla orgánica. Esto se obtiene gracias a la renovación constante de la capa de contacto entre la arcilla orgánica y la mezcla y/o previniendo cualquier deposición en la pared de la cubierta que pueda evitar la migración de arcilla orgánica. Así, se obtiene una separación considerablemente mejor de los componentes orgánicos de la mezcla.

[0030] Por consiguiente, la invención preferiblemente combina por un lado la entrada forzada de un líquido dentro de la cubierta o alrededor de la estructura de soporte con partículas de arcilla orgánica, y por el otro lado una opción intencionada de la realización de la cubierta o de la estructura de soporte a fin de crear vías de acceso eficiente que ofrezcan a dicho líquido una amplia superficie para entrar en contacto con las partículas de arcilla orgánica.

[0031] En la aplicación más simple, dichas vías de acceso se crean no encajando la cubierta contra la pared del recipiente, sino dejando suficiente juego entre la cubierta y el recipiente.

[0032] Para aumentar la eficiencia, se podría decir que, al contrario que una cubierta totalmente convexa, se puede obtener una ampliación de la superficie dotando a la cubierta del recipiente de una parte cóncava. Si hay varias cubiertas, no será necesario este requerimiento ya que los intersticios requeridos se pueden crear, por ejemplo, no encajando las diferentes cubiertas entre sí.

[0033] El procedimiento preferido para dejar espacio entre las recolecciones de partículas de arcilla orgánica es una clara diferencia con la disposición de lecho relleno, en la cual todos los espacios que no están rellenos de material agitante se consideran ineficientes.

[0034] Al aplicar este procedimiento al tratamiento de condensado de un compresor, preferiblemente se desconecta un pequeño flujo de aire de fuga del aire comprimido creado por dicho compresor. Dicho flujo de aire de fuga se puede entonces inyectar al recipiente de tratamiento con arcilla orgánica.

[0035] Una ventaja adicional de la inyección de aire está relacionada con la descomposición de bacterias anaeróbicas que se forman con facilidad en una torre rellena hermética con componentes orgánicos.

[0036] La agitación causada en la emulsión por el suministro de aire no solo acelera el proceso de difusión sino que también aumenta la posibilidad de aglutinación entre las partículas de aceite y las partículas de agua en los complejos de aceite/agua para descomponerse, así como la aglutinación mutua entre los complejos de aceite/agua.

[0037] Preferiblemente, antes de poner la mezcla de componentes orgánicos y agua en el recipiente con arcilla orgánica en cuestión, la mezcla se pone en un recipiente de pretratamiento por medio de una entrada situada sobre una salida, de manera que la mezcla sea forzada a moverse hacia abajo a través de y en contacto con un órgano de separación en el recipiente de pretratamiento, dicho órgano de separación incluye material que adsorbe o absorbe componentes orgánicos, y además este procedimiento asegura que el agua que ha sido separada en el recipiente de pretratamiento sea descargada de este recipiente de pretratamiento a través de la salida, recipiente de pretratamiento en el que el órgano de separación puede moverse hacia abajo para responder a un aumento de peso del mismo al adsorber o absorber componentes orgánicos, dicha mezcla será introducida al recipiente de

pretratamiento hasta que el órgano de separación esté saturado, como resultado de lo cual el órgano de separación se hunde a una posición inferior en el recipiente y, en caso de saturación completa, caerá al fondo del recipiente.

5 **[0038]** El uso de tal recipiente de pretratamiento hace posible llevar a cabo una primera separación eficiente de los componentes orgánicos y el agua, como resultado de lo cual aumenta la vida de la arcilla orgánica en el recipiente, de manera que habrá que reponerla menos, lo cual resulta en ahorro de costes y una restricción temporal a la cantidad de desechos.

10 **[0039]** Preferiblemente, el procedimiento de acuerdo con la invención también comprende el paso, después de tratar con arcilla orgánica la mezcla de componentes orgánicos y agua en el recipiente, de poner el agua separada que contiene una fracción residual de componentes orgánicos en un recipiente de post-tratamiento para filtrado mediante un filtro dispuesto en este recipiente de post-tratamiento, preferiblemente un filtro de carbón activo.

15 **[0040]** La ventaja de tal recipiente de post-tratamiento es que se puede filtrar de esta agua la fracción residual de componentes orgánicos tales como partículas de aceite que puedan aún estar presentes en el agua separada. Como la mezcla de componentes orgánicos y agua ya se ha descompuesto en el recipiente con arcilla orgánica, se aumenta la vida del filtro en el recipiente de post-tratamiento, y también se asegura que los poros de tal filtro no puedan ser obstruidos, o lo sean con mucha dificultad, de manera que se mantenga un funcionamiento duradero y eficiente.

