

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 178**

51 Int. Cl.:

**E02B 15/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.06.2011 PCT/DK2011/050236**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2011 WO11160645**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2011 E 11729361 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 2585641**

54 Título: **Un dispositivo y un método para eliminar un líquido de una superficie de agua**

30 Prioridad:

**25.06.2010 DK 201070292**

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

**15.04.2019**

73 Titular/es:

**GREENARC SP/F (100.0%)  
Jóan Paula gøta 5  
410 Kollafjörður, FO**

72 Inventor/es:

**FAGRAKLETT, JÓHANN y  
HAMMER, GRETTIR**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 709 178 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**

Un dispositivo y un método para eliminar un líquido de una superficie de agua

## 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere de forma general a un dispositivo para eliminar líquido, tal como se define en el preámbulo de la reivindicación 1.

## 10 Antecedentes de la invención

El aceite de sentina es el término global para un aceite que se recoge normalmente en el fondo del casco de una embarcación en lo que se conoce como tanque de sentina. El aceite de sentina puede derivarse de la filtración de aceite en la transmisión y/o en los sellos principales del motor. Por otra parte, los volúmenes de agua, que contienen normalmente diferentes tipos de detergentes, generados durante el funcionamiento normal de la embarcación, por ejemplo, en la sala de motores, también son recogidos en el tanque de sentina. En las embarcaciones que no están provistas de un tanque de sentina, el agua y el aceite de sentina que se transfieren al separador se recogen preferentemente en una sección de la quilla de la embarcación y/o en un pozo de sentina. Dichos líquidos también pueden observarse frecuentemente en la sala de motores de la embarcación. El aceite de sentina, que tiene una menor densidad que el agua de sentina que contiene detergentes, flota en la superficie del agua de sentina. Se suele utilizar un separador de agua de sentina, una característica normal de la mayoría de las embarcaciones que tienen un gran tonelaje por encima de 400 toneladas, para separar el aceite del agua. Normalmente se utiliza una bomba y una manguera de succión conectada a ella, cuyo extremo abierto está situado en la parte inferior del tanque de sentina para transferir el contenido del tanque al separador. Por consiguiente, en primer lugar, se debe eliminar el agua de sentina del tanque de sentina y solamente después de ello se puede eliminar el aceite de sentina. En consecuencia, es frecuente observar aceite perjudicial en el tanque de sentina ya que el agua fluye constantemente hacia el tanque y la bomba mencionada tiene una capacidad limitada.

Sin duda, ciertos detergentes como los mencionados tienen la capacidad de unirse a las moléculas de aceite, con lo cual el nuevo compuesto se hunde en el fondo del tanque de sentina para una evacuación posterior al separador. Se elimina así una porción del aceite de la superficie del agua, pero el método es bastante caro y no es respetuoso con el medioambiente ya que requiere significativas cantidades de detergente. Asimismo, dicho separador es bastante ineficaz cuando se mezclan grandes cantidades de detergente con el agua y/o el aceite.

Por consiguiente, las soluciones actuales para la gestión de aguas de sentina están llenos de significativos inconvenientes.

En la patente estadounidense US 6.905.611 se divulga un dispositivo para separar una capa superficial de un líquido mediante un recipiente sumergido en el líquido. El recipiente incluye en la parte inferior, un elemento de pared conectado al fondo y que tiene una longitud variable y un elemento de separación que está conectado al elemento de pared y que se comunica con un espacio en el recipiente a través de una abertura. Una porción de rebosamiento del elemento separador está situada por debajo de una superficie de líquido de la capa superficial. Un conducto de descarga se extiende desde el espacio para la descarga de líquido. El dispositivo comprende además un elemento de flotación y de inmersión que contribuye al posicionamiento apropiado de la porción de rebosamiento del dispositivo en relación con la superficie líquida.

Sin embargo, el diseño, tal como se divulga en la patente estadounidense 6.905.611, que comprende el elemento de flotación y de inmersión, hace que el dispositivo sea voluminoso, lo cual deteriora como consecuencia su rendimiento en espacios estrechos, como puedan ser los tanques que se encuentran a bordo de las embarcaciones. Por otra parte, cuando el líquido que se va a eliminar pasa por dicha porción de rebosamiento en su trayecto hasta el recipiente, el dispositivo en su totalidad se sumerge efectivamente. Como consecuencia, el proceso de separación no se puede controlar eficientemente, sobre todo en una superficie líquida con olas, en la que ocasionalmente, solamente una sección de la porción de rebosamiento del dispositivo está sumergida. Por la misma razón, el dispositivo no es adecuado para eliminar capas finas de líquido.

Por otra parte, la porción de rebosamiento, que es necesaria para el funcionamiento apropiado del dispositivo y que es una parte integrada estructuralmente del elemento de flotación expone a éste último y por lo tanto, a todo el dispositivo, a una fuerza de empuje del líquido mantenido en el tanque. Esto invoca una fuerza compensatoria en la dirección opuesta para colocar apropiadamente el dispositivo en relación con la superficie del líquido. Dicha fuerza compensatoria se consigue por medio del elemento de inmersión. Las fuerzas así ejercidas sobre el dispositivo aumentan su complejidad operativa.

Por otra parte, el atrapamiento altamente probable de al menos una porción del líquido removido por parte de otros componentes del dispositivo, como la parte superior del elemento de separación, deteriora su rendimiento y aumenta su frecuencia de mantenimiento.

Las Figuras 4-5 de GB 2 268 091 A presentan un dispositivo de eliminación de líquidos de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario de la invención

5 La presente invención por tanto tiene como objeto proporcionar un dispositivo y un método para eliminar una capa superficial de líquido de la superficie del agua en condiciones marinas de un espacio limitado, proporcionando dicho dispositivo un mejor control del proceso de eliminación del líquido, al tiempo que se reduce el número de componentes utilizados.

10 En vista de al menos este objeto, el dispositivo se caracteriza por las características de acuerdo con la parte de caracterización de la reivindicación 1.

15 El término "medición transversal" se refiere a la distancia entre puntos opuestos en un contorno del elemento de pared en una sección transversal que es paralela a la superficie del agua, por ejemplo, el diámetro en el caso de una forma transversal sustancialmente circular, o el ancho en el caso de una sección transversal sustancialmente cuadrada del elemento de pared.

20 El líquido presente en la cámara de succión del dispositivo ejerce una fuerza de empuje variable sobre el cuerpo flotador sumergido dentro, permitiendo así efectuar un movimiento que es sustancialmente perpendicular a la superficie de dicho líquido. El cuerpo flotador que está conectado de forma hermética al elemento de pared flexible en el borde superior de éste último hace que el elemento de pared flexible se extienda o contraiga, respectivamente, dependiendo del nivel de líquido en la cámara de succión.

25 La diferencia de longitud del elemento de pared flexible entre su estado totalmente extendido y totalmente contraído, respectivamente, tal como se define en el la reivindicación 1, permite que el cuerpo flotador suba, debido a la fuerza de empuje que proviene del líquido presente en la cámara de succión, por encima de la superficie del agua circundante en la que el dispositivo está al menos parcialmente sumergido.

30 Esto es particularmente útil cuando se utiliza el dispositivo en condiciones marinas, por ejemplo para eliminar el aceite de sentina de un tanque de agua de sentina, la contaminación de aceite del mar o el lodo de algas de un lago. Cuando se elimina el líquido de una superficie de agua quieta, el cuerpo flotador se dirige a mantenerse próximo al borde entre la posición activa e inactiva la mayor parte del tiempo para obtener la eliminación eficiente del líquido. Sin embargo, en el caso de fluctuaciones de la superficie del agua circundante, por ejemplo, en condiciones de mar revuelto o condiciones similares, es beneficioso que el cuerpo flotador sea capaz de subir al agua circundante. Siendo así, se evita la inundación del cuerpo flotador y solamente las crestas de las olas suficientemente altas como para pasar el borde circular del elemento exterior del cuerpo flotador entrarán en la cámara de succión. Siendo así, se reduce la entrada de agua en el dispositivo en proporción con el líquido y es posible una eliminación eficiente del líquido, también en condiciones de mar revuelto o condiciones similares, al tiempo que se consigue un mejor control del proceso de eliminación de líquido de la superficie del agua.

45 En otra realización, la diferencia de longitud del elemento de pared flexible en un estado totalmente extendido y un estado totalmente contraído, respectivamente, es al menos 4 veces más cualquier medición transversal del elemento de pared flexible. En otra realización, la diferencia de longitud del elemento de pared flexible en un estado totalmente extendido y en un estado totalmente contraído, respectivamente, es al menos 5 veces más cualquier medición transversal del elemento de pared flexible y en otra realización más, la diferencia de longitud del elemento de pared flexible en un estado totalmente extendido y en un estado totalmente contraído, respectivamente es al menos 8 veces cualquier medición transversal del elemento de pared flexible. También son concebibles realizaciones en las que la diferencia de longitud del elemento de pared flexible en un estado totalmente extendido y en un estado totalmente contraído, respectivamente, es al menos 3, 5 o 7 veces cualquier medición transversal del elemento de pared flexible.

