

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 410 407**

51 Int. Cl.:

E02F 3/88 (2006.01)

E02F 5/00 (2006.01)

E02F 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2010 E 10730449 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2452021**

54 Título: **Un sistema de buque draga**

30 Prioridad:

06.07.2009 WO PCT/EP2009/058526

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

01.07.2013

73 Titular/es:

**DAMEN DREDGING EQUIPMENT B.V. (100.0%)
Edisonstraat 32
3861 Nijkerk gld, NL**

72 Inventor/es:

**WINKELMAN, MARIUS OTTO y
RATERING, HENDRIK**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO FACES, José

ES 2 410 407 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 sistema de buque draga.

5 La invención se refiere a un buque draga flotante destinado a un buque draga flotante destinado a recuperar materiales del lecho marino y descargar dichos materiales recuperados fuera del buque, en una barcaza.

En la técnica anterior, de las figuras 1-4 de tanto el documento JP2001247077 como JP2001348905, se conoce un buque draga tal que tiene:

- 10
- una estructura que comprende un casco y una cubierta,
 - medios de dirección y un motor para dirigir y mover hacia delante el buque draga,
 - un carrete sobre dicha cubierta,
 - un tubo de aspiración flexible alargado adaptado para ser enrollado sobre dicho carrete y desenrollarse hacia el
- 15
- un cabezal de dragado rígido inerte conectado a un primer extremo del tubo de aspiración flexible y que tiene un primer extremo libre abierto hacia abajo para aspirar desde abajo, cuando descansa sobre el lecho marino,
 - una bomba conectada al tubo de aspiración flexible para aspirar a su través una mezcla de dichos materiales y agua,
- 20
- medios de elevación dispuestos sobre dicha cubierta y provistos de cuerdas en suspensión, adaptadas para enrollarse y desenrollarse, y conectadas a tanto el cabezal de dragado rígido como a un controlador de longitud de las cuerdas en suspensión, para:

- 25
- * mover el tubo de aspiración flexible y el cabezal de dragado rígido (11) entre una posición inactiva localizada dentro del buque y una posición activa localizada fuera del buque,
 - * sumergir y elevar el tubo de aspiración flexible y el cabezal de dragado rígido,

- al menos un tubo de distribución que está:

- 30
- * conectado por un primer extremo al tubo de aspiración flexible, y
 - * extendido en un segundo extremo por un cabezal de distribución para descargar a su través los materiales recuperados, fuera del buque, en dicha barcaza,

estando dicho tubo de distribución y cabezal de distribución adaptados para moverse con respecto a dicha cubierta, para ser:

- 35
- * almacenados sobre la cubierta, en una zona almacenada,
 - * y desplegados fuera del buque draga, en una zona desplegada, cuando dichos materiales recuperados tienen que descargarse fuera del buque.
- 40

Globalmente, la invención pretende acelerar la recuperación de los materiales dragados, más todavía cuando el buque tiene que dragar en un mar abierto, alejado de cualquier puerto en el que los materiales dragados puedan distribuirse en la orilla.

45 Específicamente, considerando la divulgación anterior de tanto el documento JP2001247077 como JP2001348905, un problema a resolver es:

- 50
- mejorar la celeridad de explorar toda la concesión del lecho marino,
 - junto con mejorar la eficiencia y seguridad de aspiración de los materiales y luego la transferencia a la(s) barcaza(s) de dichos materiales aspirados.

Como consecuencia se consideran el acelerar la extracción, por un lado, y la distribución de los materiales dragados, por otro lado.

55 Para por lo menos aproximarse a algunos de estos asuntos se recomienda lo siguiente:

- 60
- los medios de elevación estén adaptados para:
 - * remolcar el tubo de aspiración flexible sumergido y el cabezal de dragado rígido cuando el buque draga esté moviéndose hacia delante y los materiales estén siendo aspirados,
 - * mientras que se controla una inclinación del cabezal de dragado rígido que tiene su primer extremo libre dirigido hacia atrás y que descansa sobre el lecho marino, bajo agua,
- 65
- se proporcione un controlador de longitud del tubo de aspiración para controlar la longitud del tubo de aspiración flexible desenrollado de dicho carrete,
 - se proporcione un controlador de longitud principal conectado a tanto el controlador de longitud del tubo de

ES 2 410 407 T3

5 aspiración flexible como al controlador de longitud de las cuerdas en suspensión para ajustar según uno de los otros la longitud sin enrollar del tubo de aspiración flexible y una longitud desbobinada de las cuerdas en suspensión, de tal forma que el tubo de aspiración flexible, que tiene una longitud determinada entre el cabezal de dragado rígido y la superficie del mar, cuando el buque draga está moviéndose hacia delante y dichos materiales están siendo aspirados, se curve a lo largo de dicha longitud determinada, sea cual sea la inclinación del cabezal de dragado rígido.

10 Entre posibles especificaciones adicionales que pueden proporcionarse adicionalmente en relación con los asuntos anteriores, se recomienda que la conexión entre el tubo de distribución y el tubo de aspiración flexible esté adaptada para que toda la mezcla aspirada, que incluye agua aspirada, sea descargada fuera del buque draga, en dicha barcaza, por dicho cabezal de distribución, sin foso ni tolva para almacenar materiales recuperados, sobre el buque de dragado.

15 Además, presentemente también se considera un procedimiento de dragado (que incluye diseñar o implantar parcialmente componentes de buque y maniobrarlo en la navegación) que pretende esforzarse en resolver al menos algunos de los inconvenientes anteriores para recuperar materiales sumergidos de una concesión de lecho marino y descargarlos, comprendiendo el procedimiento:

- 20 - de un primer extremo libre de un cabezal de dragado sumergido que está conectado a un buque draga en navegación por un tubo flexible adaptado para ser enrollado y desenrollado sobre un carrete giratorio dispuesto sobre dicho buque draga, aspirar una mezcla de agua y materiales (3) por dicho tubo flexible,
- distribuir los materiales del buque draga a una de una serie de barcazas, caracterizado porque:
- 25 - la etapa de aspirar comprende aspirar dicha mezcla mientras que:

- * el buque draga está navegando hacia delante a través de la concesión de lecho marino,
- * el cabezal de dragado sumergido y el tubo de aspiración flexible son arrastrados por dicho buque draga (1),
- 30 * una inclinación bajo el agua del cabezal de dragado sumergido está controlada, de manera que dicho cabezal de dragado tiene su primer extremo libre dirigido hacia atrás y que descansa sobre el lecho marino, y,
- * el tubo de aspiración flexible, que tiene una longitud sumergida variable, tiene dicha longitud sumergida adaptada de manera que el tubo de aspiración flexible esté curvado a lo largo, sea cual sea la inclinación del cabezal de dragado,

- 35 - la etapa de distribuir comprende distribuir dichos materiales, mientras que dicha mezcla es aspirada.
- mientras que dicha mezcla es aspirada por el tubo de aspiración flexible, inmediatamente distribuir la mezcla aspirada a dicha una de la serie de barcazas 27 que están navegando al costado,
- 40 - sin almacenamiento de materiales 3 acumulados sobre dicho buque draga.