20 **[0041]** La invención también se refiere a un dispositivo para la extracción de componentes orgánicos de una mezcla de componentes orgánicos y agua, dicho dispositivo está dotado de un recipiente con una entrada para una mezcla de componentes orgánicos y agua y una salida para descargar la mezcla tratada, y recipiente en el que se coloca una cantidad de arcilla orgánica, dicha la cantidad de arcilla orgánica se coloca en al menos una cubierta desmontable que es permeable a líquidos y gases pero no a partículas de arcilla orgánica, o en una estructura de soporte de la cual no pueden desprenderse las partículas de arcilla orgánica, de manera que la cantidad de partículas de arcilla orgánica en todo momento forme parte de una entidad desmontable; y dispositivo en el que el recipiente que contiene la arcilla orgánica además está dotado de medios para producir un flujo en la mezcla en el recipiente; y donde la invención está caracterizada porque los medios arriba mencionados para producir un flujo en la mezcla en el recipiente comprenden un suministro de gas que hace posible dirigir un flujo de burbujas de gas a través de la mezcla.

35 **[0042]** Según una característica preferida de la invención, la al menos una cubierta arriba mencionada está colocada en una cubierta exterior desmontable que es permeable a líquidos y gases.

[0043] Según una característica preferida de la invención, los medios para producir un flujo arriba mencionados comprenden un suministro de gas que preferiblemente pero no obligatoriamente estará formado por una derivación de aire comprimido de un compresor.

40 **[0044]** Con el fin de explicar mejor las características de la invención, se describe el siguiente procedimiento y dispositivo de acuerdo con la invención para la extracción de componentes orgánicos de una mezcla de componentes orgánicos y agua con referencia a los dibujos que acompañan, como un ejemplo solamente sin que sean de alguna forma limitativos, en los cuales:

45 la figura 1 representa esquemáticamente un dispositivo según la invención, visto en perspectiva;
 la figura 2 muestra una sección longitudinal de un dispositivo según la figura 1;
 la figura 3 representa esquemáticamente la parte indicada F3 en la figura 2, pero a mayor escala;
 la figura 4 es una sección según la línea IV-IV en la figura 3;
 la figura 5 muestra una variante según la figura 3;
 50 las figuras 6 y 7 representan variantes según la figura 4.

[0045] El dispositivo 1 en este caso comprende tres recipientes conectados, un recipiente de pretratamiento 2, un recipiente intermedio 3 y un recipiente de post-tratamiento 4 respectivamente.

55 **[0046]** Cada uno de los recipientes arriba mencionados 2, 3 y 4 en este caso consisten en una pared inferior 5, una pared lateral cilíndrica 6 y preferiblemente una pared superior desmontable 7.

60 **[0047]** El recipiente de pretratamiento 2 está hecho de una manera que es prácticamente conocida como tal, en la forma descrita en el documento de patente EP 1.185.347, y comprende una entrada 8 provista en la pared lateral 6 para una mezcla de componentes orgánicos y agua, y una salida 9 a través de la cual se puede descargar el agua separada durante el funcionamiento.

65 **[0048]** En este ejemplo, que será ilustrado a continuación, en aras de la simplicidad se asumirá que la mezcla de componentes orgánicos y agua consiste en una mezcla de un refrigerante y/o un lubricante con agua, y en particular de una emulsión OW. Naturalmente, la invención no está limitada a esto y también comprende aplicaciones en las

que se extraigan otros componentes orgánicos, aparte de refrigerante y/o lubricantes, tales como aceite de una mezcla de tales componentes orgánicos y agua.

5 **[0049]** La entrada 8 del recipiente de pretratamiento 2 está situada encima de la salida 9, lo cual implica que la entrada 8 está situada a un nivel mayor que la salida 9 o, en otras palabras, que la entrada está situada más cerca de la pared superior, mientras que la salida 9 está situada más cerca de la pared inferior.

10 **[0050]** Dentro de este recipiente de pretratamiento 2 además se dispone un órgano de separación 10, dicho órgano de separación 10 en este ejemplo está hecho en forma de saco 11 en el que se ha dispuesto un material oleofílico (que atrae el aceite), como por ejemplo un polímero de fusible fundido.

[0051] Se conoce que el órgano de separación 10 está hecho de manera que se pueda mover hacia abajo en el recipiente de pretratamiento 2 en respuesta a un aumento del peso del mismo, al adsorber o absorber aceite líquido.

15 **[0052]** El saco 11 arriba mencionado generalmente tiene un ajuste holgado en el recipiente de pretratamiento 2 y tiene tal flotabilidad que el saco 11 flotará en el recipiente de pretratamiento 2.

20 **[0053]** Preferiblemente, se puede disponer de medios que aumenten la flotabilidad del saco 11, por ejemplo en la forma de un flotador, no representado en las figuras, hecho de material sintético expandido con alta resistencia a la humedad, como el poliestireno.

[0054] Como se sabe, el saco 11 arriba mencionado puede estar hecho por ejemplo en forma de cualquier tipo de soporte perforado o poroso en forma de una red o similar.

25 **[0055]** Además, el recipiente de pretratamiento arriba mencionado 2 preferiblemente pero no necesariamente está provisto de medios de indicación 12 que indican cuándo está saturado de aceite el órgano de separación, dichos medios de indicación 12 estando hechos, por ejemplo, en forma de al menos un sensor de posición 13 conectado a un controlador 14 y/o a medios de aviso.