50 De acuerdo con una realización del dispositivo, la longitud del elemento de pared flexible en su estado totalmente contraído es al menos igual de largo que cualquier medición transversal del elemento de pared flexible. Esto proporciona una cámara de succión de gran capacidad, incluso cuando el elemento de pared flexible se encuentra en su estado totalmente contraído y al mismo tiempo, debido a sus dimensiones transversales relativamente pequeñas, el dispositivo que es adecuado para su uso en espacios estrechos, como por ejemplo un tanque de agua de sentina a bordo de un barco.

60 De acuerdo con otra realización del dispositivo, la longitud del elemento de pared flexible en su estado totalmente contraído es al menos 2 veces más cualquier medición transversal del elemento de pared flexible. En otra realización más la longitud del elemento de pared flexible en su estado totalmente contraído es al menos 3 veces más cualquier medición transversal del elemento de pared flexible y en otra realización más, la longitud del elemento de pared flexible en su estado totalmente contraído es al menos 4 veces más cualquier medición transversal del elemento de pared flexible. Son concebibles realizaciones en las que la longitud del elemento de pared flexible en su estado totalmente contraído es incluso más grande.

De acuerdo con la invención, la diferencia de longitud del elemento de pared flexible en un estado totalmente extendido y en un estado totalmente contraído, respectivamente, es al menos 2 veces más la longitud del elemento de pared flexible en su estado totalmente contraído. Esto es ventajoso por las mismas razones antes explicadas.

5 De acuerdo con otra realización del dispositivo, la diferencia de longitud del elemento de pared flexible en un estado totalmente extendido y en un estado totalmente contraído, respectivamente, es al menos 3 veces más la longitud del elemento de pared flexible en su estado totalmente contraído y, en otra realización más del dispositivo, la diferencia de longitud del elemento de pared flexible en un estado totalmente extendido y en un estado totalmente contraído, respectivamente, es al menos 4 veces más la longitud del elemento de pared flexible en su estado totalmente  
10 contraído. Son también concebibles realizaciones en donde la diferencia de longitud del elemento de pared flexible en un estado totalmente extendido y en un estado totalmente contraído, respectivamente, es incluso mayor, como por ejemplo al menos 5 o 6 veces más la longitud del elemento de pared flexible en su estado totalmente contraído.

15 En una realización, el elemento exterior, dentro o en su borde circular, tiene al menos una escotadura o apertura para recibir dicho líquido, estando un borde inferior de dicha escotadura o abertura, en una posición activa, situado por debajo del nivel de dicho líquido, permitiendo así el influjo de dicho líquido en dicho dispositivo y estando dicho borde inferior de dicha escotadura o abertura, en posición inactiva, situado por encima del nivel de dicho líquido evitando así el influjo de dicho líquido en dicho dispositivo.

20 El elemento exterior del cuerpo flotador está en contacto directo con el líquido circundante que se va a eliminar y, en una realización, está provisto de escotaduras o aberturas para recibir una cantidad variable de dicho líquido, tras lo cual se conduce dicho líquido a través de canales de paso a la cámara de succión del dispositivo. Dado que el cuerpo flotador, y por inferencia el dispositivo, gracias a la presencia de las escotaduras o aberturas, no está completamente sumergido durante el proceso de eliminación del agua, la estabilidad del dispositivo sumergido  
25 mejora ya que la amplitud de las oscilaciones del dispositivo entre el estado activo e inactivo disminuye. Esto contribuye a un mejor control de dicho proceso. En consecuencia, se preserva la precisión del dispositivo incluso en aplicaciones en las que la capa de aceite de sentina que se va a eliminar sea bastante fina.

30 En el mismo contexto, proporcionar canales de paso al cuerpo flotador permite transferir dicho líquido de manera controlada a la cámara de succión del dispositivo. La presencia de dichos canales de paso asegura que el líquido recibido es transportado directamente a la cámara de succión. De esta manera se evita el atrapamiento no deseado del líquido recibido en las diversas partes del dispositivo. Por tanto, los canales de paso, en conjunción con la provisión de las aberturas o escotaduras mencionadas mejoran significativamente el control del proceso de eliminación de líquidos. Como consecuencia, el cuerpo flotador que flota sobre el líquido contenido en la cámara de  
35 succión puede situarse con precisión y estabilidad en relación con el agua circundante y el líquido. Esto se consigue sin utilizar componentes estructurales adicionales adaptados para introducir fuerzas que actúan sobre el dispositivo. En consecuencia, actúan menos fuerzas sobre el dispositivo, reduciendo así significativamente su complejidad operativa. Como consecuencia de ello, puede reducirse significativamente el número de componentes utilizados, así como el tamaño del dispositivo, permitiendo así su uso en espacios estrechos. Por otra parte, dado que se utilizan  
40 menos componentes, se simplifica y acorta la limpieza del dispositivo.

45 Por otra parte, el diseño inherente del dispositivo, en el que se mantiene bajo el nivel operacional del líquido mantenido en la cámara de succión, lo hace muy sensible a los cambios repentinos del nivel del líquido en el agua y aceite circundante. Esta característica es especialmente útil en una superficie de líquido de oleaje. Se asegura de este modo que todo el aceite que ha sido guiado hasta la cámara de succión se mantiene en dicha cámara y se evita a veces que salga de la cámara por otra vía que no sea la salida del líquido.

50 La al menos una escotadura o abertura puede tener, al menos parcialmente, una forma sustancialmente poligonal, como por ejemplo, rectangular, cuadrada, trapezoidal o triangular y/o una forma sustancialmente redonda, como circular, elíptica o parabólica y/o una forma que es sustancialmente una mezcla de las mencionadas.

55 Preferentemente, cada escotadura o abertura está situada opuesta a un canal de paso. De este modo, el atrapamiento de aire entre el elemento exterior del cuerpo flotador y la corriente de entrada del líquido se alivia, ya que es posible evacuar el aire a lo largo del elemento exterior en el que no se proporcionan aberturas ni escotaduras y, por tanto, no existe corriente de influjo de líquido. Esto asegura un influjo rápido y eficiente del líquido en el dispositivo.

60 De acuerdo con una realización preferente, dicho cuerpo flotador está situado en el interior de un cilindro circular, que se extiende perpendicular a dicha superficie de agua, definiéndose dicho cilindro por una proyección de la sección más inferior del elemento de pared flexible sobre un plano que es sustancialmente paralelo a dicha superficie del agua. Deberá interpretarse con esto que el cuerpo flotador protege eficazmente dicho cuerpo de las fuerzas de empuje perjudiciales ejercidas por el agua y el líquido circundante. Se consigue de este modo una mejor estabilidad de todo el dispositivo. Esto se deriva de la eliminación de al menos la fuerza de empuje sobre el cuerpo flotador y, por tanto, sobre el dispositivo. En consecuencia, actúan menos fuerzas sobre el dispositivo en conjunto, lo cual facilita su apropiada colocación en relación con el agua y líquido circundantes, especialmente en el mar de olas  
65 altas. Esto mejora significativamente el control del proceso de eliminación de líquido.

De acuerdo con otra realización, tanto el elemento exterior como el interior del cuerpo flotador tienen secciones sustancialmente circulares que son paralelas a la superficie del agua. La forma circular de las secciones transversales de los elementos facilita su producción y reduce la probabilidad de un atrapamiento del líquido no deseado.

5 Puede concebirse cualquier número de aberturas o escotaduras. De acuerdo con otra realización, dicho dispositivo comprende tres escotaduras distribuidas en círculo uniformemente, estando configurada al menos una de ellas como un trapecioide isósceles, en el borde circular de la sección más superior del elemento exterior y tres canales de paso distribuidos en círculo uniformemente, en donde cada escotadura está asociada con un canal de paso. Esta configuración de las aperturas asegura un influjo óptimo del líquido que se va a eliminar en la cámara de succión.

De acuerdo con una realización, cualquier medición transversal exterior de la parte inferior es al menos igual de grande que la medición transversal exterior del elemento exterior. Esto ayuda a asegurar que el cuerpo flotador no es afectado por las fuerzas de empuje del agua circundante.

15 De acuerdo con una realización del dispositivo, cualquier medición transversal del elemento de pared flexible es al menos igual de grande que la medición transversal exterior del elemento exterior. Esto ayuda a asegurar que el cuerpo flotador no es afectado por las fuerzas de empuje desde el agua circundante.

20 De acuerdo con una realización, el elemento de pared flexible que se extiende en círculo está ahusado desde la parte inferior hacia el cuerpo flotador. Por ejemplo, la forma general de la pared flexible es la de un tronco de un cono o un tronco de una pirámide. Esto ayuda a asegurar que el cuerpo flotador no es afectado por las fuerzas de empuje del agua circundante.

25 De acuerdo con otra realización preferente, el elemento exterior del cuerpo flotador tiene una sección transversal circular y dicha parte inferior comprende una superficie inferior y un collar anular y dicho elemento de pared está conectado herméticamente tanto a la superficie cilíndrica exterior de dicho elemento exterior como a la superficie exterior del collar anular y el diámetro exterior de dicho elemento exterior es inferior al diámetro exterior de dicho collar anular. De esta forma, se asegura un movimiento vertical suave del cuerpo flotador. Ventajosamente, se mejora la estabilidad, así como la compacidad de todo el dispositivo.