Preferentemente para el mismo objetivo se preferirá que:

- 45 - la curvatura del tubo de aspiración flexible arrastrado se varíe dependiendo de dicha longitud desbobinada de las cuerdas en suspensión, y/o
- la etapa de adaptar la longitud sumergida del tubo de aspiración flexible comprenda ajustar tal longitud, de manera que, mientras que el cabezal de dragado rígido esté descansando sobre el lecho marino y opere la succión, el tubo de aspiración flexible se afloje longitudinalmente.

50 Además, también se considera presentemente proporcionar una solución a los asuntos anteriormente citados, un ensamblaje que comprende:

- un buque draga flotante provisto de al menos algunos de los rasgos anteriores, y,
- 55 - una barcaza que flota al costado de dicho buque draga, comprendiendo dicha barcaza un compartimento de carga que tiene un volumen predeterminado, estando dicho compartimento de carga abierto hacia arriba y cargado con dicha mezcla, agua incluida, permitiendo la abertura hacia arriba que el agua se desborde del compartimento de carga cuando dichos materiales recuperados cargados en su interior están por encima de una cantidad que depende de dicho volumen predeterminado.

60 Detalles de especialmente el buque draga y procedimiento se facilitan adicionalmente a continuación, junto con características adicionales y beneficios, con referencia a las ilustraciones en diagrama adjuntas en las que, sin limitación:

- la figura 1 muestra una realización preferida de un buque de dragado, visto desde arriba, junto con una ilustración simbólica de una barcaza adaptada para ser cargada con la mezcla dragada,
- 65 - la figura 2 muestra dicho buque de dragado visto desde una vista lateral (flecha II),
- la figura 3 muestra algunos elementos del buque de dragado (esencialmente la barcaza) vistos desde arriba,

ES 2 410 407 T3

- la figura 4 muestra un ejemplo de transbordo entre el buque de dragado y la barcaza,
- la figura 5 es la misma vista que la figura 2, a escala reducida,
- las figuras 6 y 8 son dos realizaciones alternativas sucesivas vistas desde un lado lateral (misma vista que la figura 2), y,
- 5 - la figura 7 es una vista desde arriba de la figura 6, junto con una barcaza.

En las Figuras 1, 2 se ilustra el mejor modo de un buque 1 draga flotante destinado a extraer materiales 3 de agua 3a y descargar dichos materiales fuera del buque para transportarlos a un destino determinado.

10 Materiales significa arena, grava, sedimentos y cualquier otra sustancia que pueda aspirarse del lecho marino.

Lecho marino significa el fondo del océano (o mar o cualquier superficie de agua).

15 El buque 1 tiene una estructura 100 que comprende un casco 1a cubierto por una cubierta 10 (trasera) sobre la que se eleva una cubierta 12 del puente delantera.

20 Sobre la cubierta 10 del buque 1 draga se proporcionan los siguientes medios: un carrete 5 giratorio sobre el que un tubo 7 de aspiración flexible alargado está adaptado para enrollarse, medios 9 de elevación para sumergir elevando y remolcando dicho tubo de aspiración, un cabezal 11 de dragado rígido dispuesto en un primer extremo 7a del tubo 7 de aspiración flexible, para dragar los materiales 3, medios 13 de bombeo conectados al tubo de aspiración, para aspirar a su través una mezcla de materiales y agua, una unidad 15 de descarga que tiene una serie de cabezales 15b de distribución adaptados para descargar la mezcla aspirada (materiales y agua) fuera del buque draga, y una unidad 17 de tubería de distribución dispuesta, sobre dicho buque draga, entre el tubo 7 de aspiración y la unidad 15 de descarga, para distribuir la mezcla aspirada del tubo de aspiración a la unidad de descarga.

25 El cabezal 11 de dragado rígido es una estructura alargada que tiene un eje 11c longitudinal. Dicha estructura 11 es inerte, que significa que no es un vehículo (submarino) (tal como el vehículo 32 desvelado en el documento FR-A-2919015).

30 Este cabezal 11 de dragado rígido tiene un primer extremo 11a libre abierto hacia abajo para aspirar desde abajo, cuando descansa sobre el lecho 30 marino.

El carrete 5 es giratorio alrededor de un eje horizontal.

35 De dicho carrete el tubo 7 de aspiración puede desenrollarse bajo agua para descargar hacia arriba los materiales, e incluso toda la mezcla (agua + materiales a recuperar), cuando la bomba 13 está operativa.

40 El tubo 7 de aspiración es preferentemente un tubo hecho de material elástico flexible, posiblemente mecánicamente reforzado.

Como el dragado puede operarse especialmente en mar abierto y el tubo 7 es bobinable alrededor del carrete 5, la longitud de dicho tubo es superior a la longitud del buque.

45 Para remolcar el cabezal 11 de dragado submarino, de una zona del buque localizada delante (FW) con respecto a los medios 9 de elevación (localizados en una localización trasera sobre la cubierta 10), el buque draga comprende además medios 21 de remolque. La Figura 2 muestra que los medios 21/21a de remolque se extenderán ventajosamente entre una parte 10'a delantera del casco 1a y el cabezal 11 de dragado.

50 Y los medios 9 de elevación y el carrete 5 se dispondrán sobre dicha cubierta de manera que el tubo 7 de aspiración flexible, junto con el cabezal 11 de dragado, se adapten para moverse entre:

- una primera posición no operativa, encima de la cubierta, sobre un costado 10a lateral de la misma, próxima a un primer costado 100a lateral del casco, y,
- 55 - una segunda posición operativa, dentro del agua, elevándose lateralmente y hacia abajo a lo largo de dicho primer costado 100a lateral del casco.

El primer costado 100a lateral puede ser estribor o babor.

60 En vista de facilitar el movimiento de ensamblaje del tubo de aspiración flexible/cabezal de dragado, el eje 5a del carrete 5 alrededor del que rota para ser enrollado sobre dicho tubo de aspiración flexible será preferentemente sustancialmente paralelo a un eje 1a longitudinal del buque.

65 Para la estabilidad global del buque, disponer el eje 5a paralelo a dicho eje 1a longitudinal debe ser una solución valiosa (véase la figura 1).

Como también se ilustra en la figura 2, los medios de remolque comprenden preferentemente un cable 21a que tiene

ES 2 410 407 T3

una longitud variable entre el buque (casco 1a) y el cabezal 11 de dragado, para una conducción submarina del cabezal de dragado mientras que dicho buque está navegando.

5 Un rodillo, o tambor, 22a se acopla con medios 22b (del cabestrante) del motor para permitir que la longitud de los medios de remolque se adapte en función de la profundidad del agua, con referencia L en la figura 2.

10 Si, como se aconseja e ilustra, el ensamblaje 7/11 es elevable a lo largo del costado 100a lateral del casco, el tambor 22a se dispondrá preferentemente próximo a dicho costado 10a/100a lateral, hacia delante. Los medios 22b de motor serán preferentemente operados desde la cubierta 12 del puente localizada próxima a la proa.

15 Una localización del tambor 22a sobre una cubierta 100 de proa dispuesta a un mayor nivel que la cubierta 10 trasera inferior será ventajosa: si se produce algún problema, será más rápido y más seguro de intervenir, todavía más ya que adaptar la longitud de los medios de remolque puede ser espectacularmente importante.

20 La cubierta 100 de proa se localiza próxima a la cubierta 12 del puente y hacia delante de la misma.

25 Como se ilustra en la figura 1, la unidad 17 de tubería de distribución proporcionada sobre la cubierta 10 comprende ventajosamente tuberías 17a rígidas fijamente unidas a la cubierta del buque draga, sobre él, para transferir la mezcla aspirada del tubo 7 flexible a la unidad 15 de descarga.

