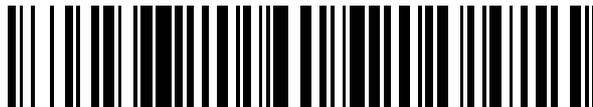


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 592 282**

51 Int. Cl.:

**E02F 3/88** (2006.01)

**E21C 50/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2012 E 12002349 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016 EP 2644781**

54 Título: **Medio de bombeo para ser arrastrado por una draga de tolva de succión por arrastre y draga de tolva de succión por arrastre equipada con tal medio de bombeo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.11.2016**

73 Titular/es:  
**JAN DE NUL N.V. (100.0%)**  
**Tragel 60**  
**9308 Hofstade-Aalst, BE**

72 Inventor/es:  
**BLOMME, WILLY, OSCAR;**  
**FORDEYN, JAN ETIENNE DIANE y**  
**MALHERBE, BERNARD**

74 Agente/Representante:  
**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

**ES 2 592 282 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**

Medio de bombeo para ser arrastrado por una draga de tolva de succión por arrastre y draga de tolva de succión por arrastre equipada con tal medio de bombeo

5 [0001] La presente invención se refiere a un medio de bombeo destinado a ser arrastrado por una draga de tolva de succión por arrastre.

10 [0002] Más específicamente la presente invención se refiere a un medio de bombeo de un tipo destinado para ser arrastrado por una draga de tolva de succión por arrastre, el medio de bombeo que comprende al menos:

- una bomba sumergible;
- un tubo de succión montado sobre una entrada de la bomba sumergible;
- un tubo de descarga montado sobre una salida de la bomba sumergible;
- una boca de tubo de succión en un extremo libre del tubo de succión para la succión de una mezcla de agua y material de lecho marino a través del tubo de succión y para su descarga a través del tubo de descarga; y,
- un cabezal de dragado por arrastre proporcionado en la boca del tubo de succión.

15 [0003] La atención se centra en el hecho de que en los métodos de dragado o de minería para los que está previsto el medio de bombeo de la invención, el cabezal de dragado por arrastre es arrastrado o remolcado por el buque de dragado sobre un suelo o lecho de roca bajo el agua para su aflojamiento, donde el material aflojado se aspira a través de la boca del tubo de succión, en comparación con los dispositivos conocidos como se describe en JP 02266088 y FR 1553816 que no son remolcados pero son autopropulsores.

20 [0004] Según el estado de la técnica, ya se conocen los medios de bombeo para ser remolcados por una draga de tolva de succión por arrastre y con un tubo de succión, cuya boca de succión está provista de un cabezal de dragado por arrastre.

25 [0005] Los medios de bombeo conocidos de este tipo sin embargo todavía pueden ser sustancialmente mejorados, que es el objetivo de la presente invención.

30 [0006] Una primera desventaja del medio de bombeo conocido del tipo en cuestión es que es aplicable solo a una profundidad limitada bajo el agua, mientras que, actualmente, la humanidad está buscando cada vez más recursos marinos tanto para minerales comerciales como materiales de construcción a profundidades de agua cada vez mayores.

35 [0007] Esta búsqueda está dirigida por la escasez creciente en zonas de montaña de arena, materiales de minería, etc ...

40 [0008] Hasta aproximadamente 1990, la profundidad de dragado máxima conseguible por las dragas hidráulicas fue aproximadamente 60 a 70m bajo el nivel del agua.

[0009] Los tamaños y las capacidades hidráulicas de las dragas hidráulicas evitaron el trabajo a profundidades superiores.

45 [0010] Entre 1990 y 2010, la máxima profundidad de dragado conseguible alcanzó gradualmente 155m a 165m, considerada una frontera física debido a restricciones físicas en tubos de dragado, capacidades de bombeo, etc ...

50 [0011] Las limitaciones que impiden el dragado con el método en cuestión a profundidades incluso todavía superiores están relacionadas con una combinación de factores como la longitud del tubo de succión, la capacidad de almacenamiento disponible para el tubo de succión y las dificultades relacionadas con la manipulación de la línea de bombeo.

55 [0012] Otros factores importantes son las presiones altas a gran profundidad de agua; capacidad de bombeo limitada de la bomba sumergible, dando como resultado un caudal de flujo limitado en el cabezal de bombeo requerido, que no es económicamente interesante; la falta de contacto suficiente del cabezal de dragado por arrastre con el lecho marino etcétera.

60 [0013] En la industria minera se ha hecho un gran esfuerzo para realizar la explotación a grandes profundidades bajo el agua.

[0014] Por ejemplo en la industria minera de diamante marino en Namibia diferentes tipos de barcos de minería se usan tales como barcos perforadores rotativos, dragas de transporte aéreo fijo y orugas de fondo marino hasta aproximadamente 150 m de profundidad de agua.