30 De acuerdo con otra realización, el elemento inferior de dicho cuerpo flotador está provisto de un orificio central que se extiende paralelo a dicha dirección de movimiento y dicha salida de líquido es un conducto de evacuación, preferentemente con una sección transversal circular, que pasa a través al menos dicho orificio central. De esta forma, se puede guiar el cuerpo flotador a través de un conducto de evacuación al mismo tiempo que evacúa su movimiento vertical. Esto contribuye a una mejor estabilidad de todo el dispositivo.

35 De acuerdo con otra realización preferente, se proporciona el juego entre la pared interior que define dicho orificio central de dicho elemento interior y el conducto de evacuación y se dispone una válvula unidireccional en dicho conducto de evacuación. Al proporcionar dicho juego, se puede evitar que el cuerpo flotador se quede pegado mientras efectúa su movimiento que es sustancialmente perpendicular al nivel del líquido. Se trata de un problema común cuando se utiliza un conducto de evacuación para evacuar el líquido. Dicha válvula unidireccional permite el flujo del líquido solamente en una dirección. De este modo, se evita el flujo de retroceso del líquido no deseable desde el conducto de evacuación hacia la cámara de succión. Esto mejora el proceso de eliminación de líquido.

40 De acuerdo con otra realización preferente, dicho conducto de evacuación está acoplado a una bomba dispuesta para evacuar dicho líquido desde dicha cámara de succión. Alternativamente, se pueden utilizar otros medios de desplazamiento del líquido.

45 De acuerdo con otra realización preferente, dicho dispositivo comprende además medios de conexión que conectan la sección inferior del conducto de evacuación con una placa inferior de la parte inferior, estando situada la entrada del conducto de evacuación preferentemente en dicha sección inferior de, conducto de evacuación o próxima a ella. Al fijar la sección inferior del conducto de evacuación a la parte inferior, se consigue un diseño estructural robusto y sólido. Como ventaja, se consigue un funcionamiento seguro del dispositivo, una característica especialmente valiosa en un entorno operativo duro. Al colocar la entrada del conducto de evacuación en la sección inferior del conducto de evacuación, o cerca de él, se asegura que la cámara de succión se pueda vaciar completamente o casi completamente de líquido a través del conducto de evacuación. Esto puede ser beneficioso, por ejemplo, en conexión con la limpieza, el mantenimiento, y similares.

50 De acuerdo con otra realización preferente, la relación de la distancia entre el diámetro inferior del conducto de evacuación y el borde inferior del conducto de evacuación y la superficie superior de la placa inferior, es al menos 1. Por ejemplo, dicho diámetro puede ser 15 mm y dicha distancia es entonces 5 mm.

55 De acuerdo con otra realización preferente, dicho conducto de evacuación está en comunicación fluida con el extremo abierto de la manguera de succión de la embarcación, utilizándose dicha manguera de succión para transferir dicho líquido en el separador de agua de sentina.

De acuerdo con otra realización preferente, dicho dispositivo comprende medios de estabilización forma de un peso conectado con la parte inferior del dispositivo y al menos un elemento de flotación, parcialmente sumergido y, preferentemente, medios para fijar dicho dispositivo a la embarcación. De este modo, se consigue que el dispositivo sea adecuado para su uso en exterior, por ejemplo en el mar abierto, en donde se recoge el aceite derivado de filtraciones no deseadas de las plataformas petroleras en alta mar.

En una realización, la parte inferior del dispositivo de eliminación del líquido, en condiciones de uso, se conecta a un punto fijo. Se entiende por la expresión "punto fijo" un punto que está fijado en relación con, por ejemplo la parte inferior de un tanque de agua de sentina, el lecho marino o similar, dependiendo del uso en particular del dispositivo, es decir, un punto que no sigue los movimientos de la superficie del agua en caso de una superficie de oleaje.

El punto fijo puede proporcionarse por ejemplo por el conducto de evacuación o por los medios de estabilización y el elemento de flotación. Cuando el cuerpo flotador hace que el elemento de pared flexible se extienda o se contraiga dependiendo del nivel de líquido en la cámara de succión, estando conectada la parte inferior en un punto fijo, como por ejemplo el conducto de evacuación, permite que el cuerpo flotador suba fuera del agua circundante, en el que se ha sumergido al menos parcialmente el dispositivo. Esto es particularmente ventajoso cuando la superficie del agua es de oleaje, ya que mitiga el riesgo de inundación del dispositivo y permite que solo elimine el agua sustancialmente de las crestas de la ola. Esto proporciona un proceso de eliminación de líquido eficiente incluso en una superficie de agua con oleaje.

De acuerdo con un segundo aspecto, la invención se refiere a un método para eliminar una capa superficial de líquido desde la superficie de agua, caracterizándose dicho método por las etapas de método de la reivindicación 14. El método permite, tal como se ha explicado en la vista del dispositivo, un mejor control del proceso de eliminación de líquido de la superficie de agua, al mismo tiempo que se reduce el tamaño del dispositivo y una serie de componentes utilizados.

De acuerdo con una realización preferente, el método comprende además la etapa de evacuación de al menos dicho líquido desde una cámara de succión en el interior del dispositivo, a través de una salida de líquido. Dicho líquido puede evacuarse en el separador de agua de sentina, en donde se puede separar el aceite del agua.

De acuerdo con otra realización preferente, el método comprende además la etapa de establecer un equilibrio entre la cantidad de líquido recibido a través de dicho borde circular, la escotadura o abertura y la cantidad de líquido evacuado desde dicha cámara de succión, de modo que se inmoviliza sustancialmente dicho cuerpo flotador. De este modo se consigue un estado constante. En consecuencia, se consigue que carga eléctrica en los diversos componentes, como una bomba que activa el proceso de evacuación de líquido y con la que se puede acoplar el conducto de evacuación, sea uniforme. Ventajosamente, esto reduce el desgaste de la bomba, prolongando así su vida útil.

Otros objetivos, características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto con la siguiente divulgación detallada de las reivindicaciones adjuntas y de los dibujos.

Generalmente, todos los términos utilizados en las reivindicaciones se deben interpretar de acuerdo con el significado habitual en el campo técnico, a no ser que se definen de otro modo en el presente documento. Todas las referencias a "un/a/el/la [elemento, dispositivo, componente, medio, etapa, etc.]" deben interpretarse de manera abierta para referirse a al menos un caso de dicho elemento, dispositivo, componente, medio, etapa, etc. a no ser que se afirme lo contrario. Las etapas de cualquiera de los métodos divulgados en el presente documento no han de realizarse en el orden exacto divulgado, a no ser que se especifique explícitamente.

#### Breve descripción de los dibujos

Tanto los mencionados, como otros objetos, características y ventajas adicionales de la presente invención se comprenderán mejor con la siguiente descripción detallada ilustrativa y no exhaustiva de las realizaciones preferentes, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que los mismos números de referencia se utilizan para elementos similares, en donde:

La Fig. 1 es una sección muy esquemática longitudinal de un dispositivo sumergido para eliminar el líquido, como por ejemplo aceite, desde una superficie de agua de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

La Fig. 2 es una vista despiezada del dispositivo de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

La Fig. 3 es una sección longitudinal de un dispositivo ensamblado para eliminar un líquido, como por ejemplo aceite, desde una superficie de agua de acuerdo con la primera realización de la presente invención, cuando el elemento de pared flexible está completamente extendido.

Las Figuras 4a – 4b presentan un cuerpo flotador del dispositivo de las Figuras 1-3 en diferentes vistas.

La Fig. 5 es una vista en perspectiva muy esquemática de un dispositivo parcialmente sumergido para eliminar un líquido de una superficie de agua de acuerdo con otra realización de la presente invención.

Las Figuras 6, 7, y 8 son vistas esquemáticas de diferentes formas de escotaduras en el borde superior circular del elemento exterior de acuerdo con las correspondientes realizaciones de la presente invención.

Las Figuras 9-12 presentan diferentes vistas esquemáticas del cuerpo flotador de otra realización del dispositivo y

La Fig. 13 presenta una vista muy esquemática de un dispositivo parcialmente sumergido para eliminar un líquido de una superficie de agua de acuerdo con otra realización de la presente invención.

