



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 021**

51 Int. Cl.:

B01D 17/025 (2006.01) **B01D 17/04** (2006.01)
B01D 17/12 (2006.01) **B01D 17/032** (2006.01)
B01D 17/028 (2006.01) **B01D 17/02** (2006.01)
B01D 61/20 (2006.01) **B01D 61/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05380072 .8**

96 Fecha de presentación : **14.04.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1674141**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.06.2006**

54 Título: **Separador de aguas hidrocarburadas emulsionadas física y químicamente para sentinas de buques.**

30 Prioridad: **22.12.2004 ES 200403051**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.09.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.09.2011

73 Titular/es: **FACET IBÉRICA, S.A.**
Avda. da Ponte, 16
Polígono Industrial Sabón
15142 Arteixo, A Coruña, ES

72 Inventor/es: **Vázquez Pérez, Camilo y**
Saavedra Pereira, José

74 Agente: **Pons Ariño, Ángel**

ES 2 365 021 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

Separador de aguas hidrocarburadas emulsionadas física y químicamente para sentinas de buques

5 Objeto de la invención

La presente invención, según se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, se refiere a un equipo separador de emulsiones, previsto concretamente para separar hidrocarburos física y químicamente emulsionados en agua, permitiendo no solamente separar el hidrocarburo libre de una corriente de agua, sino, también, el
10 hidrocarburo emulsionado, basándose en la combinación de dos técnicas de separación: por un lado, la separación gravimétrica mediante placas coalescentes FACET Mpak y, por otro lado, la separación mediante membrana ruptora de emulsiones de flujo transversal.

Este equipo es de funcionamiento automático, siendo operado eléctricamente y autosoportado en su propia
15 bancada. Su campo de aplicación se hace extensivo a la mayor parte de las industrias, en todos aquellos casos y supuestos prácticos en los que sea necesario separar mezclas de hidrocarburos o aceites minerales y agua, por ejemplo, agua.

Antecedentes de la invención

20 Cuando en una mezcla de agua con hidrocarburos se hace necesario realizar una separación de emulsiones, el proceso de separación más generalizado se basa en la modificación del pH para la ruptura de las emulsiones mediante la inclusión de componentes ácidos y/o básicos. Este proceso permite separar el hidrocarburo del agua. El inconveniente que presenta este tipo de proceso reside en la dosificación de los reactivos, ya que la cantidad de
25 cada uno de estos reactivos será proporcional a los compuestos y al pH de la muestra a separar, requiriendo costosos sistemas de regulación y mantenimiento.

En la patente de invención española P200200951 de la misma solicitante, se describe un separador de aguas hidrocarburadas emulsionadas física y químicamente, mediante el cual se consigue solventar el inconveniente
30 anteriormente referido.

Dicho separador de aguas hidrocarburadas emulsionadas se basa en la combinación de dos tecnologías, una de ellas correspondiente a la separación gravimétrica del hidrocarburo libre del agua, y la otra correspondiente a un proceso de ultrafiltración por membranas, para separar el hidrocarburo en emulsión. La unidad de separación
35 gravimétrica incluye un paquete de placas coalescentes FACET Mpak, mientras que la unidad de ultrafiltración incluye una serie de membranas por las que pasa el fluido exento del hidrocarburo libre que ha sido separado anteriormente en la unidad gravimétrica.

El separador en su conjunto incluye una bomba de aspiración que actúa sobre el fluido o mezcla de agua
40 hidrocarburada en la unidad de separación gravimétrica. El separador también incluye una bomba de impulsión para el envío del agua procedente de la anterior unidad, y una tercera bomba para la expulsión del hidrocarburo separado en la unidad gravimétrica hacia un tanque colector.

Igualmente, se incluye en el separador un detector del hidrocarburo acumulado en la parte superior de la unidad
45 gravimétrica, así como unas válvulas cuyo funcionamiento permite o bloquea el paso del fluido y de los hidrocarburos hacia donde corresponde en cada momento, siendo todo ello controlado mediante un panel de control.

Descripción de la invención

50 El separador objeto de la invención está basado en el designado en el apartado anterior, es decir, en el descrito en la patente de invención P-200200951, pero con una serie de innovaciones de las que derivan una mayor eficacia y rendimiento del proceso de separación.