65 [0015] Aunque las técnicas usadas en esta industria se aplican bajo profundidades de agua superiores y son por lo tanto interesantes, estas técnicas sin embargo no son adecuadas para ser aplicadas en grandes operaciones de

dragado o de minería mediante una draga de tolva de succión por arrastre durante la cual volúmenes grandes de material de lecho marino aflojado se mezclan con agua y el material de lecho marino se transporta a la draga en su totalidad.

5 [0016] De hecho, las técnicas usadas en la industria del diamante se dirigen a la excavación precisa y completa de una capa de lecho marino específica.

10 [0017] Como una consecuencia tal equipo de minería para diamantes es de una categoría totalmente diferente debido al método usado, ya que tiene una capacidad que es completamente insuficiente en comparación con la capacidad requerida en el dragado de succión por arrastre, que requiere grandes volúmenes, gran caudal de flujo, etc ...

15 [0018] Entre 1969 y 1980, también se ha investigado mucho para encontrar una solución técnica para extraer nódulos de manganeso a más de 5000 m de profundidad de agua.

20 [0019] Toda clase de sistemas desarrollados para este fin proporcionan un tipo de selección inicial o proceso del material para ser transportado a la superficie del agua, es decir los nódulos de manganeso, y por lo tanto estos sistemas de nuevo no son aplicables para el fin del dragado de todo el material de lecho marino y a una escala y con una capacidad según sea necesario en el dragado de succión por arrastre.

[0020] Tal dispositivo para minería de minerales está descrito en US 4346937 donde las partículas de mineral se tamizan y se elevan hasta la superficie del agua mediante un sistema de extracción por aire.

25 [0021] Así, hay una necesidad de una tecnología nueva que tenga capacidad suficiente para servir para una draga de tolva de succión por arrastre.

30 [0022] Es por lo tanto un objetivo de esta invención proporcionar un medio de bombeo para una draga de tolva de succión por arrastre, el medio de bombeo teniendo un tubo de succión con un cabezal de dragado por arrastre, que tiene características mejoradas con respecto al medio de bombeo conocido para este tipo de dragado, al igual que para proporcionar soluciones a los problemas mencionados así como a problemas posiblemente no mencionados.

[0023] Con este fin, la presente invención se refiere a un medio de bombeo destinado a ser remolcado por una draga de tolva de succión por arrastre según la reivindicación 1.

35 [0024] Una gran ventaja del medio de bombeo conforme a la presente invención es que el suelo o lecho de rocas bajo el agua se pueden dragar por dragado de succión por arrastre utilizando un cabezal de dragado por arrastre en un tubo de succión, a profundidades muy superiores que con los medios de bombeo conocidos, mientras que el medio de bombeo según la invención es además adecuado para ser aplicado en mares grandes, asegura productividades grandes y proporciona fiabilidad en el suministro.

40 [0025] El medio de bombeo según la invención será por ejemplo aplicable a profundidades bajo el agua de al menos 300 m, más típicamente a una profundidad de agua de alrededor de 450 m y preferiblemente a profundidades de agua incluso superiores.

45 [0026] Una de las cuestiones principales por las que el medio de bombeo según la invención se puede aplicar en operaciones de dragado a profundidades superiores que los medios de bombeo conocidos usados para el dragado de succión por arrastre es que comprende una combinación de un tubo de descarga flexible que se conecta a una bomba sumergible montada sobre una estructura deslizante para ser arrastrada en el suelo de lecho marino.

50 [0027] La estructura deslizante de la presente proporciona soporte para el peso pesado de la bomba sumergible y otras utilidades, como será explicado de aquí en adelante, mientras el mismo peso se puede usar para suministrar un buen contacto con el suelo del cabezal de dragado por arrastre bajo el agua.

55 [0028] El tubo de descarga flexible se puede enrollar en una bobina en la cubierta o ser almacenado en la cubierta mediante otros medios de almacenamiento adecuados para tubos flexibles, de modo que es mucho más fácil de desplegar que los tubos rígidos, y como consecuencia, la longitud del tubo de descarga flexible se puede elegir según se desee.

60 [0029] De hecho, los medios de bombeo conocidos adecuados para una draga de tolva de succión por arrastre están por el contrario todos equipados con una tubería de línea de bombeo rígida o como alternativa una tubería de línea de bombeo semirrígida, por ejemplo realizada mediante juntas cardán o giratorias montadas en el tubo de succión o tubo de descarga, de modo que toda la línea de bombeo es bastante rígida.

65 [0030] Otra desventaja relacionada con tal tubería de línea de bombeo rígida es que ésta requiere una cantidad de espacio para ser almacenada, que no es el caso con la solución de tubo de descarga flexible proporcionada por la presente invención.