- 5 Descripción detallada
- La Fig. 1 es una sección muy esquemática longitudinal (es decir, vertical) de un dispositivo sumergido 1 para eliminar un líquido 3, como por ejemplo aceite, desde una superficie de agua de acuerdo con una primera realización de la presente invención. En esta realización, se coloca el dispositivo 1 en un tanque de sentina 4 de una embarcación (no se muestra en la Fig. 1). Sin embargo, el dispositivo 1 de acuerdo con esta realización puede utilizarse también para otros fines, como por ejemplo para eliminar el aceite de la superficie de agua en embarcaderos.
- 15 Dicho dispositivo comprende un cuerpo flotador verticalmente móvil 11. Un elemento de pared flexible 5 está conectado herméticamente en su extremo superior, preferentemente, por medio de un ajuste apretado, al cuerpo flotador 11 y en su extremo inferior, está conectado herméticamente, preferentemente atado a una parte inferior 7.
- Dicho cuerpo flotador 11 está situado enteramente en el interior de un cilindro circular 69, que se extiende perpendicular a dicha superficie de agua, definiéndose dicho cilindro por una proyección de la porción más inferior del elemento de pared flexible 5 en el plano que está sustancialmente paralelo a dicha superficie de agua. Incluso aunque esté presente en la realización representada, se pueden concebir las realizaciones del dispositivo sin el cilindro 69.
- 25 El cuerpo flotador 11 comprende un elemento de forma cilíndrica exterior 15 y un elemento interior de forma cilíndrica 17 conectado a él coaxial.
- Hay acoplado un conducto de evacuación 35 a una bomba (no se muestra en la Fig. 1). Dicho conducto de evacuación 35 sirve como salida del líquido 19 en esta primera realización de la presente invención, pero la salida del líquido puede llevarse a cabo de varias formas, una de las cuales se describe en conjunto con la Fig. 5. El dispositivo 1 tiene una cámara de succión 9 de tamaño variable delimitada por una superficie inferior del cuerpo flotador 11, el elemento de pared 5 y la parte inferior 7. Se proporciona al menos un orificio de succión 65 que entra en la cámara de succión 9 en el primer extremo del conducto de evacuación.
- 35 El dispositivo 1 está rodeado de una estructura de tipo caja 53 que evita la obstrucción del dispositivo 1. Dicha estructura de tipo caja 53 está situada próxima al elemento de pared flexible 5. No impide el influjo del líquido para su eliminación en el dispositivo 1. Las partes de dicho dispositivo se describen más a fondo en conjunto con las Figuras 2-4.
- 40 La Fig. 2 es una vista despiezada del dispositivo 1 en la Fig. 1. Ilustra un orden de ensamblaje de las diversas partes de la primera realización de la presente invención. El elemento exterior 15 del cuerpo flotador 11 está provisto en el borde circular superior de una pluralidad de aberturas 21 para recibir el líquido. Las aberturas 21 tienen forma de trapecios isósceles vistos en sección transversal. Dichas aberturas trapecoidales 21 tienen una base que es de 50 mm de longitud en el borde superior del elemento exterior 15 y una base paralela de 20 mm de longitud. Las patas de las aberturas trapecoidales 21 son de 30 mm de longitud. Es posible concebir aberturas 21 que tienen otras formas y dimensiones, como por ejemplo, las indicadas en las Figuras 6, 7 y 8, al igual que otro número de aberturas, por ejemplo 4, 5 o 6 aberturas. Una pluralidad de canales de paso 25, asociado cada uno de ellos con una de las aberturas 21 mencionadas, se extiende entre los elementos exterior 15 e interior 17.
- 45 El cuerpo flotador 11 comprende además una parte superior con forma de disco 55 que evita que el aceite y/o agua entre en el interior del elemento interior 17, normalmente hecho de un material de polímero, y un orificio axial central 33 para acomodar un conducto de evacuación. La parte superior 55 está conectada herméticamente con una porción de la superficie superior del cuerpo flotador 11.
- 50 El cuerpo flotador 11 está hecho normalmente de un material de polímero como polipropileno. Asimismo, puede observarse un elemento de pared tubular esencialmente 5 que comprende manguera de polímero, preferentemente hecha de PVC que está suspendido de un alambre con forma de espiral, preferentemente metálico.
- En las Figuras 9-12 se puede observar otra realización del cuerpo flotador 11 que tiene escotaduras de diferentes formas 21. Asimismo, el elemento interior 17 está ahusado hacia la cara inferior 70 para reducir el riesgo de que el cuerpo flotador 11 se quede pegado durante el uso. El cuerpo flotador de cualquier realización del dispositivo puede estar ahusado hacia la cara inferior.
- 60 En las Figuras 2 y 3 se muestra una parte inferior 7 que comprende una placa inferior metálica 57 y un collar metálico anular soldado con ella 59, hechos ambos de un material que puede soportar el entorno duro, como acero
- 65

inoxidable. La cara inferior 70 del elemento interior 17 del cuerpo flotador colinda con la placa inferior 57 en un estado totalmente contraído del elemento de pared 5.

5 Se proporciona una protusión circular 71 sobre el elemento exterior 15. El hecho de montar el elemento de pared 5 sobre la protusión circular 71 evita que las fuerzas de empuje del agua circundante actúen sobre el cuerpo flotador.

10 A continuación, se explica el uso del dispositivo 1 de acuerdo con las Figuras 1 y 2. Antes de poner en funcionamiento el dispositivo 1, se conecta convenientemente el conducto de evacuación 35, por ejemplo, se encaja a presión o se enrosca en una manguera de succión (no se muestra) que conduce a un separador de agua de sentina (no se muestra) que se encuentra a bordo de las embarcaciones, estableciendo así una comunicación fluida entre la cámara de succión 9 y el separador. A continuación, se sumerge el dispositivo 1 en los líquidos presentes en el tanque de sentina 4, en donde normalmente flota una capa de aceite sobre la parte superior del agua. Inicialmente, se carga completamente la cámara de succión 9 con líquido 3, es decir, aceite y/o agua, permitiendo así que flote el cuerpo flotador 11 sumergido dentro. El cuerpo flotador 11 se encuentra entonces en la posición más superior y el elemento de pared flexible 5 se extiende máximamente. En consecuencia, la amplitud del movimiento del cuerpo flotador 11 se limita eficazmente mediante el elemento de pared 5. Dado que el extremo inferior 23 de la correspondiente abertura 21 está situado así por encima del nivel de aceite, el aceite que flota en la superficie del agua no puede fluir hasta la cámara de succión 9. A continuación, se arranca la bomba y comienza la evacuación del líquido desde la cámara de succión 9, causando que el nivel de líquido de la cámara 9 descienda. Dado que el cuerpo flotador 11 está sumergido en dicho líquido, se desplaza hacia abajo a medida que disminuye el nivel del líquido. Desde el momento en que el borde inferior 23 de la correspondiente abertura 21 provista en el elemento exterior 15 del cuerpo flotador 11 que se mueve hacia abajo está alineado con el nivel de aceite comienza la remoción, con lo cual las aberturas 21 correspondientes reciben el aceite y, a través de los canales de paso 25, son guiados a la cámara de succión 9. Las direcciones de flujo se indican con flechas en la Fig. 1. Dicho elemento de pared flexible 5 se contrae a medida que disminuye el nivel de líquido en la cámara de succión 9 ya que dicho elemento está conectado herméticamente con el elemento exterior 15. Transcurrido un tiempo, cuando se expone la porción apropiada de las aberturas de recepción de aceite 21 al aceite circundante que se va a remover, se alcanza un estado constante, en donde la cantidad de aceite por unidad de tiempo que se bombea fuera del dispositivo 1 equivale a la cantidad de aceite removido por unidad de tiempo. Durante la operación, la parte inferior 7 del dispositivo está sustancialmente fija, e incluso puede colocarse para que descansa sobre la parte inferior del tanque de sentina 4. Debe entenderse que el dispositivo de acuerdo con la primera realización de la invención puede utilizarse para eliminar el aceite en todos los espacios a bordo de una embarcación, ya que la presencia de una capa de aceite flotante es una inconveniencia significativa para el entorno de trabajo de una tripulación.

35 En el caso de mar revuelta, la primera vez que una ola inunda el dispositivo 1, la cámara de succión 9 se llena completamente con la mezcla de líquido 3 y agua que constituye la ola. Cuando se fija la parte inferior 7 del dispositivo 1 a cierto nivel de relación con la parte inferior del tanque 4 por medio de un conducto de evacuación 35, la inundación del dispositivo lleva el cuerpo flotador 11 a su posición más superior y el elemento de pared flexible 5 a su estado de máxima extensión. En esta posición, el borde inferior 23 de las aberturas 21 se coloca por encima del nivel de aceite en la depresión de la ola pero sustancialmente al nivel de aceite en la cresta de la ola. Siendo así, la posterior inundación del dispositivo con una mezcla de líquido y agua se mitiga y se obtiene una remoción del aceite incluso en una superficie del agua con oleaje.

45 La Fig. 3 es una sección longitudinal de un dispositivo ensamblado 1 para eliminar un líquido como por ejemplo un aceite de una superficie de agua de acuerdo con la primera realización de la presente invención, cuando el elemento de pared flexible 5 está totalmente extendido. Se ofrece una descripción detallada de la operación de dicho dispositivo en conjunto con las figuras 1 y 2 a las que se hace referencia. Además de lo que se ha mencionado ya, se proporciona un juego 37 entre una pared interior del elemento interior 17, definiendo dicha pared interior el orificio central axial y el conducto de evacuación 35. Dicho juego 37 asegura un movimiento vertical suave en el dispositivo 1. Asimismo, se puede disponer una válvula unidireccional (no se muestra) en el conducto de evacuación 35, que sirve para permitir solamente el flujo hacia fuera del aceite en el conducto. Por otra parte, el conducto de evaporación 35 está fijado a la parte inferior 7 por medio de una pluralidad de soportes 43. Normalmente, la relación de la distancia entre el diámetro interior del conducto de evacuación y un borde inferior 45 del conducto de evacuación 35 y la superficie superior 57 de la placa de control 7 es al menos 1. A modo de ejemplo, dicho diámetro puede ser 15 mm y dicha distancia es entonces 5 mm.

60 Además, el diámetro exterior del elemento exterior 17 es menor que el diámetro exterior del collar anular 59. De este modo, se asegura el movimiento vertical suave del cuerpo flotador 11 ya que se elimina el riesgo de que se enrede el elemento de pared flexible 5. Asimismo, las relaciones mencionadas entre los diámetros exterior del elemento exterior 15 y el collar anular 59 y las dimensiones del elemento de pared flexible 5 mejoran la estabilidad del dispositivo 1 entero.