Según la invención, el separador mantiene la unidad de separación gravimétrica descrita en la P-200200951,
55 mientras que las emulsiones son eliminadas mediante una membrana ruptora de emulsiones de flujo transversal a baja presión. Esto significa que, en la primera etapa del proceso, las placas coalescentes de la unidad gravimétrica eliminan o separan todo el hidrocarburo libre del agua, de igual manera que en la patente de invención comentada anteriormente, en tanto que en la segunda etapa se obtiene una separación del hidrocarburo emulsionado por medio de una degradación de la emulsión y una posterior separación gravimétrica.

60 Otra característica del separador es la incorporación de una válvula de inyección de agua limpia, que se pone en funcionamiento cuando se desactiva la bomba de aspiración de la mezcla de agua y se detiene, por tanto, la entrada de fluido a la unidad de separación gravimétrica. La desactivación de la bomba de aspiración se producirá dependiendo de la cantidad de hidrocarburo acumulado. Esa válvula de inyección de agua limpia que incorpora el equipo, está destinada a realizar la descarga de los hidrocarburos separados hacia su respectivo tanque de recogida
65 o de almacenamiento.

Como alternativa, se puede incluir una bomba de aspiración en la tubería de salida de los hidrocarburos, que permitiría su descarga. En este caso, no sería necesaria la impulsión de agua limpia para la descarga de hidrocarburos.

- 5 Es otra innovación de esta invención la disposición de un conducto entre ambas unidades de separación, a través del cual el hidrocarburo separado en la unidad de membrana ruptora de emulsiones de flujo transversal es enviado a la unidad de separación gravimétrica.

- Otra característica que aporta novedad a este modelo es la incorporación de una válvula automática en el conducto a través del cual se impulsa el agua sin hidrocarburo libre desde la unidad de separación gravimétrica hasta la unidad de membrana ruptora de emulsiones. La válvula automática de esta unidad funciona evitando el uso innecesario de las membranas cuando en la práctica no haya emulsiones sino hidrocarburos libres. Un sensor proporciona la información respecto a la cantidad existente de hidrocarburo en el agua y, según ella, se conduce el fluido desde la salida del tanque de recogida de la unidad de separación gravimétrica a la tubería de salida del agua tratada desde la unidad de membrana ruptora de emulsiones de flujo transversal, sin pasar por el tanque de recogida o depósito de almacenamiento de dicha unidad.

- También se ha incluido un dispositivo de seguridad para evitar descargar agua contaminada por fallos en el equipo, de forma que si la cantidad de hidrocarburos es superior a lo reglamentado, el fluido o agua tratada se conduce al tanque colector o de entrada de aguas hidrocarburadas por un conducto diferente, para ser tratadas nuevamente. También se ha planeado que la membrana ruptora de emulsiones esté asociada con un sensor de alta presión, que determina la parada del equipo cuando la presión en la membrana no garantice la calidad del efluente. En este caso, el sensor envía una señal al panel de control y éste a la bomba de impulsión, alertando del cambio de membrana.

- 25 La membrana ruptora de emulsiones de flujo transversal está destinada a romper las emulsiones de hidrocarburo en agua y generar gotas de hidrocarburo a partir de las microgotas emulsionadas que entran en la membrana ruptora de emulsiones, sin utilizar ningún producto químico para esa ruptura de emulsiones.

- Este equipo incluye también una serie de válvulas, tuberías, medidores de hidrocarburos, alarma para cambio de membranas y, opcionalmente, medidores de caudal, transmisores de presión y temperatura, medidores de drenaje y conductos de evacuación y recogida de los productos separados.

- El funcionamiento del equipo es automático y está regulado por un panel de control que determina el arranque/parada de las electrobombas, así como la apertura/cierre de las válvulas en función de las señales recibidas por los sensores o detectores de hidrocarburos y/o por un analizador de hidrocarburos en agua que forma también parte del equipo.

- El separador es válido tanto en aplicaciones que consistan en verter agua depurada por la unidad gravimétrica, con un contenido de hidrocarburos por debajo de los valores establecidos con la actual normativa, como en aplicaciones que consistan en el tratamiento de los hidrocarburos separados.

Breve descripción de los dibujos

- Para complementar la siguiente descripción, y con el fin de ayudar a una mejor comprensión de las características de esta invención, se acompaña una hoja de dibujos (Figura 1) que representa esquemáticamente cómo se ha fabricado la unidad separadora ruptora de emulsiones de acuerdo con el objeto de la invención.

Descripción de una realización de la invención

- 50 A la vista de la figura anteriormente mencionada, puede observarse cómo el separador de emulsiones objeto de la invención se basa en la combinación de dos tecnologías de separación diferentes, una gravimétrica y otra de membrana ruptora de emulsiones de flujo transversal.