30 **[0056]** La salida 9 del recipiente de pretratamiento 2 está conectada, mediante una primera línea de conexión 15, a una entrada 16 del recipiente intermedio 3, la cual está dispuesta para suministrar una mezcla de componentes orgánicos y agua, y en el presente ejemplo una emulsión de aceite en agua proveniente del recipiente de pretratamiento 2, y donde esta entrada 16 preferiblemente pero no necesariamente está dispuesta cerca de la parte superior del recipiente 3.

35 **[0057]** En el recipiente 3 se ha dispuesto una cantidad de arcilla orgánica 17, p. ej. una reacción producto de una arcilla como montmorillonita o bentonita, con un compuesto de amonio cuaternario.

40 **[0058]** Naturalmente, se puede usar cualquier tipo de arcilla orgánica 14, conocida para cualquier experto en la materia, por ejemplo como se describe en los documentos de patente US 2.531.427, US 2.966.506 y US 3.422.185.

45 **[0059]** Según la invención, por ejemplo la cantidad de arcilla orgánica 14 arriba mencionada ha sido dispuesta en al menos una cubierta desmontable 18 que es permeable a líquidos y gases pero no a partículas de arcilla orgánica, de manera que se hace posible el flujo de la mezcla de componentes orgánicos y agua, p. ej. en el presente ejemplo de la emulsión OW.

50 **[0060]** Con el fin de maximizar la superficie de contacto, la cubierta 18 arriba mencionada, según su representación más detallada en las figuras 3 y 4, por ejemplo puede estar hecha en la forma de un saco longitudinal que en este caso está sellado en ambos lados y en el que se ha dispuesto la cantidad de arcilla orgánica arriba mencionada, cuya cubierta 18 está arrugada dentro de una cubierta exterior 19, por ejemplo en forma de una red que sea permeable tanto a líquidos como a gases. Por "arrugada" se hace referencia a cualquier forma de doblado, plegado o fruncido de la cubierta 18, tales como plegado en zigzag, enrollado o similares.

55 **[0061]** Con este objetivo, el saco arriba mencionado preferiblemente tiene una sección que es menor que la sección de la cubierta exterior 19, ya que este saco tiene un diámetro d en su sección transversal que es menor al diámetro D de la cubierta exterior 19.

60 **[0062]** En el recipiente 3, y en este caso entre la cantidad de arcilla orgánica 17 arriba mencionada y la pared 6 del recipiente 3, y entre las superficies de contacto 18 de la cubierta, se dispone un espacio 20 según una característica preferida de la invención que permite que la arcilla orgánica se hinche y lo cual también asegura que la mezcla suministrada pueda penetrar la cubierta 18 a través de todas las superficies creadas externa e internamente.

65 **[0063]** El recipiente intermedio 3 además está dotado de una salida 21 para descargar la mezcla tratada, dicha salida 21 en este caso está situada cerca de la pared inferior 5 de dicho recipiente 3 y conecta, por medio de la segunda línea de conexión 22, con una entrada 23 del recipiente de post-tratamiento 4.