30 Para mejorar la velocidad y eficiencia de la operación de dragado, las figuras 3, 4 muestran que la unidad 15 de descarga comprende preferentemente un tubo 15a rígido conectado en un primer extremo 170a a la unidad 17 de tubería de distribución y, en un segundo extremo 151b, al cabezal 15b de distribución.

35 Como se ilustra, dicho cabezal 15b de distribución se extiende transversalmente al tubo 15a y está adaptado para colocarse fuera del buque draga.

40 En dichas ilustraciones, los tubos 15a de descarga y los cabezales 15b de distribución son transversales y dichos cabezales se extienden paralelamente al eje longitudinal de tanto el buque como la barcaza adyacente (véase la figura 1) de manera que se ofrezca un paso alargado correspondiente para los materiales.

45 Como se muestra en la figura 1, se proporcionará una serie de tubos de descarga/cabezales 15a/15b paralelos a lo largo del segundo costado 100b lateral del casco 1a (véase también la figura 4).

50 De la descripción anterior y las figuras, puede entenderse que el tubo 7 flexible, junto con el cabezal 11 de dragado rígido y la bomba 13, están adaptados para bajarse y elevarse sobre uno de los costados del buque (estribor o babor), 100a en las ilustraciones.

55 Para este objetivo, los medios 9 de elevación provistos de cables 26 y preferentemente conectados al cabezal 11 de dragado están dispuestos sobre el costado 10a lateral de la cubierta 10.

Los cables 26 definen cuerdas en suspensión adaptadas para bobinarse y desbobinarse, y conectadas a tanto el cabezal 11 de dragado rígido como a un controlador 110 de longitud de las cuerdas en suspensión.

60 Un controlador 110 de longitud de las cuerdas en suspensión tal comprenderá preferentemente cabestrantes con los que se conectarán las cuerdas 26 en suspensión, junto con sensores y/u otros dispositivos de medición de longitud, conectados a una unidad de ordenador.

65 Por un controlador 110 de longitud de las cuerdas en suspensión tal, los medios 9 de elevación se adaptan para:

* remolcar el tubo 7 de aspiración flexible sumergido y el cabezal 11 de dragado rígido cuando el buque 1 draga está moviéndose hacia delante y los materiales están siendo aspirados,

* mientras que se controla una inclinación A del cabezal de dragado rígido que tiene su primer extremo 11a libre dirigido hacia atrás (BW) y que descansa sobre el lecho 30 marino, bajo el agua.

70 El buque está adicionalmente provisto de un controlador 120 de longitud del tubo de aspiración, para controlar la longitud del tubo de aspiración flexible desenrollado del carrete 5.

75 Un controlador tal es muy similar al controlador 110 de longitud de las cuerdas en suspensión, ya que ambos están adaptados para controlar, y si fuera necesario ajustar, la longitud de una estructura que puede enrollarse/desenrollarse o bobinarse/desbobinarse. Como consecuencia, pueden usarse medios idénticos a los anteriormente citados.

80 Además, el buque también está provisto dentro del buque de un controlador 130 de longitud principal conectado a tanto el controlador 120 de longitud del tubo de aspiración flexible como al controlador 110 de longitud de las cuerdas en suspensión.

ES 2 410 407 T3

- 5 El controlador 130 de longitud principal es un controlador supervisor proporcionado para ajustar, según una de las otras, la longitud desenrollada del tubo 7 de aspiración flexible y la longitud desbobinada de (al menos una de) las cuerdas 26 en suspensión, de tal forma que el tubo de aspiración flexible se curve a lo largo de longitud L1, sea cual sea la inclinación A del cabezal de dragado rígido (véanse las figuras 1, 6, 8), cuando (precisamente mientras que) el buque draga está moviéndose hacia delante (FW) y dichos materiales (presentemente toda la mezcla) están siendo aspirada por el tubo 7.
- 10 Como se ilustra, L1 es la longitud del tubo, a lo largo de su eje 11a, entre el cabezal de dragado rígido (conexión 7a) y la superficie 300 del mar, en la localización 7b en la que dicho tubo 7 entra en el agua (véanse las figuras 5, 6, 8).
- 15 Como consecuencia, L2 (longitud rectilínea entre el cabezal de dragado rígido y la superficie del mar 300) es entonces inferior a L1. Similarmente, las longitudes desbobinadas de los cables 26a, 26b son inferiores a L1, cuando opera la aspiración.
- 20 La curvatura puede cambiarse dependiendo de la velocidad de avance del buque y la resistencia del agua.
- Además, la longitud restante enrollada alrededor del carrete 5 y/o la longitud restante bobinada alrededor de al menos una de dichas cuerdas 26 en suspensión podrían usarse en lugar de las longitudes desenrolladas y desbobinadas respectivas.
- 25 Este controlador 130 de longitud principal, o controlador supervisor, comprende un ordenador conectado a tanto los ordenadores anteriormente citados del controlador 120 de longitud del tubo de aspiración flexible como al controlador 110 de longitud de las cuerdas en suspensión.
- 30 La referencia (cero) puede ser las longitudes respectivas desbobinadas cuando el cabezal 11 de dragado está sobre la cubierta 10 (véase la figura 1, línea continua).
- Un dispositivo 140 de medición dispuesto a bordo está adaptado para medir o calcular la profundidad del agua entre la superficie 300 del mar y el lecho 30 marino, o una distancia, tal como la distancia vertical D (figura 8) entre el lecho marino (delante del cabezal de dragado, directo) y el buque.
- Puede usarse un sensor 150, tal como un "sonar".
- 35 Si se usa, el dispositivo 140 de medición, que posiblemente incluye el sensor 150, está preferentemente conectado a los controladores 110, 120, 130 de longitud respectivos (al menos conexión al controlador 130 de longitud supervisor).
- 40 Según los datos registrados por el dispositivo 140 de medición, los controlares 110, 120, 130 respectivos operan individualmente o comúnmente para ajustar la longitud correspondiente bajo control.
- 45 Una solución tal previene que se afecte el tubo 7 de solución flexible y la operación de aspiración si el nivel del lecho marino se modifica y/o las olas son demasiado altas.
- Se entenderá que las longitudes desenrolladas/enrolladas y desbobinadas/bobinadas citadas se medirán o calcularán cada una con referencia a una longitud de referencia predeterminada.
- 50 Para evitar que el cabezal de distribución sea excesivamente sensible a los oleajes y olas, en mar abierto, la unidad 15 de descarga está adaptada para moverse, rotar notablemente, en las figuras, con respecto a dicho buque draga, para tener su cabezal de descarga:
- almacenado sobre la cubierta 10, en la zona SZ; figura 3,
 - y desplegado fuera del buque draga, en una zona desplegada (DZ, figura 3), cuando la mezcla aspirada va a descargarse fuera del buque.
- 55 En esta realización, el/cada uno de dicho eje es paralelo al eje 1a. El eje de rotación de la unidad 15 de descarga se denomina 23a, 23b en la Figura 3.
- 60 Específicamente, se prefiere que dicha unidad de descarga se adapte para rotar con respecto a la cubierta del buque draga alrededor de un primer y un segundo eje horizontal, respectivamente 23a, 23b, para rotar entre dichas posiciones almacenada y desplegada, y para un movimiento hacia arriba y hacia abajo de su/cada cabezal 15b de distribución.
- Como consecuencia, la unidad de descarga puede moverse hacia arriba y hacia abajo alrededor del eje horizontal.
- 65 Una solución tal es eficaz para limitar el espacio reservado para dicha unidad de descarga, sobre la cubierta. Especialmente, se permite que la unidad de descarga se almacene preferentemente en una posición vertical, en el

estado no operativo (véanse las figuras 1, 3, líneas continuas oscuras).