- Concretamente, la unidad de separación gravimétrica (1) está ubicada en un tanque receptor (2) que recibe la mezcla de agua hidrocarburada, es decir del fluido, a través de un conducto (3), incluyendo un paquete de placas coalescentes FACET Mpak que constituye la unidad de separación. El fluido o mezcla de agua hidrocarburada se aspira por una bomba (4) ubicada en un conducto (7) que comunica el tanque receptor (2) anteriormente mencionado de la unidad de separación gravimétrica (1) con la unidad separadora de membrana ruptora de emulsiones de flujo transversal (5). La unidad separadora de membrana ruptora de emulsiones de flujo transversal

(5), incluye una o varias membranas ruptoras de emulsiones de baja presión (6).

La mezcla del agua procedente de la unidad de separación gravimétrica (1), y exenta por lo tanto del hidrocarburo libre, es impulsada por la bomba (4) a través del conducto (7), hasta la unidad de membrana ruptora de emulsiones (5) anteriormente mencionada.

El separador incluye también un panel de control (8) que regula el funcionamiento de todos los componentes y dispositivos que se irán exponiendo a lo largo de la presente descripción, así como un medidor de hidrocarburos en agua (9) ubicado en un ramal o conducto de salida (10) del agua ya limpia de hidrocarburos, de manera que entre ese ramal (10) y la unidad de separación de membrana ruptora (5) haya una conducción (10') que llega a la unidad de separación (5).

En cuanto a los hidrocarburos separados y libres obtenidos en la unidad de membrana ruptora de emulsiones (5) anteriormente mencionada, los mismos acceden a un colector general (11), donde son conducidos a la unidad de separación gravimétrica (1) para su recogida en su parte superior (12), desde la cual se descargan a través del conducto (15).

De acuerdo con lo anteriormente mencionado, el funcionamiento del separador es como sigue:

La mezcla de agua hidrocarburada a tratar, es decir el fluido, se aspira a través de la tubería de aspiración (3) por la bomba (4) y se introduce en el tanque receptor (2) de la unidad de separación gravimétrica (1). Esta mezcla de agua con hidrocarburos pasa a través de las placas coalescentes FACET Mpak de esta unidad (1), de manera que, debido al régimen laminar del flujo existente en estas placas coalescentes, se efectúa aquí la separación del hidrocarburo del agua y, debido al menos peso de los hidrocarburos, se acumulan en la parte superior (12), donde se ha previsto un detector de fases (13) que determina la cantidad de hidrocarburo acumulado en esta parte (12). Cuando la cantidad de hidrocarburo libre supera un valor preestablecido máximo, el detector de fases (13) envía una señal (4) al panel de control (8), efectuando la siguiente operación:

La bomba de impulsión (4) se para, deteniendo por tanto la entrada de mezcla de agua hidrocarburada al tanque receptor (2). Simultáneamente, se produce la apertura de una válvula automática (14), denominada "válvula automática de entrada de agua limpia", que permite la entrada de agua a presión a la unidad de separación (1), empujando el hidrocarburo acumulado en el receptáculo (12) y obligándolo a salir a través del conducto (15) para su recogida definitiva. Como alternativa, en lugar de la impulsión de agua limpia usando la válvula (14), puede ubicarse en la tubería de salida (15) una bomba (16) que impulsará el hidrocarburo acumulado en el receptáculo (12) al tanque colector o receptor de hidrocarburo.

Una vez que el hidrocarburo ha sido retirado de la unidad de separación gravimétrica (1), el detector de fases (13) detecta la presencia de agua, enviando una señal al panel de control (8) que cierra la válvula automática de entrada de agua limpia (14) o, en su caso, detiene la bomba de hidrocarburos (16), a la vez que se produce el arranque de nuevo de la bomba de aspiración, quedando el equipo en situación operativa normal.

Por su parte, la mezcla de agua sin hidrocarburo libre procedente del separador gravimétrico (1) se impulsa mediante la bomba (4) al tanque de la unidad de separación de membrana ruptora de emulsiones (5) y, cuando el fluido pasa por las membranas (6) de la unidad de separación (5), rompe la emulsión de hidrocarburos en agua. Por lo tanto, las gotas de hidrocarburos, generadas a partir de las microgotas emulsionadas en la mezcla o fluido de entrada en la membrana (6) son conducidas a través de la tubería colectora (11) a la entrada del tanque (2) de la unidad de separación gravimétrica (1). Este hidrocarburo se acumula en el receptáculo (12) para su posterior descarga a través de la conducción (15).