[0031] Además, la compensación de los movimientos del buque de dragado es más fácil con un tubo de descarga flexible que con el tubo rígido o semirrígido de los medios de bombeo conocidos.

5 [0032] Una diferencia muy importante entre el medio de bombeo según la presente solicitud de patente y los medios de bombeo existentes, incluso aquellos conocidos de otros dominios, es que está diseñado para la producción a un gran volumen y rápida cobertura de áreas grandes.

10 [0033] Como consecuencia, la estructura deslizante propuesta aquí es muy pesada, la potencia instalada es muy alta y requiere potencia de propulsión muy alta para ser impulsada hacia adelante.

15 [0034] Ninguno de los medios de bombeo existentes que pueden parecerse al medio de bombeo de la presente solicitud tiene un diseño de gran resistencia para hacer la excavación de gran volumen realizable o económica en la escala normalmente aplicada con un dragado de tolva de succión por arrastre.

20 [0035] El desarrollo de una estructura deslizante factible y sistema correspondiente en una draga para bajar y elevar la estructura deslizante desde el buque hasta el fondo del mar y viceversa, al igual que un sistema de trabajo para el remolque de la estructura deslizante sobre el fondo marino a 300 m de profundidad de agua e incluso a 450 m de profundidad de agua y más profundidad, con cables de arrastre de una draga de tolva de succión por arrastre evidentemente no es un material simple.

[0036] También, el comportamiento dinámico del tubo de descarga flexible requiere otro método que se conoce en el dominio del dragado por succión por arrastre según el estado de la técnica.

25 [0037] La gran escala aplicada en el dragado de tolva de succión por arrastre convierte el desarrollo de tal medio de bombeo según la invención en una tarea para especialistas.

30 [0038] La estructura deslizante del medio de bombeo según la invención para el soporte de la bomba sumergible tendrá por ejemplo típicamente una longitud de 20 m o más.

[0039] También la bomba sumergible del medio de bombeo según la invención es típicamente muy potente, y por ejemplo será una bomba centrífuga con una capacidad de bombeo de al menos 5000 kW, típicamente 6500 kW y bombas de capacidad incluso mayor no están excluidas.

35 [0040] Uno puede entender que los problemas prácticos relacionados con la manipulación y posicionamiento de esta estructura deslizante tan enorme, al igual que con la provisión de suministro de energía a la bomba sumergible, la comunicación con la estructura deslizante, etc.. no se superan fácilmente.

40 [0041] El solicitante por lo tanto ha invertido más de 15 años en la investigación para llegar a formas de realización prácticas, realizables y funcionales de la solución propuesta en la escala requerida y en la profundidad del agua deseada de 450 m y más, un ejemplo de ello será discutido posteriormente.

45 [0042] Otros problemas específicos superados por la solución proporcionada por la presente invención son los siguientes.

[0043] Usando el medio de bombeo según la invención, se asegura el contacto directo con el lecho marino y las fuerzas de reacción del lecho marino durante el dragado permiten una mejor estabilidad durante el arrastre y un control mejorado del proceso de arrastre.

50 [0044] Irregularidades y entornos de baja tolerancia del lecho marino se adaptan por una estructura deslizante por deslizamiento o por rodamiento.

[0045] Usando un tubo de succión por el cual el ángulo de incidencia del cabezal de arrastre de la draga puede ser variado, el proceso de dragado es considerablemente mejorado.

55 [0046] La capacidad para dragar materiales del lecho marino a grandes profundidades del agua solo se limita por la capacidad de la bomba sumergible del medio de bombeo y la máxima longitud del tubo de descarga flexible conseguible.

60 [0047] Una solución para transferir potencia eléctrica a gran profundidad de agua mediante cableado umbilical flexible ha sido elaborada y el problema del control del posicionamiento y la producción de dragado a grandes profundidades de agua durante la operación ha sido resuelta.

65 [0048] La presente invención también se refiere a una draga de tolva de succión por arrastre equipada con el medio de bombeo según la invención como se ha descrito anteriormente.

[0049] En particular tal draga de tolva de succión por arrastre según la invención comprende al menos:

- un vaso equipado con un sistema de descarga a bordo para la descarga de una mezcla de agua y material de lecho marino en una tolva y/o con un sistema de descarga fuera de borda para la descarga de dicha mezcla fuera de borda del vaso;

5 • un tubo de descarga del medio de bombeo que se instala en la salida de la bomba sumergible y que se conecta al sistema de descarga a bordo o fuera de borda, el medio de bombeo que se destina para la succión de una mezcla de agua y material de lecho marino a través de una boca de succión del tubo de succión y su descarga a través del sistema de descarga a bordo o fuera de borda;

10 • posicionar el cableado descendiendo y ascendiendo el medio de bombeo con respecto al buque y para arrastrar los medios de bombeo cuando se efectúa el dragado; y,

- cableado umbilical que proporciona una línea de utilidad al medio de bombeo que comprende al menos cableado de suministro de energía a la bomba sumergible; y la estructura deslizante del medio de bombeo dispone además de medios de conexión para la conexión del cableado de posicionamiento a la estructura deslizante y

15 [0050] el cableado umbilical siendo conectado entre el vaso y la estructura deslizante.