- 5 **[0064]** De acuerdo con la invención, el recipiente 3 con arcilla orgánica 14 está dotado de medios para producir un flujo en la mezcla, dichos medios preferiblemente comprenden un suministro de gas 24 que hace posible enviar un flujo de burbujas de gas, en concreto aire, a través de la emulsión de aceite en agua, donde dicho suministro de gas 24, según una característica preferida de la invención, está colocado en un lugar donde las burbujas de gas están forzadas a entrar en contacto con la arcilla orgánica 17, en este caso en la parte inferior del recipiente 3 arriba mencionado con arcilla orgánica 17, en concreto al menos parcialmente bajo la cantidad de arcilla orgánica 17 arriba mencionada.
- 10 **[0065]** Según una característica específica de la invención, el suministro de gas 24 antes mencionado por ejemplo puede formarse mediante una derivación de aire comprimido de un compresor.
- [0066]** En el recipiente de post-tratamiento 4 en este ejemplo se dispone un filtro 25 que, por ejemplo, puede ser un filtro de carbón activo.
- 15 **[0067]** Finalmente, el recipiente de post-tratamiento 4 está además provisto de una salida 26 para agua separada, de la cual se han extraído prácticamente todos los componentes orgánicos como aceite, dicha salida 26 en este caso está situada prácticamente en la parte superior del recipiente de post-tratamiento 4 o al menos parcialmente por encima del filtro 25 arriba mencionado.
- 20 **[0068]** Preferiblemente pero no necesariamente, cada uno de los recipientes 2 y 3 arriba mencionados están dotados de una abertura de drenaje 27 cerca de la pared inferior 5 para simplificar el mantenimiento de los recipientes 2, 3 y 4. Por supuesto que para este fin también se puede usar la abertura del suministro de gas 24 arriba mencionada.
- 25 **[0069]** Un procedimiento según la invención para la extracción de componentes orgánicos de una mezcla de componentes orgánicos y agua, en concreto para la extracción de refrigerantes y/o lubricantes o una mezcla de los mismos con agua, es muy simple y se explica a continuación.
- 30 **[0070]** Por medio de la entrada 8, una mezcla de componentes orgánicos y agua, en este ejemplo, una emulsión de aceite en agua (emulsión OW), la cual puede consistir por ejemplo en el condensado del aire comprimido de un compresor con inyección de aceite, se coloca en el recipiente de pretratamiento 2, en el que predominantemente se adsorbe o absorbe el aceite poniéndolo en contacto con el material oleofílico en el saco 11.
- 35 **[0071]** La menor densidad del aceite tendrá como resultado que el aceite comenzará a flotar en o cerca de la superficie del líquido en el recipiente de pretratamiento 2 y por consiguiente entrará en contacto con el material oleofílico del órgano de separación 10.
- 40 **[0072]** Se optimiza el contacto entre la emulsión OW y el material oleofílico del órgano de separación, debido a que la entrada 8 en este caso está situada por encima de la salida 9, de manera que, cuando la emulsión OW fluye de la entrada 8 a la salida 9, dicha emulsión OW es forzada a entrar en contacto con el órgano de separación 10.
- 45 **[0073]** Como el órgano de separación 10 se mueve hacia abajo en el recipiente de pretratamiento 2 cuando el material oleofílico adsorbe el aceite, el material oleofílico que no está saturado con aceite, como se sabe, puede estar presente continuamente en la superficie del líquido en el recipiente de pretratamiento 2, donde el aceite tiende a asentarse.
- 50 **[0074]** En cuanto esté saturado el órgano de separación 10 en el recipiente de pretratamiento 2, como resultado de lo cual se desplazará hacia una posición inferior, y donde el volumen máximo de aceite se adsorbe o absorbe, podrá sustituirse el órgano de separación 10, o al menos el material oleofílico parte del órgano de separación 10.
- [0075]** Según un aspecto especial de la invención es posible detectar cuándo hay que reemplazar el órgano de separación 10, gracias a medios de indicación 12 dispuestos a tal fin que indican cuándo el órgano de separación 10 está saturado de aceite.
- 55 **[0076]** Los medios de indicación arriba mencionados pueden realizarse de muchas maneras diferentes según la invención, y tienen la forma de un sensor de posición 13 en este caso que registra la posición del órgano de separación 10 y que está conectado al controlador 14.
- 60 **[0077]** El controlador 14 arriba mencionado puede ser conectado a medios de aviso que no están representados en las figuras, como una alarma, un piloto o similar, o a un ordenador conectado al monitor de un centro de control o similar.
- 65 **[0078]** La emulsión OW que abandona el recipiente de pretratamiento 2 por la salida 9 posteriormente fluye por la primera línea de conexión 15 a la entrada 16 del recipiente intermedio 3 que contiene la cantidad de arcilla orgánica 17.