5 Cada tubo 15a comprenderá ventajosamente al menos una primera y una segunda porción alargada (tubo), respectivamente 153a, 153b, articulada en una zona intermedia del tubo, alrededor del eje 23b horizontal. Además, la primera porción 153a alargada se articulará preferentemente en un extremo 155 inferior en el que está conectado a la cubierta 10 (eje 23a horizontal, figura 1).

10 Como consecuencia, puede entenderse de las figuras anteriores y las figuras 1-3 que, en el estado no operativo, dichas primera y segunda porciones 153a, 153b alargadas están plegadas sustancialmente verticalmente, con ejes 23b hacia arriba y hacia atrás, y el cabezal 15b de descarga hacia abajo (y hacia atrás también), mientras que, en el estado operativo (líneas de puntos, figuras 1, 3), las llamadas primera y segunda porciones alargadas están desplegadas (sin plegar) hacia delante (más o menos horizontalmente), con el eje 23a horizontal hacia atrás y el cabezal 15b de descarga hacia delante, encima de la barcaza 27, que es una barcaza motorizada; preferencialmente un remolcador o una barcaza autopropulsada.

15 En vista de mejorar la aspiración, el medio 13 de bombeo comprende una bomba 13a de dragado dispuesta próxima al cabezal 11 de dragado, de manera que dicha bomba de dragado se sumerge cuando el cabezal de dragado está dragando los materiales (véase la figura 2).

20 Para permitir que el buque se posicione con precisión sobre la zona de dragado, el buque 1 draga se proveerá preferentemente de uno o más medios 25 de motor de propulsión a bordo controlados desde la cubierta 12 del puente, para mover el buque.

25 Más precisamente, dichos medios de motor de propulsión a bordo se adaptarán ventajosamente para posicionar el buque draga mientras que los materiales 3 son dragados de la zona 30 de dragado (tal como el fondo del mar) y la mezcla se aspira.

30 Por consiguiente, el buque draga estará libre de cualquier medio de unión al lecho del río, medio de unión al lecho marino, medio de anclaje al lecho del río y medio de anclaje al lecho marino (tal como anclas tradicionales) que estén adaptados para mantener temporalmente un buque draga cuando los materiales son dragados y la mezcla se aspira.

Como consecuencia, el buque será entonces un barco "de navegación libre".

35 Figura 4, una barcaza 27 flotante está adaptada para disponerse al costado del buque 1 draga (véase también la figura 1).

40 Como se ha mencionado anteriormente y se ha ilustrado en las figuras 1, 4, una barcaza 27 tal se situará a lo largo de dicho segundo costado 100b lateral del casco, delante (debajo) de la unidad 15 de descarga extendida para su posición operativa desplegada.

45 Dicha barcaza 27 flotante es una unidad flotante que está adaptada para tanto transportar como llevar los materiales. Tiene un casco 26, un nivel 28 de cubierta y un compartimento 29 de carga sobre el que el cabezal 15b de la unidad de descarga puede disponerse, fuera del buque draga, para descargar la mezcla aspirada en dicho compartimento de carga.

El compartimento 29 de carga está abierto hacia arriba.

50 Además, el (los) siguiente(s) sistema(s) mejora(n) la adaptabilidad de la solución de la invención para distribuir la mezcla fuera del buque 1 draga, sobre dicho compartimento 29 de carga de sedimentos.

Más todavía, si el buque 1 es un barco de navegación libre, se prefiere que la unidad 27 sea una barcaza motorizada. Dicha barcaza será propulsada por un remolcador, o una barcaza autopropulsada.

55 Notablemente por seguridad con el transbordo de la mezcla aspirada del buque 1 a la unidad 27 cuando los oleajes y/u olas son altos, una solución tal permitirá el ensamblaje de dicho buque y unidad para navegar sustancialmente costado a costado (costado 100a de buque 1). Es posible no usar medios de amarre para unir juntos de forma separable el buque draga y la barcaza flotante cuando dicha mezcla va a descargarse del buque draga a la unidad 27.

60 Específicamente, un sistema de posicionamiento de seguimiento podría controlar las posiciones al costado respectivas del buque draga y la barcaza flotante, la una con respecto a la otra.

65 Para ese objetivo, los controles de la velocidad y el curso de tanto el barco de extracción como la barcaza podrían sincronizarse, por los medios 25, 272 de motor respectivos conectados a los timones 250, 274 del buque 1 y la unidad 27, respectivamente (véase la figura 1). Bajo el control del timonel/timoneles respectivos, tales medios

ES 2 410 407 T3

mantendrán ambos buques 1, 27 dentro de un intervalo de distancia predeterminado (lateralmente y longitudinalmente) durante las operaciones de dragado y/o transbordo.

5 Dichos timones y un timonel localizado dentro de la pasarela definen globalmente medios de dirección adaptados para permitir que el buque 1 sea conducido.

10 Alternativamente, un sistema 33 de posicionamiento electrónico podría instalarse en el buque 1, para controlar dinámicamente las posiciones al costado respectivas de dicho buque y la barcaza 27 flotante, la una con respecto a la otra, cuando la mezcla anteriormente citada va a descargarse del buque a la unidad 27. El sistema 33 de posicionamiento y los medios 25 de motor se conectarían entonces juntos. Preferentemente, la unidad 27 también se proveerá de un medio 34 de posicionamiento electrónico coordinado inalámbrico conectado al sistema 33 de posicionamiento y adaptado para controlar el motor 272 y timón 274.

15 De cualquier forma, los medios de amarre y/o medios de defensa pueden usarse entre el buque 1 y barcaza 27.

20 Durante el transbordo, el cabezal 15b de la unidad de descarga se localizará en la llamada zona desplegada DZ (figura 1) y tendrá ventajosamente su(s) posición (posiciones) horizontal(es) y/o vertical(es) adaptada(s) en función del grado de carga de sedimentos de la unidad 27 junto con las posiciones al costado respectivas del buque 1 y la barcaza 27 flotante, la una con respecto a la otra.

25 Para mejorar la velocidad y la eficiencia de carga sobre la barcaza 27 de la mezcla aspirada, se prefiere que el compartimento 29 de carga se abra hacia arriba sobre el nivel 28 de cubierta y se adapte para comunicarse libremente con el exterior, de manera que el agua de la mezcla aspirada descargada rebose progresivamente fuera del buque a medida que dicha mezcla es progresivamente cargada en el compartimento 29 de carga.

30 Ventajosamente, la barcaza 27 flotante estará incluso libre de cualquier medio de cubierta adaptado para cubrir el compartimento 29 de carga (véase la figura 4).