65 Las Figuras 4a - 4b presentan el cuerpo flotador 11 del dispositivo 1 de las figuras 1 - 3 en diferentes vistas. Se describirá el cuerpo flotador 11, cuya sección transversal radial se muestra en la Fig. 4a, con mayor detalle en conjunto con la Fig. 4b, en donde se muestra su sección longitudinal. Además de lo que se ha mencionado ya previamente, el elemento interior 17 es hueco en su mayor parte. Dicha sección hueca puede rellenarse con los

objetos de forma adecuada con un material seleccionado para adaptarse a la densidad de todo el cuerpo flotador 11 para las condiciones externas variables, tales como temperatura, así como los diferentes campos de aplicación. Tal como se puede observar, el orificio axial central 33 se define por una pared interior 39 del elemento interior 17. La parte más inferior del elemento interior es maciza. El fin de dicha parte maciza es extender el intervalo de funcionamiento del cuerpo flotador 11 en la dirección descendente, cuando el nivel de líquido en la cámara de succión 9 es bajo. La presencia de una parte maciza estabiliza el cuerpo flotador 11 evitando así el impacto negativo altamente probable del elemento de pared casi completamente contraído 5 sobre el cuerpo flotador 11. Tal como se puede observar claramente, la parte más inferior del elemento exterior 15 sobresale ligeramente en una dirección radial para facilitar la conexión hermética fuertemente ajustada del elemento de pared flexible (no se muestra en la Fig. 4b) con el elemento exterior 15.

La Fig. 5 es una vista en perspectiva muy esquemática de un dispositivo parcialmente sumergido 1 para eliminar un líquido de una superficie de agua de acuerdo con otra realización de la presente invención.

En dicha realización, el dispositivo 1 se utiliza en mar abierto para remover el aceite 3 de la superficie de agua del mar, por ejemplo, para evitar daños medioambientales. Por esta razón, el dispositivo 1 de esta realización es mucho más grade que el descrito en las realizaciones anteriores. Se emplea el mismo concepto general que se ha descrito anteriormente. Se hace referencia por tanto a la explicación ofrecida en conjunto con las Figuras 1 y 2 para una descripción detallada del funcionamiento de dicho dispositivo 1. A diferencia de la realización anterior, se evacúa el aceite del interior del dispositivo 1 a través de un conducto de succión 61 provisto en una parte inferior 7 del dispositivo 1. Se dispone un elemento sumergido anular 51 que tiene un bajo peso y un volumen significativo (por lo que se mejoran las propiedades de flotación del dispositivo) colindante con la superficie inferior de la parte inferior 7. Se proporciona un peso 49, sumergido en el agua de mar y fijado en dispositivo 1 por medio de una varilla de conexión 67, por debajo de la parte inferior 7. El peso 49 proporciona una estabilidad adicional al dispositivo 1 restringiendo sus movimientos laterales, especialmente durante los temporales. Tal como se puede observar, dicho conducto de succión de aceite 61 está integrado parcialmente en la varilla de conexión 67 y dicho conducto 61 también conecta el dispositivo 1 con una embarcación 63. Como alternativa, puede concebirse una viga de conexión dedicada (no se muestra). Hay localizada una bomba 41 sobre la embarcación 63 que asegura que se evacúa el aceite removido en un aparato adecuado, p.ej., un separador de agua-aceite (no se muestra) que normalmente está situado a bordo de la embarcación 63. El dispositivo 1 está rodeado de una estructura de tipo caja 53 que evita que los objetos extraños flotantes, como puedan ser pájaros o animales muertos, obstruyan las aberturas y/o los canales de paso del dispositivo 1. De este modo, se mantiene la disponibilidad del dispositivo 1.

Alternativamente, se proporcionan los elementos flotantes 51 distribuidos uniformemente a lo largo de la circunferencia y configurados como los representados esquemáticamente en la Fig. 13. Dado que se extiendan a lo largo de la longitud del elemento de pared flexible, se proporciona una mejor estabilidad.

Como alternativa, puede concebirse una realización que comprende un tanque de almacenamiento dimensionado convenientemente para el aceite removido que está integrado con la cámara de succión y que está en comunicación fluida con dicha cámara. Asimismo, se puede concebir para utilizar la masa del tanque de almacenamiento con un líquido contenido dentro que actúa a modo del peso que se ha mencionado. En esta realización, el vaciado del tanque no se realiza de forma continua. En cambio, se vacía el tanque una vez el dispositivo alcanza el puerto o una embarcación equipada apropiadamente.

Si bien el uso del dispositivo de acuerdo con la presente invención para eliminar líquido, como por ejemplo aceite, de una superficie de agua, se ha explicado de forma repetida en conjunto con la presente invención, debe entenderse que dicho uso del dispositivo de acuerdo con una de las realizaciones de la presente invención en conexión con líquidos distintos a agua y aceite, respectivamente, es igualmente concebible. A modo de ejemplo, en las áreas de playa en las que el agua suele ser superficial, es posible observar un líquido de tipo lodo que tiene una significativa concentración de algas flotando sobre la superficie del agua, que requiere el empleo del dispositivo. Asimismo, se puede concebir el empleo del dispositivo de acuerdo con la invención en otras industrias, como por ejemplo industria láctea y en criaderos, para desnatar una superficie de un líquido.

La invención se ha descrito principalmente haciendo referencia a unos modos de realización. Sin embargo, tal como podrán apreciar las personas especializadas en la materia son igualmente posibles otras realizaciones a las descritas dentro del marco de la invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo para eliminar líquido (1) para eliminar un líquido (3), como por ejemplo aceite o un lodo de algas, de una superficie de agua, comprendiendo dicho dispositivo (1)

5 un elemento de pared flexible que se extiende en círculo (5) que define junto con la parte inferior (7) una cámara de succión (9) para recibir dicho líquido (2), estando adaptado dicho elemento de pared flexible (5) para sumergirse en dicho agua.  
 un cuerpo flotador (11) que está conectado herméticamente con dicho elemento de pared flexible (5) en el borde superior de éste y que está adaptado para sumergirse al menos parcialmente en dicho líquido y que es capaz de efectuar un movimiento en una dirección que es sustancialmente perpendicular a dicha superficie de agua, que tiene un elemento exterior que se extiende en círculo (15) y un elemento interior (17) que es coaxial con el elemento exterior y está conectado al mismo, estando adaptado dicho elemento interior (17) para recibir una fuerza de empuje ejercida por dicho líquido (3) contenido en la cámara de succión (9) y  
 10 una salida de líquido (19) para evacuar dicho líquido (3) de dicha cámara de succión (9), estando dicha salida (19) en comunicación fluida con dicha cámara de succión (9),  
 15 dicho elemento exterior (15) tiene un borde circular superior para recibir dicho líquido (3), estando situado el borde, en la posición activa, por debajo del nivel de dicho líquido (3), con lo cual permite el influjo de dicho líquido (3) en dicho dispositivo (1) y estando situado dicho borde, en la posición inactiva, por encima del nivel de dicho líquido (3), evitando así el influjo de dicho líquido en dicho dispositivo (1),  
 20 al menos un canal de paso (25) se extiende entre dichos elementos exterior (15) e interior (17) y permite que dicho borde circular reciba el líquido para fluir desde ahí hacia la cámara de succión (9) y  
 se permite que dicho movimiento de dicho cuerpo flotador (11) en función de la cantidad de dicho líquido en la cámara de succión (9) entre la posición activa e inactiva.  
 25 caracterizado por que  
 una diferencia de longitud del elemento de pared flexible (5) en un estado totalmente extendido y en un estado totalmente contraído, respectivamente, es al menos 2 veces más cualquier medición transversal del elemento de pared flexible (5), siendo la medición transversal la distancia entre puntos opuestos en un contorno del elemento de pared (5) sobre una sección transversal que es paralela a la superficie del agua, como por ejemplo el  
 30 diámetro en el caso de una forma transversal circular o el ancho en el caso de una forma transversal sustancialmente cuadrada del elemento de pared (5) y por que  
 la diferencia de longitud del elemento de pared flexible (5) en un estado totalmente extendido y en un estado totalmente contraído, respectivamente, es al menos 2 veces más la longitud del elemento de pared flexible (5) en su estado totalmente contraído.

2. Un dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la diferencia de longitud del elemento de pared flexible (5) en un estado totalmente extendido y en un estado totalmente contraído, respectivamente, es al menos 4 veces más cualquier medición transversal del elemento de pared flexible (5), preferentemente al menos 6 veces más cualquier medición transversal del elemento de pared flexible (5), más preferentemente al menos 8 veces más cualquier medición transversal del elemento de pared flexible (5).

3. Un dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la longitud del elemento de pared flexible (5) en su estado totalmente contraído es al menos tan largo como cualquier medición transversal del elemento de pared flexible (5), preferentemente al menos 2 veces más cualquier medición transversal del elemento de pared flexible (5), más preferentemente al menos 3 veces más cualquier medición transversal del elemento de pared flexible (5) y lo más preferentemente al menos 4 veces más cualquier medición transversal del elemento de pared flexible (5).