- 5 **[0079]** Como la entrada 16 del recipiente 3 se ha colocado por encima de la salida 21 de este, y la cantidad de arcilla orgánica 17 se extiende al menos parcialmente entre dicha entrada 16 y salida 21, la mezcla, la cual en este ejemplo consiste en una emulsión OW, fluye a través de la arcilla orgánica 17. Gracias al suministro de gas 24, también hay una operación de recirculación en el recipiente 3.
- 10 **[0080]** Gracias a la presencia de un espacio 20 entre la cantidad de arcilla orgánica 17 y la pared 6 del recipiente 3, y entre las superficies creadas internamente de forma recíproca, un posible aumento de la arcilla orgánica 17 al saturarse no evita el flujo de la mezcla y la mezcla suministrada puede penetrar la arcilla orgánica directamente por medio de las superficies creadas externa e internamente.
- 15 **[0081]** El aceite de una emulsión OW en este caso es sorbido por dicha arcilla orgánica 17, al adherirse el aceite a los extremos más lejanos de las cadenas de amina situadas en la superficie y entre las capas de arcilla de la arcilla orgánica 17.
- 20 **[0082]** Según una característica específica de la invención, mientras la emulsión OW está presente en el recipiente 3, por ejemplo un flujo de burbujas de gas como aire se envía a través de la emulsión OW, lo cual ofrece unos resultados considerablemente más rápidos y mejores en lo que respecta a la separación de aceite de la emulsión OW en comparación con procedimientos convencionales en los que por ejemplo no se envía un flujo de burbujas de gas a través de la emulsión OW.
- 25 **[0083]** Como el suministro de gas 24 en este caso está dispuesto en el fondo del recipiente 3 y está situado al menos parcialmente bajo la cantidad de arcilla orgánica 17 arriba mencionada, se asegura un contacto óptimo entre las burbujas de gas en ascenso en la emulsión OW y la arcilla orgánica 17, como resultado de lo cual se continua optimizando la separación.
- 30 **[0084]** Después de haber enviado las emulsiones de aceite en agua a través del recipiente 3 en cuestión que contiene arcilla orgánica 17, el agua con las restantes partículas de aceite sigue siendo tratada en el recipiente de post-tratamiento 4 por medio del filtro 25.
- 35 **[0085]** Al haber roto la emulsión OW en el recipiente 3, mientras tanto se puede evitar que se obstruyan los poros del filtro 25, que están hechos por ejemplo en la forma de un filtro de carbón activo, como resultado de lo cual aumenta la vida útil del filtro 25.
- 40 **[0086]** Como se muestra en las figuras 5 y 7, la cantidad de arcilla orgánica también se puede disponer sobre una estructura de soporte 28 de la que no se puedan desprender las partículas de arcilla orgánica.
- 45 **[0087]** Tal estructura de soporte puede por ejemplo, como se representa en la figura 5, estar hecha de un material con una estructura de celda abierta, como una espuma sintética o similar, a la que se adhieran las partículas de arcilla orgánica.
- 50 **[0088]** En este caso, la estructura de soporte 28 está dispuesta en una cubierta 29 que es permeable a líquido y gas, pero que la invención no requiere ya que las partículas de arcilla orgánica están fijadas a la estructura 28.
- 55 **[0089]** La forma de la estructura de soporte 28 es discrecional. La figura 7 muestra una variante preferida en la que la estructura de soporte 28 tiene la forma de una espiral sinuosa.
- 60 **[0090]** De esta manera se obtiene una amplia superficie de contacto entre la arcilla orgánica y la mezcla para un espacio limitado.
- [0091]** La figura 6 muestra otra realización de un recipiente 3 con arcilla orgánica 17 de un dispositivo según la invención, en el que la cubierta 18 está provista de un recipiente 3 que contiene arcilla orgánica 17, y en el que en dicha cubierta 18 están dispuestas las aberturas 20 del ejemplo cuando no está disponible la arcilla orgánica 17. Dichas aberturas 20 permiten un posible aumento de la arcilla orgánica 17 sin obstaculizar el flujo en la mezcla.
- [0092]** En los ejemplos arriba descritos, el aire siempre se usa para formar el flujo de burbujas de gas, pero la invención no está limitada a esto y también permite el uso de otros gases.
- [0093]** Como ya se ha mencionado arriba, la invención no está limitada a la extracción de aceite de una emulsión OW o a la extracción de refrigerantes y/o lubricantes de una mezcla de los mismos con agua; al contrario, la invención también puede emplearse para la extracción de todo tipo de componentes orgánicos de una mezcla de componentes orgánicos y agua.

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *La presente lista de referencias citadas por el solicitante es sólo para la conveniencia del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. A pesar de la extrema diligencia tenida al compilar las referencias, no se puede excluir la posibilidad de que haya errores u omisiones y la OEP queda exenta de todo tipo de responsabilidad a este respecto.*

Patentes citadas en la descripción

- 10
- US 2531427 A [0008] [0058]
 - US 2966506 A [0008] [0058]
 - US 3422185 A [0008] [0058]
 - US 4549966 A [0009] [0015]
 - EP 1185347 A [0017] [0047]

Bibliografía no de patentes citada en la descripción

- 15
- Organically modified clay removes oil from water.
G.R. ALTHER. Wastewater Management. Elsevier,
01 January 1995, 623-628 [0007]