35 Además, para acelerar la operación de descarga de los materiales aspirados cuando la unidad 27 está llena de materiales y el agua ha escapado de la mezcla distribuida en dicho compartimento 29, la barcaza 27 flotante podría ser una barcaza fraccionada adaptada para cargarse desde una parte superior abierta y descargarse por el fondo del casco (véase la zona 32, figura 4, en la que tapas móviles pueden disponerse en el fondo del compartimento 29, como una parte del casco).

40 De la descripción anterior es evidente que el uso de una barcaza 27 que tiene un compartimento 29 de carga abierto hacia arriba, junto con la unidad 15 de descarga anteriormente citada, permitirá que la barcaza se cargue con la mezcla recuperada, incluida agua, permitiendo la abertura hacia arriba que el agua se desborde del compartimento de carga cuando (mientras que) los materiales 3 recuperados cargados en su interior están por encima de una cantidad que depende del volumen predeterminado del compartimento 29 de carga.

45 También es evidente que la conexión entre el (cada) tubo 15a de distribución y el tubo 7 de aspiración flexible se adaptará preferentemente para que toda la mezcla aspirada, que incluye agua aspirada, sea descargada fuera del buque draga, en la barcaza 27, por el (los) cabezal(es) 15b de distribución, sin foso ni tolva ni compartimento (tal como el compartimento 29), para almacenar sobre el buque de dragado los materiales 3 recuperados aspirados por dicho tubo.

De las figuras 1, 6, 8 se observará adicionalmente que, preferencialmente:

- 50 - los medios 9 de elevación comprenderán elevadores 9a, 9b delanteros y traseros provistos de cuerdas 26a, 26b en suspensión delanteras y traseras respectivas,
- el carrete (5) se dispondrá sobre la cubierta 10:

- 55 * tanto entre los elevadores delanteros y traseros,
* como delante del elevador 9a delantero,

- y el tubo 7 de aspiración flexible se conectará lateralmente, desde arriba, al cabezal 11, 13 de dragado rígido

- 60 * tanto con un ángulo B con respecto al eje 11a del cabezal de dragado rígido,
* como, que viene de delante, a lo largo de una dirección paralela a dicho eje 11c del cabezal de dragado rígido (véase la fig. 5).

Figura 8, el ángulo B es sustancialmente un ángulo recto, mientras que es un ángulo inclinado en la figura 6, para permitir que el tubo 7 que viene de arriba y de atrás (BW) se conecte al cabezal 11 de dragado rígido.

65 Figura 2, en la que el carrete 5 está dispuesto en la parte delantera del elevador 9a delantero, el tubo 7 de aspiración flexible, que viene de delante (FW) y de arriba, está conectado a dicho cabezal 11, 13 de dragado rígido a lo largo de

ES 2 410 407 T3

una dirección paralela al llamado eje 11a del cabezal de dragado rígido.

En las tres realizaciones ilustradas, las cuerdas 26a, 26b en suspensión tanto delanteras como traseras están unidas al cabezal 11, 13 de dragado rígido, para ajustar dicha inclinación A.

5

Un asunto tal mejora la eficiencia de control de la inclinación A, ya que puede operar hacia delante y hacia detrás.

Considerando ahora el llamado procedimiento de dragado que puede operarse con todos o parte de los medios anteriormente descritos, está adaptado para recuperar los materiales 3 sumergidos de la concesión de lecho 30 marino y descargarlos en una barcaza, preferentemente inmediatamente.

10

En tanto en que todavía es útil dar adicional, este procedimiento comprende:

- 15 - de un primer extremo libre del cabezal 11 de dragado sumergido, aspirar una mezcla de agua y materiales 3 por dicho tubo 7 flexible,
- distribuir los materiales del buque draga a una de una serie de la barcasas 27,
- la etapa de aspirar que comprende:
- aspirar dicha mezcla mientras que:

- 20 * el buque draga está navegando hacia delante a lo largo de la concesión de lecho 30 marino,
- * el cabezal 11 de dragado sumergido y el tubo de aspiración flexible son arrastrados por el buque draga,
- * la inclinación A bajo el agua del cabezal de dragado sumergido está controlada, de manera que dicho cabezal de dragado tiene su primer extremo 11a libre dirigido hacia atrás (BW) y que descansa sobre el lecho 30 marino, y,
- 25 * el tubo de aspiración flexible tiene su longitud sumergida adaptada de manera que el tubo 7 de aspiración flexible esté curvado a lo largo, sea cual sea dicha inclinación A, y,

25

- la etapa anterior de distribuir los materiales a la barcaza comprende distribuir dichos materiales mientras que la mezcla es aspirada por el tubo de aspiración remolcado.

30

Además, como se ha indicado anteriormente:

- la curvatura de este tubo 7 variará preferentemente dependiendo de la longitud desbobinada (o bobinada) de las cuerdas 26, 26a, 26b en suspensión, y,
- 35 - la etapa anterior de distribuir comprenderá, mientras que los materiales de mezcla + agua son aspirados por el tubo de aspiración flexible, distribuir inmediatamente la mezcla aspirada a dicha una de la serie de barcasas que están navegando al costado, sin almacenamiento de materiales 3 acumulados sobre el buque 1.

40

En vista de prevenir una vez más que el tubo de aspiración flexible se estropee por fuerzas excesivas, se contempla que la etapa de adaptar la longitud sumergida del tubo de aspiración flexible comprenda ajustar una longitud tal de manera que, mientras que el cabezal de dragado rígido esté descansando sobre el lecho 30 marino y la mezcla sea aspirada, el tubo 7 de aspiración flexible se afloje longitudinalmente, concretamente sustancialmente sin tensionar, longitudinalmente (tensión ejercida por las olas, agua y velocidad de navegación excluida).

45

De la misma forma se recomienda que:

- * del barco 1 de extracción de navegación libre, la llamada mezcla de agua y materiales 3/3a sea aspirada por la unidad 13 de bomba, preferentemente la unidad 13a de bomba sumergida, por el tubo 7 flexible de aspiración, mientras que el barco 1 está navegando a lo largo de la concesión,
- 50 * y dicha mezcla aspirada sea inmediatamente distribuida del barco de extracción a una de una serie de barcasas 27 de navegación libre que están navegando al costado.

Preferentemente:

- 55 * durante las presentes operaciones, dicha pluralidad de barcasas vacías de la serie navegará en proximidad del barco 1 de extracción (véase la figura 4),
- * y, cuando dicha barcaza de navegación libre, tal como 27, que navega al costado del barco de extracción esté llena de materiales aspirados, una barcaza vacía, tal como 27a, sustituirá la llena, tan pronto como sea posible.

60 Como consecuencia, se recomienda que la etapa anteriormente citada de aspirar la mezcla de agua y sedimento 3/3a, junto con la etapa de distribuir la mezcla aspirada, por la unidad de descarga/distribución 15/15b, se realicen simultáneamente.

Si el buque 1 es un buque no autopulsado, sería empujado o arrastrado por un remolcador de empuje o de arrastre (realización no preferida).