4. Un dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la diferencia de longitud del elemento de pared flexible (5) en un estado totalmente extendido y en un estado totalmente contraído, respectivamente, es al menos 3 veces más la longitud del elemento de pared flexible (5) en su estado totalmente contraído, más preferentemente al menos 4 veces más la longitud del elemento de pared flexible (5) en su estado totalmente contraído.

5. Un dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde se proporciona en dicho elemento interior (17) de dicho cuerpo flotador (11) un orificio central (33) que se extiende paralelo a dicha dirección de movimiento y dicha salida del líquido es un conducto de evacuación (35), preferentemente, con una sección transversal circular, que pasa a través de al menos dicho orificio central (33) y en donde dicho dispositivo (1) comprende además medios de conexión (43) que conectan una sección inferior del conducto de evacuación (35) con una placa inferior (57) de la parte inferior (7), estando situada preferentemente la entrada (45) del conducto de evacuación (35) en dicha sección inferior del conducto de evacuación (35) o próxima a ella.

6. Un dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho dispositivo (1) comprende un medio de estabilización (49) con la forma de un peso conectado a la parte inferior (7) del dispositivo (1) y al menos un elemento de flotación al menos parcialmente sumergido (51) y, preferentemente, medios para fijar dicho dispositivo (1) a la embarcación (63).

7. Un dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la parte inferior (7) del dispositivo de eliminación de líquido (1), en condiciones de uso, está conectado a un punto adaptado para fijarlo.
- 5 8. Un dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 7, cuando depende de la reivindicación 5 y/o la reivindicación 6, en donde el punto fijo se proporciona para el conducto de evacuación y/o a través de un medio de estabilización (49) y el elemento flotador (51).
- 10 9. Un dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho elemento exterior (15), dentro o en su borde circular superior, tiene al menos una escotadura o abertura (21) para recibir dicho líquido (3), estando situado un borde inferior (23) de dicha escotadura o abertura (21), en la posición activa, por debajo del nivel de dicho líquido (3), permitiendo así el influjo de dicho líquido (3) en dicho dispositivo (1) y estando situado dicho borde inferior (23) de dicha escotadura o abertura (21), en una posición inactiva, por encima del nivel de dicho líquido (3), evitando así el influjo de dicho líquido en dicho dispositivo (1).
- 15 10. Un dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la al menos una escotadura o abertura (21) tiene al menos parcialmente, una forma sustancialmente poligonal, como rectangular, cuadrada, trapezoidal o triangular y/o una forma sustancialmente redondeada, como pueda ser circular, elíptica o parabólica y/o una forma que es sustancialmente una mezcla de las mencionadas y/o en donde la al menos una abertura o escotadura (21) está situada opuesta a al menos un canal de paso (25).
- 20 11. Un dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cualquier medición transversal de la parte inferior (7) es al menos igual de larga que la medición transversal exterior del elemento exterior (15).
- 25 12. Un dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cualquier medición transversal del elemento de pared flexible (5) es al menos igual de larga que la medición transversal exterior del elemento exterior (15).
- 30 13. Un dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, en donde el elemento de pared flexible (5) que se extiende en círculo está ahusado desde la parte inferior (7) hacia el cuerpo flotador (11).
- 35 14. Un método para eliminar un líquido (3), como pueda ser aceite o un lodo de algas desde una superficie de agua, comprendiendo dicho método las etapas de:
- 40 proporcionar un dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, colocar dicho dispositivo (1) para que se sumerja al menos parcialmente en al menos uno entre dicho líquido y agua, de modo que el borde circular de dicho elemento superior (15) o el borde inferior (23) de la escotadura o abertura (21) esté situado por debajo de un nivel de dicho líquido (3) permitiendo así el influjo de dicho líquido a través de al menos uno de los canales de paso (25) del dispositivo (1) y hacia dicha cámara de succión (9), de modo que dicho cuerpo flotador (11), en función de una magnitud de una fuerza de empuje ejercida por dicho líquido recibido en dicho elemento interior (17) se mueve en una dirección que es sustancialmente perpendicular a dicha superficie de agua, para controlar la cantidad de líquido recibida a través de dicho borde circular o escotadura o abertura (21).
- 45 15. Un método de acuerdo con la reivindicación 14, comprendiendo dicho método además la etapa de evacuar dicho líquido de la cámara de succión (9) a través de una salida de líquido (19) y establecer un equilibrio entre la cantidad de líquido recibida a través de dicho borde circular y la cantidad de líquido evacuada de dicha cámara de succión (9), para inmovilizar sustancialmente dicho cuerpo flotador (11).