El agua sin hidrocarburos libres ni emulsionados se conduce desde el tanque de la unidad de separación (5) al exterior, a través de la conducción (10') y desde ésta a la conducción general de salida (10).

Para evitar el uso innecesario de las membranas, cuando en la práctica no haya emulsiones sino hidrocarburos libres, se ha previsto una válvula automática (17) de manera que, en función de la lectura de hidrocarburos, realizada mediante el medidor de hidrocarburos (9), se conduce el agua desde la salida del tanque (2) de la unidad de separación (1) a la conducción de salida (10), sin pasar por la unidad de separación (5). En el momento que aparecen emulsiones en el agua a la salida del tanque (2) o la unidad de separación (1), se conduce a la unidad de separación (5) de la forma anteriormente mencionada.

También se ha previsto un dispositivo de seguridad para evitar descargas contaminadas por fallos en el equipo, de forma que si la cantidad de hidrocarburo en agua medida por el medidor (9) es superior a lo reglamentado, la válvula

automática (18) conduce el agua a través de la conducción (20) hasta el tanque colector o de entrada de aguas hidrocarburadas (21), para ser tratadas nuevamente, y en caso contrario el agua es conducida al exterior por el conducto (19).

- 5 Finalmente, es importante añadir que, asociado a la unidad de separación de membrana ruptora de emulsiones de flujo transversal (5,) se ha previsto un sensor de presión (22) que determina la parada del equipo cuando la presión en la membrana no garantiza la calidad del efluente: el sensor (22) enviará una señal al panel de control (8), parando la bomba de aspiración (4) y dando una alarma para advertir del cambio de membrana.

REIVINDICACIONES

1. Separador de aguas hidrocarburadas emulsionadas física y químicamente para sentinas de buques, previsto para separar de manera independiente tanto el hidrocarburo libre como el hidrocarburo física y/o químicamente emulsionado en una mezcla de agua hidrocarburada, que comprende dos unidades de separación, siendo la primera unidad de separación una unidad de separación gravimétrica con placas coalescentes para separar hidrocarburo libre en la mezcla de agua hidrocarburada, mientras que la segunda unidad de separación está prevista para separar el hidrocarburo emulsionado, incluyendo una bomba de aspiración de la mezcla de agua hidrocarburada para su introducción, a través de una tubería, en el correspondiente tanque de la unidad de separación gravimétrica, caracterizado porque la separación del hidrocarburo emulsionado se realiza mediante una unidad de separación (5) de membrana ruptora de emulsiones de flujo transversal (6), generadora de gotas de hidrocarburo a partir de las gotas emulsionadas que entran en dicha membrana ruptora de emulsiones, sin necesidad de utilizar ningún producto químico para dicha degradación de emulsiones; habiéndose previsto una tubería (11) para llevar el hidrocarburo separado en la unidad de membrana ruptora de emulsiones (5) a la unidad de separación gravimétrica (1) que cuenta en su parte superior con un receptáculo (12) al que accede dicho hidrocarburo para su posterior descarga, siendo impulsado dicho hidrocarburo mediante la presión suministrada por la bomba de aspiración (4); que comprende adicionalmente una válvula automática (17) para el paso del fluido desde la unidad de separación gravimétrica (1) a la unidad de membrana ruptora de emulsiones (5), y de ésta a la tubería de salida (10) a través del conducto (10'); habiéndose previsto igualmente un sistema de descarga de hidrocarburo tanto de agua sin hidrocarburos libres como emulsionados, realizada mediante una válvula de entrada de agua limpia a presión (14) y un sensor de fases (13).
2. Separador de aguas hidrocarburadas emulsionadas física y químicamente para sentinas de buques según la reivindicación 1, caracterizado porque la válvula de entrada de agua limpia a presión (14) es susceptible de ser sustituida por una bomba de extracción (16) prevista en la respectiva tubería de descarga de hidrocarburo (15), desde el receptáculo (12) ubicado en la parte superior del tanque (2) correspondiente a la unidad de separación gravimétrica (1).
3. Separador de aguas hidrocarburadas emulsionadas física y químicamente para sentinas de buques según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en la tubería de salida de agua sin hidrocarburos libres ni emulsionados (10) se ha previsto una válvula automática (18) a través de la cual las descargas contaminadas por fallos en el equipo son conducidas por la tubería (20) hasta un colector o tanque (21) de aguas hidrocarburadas, para ser tratadas nuevamente, todo ello basándose en la lectura proporcionada por un medidor de hidrocarburos (9) en agua.
4. Separador de aguas hidrocarburadas emulsionadas física y químicamente para sentinas de buques según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en la tubería de salida (7) de la unidad de separación gravimétrica (1) se ha previsto una válvula automática (17) que, en función de la existencia de emulsiones de hidrocarburo en agua, conduce el fluido a la unidad de separación (5) de membrana ruptora de emulsiones de flujo transversal (6), o conduce el fluido al exterior a través del conducto para agua sin hidrocarburos libres ni emulsionados (10).