65

Aunque el buque de dragado está especialmente adaptado para dragar en mar abierto, también podría usarse en cualquier agua, que incluye ríos, lagos,

REIVINDICACIONES

1. Un buque draga flotante (1) destinado a recuperar materiales (3) del lecho marino (30) y descargar dichos materiales recuperados (3) fuera del buque, en una barcaza, teniendo el buque draga (1):

- una estructura (100) que comprende un casco (1a) y una cubierta (10),
- medios de dirección y un motor para dirigir y mover hacia delante el buque draga,
- un carrete (5) sobre dicha cubierta,
- un tubo de aspiración flexible alargado (7) adaptado para ser enrollado sobre dicho carrete (5) y desenrollarse hacia el agua,
- un cabezal de dragado rígido inerte (11) conectado a un primer extremo (7a) del tubo de aspiración flexible (7) y que tiene un primer extremo libre (11a) abierto hacia abajo para aspirar desde abajo, cuando descansa sobre el lecho marino,
- una bomba (13) conectada al tubo de aspiración flexible (7) para aspirar a su través una mezcla de dichos materiales (3) y agua (3a),
- medios de elevación (9) dispuestos sobre dicha cubierta y provistos de cuerdas en suspensión (26), adaptados para ser bobinados y desbobinados, y conectados a tanto el cabezal de dragado rígido (11) como a un controlador de longitud de las cuerdas en suspensión (110), para:

- * mover el tubo de aspiración flexible (7) y el cabezal de dragado rígido (11) entre una posición inactiva localizada dentro del buque y una posición activa localizada fuera del buque,
- * sumergir y elevar el tubo de aspiración flexible (7) y el cabezal de dragado rígido (11),

- al menos un tubo de distribución (15a) que está:

- * conectado por un primer extremo (150b) al tubo de aspiración flexible (7), y
- * extendido en un segundo extremo (151b) por un cabezal de distribución (15b) para descargar a su través los materiales recuperados (3), fuera del buque, en dicha barcaza,

estando dicho tubo de distribución (15a) y cabezal de distribución (15b) adaptados para moverse con respecto a dicha cubierta (10), para ser:

- * almacenados sobre la cubierta (10), en una zona almacenada,
- * y desplegados fuera del buque draga (1), en una zona desplegada, cuando dichos materiales recuperados (3) tienen que descargarse fuera del buque,

caracterizado porque:

- los medios de elevación (9) están adaptados para:

- * remolcar el tubo de aspiración flexible sumergido (7) y el cabezal de dragado rígido (11) cuando el buque draga (1) está moviéndose hacia delante y los materiales están siendo aspirados,
- * mientras que se controla una inclinación del cabezal de dragado rígido que tiene su primer extremo libre dirigido hacia atrás y que descansa sobre el lecho marino, bajo agua,

- se proporciona un controlador de longitud del tubo de aspiración (120) para controlar la longitud del tubo de aspiración flexible desenrollado de dicho carrete (5),
- se proporciona un controlador de longitud principal (130) conectado a tanto el controlador de longitud del tubo de aspiración flexible (120) como al controlador de longitud de las cuerdas en suspensión (110) para ajustar según el uno o el otro la longitud sin enrollar del tubo de aspiración flexible y una longitud desbobinada de las cuerdas en suspensión, de tal forma que el tubo de aspiración flexible, que tiene una longitud determinada entre el cabezal de dragado rígido (11, 13) y la superficie del mar, cuando el buque draga (1) está moviéndose hacia delante y dichos materiales (3) están siendo aspirados, se curva a lo largo de dicha longitud determinada, sea cual sea la inclinación del cabezal de dragado rígido.

2. El buque draga flotante (1) de la reivindicación 1, **caracterizado porque:**

- el cabezal de dragado rígido (11, 13) tiene un eje a lo largo del cual está alargado,
- los medios de elevación (9) comprenden elevadores delanteros y traseros (9a, 9b) provistos de cuerdas en suspensión delanteras y traseras respectivas (26a, 26b),
- el carrete (5) está dispuesto sobre dicha cubierta:

- * tanto entre dichos elevadores delanteros y traseros,
- * como delante del elevador delantero,

- y el tubo de aspiración flexible (7) está conectado lateralmente, desde arriba, al cabezal de dragado rígido (11, 13):

- * tanto con un ángulo con respecto a dicho eje del cabezal de dragado rígido (11a),
- * como, que viene de delante, a lo largo de una dirección paralela a dicho eje del cabezal de dragado rígido (11a).

- 5 3. El buque draga flotante (1) de la reivindicación 2, caracterizado porque tanto dichas cuerdas en suspensión delanteras como traseras (26a, 26b) están unidas al cabezal de dragado rígido (11, 13), para ajustar dicha inclinación.
- 10 4. El buque draga flotante (1) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque:
- el carrete (5) y los medios de elevación (9) están dispuestos sobre dicha cubierta para mover, sumergir y elevar el tubo de aspiración flexible (7) y el cabezal de dragado inerte (11), a lo largo de un primer costado del casco, y
 - el cabezal de distribución (15b) está dispuesto sobre dicha cubierta para descargar a su través dichos materiales dragados (3), fuera del buque, en dicha barcaza a lo largo de un segundo costado opuesto del casco.
- 15 5. El buque draga flotante (1) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque comprende además un cable de remolque (21) unido en un primer extremo a una parte delantera superior del cabezal de dragado rígido, cuando se inclina hacia arriba, y, en un segundo extremo, a dicha estructura (100) próxima a un extremo delantero del buque, delante de los medios de elevación (9) y el carrete (5).
- 20 6. El buque draga flotante (1) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la conexión entre el tubo de distribución (15a) y el tubo de aspiración flexible (7) está adaptada para que toda la mezcla aspirada, que incluye agua aspirada, sea descargada fuera del buque draga (1), en dicha barcaza, por dicho cabezal de distribución (15b), sin foso ni tolva para almacenar materiales recuperados sobre el buque de dragado.
- 25 7. Un procedimiento de dragado (1) para recuperar materiales sumergidos (3) de una concesión de lecho marino (30) y descargarlos, comprendiendo el procedimiento:
- de un primer extremo libre de un cabezal de dragado sumergido (11) que está conectado a un buque draga en navegación (1) por un tubo flexible (7) adaptado para ser enrollado y desenrollado sobre un carrete giratorio (5) dispuesto sobre dicho buque draga (1), aspirar una mezcla de agua y materiales (3) por dicho tubo flexible (7),
 - distribuir los materiales (3) del buque draga (1) a una de una serie de barcazas (27),
- caracterizado porque:**
- la etapa de aspirar comprende aspirar dicha mezcla mientras que:
- 35
- * el buque draga (1) está navegando hacia delante sobre la concesión de lecho marino (30),
 - * el cabezal de dragado sumergido (11) y el tubo de aspiración flexible (7) son arrastrados por dicho buque draga (1),
 - * una inclinación bajo el agua del cabezal de dragado sumergido (11) está controlada, de manera que dicho cabezal de dragado tiene su primer extremo libre dirigido hacia atrás y que descansa sobre el lecho marino,
- 40
- y,
 - * el tubo de aspiración flexible (7), que tiene una longitud sumergida variable, tiene dicha longitud sumergida adaptada de manera que el tubo de aspiración flexible esté curvado a lo largo, sea cual sea la inclinación del cabezal de dragado,
- 45
- la etapa de distribuir comprende distribuir dichos materiales, mientras que dicha mezcla es aspirada.
- 50 8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la etapa de distribuir comprende, mientras que dicha mezcla es aspirada por el tubo de aspiración flexible, distribuir inmediatamente la mezcla aspirada a dicha una de la serie de barcazas (27) que están navegando al costado, sin almacenamiento de materiales acumulados (3) sobre dicho buque draga.
- 55 9. El procedimiento de la reivindicación 7 u 8 que comprende haber variado dicha curvatura del tubo de aspiración flexible arrastrado (7) dependiendo de dicha longitud desenrollada de las cuerdas en suspensión.
- 60 10. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que la etapa de adaptar la longitud sumergida del tubo de aspiración flexible (7) comprende ajustar una longitud tal, de manera que, mientras que el cabezal de dragado rígido está descansando sobre el lecho marino y opera la succión, el tubo de aspiración flexible (7) se afloje longitudinalmente.
- 65 11. Un ensamblaje que comprende el buque draga flotante (1) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 y una barcaza que flota al costado de dicho buque draga, comprendiendo dicha barcaza un compartimento de carga (29) que tiene un volumen predeterminado, estando abierto dicho compartimento de carga hacia arriba y siendo cargado con dicha mezcla, agua incluida, permitiendo la abertura hacia arriba que el agua se desborde del compartimento de carga (29) cuando dichos materiales recuperados (3) cargados en su interior están por encima de una cantidad que depende de dicho volumen predeterminado.