50

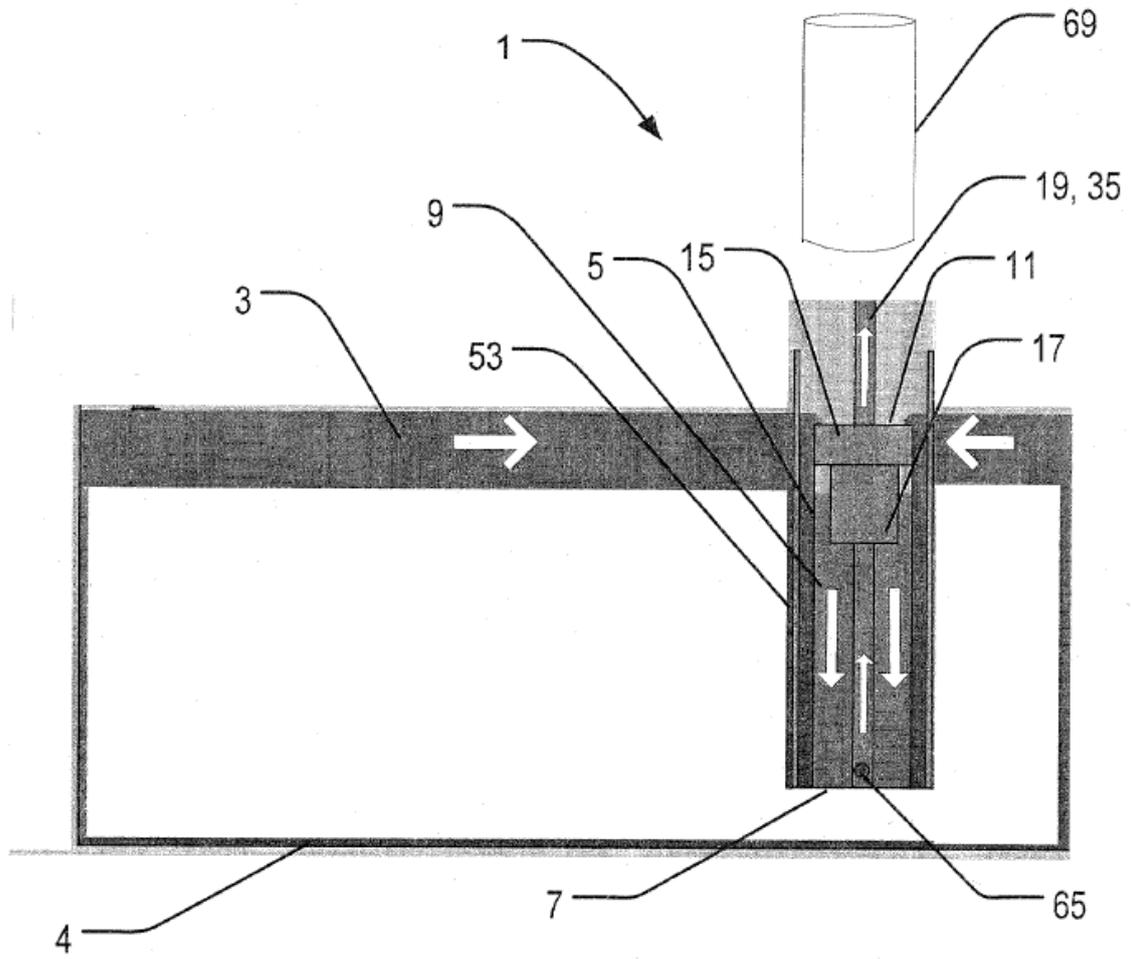


Fig. 1

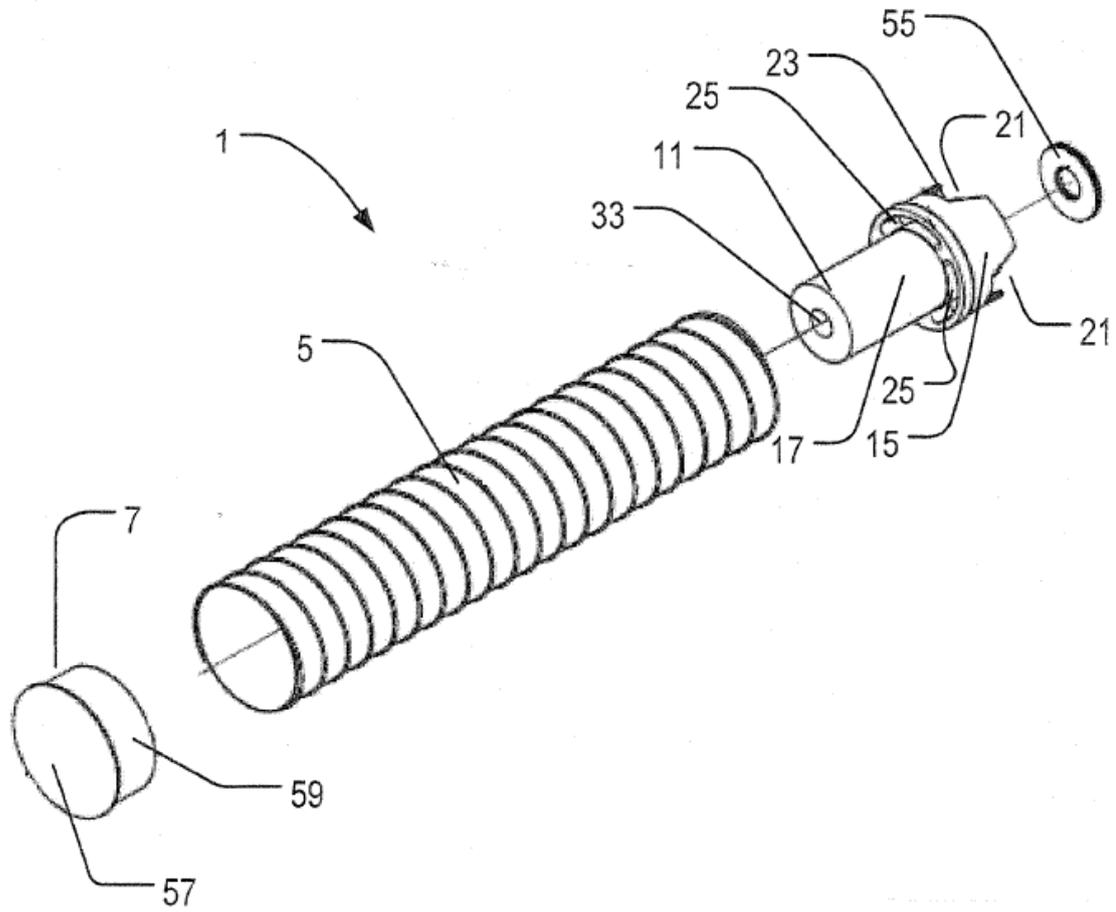
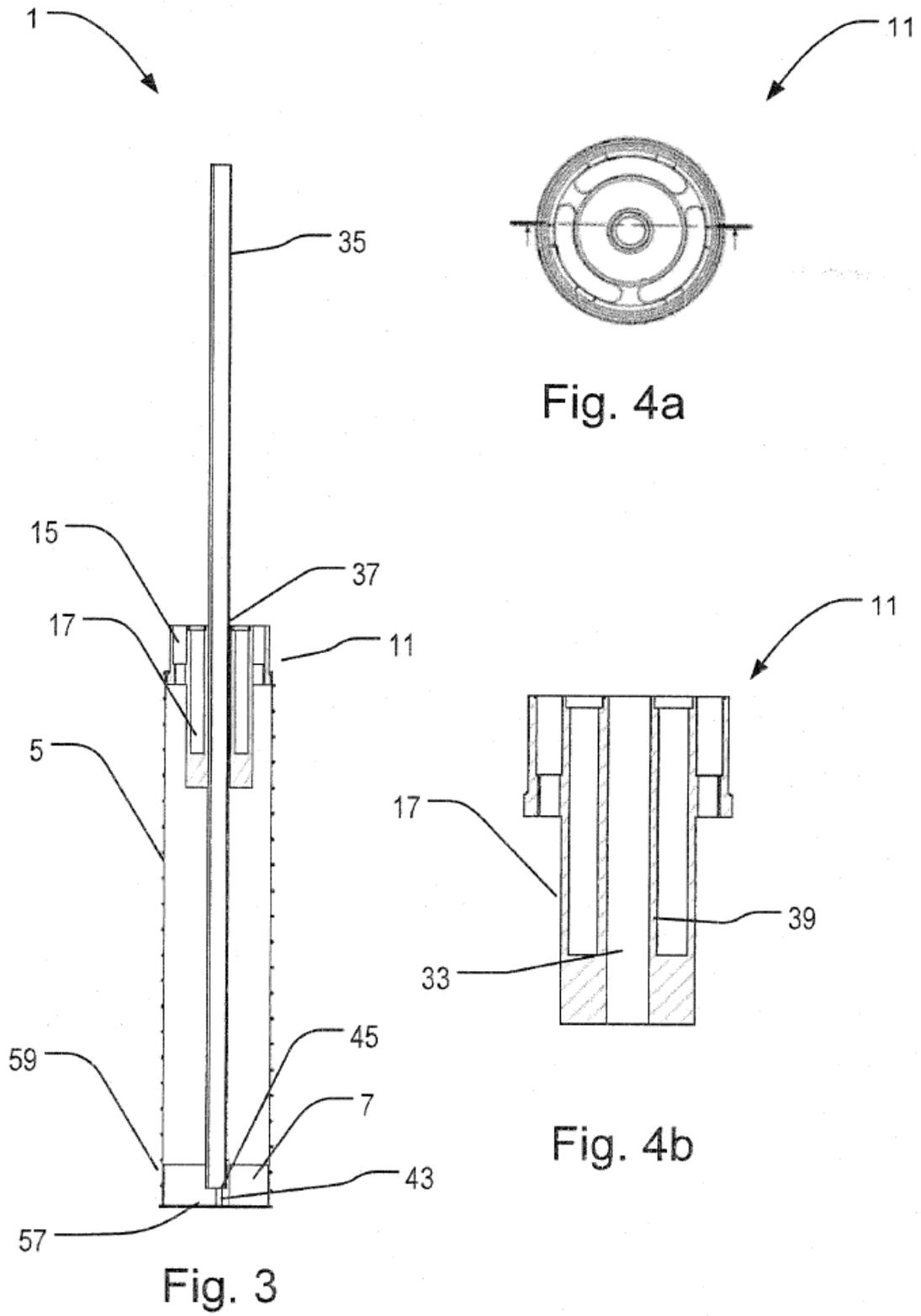