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la extracción de componentes orgánicos de una mezcla de componentes orgánicos y agua, dicho procedimiento comprende los pasos de dirigir la mezcla a través de al menos un recipiente en el que se ha colocado una cantidad de arcilla orgánica (17) en al menos una cubierta desmontable (18) permeable a líquidos y a gases pero no a partículas de arcilla orgánica, o en una estructura de soporte (28) de la cual las partículas de arcilla orgánica no pueden escapar, de manera que la cantidad de partículas de arcilla orgánica sea en todo momento parte de una entidad desmontable; y para producir un flujo en la mezcla antes mencionada en dicho recipiente (3), **caracterizado porque** el flujo en la mezcla en el recipiente (3) se produce dirigiendo un flujo de burbujas de gas a través de esta mezcla.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el flujo de burbujas de gas antes mencionado consiste en aire suministrado por una derivación de aire comprimido de un compresor.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el flujo de burbujas de gas es suministrado al recipiente (3) con arcilla orgánica (17) por medio de un suministro de gas (24) situado en el fondo del recipiente (3) en cuestión.
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el flujo de burbujas de gas suministrado al recipiente (3) por medio del suministro de gas (24) antes mencionado es inyectado, al menos parcialmente, bajo la cantidad de arcilla orgánica (17) antes mencionada.
- 25 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se dispone un espacio (20) en el recipiente (3), de manera que la mezcla suministrada pueda penetrar la cubierta (18) con arcilla orgánica o la estructura de soporte (28) directamente a través de las superficies creadas externamente y de ser posible internamente.
- 30 6. Dispositivo para la extracción de componentes orgánicos de una mezcla de componentes orgánicos y agua, dicho dispositivo (1) está dotado de un recipiente (3) con una entrada (16) para una mezcla de componentes orgánicos y agua y una salida (21) para descargar la mezcla tratada, y en el que se coloca una cantidad de arcilla orgánica (17) en este recipiente (3), donde la cantidad de arcilla orgánica (17) arriba mencionada se coloca en al menos una cubierta desmontable (18) que es permeable a líquidos y gases pero no a partículas de arcilla orgánica, o en una estructura de soporte (28) de la cual no pueden desprenderse las partículas de arcilla orgánica, de manera que la cantidad de partículas de arcilla orgánica en todo momento forme parte de una entidad desmontable; y en el que el recipiente (3) que contiene la arcilla orgánica además está dotado de medios para producir un flujo en la mezcla en el recipiente (3), **caracterizado porque** los medios arriba mencionados para producir un flujo en la mezcla en el recipiente (3) comprenden un suministro de gas (24) que hace posible dirigir un flujo de burbujas de gas a través de la mezcla.
- 35 7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el suministro de gas (24) arriba mencionado se forma mediante una derivación de aire comprimido de un compresor.
- 40 8. Dispositivo según la reivindicación 6 o 7, **caracterizado porque** el suministro de gas (24) arriba mencionado se sitúa en el fondo del recipiente (3) arriba mencionado con arcilla orgánica (17).
- 45 9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 6 u 8, **caracterizado porque** el suministro de gas (24) arriba mencionado se sitúa en un lugar en el que el flujo de burbujas de gas está forzado a entrar en contacto con la arcilla orgánica (17).
- 50 10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizado porque** el suministro de gas (24) antes mencionado está colocado, al menos parcialmente, bajo la cantidad de arcilla orgánica (17) antes mencionada.
11. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** la cantidad de arcilla orgánica (17) está dispuesta en una cubierta hecha en forma de un saco longitudinal que está arrugado y colocado dentro de una cubierta exterior.
12. Dispositivo según la reivindicación 11, **caracterizado porque** el saco arriba mencionado está sellado en ambos lados.
13. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** la arcilla orgánica se coloca en una estructura de soporte, dicha estructura de soporte (28) está hecha de un material con una estructura de celdas abiertas a las que se adhieren las partículas de arcilla orgánica.
14. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** se dispone un espacio (20) en el recipiente (3), de manera que la mezcla suministrada pueda penetrar la cubierta (18) con arcilla orgánica o la estructura de soporte (28) directamente a través de las superficies creadas externamente y de ser posible internamente.

15. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** se colocan varias cubiertas que contienen arcilla orgánica en el recipiente (3); y **porque** entre esas cubiertas se dispone al menos un espacio (20) a través del cual con el flujo inducido la mezcla pueda penetrar las cubiertas (18).