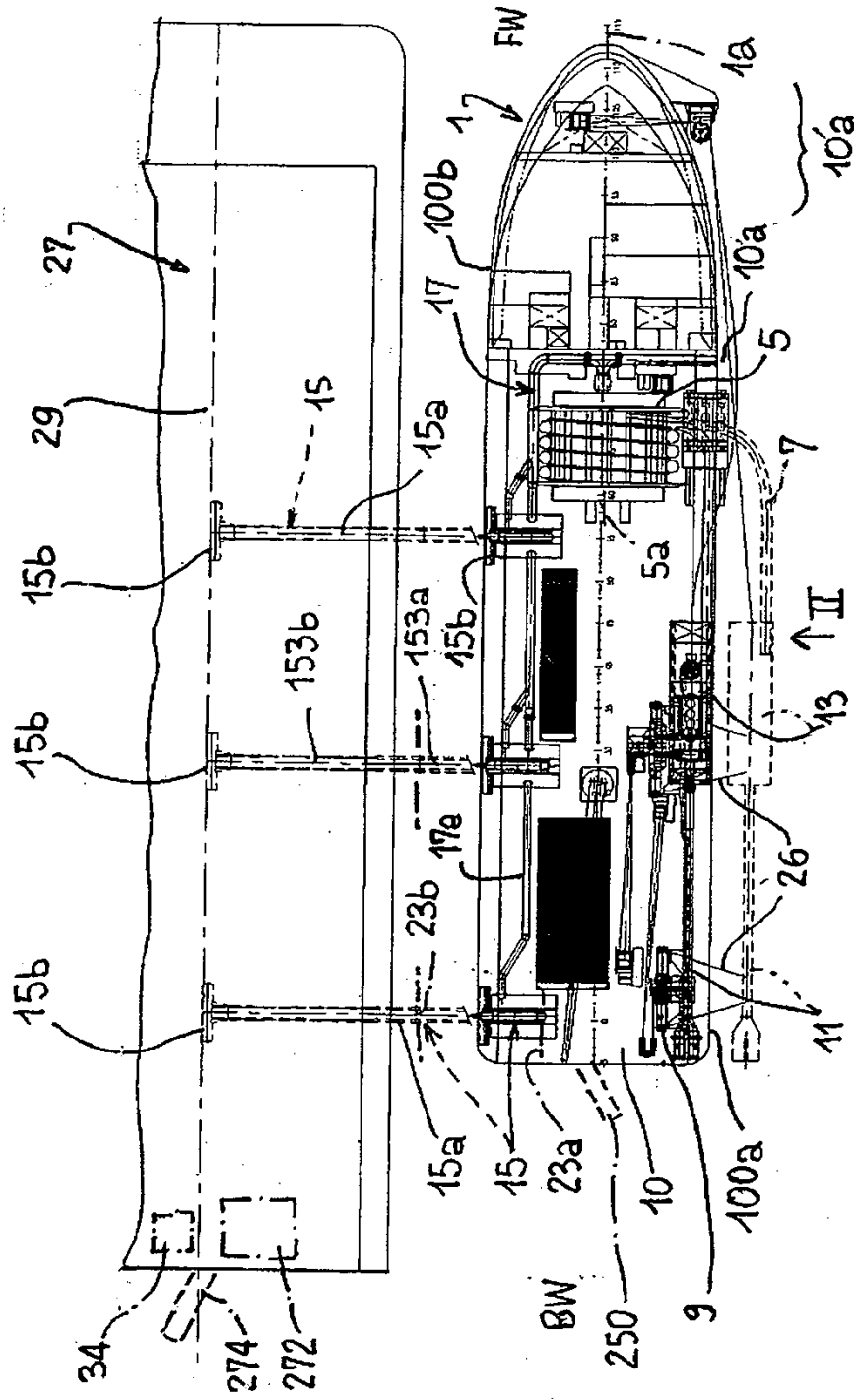


FIG.1

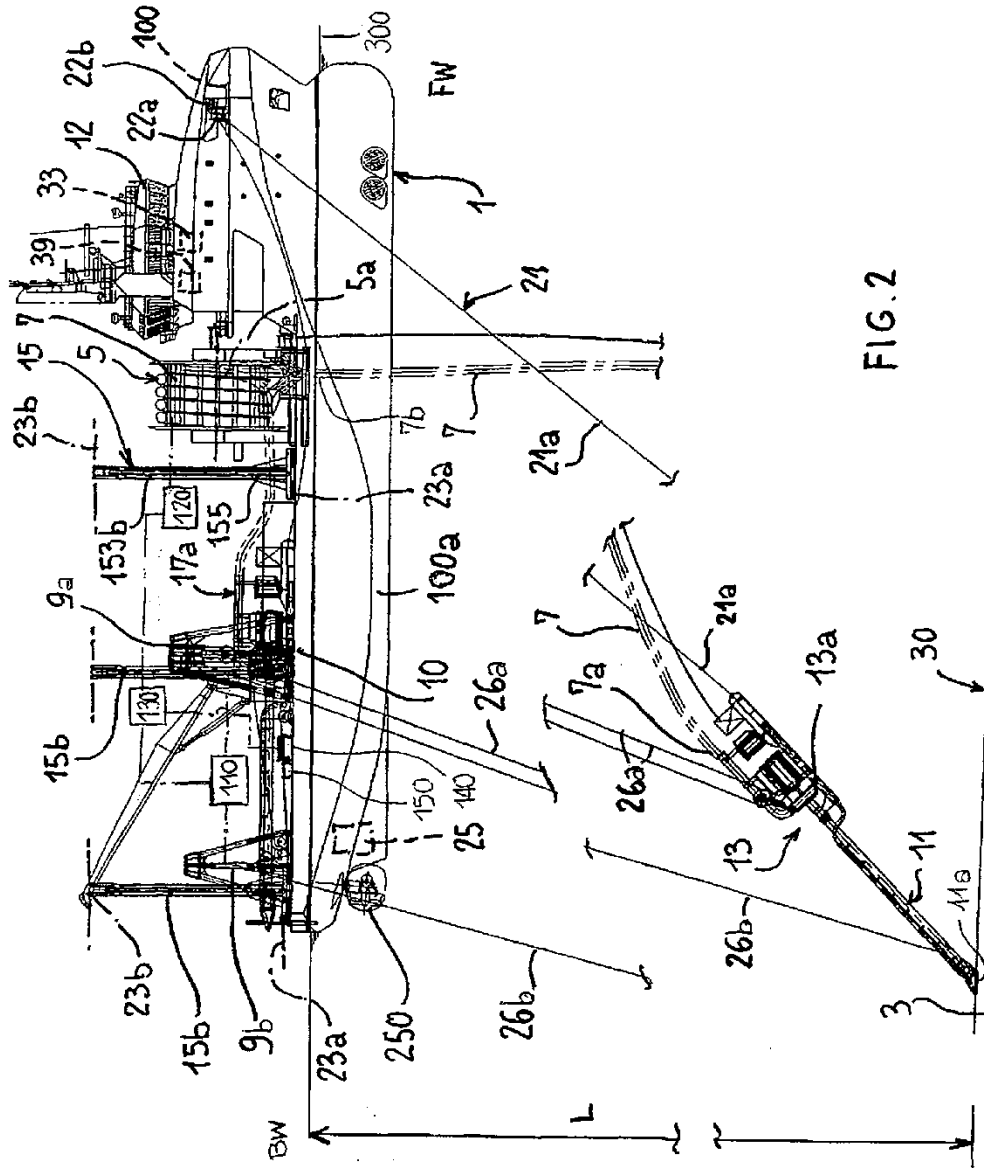