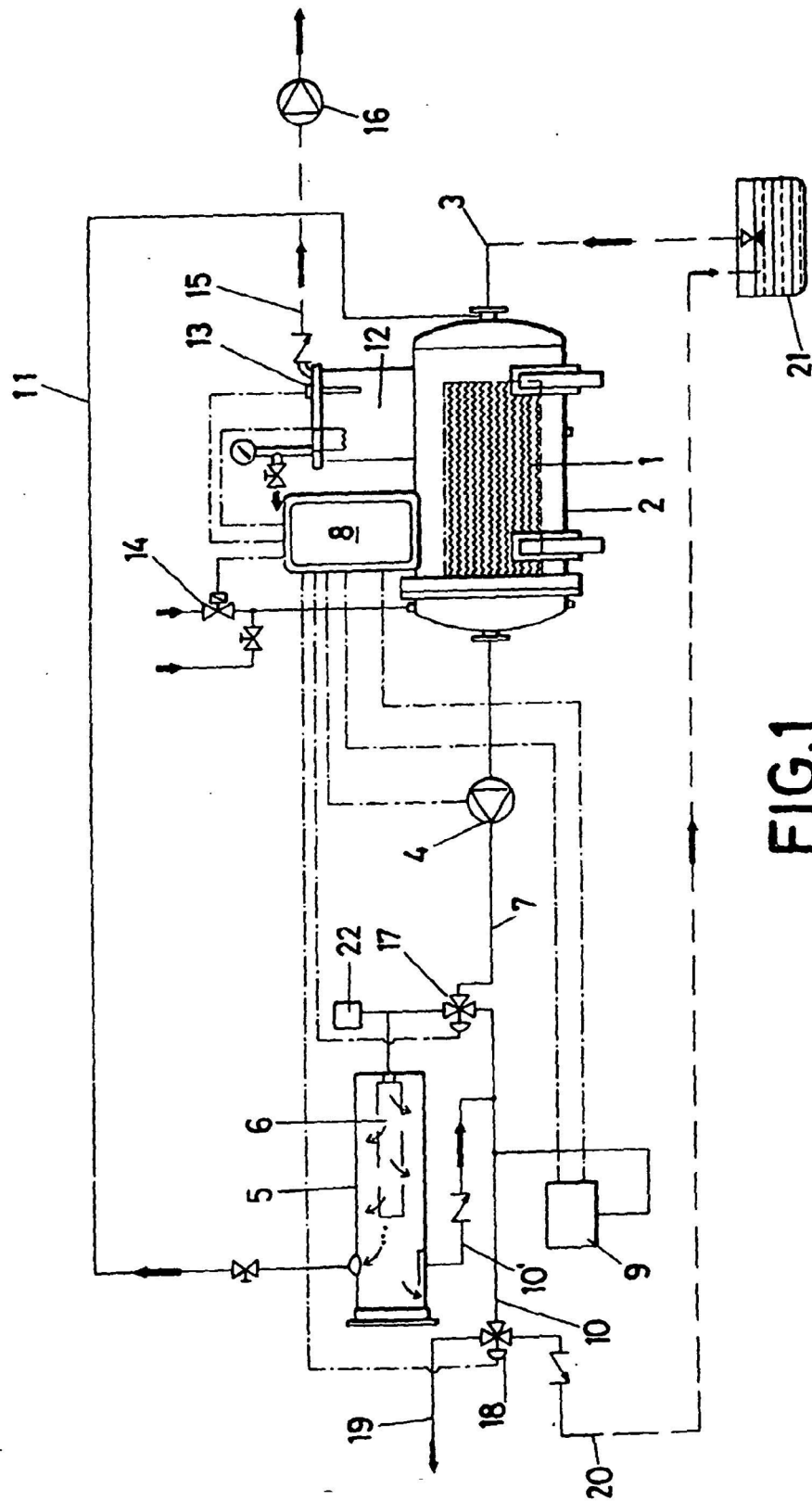


FIG.1