Fig. 2



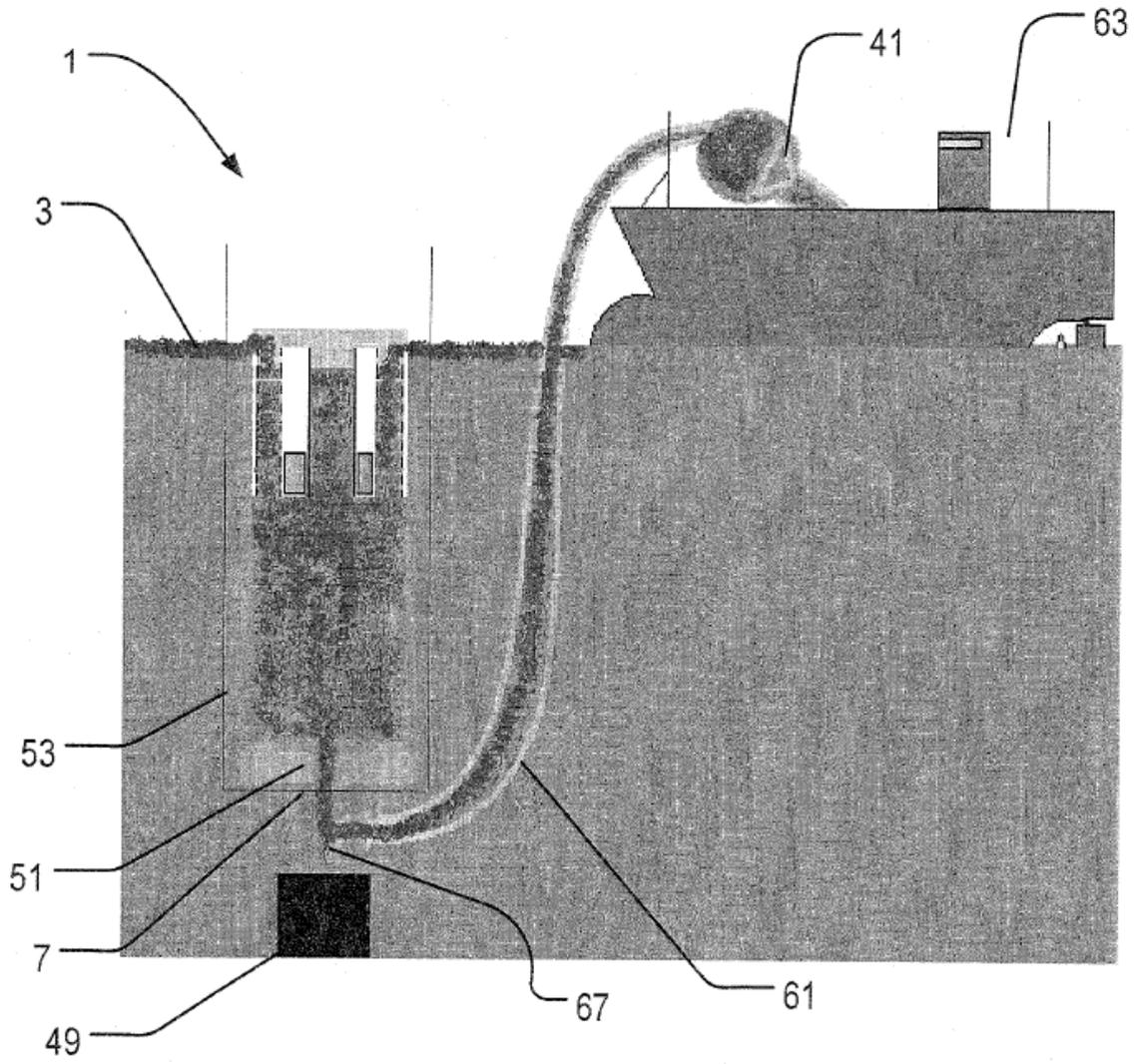


Fig. 5

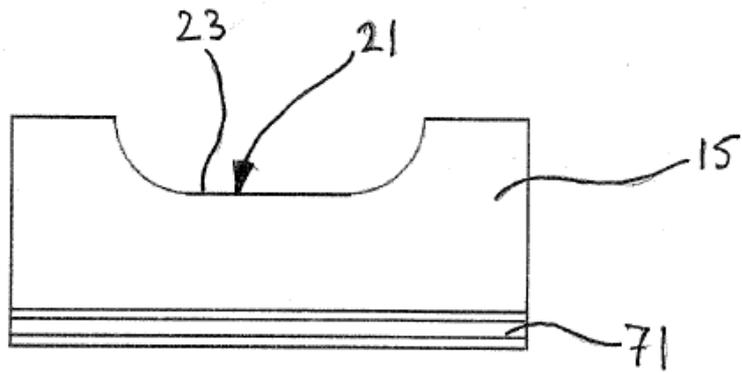


Fig. 6

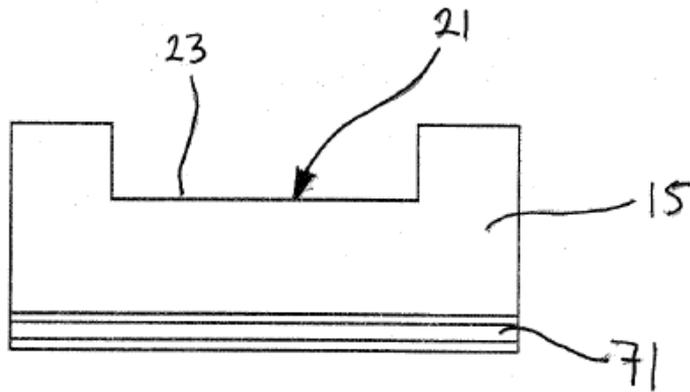


Fig. 7

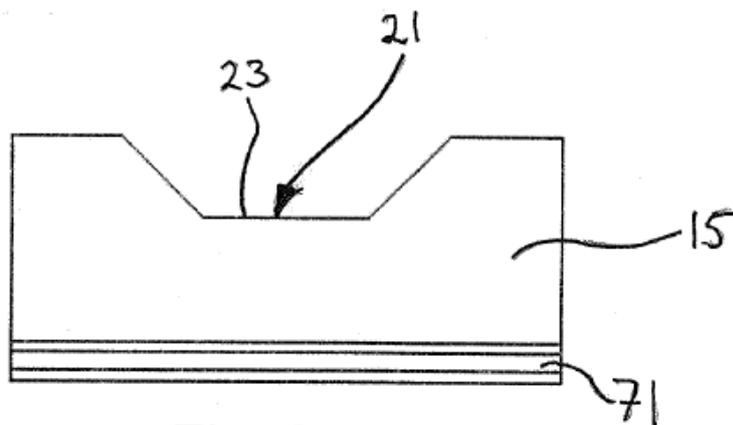
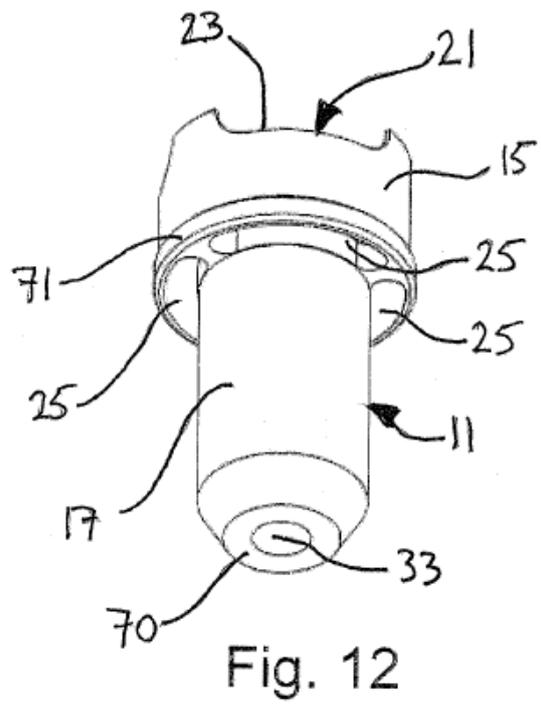
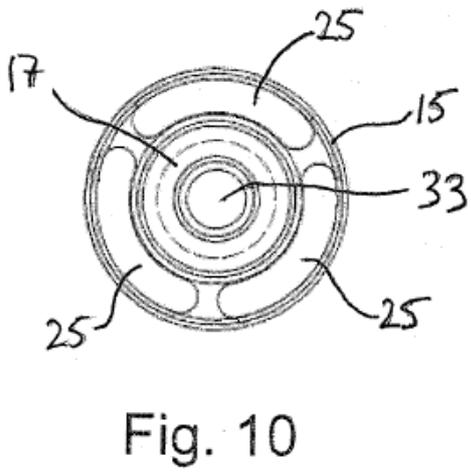
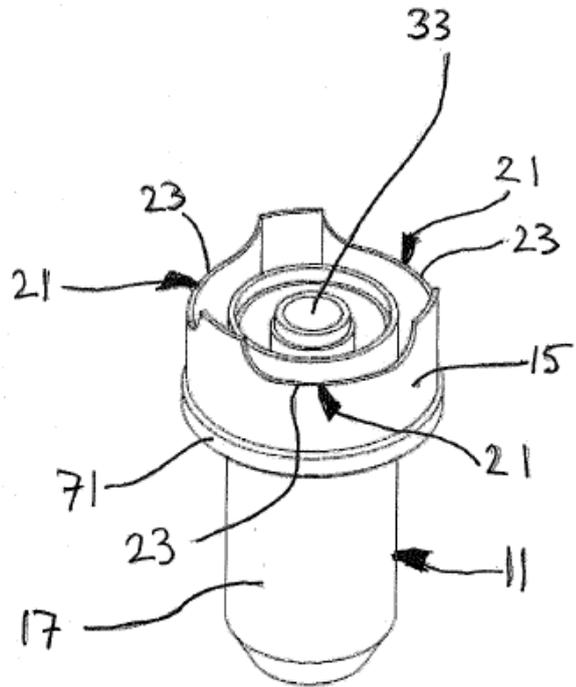
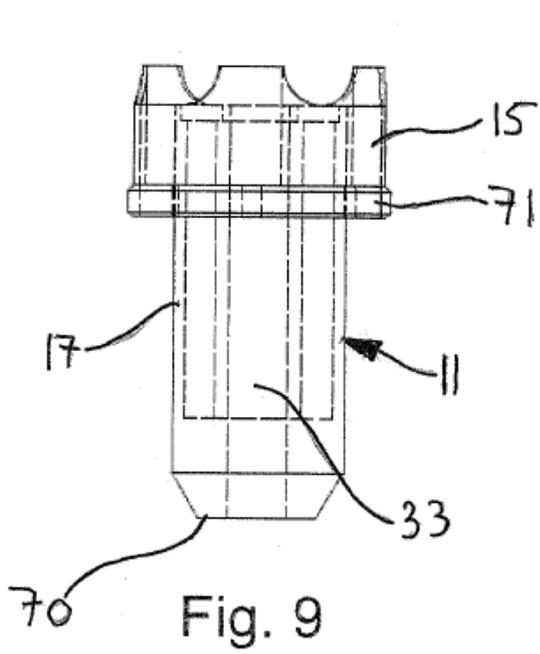


Fig. 8



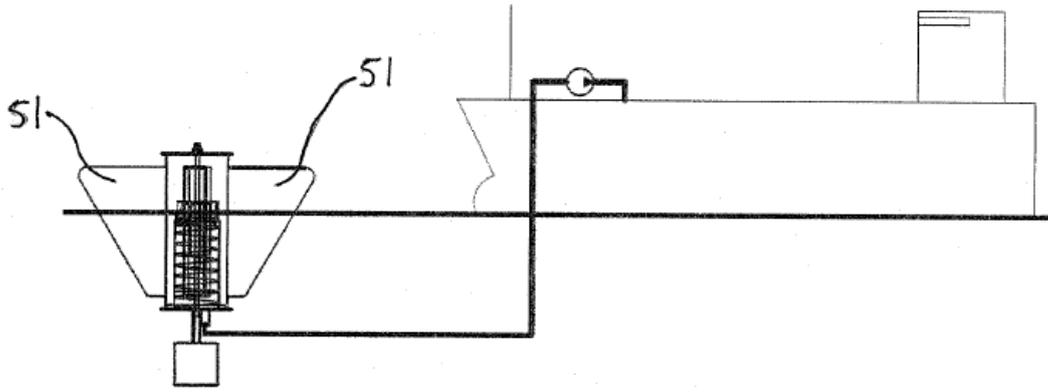


Fig. 13