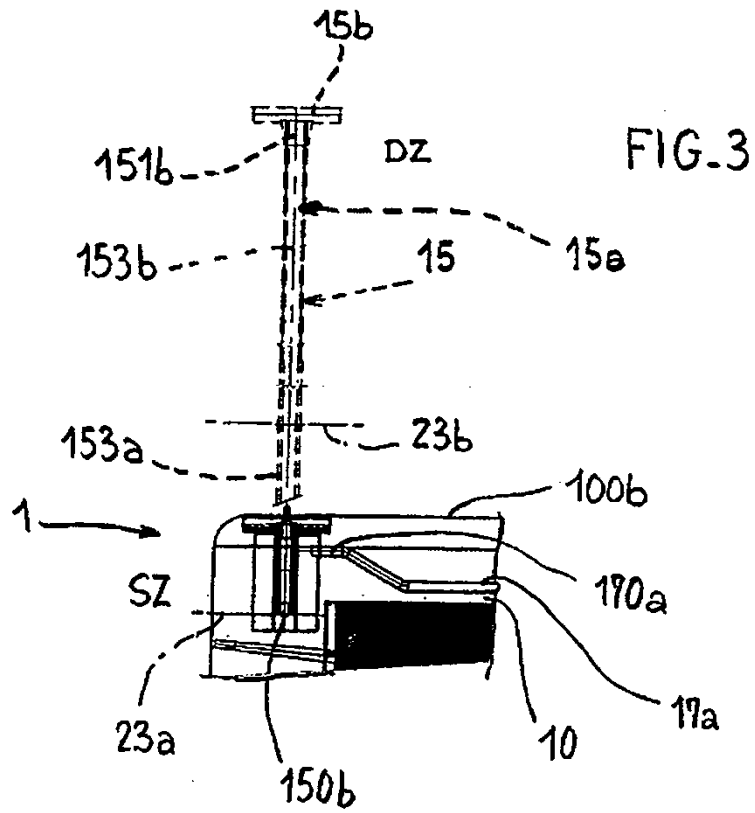


FIG. 2



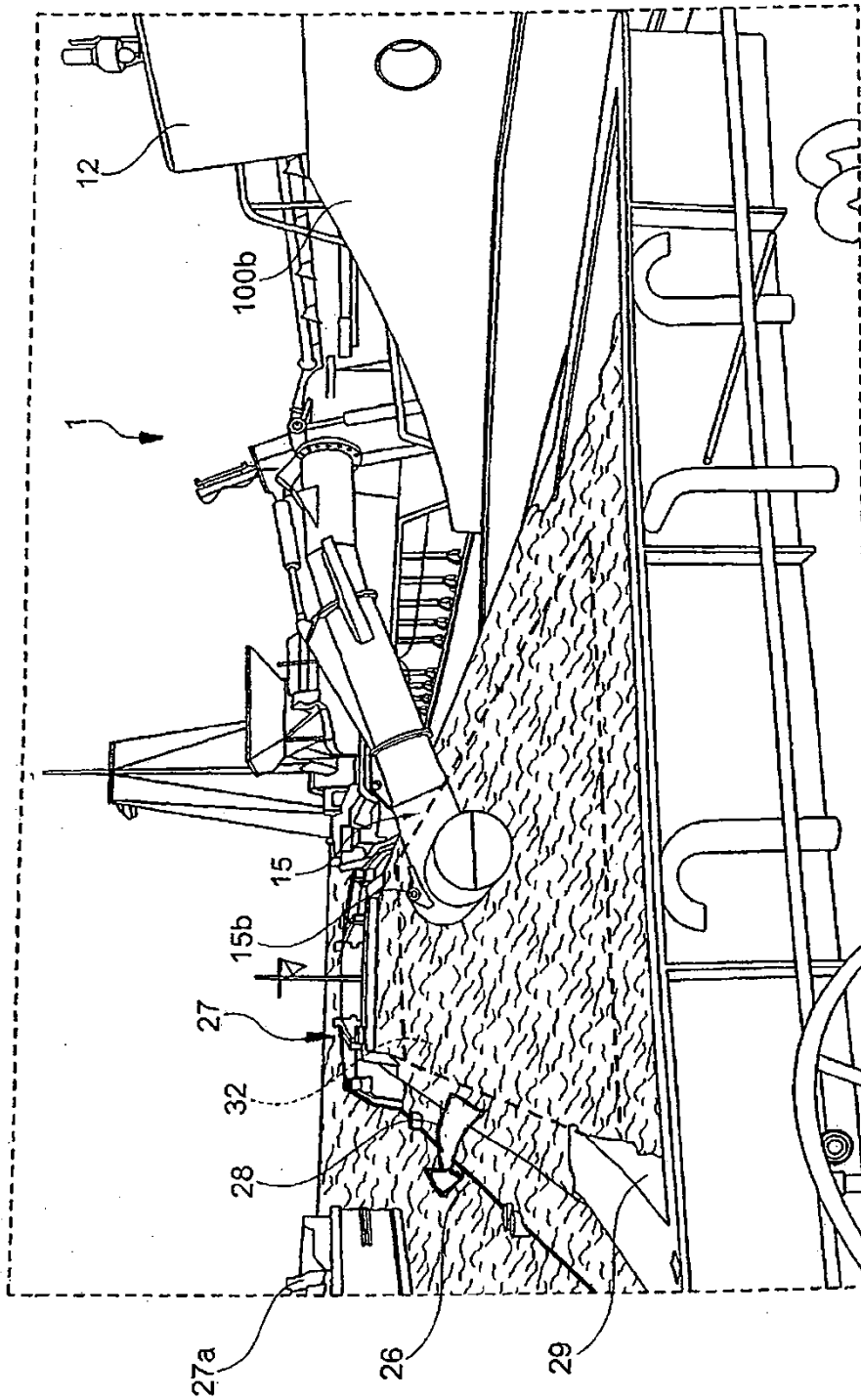


Fig. 4