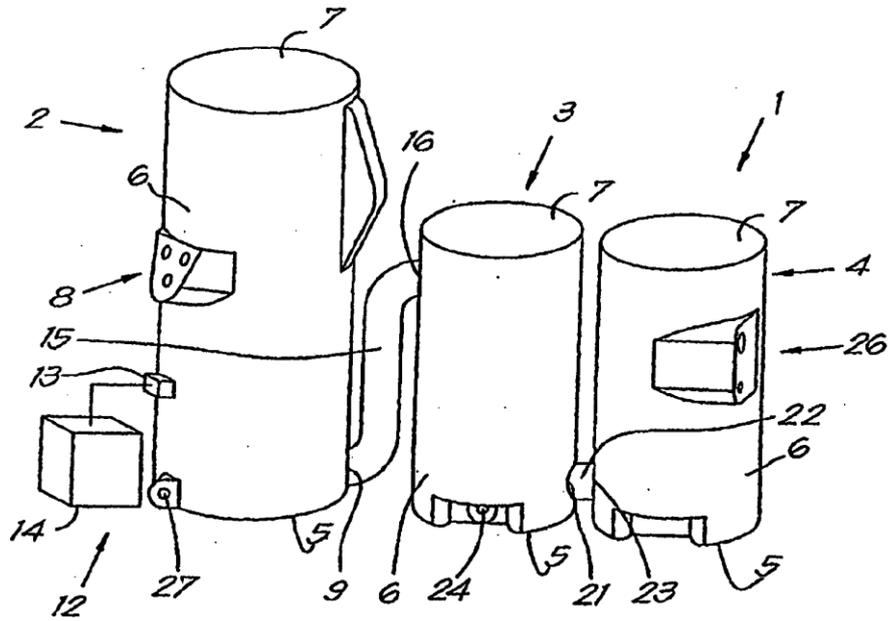


Fig. 1

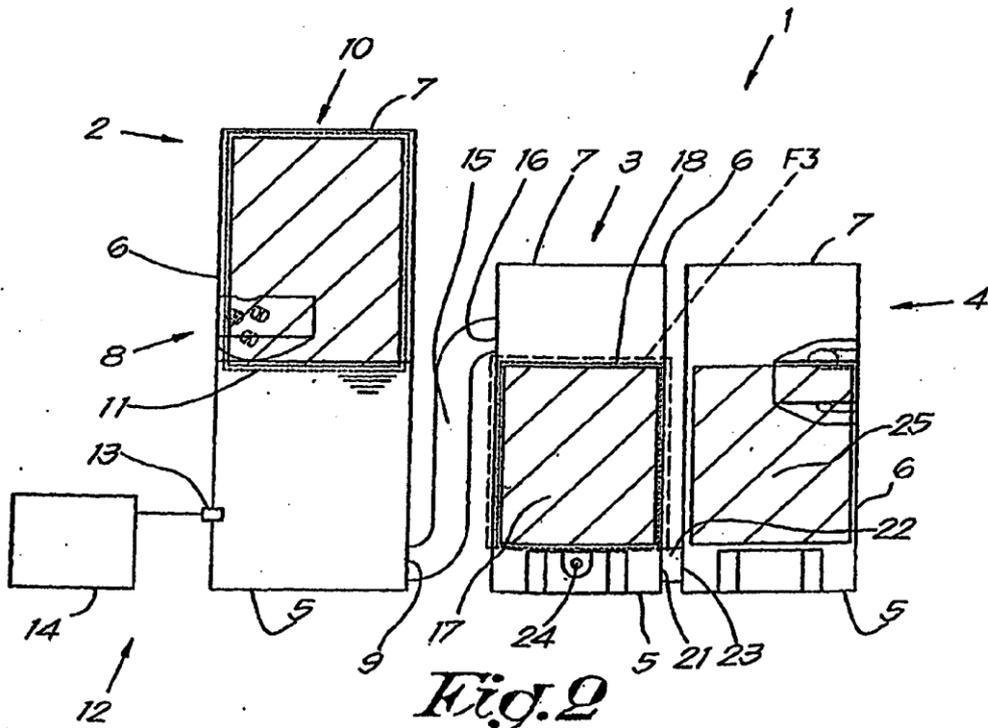


Fig. 2

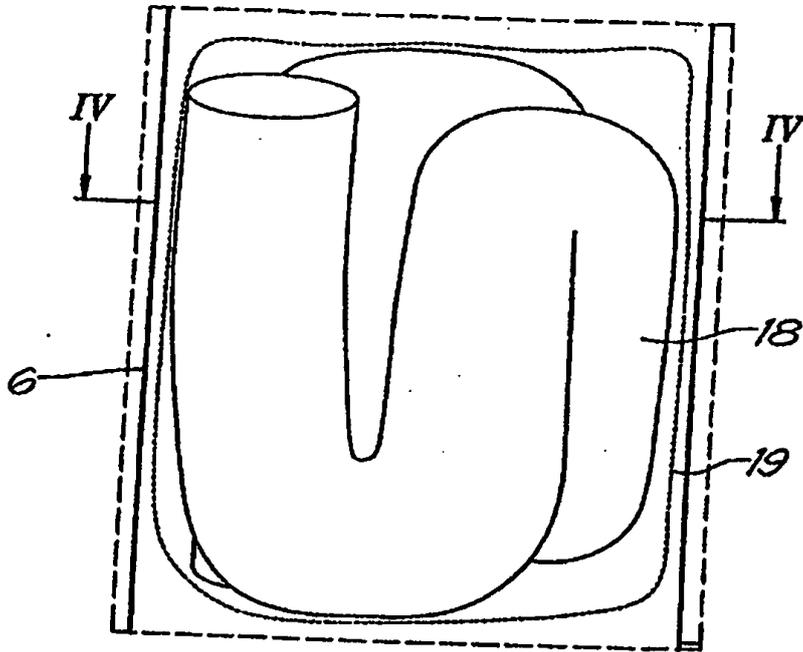


Fig. 3

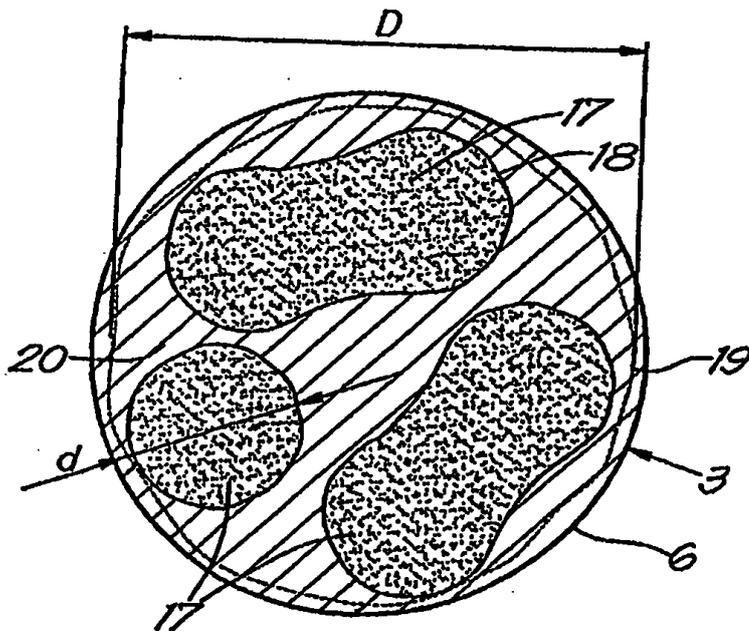


Fig. 4

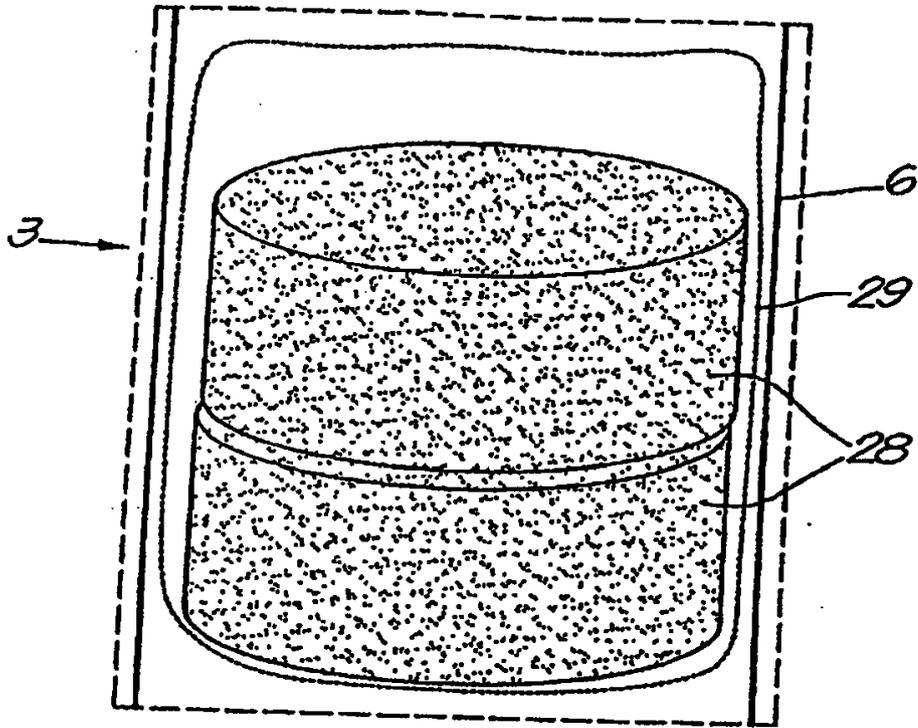


Fig.5

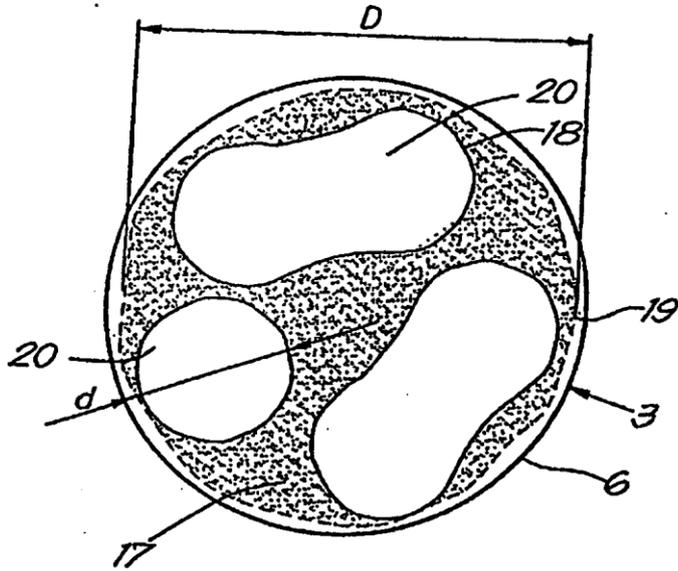


Fig. 6

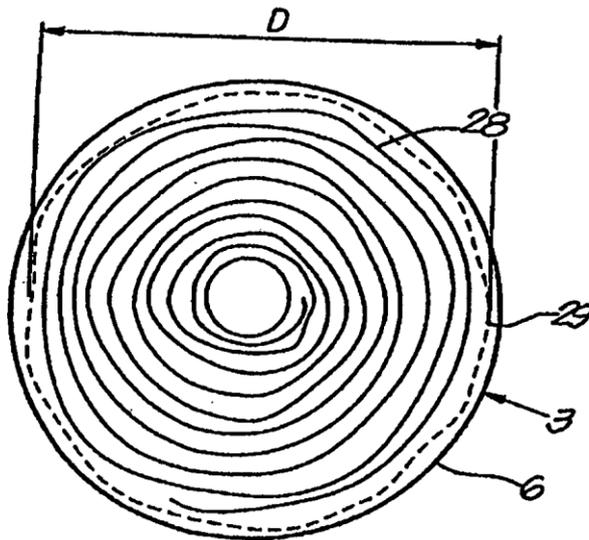


Fig. 7