[0051] Está claro que la invención se refiere a un medio de bombeo para ser accionado desde una draga de tolva de succión por arrastre con la capacidad de carga en su propia tolva o como una alternativa en chalanas a lo largo de esta draga de tolva de succión por arrastre y esta draga de tolva de succión por arrastre se emplea para dragar materiales de aguas de poca profundidad al igual que de aguas profundas.

20 [0052] Con la intención de mostrar mejor las características de la invención, de aquí en adelante, como ejemplo sin carácter limitativo, se describe una forma preferida de forma de realización del medio de bombeo conforme a la invención, al igual que una draga de tolva de succión por arrastre conforme a la invención equipada con tal medio de bombeo, con referencia a los dibujos anexos, donde:

La Figura 1 representa una vista esquemática lateral del medio de bombeo según la invención;

La Figura 2 representa en una escala menor una vista lateral de una draga de tolva de succión por arrastre según la invención, equipada con el medio de bombeo de la figura 1, indicada por F1;

25 La Figura 3 representa en la misma escala menor una vista desde arriba indicada por la flecha F3 de la draga de tolva de succión por arrastre de la figura 2; y,

Las Figuras 4 a 6 ilustran a gran escala la parte de popa de la draga de tolva de succión por arrastre de las figuras 2 y 3, indicada por F4-F6, durante etapas diferentes del proceso de embarque de los medios de bombeo según la invención.

35 [0053] El medio de bombeo 1 representado en la figura 1 están destinados a ser remolcados por una draga de tolva de succión por arrastre 2 como se representa en las Figuras 2 y 3.

[0054] El medio de bombeo 1 comprende una estructura deslizante 3 con una base 4 destinada a ser remolcada sobre un suelo o lecho de roca 5 bajo el agua mediante cables de arrastre 6 suspendidos de la draga de tolva de succión por arrastre 2.

40 [0055] En la estructura deslizante 3 se prevé una bomba sumergible 7 que tiene una entrada 8 y una salida 9.

[0056] Un tubo de succión 10 se instala en la entrada 8 de la bomba sumergible 7 y un tubo de descarga 11 se instala en la salida 9 de la bomba sumergible 7.

45 [0057] El tubo de succión 10 tiene una boca de tubo de succión 12 en un extremo libre 13 del tubo de succión 10 para la succión de una mezcla de agua y material de lecho marino 5 a través del tubo de succión 10 y para su descarga por medio del tubo de descarga 11.

50 [0058] Un cabezal de dragado por arrastre 14 se proporciona en la boca del tubo de succión 12.

[0059] Preferiblemente, el cabezal de dragado por arrastre 14 tiene una visera ajustable y controlable 15 para el control del flujo de la mezcla de agua y material de lecho marino a través de la boca del tubo de succión 12.

55 [0060] La estructura deslizante 3 también contiene una bomba de chorro de agua 16 que se conecta a una cañería de chorro de agua 17 teniendo boquillas de chorro de agua en la proximidad del cabezal de dragado por arrastre 14 para aflojar el material del lecho marino 5 mediante agua expulsado a través de las boquillas bajo presión creada por la bomba de chorro de agua 16.

60 [0061] La bomba de chorro 16 tiene típicamente una capacidad de 1500 kW, pero otras capacidades no están excluidas.

[0062] En otras formas de realización del medio de bombeo 1 según la invención el cabezal de dragado por arrastre 14 puede ser provisto de otros o más medios de aflojamiento de lecho marino, que pueden entre otros por ejemplo ser uno o varios de los siguientes elementos o una combinación de los mismos:

65

- un diente de cincel de dragado o una colección de los dientes de cincel de dragado;
- un diente de rasgador de dragado o una colección de dientes de rasgador de dragado;
- una o varias herramientas de corte por chorro de agua;
- uno o varios dispositivos de corte;
- etc ....

- 5
- [0063] El tubo de succión 10 se extiende de la bomba sumergible 7 fuera de un lado posterior 18 de la estructura deslizante 3, que es el lado 18 más posterior de la estructura deslizante 3 considerado en la dirección de arrastre.
- 10 [0064] El tubo de succión 10 preferiblemente comprende medios para variar la inclinación de cabezal de dragado por arrastre con respecto a la base 4 de la estructura deslizante 3 o en otras palabras con respecto al lecho marino 5, o para el ajuste de la inclinación del cabezal de dragado por arrastre según un ángulo de inclinación deseado A.
- 15 [0065] Para este propósito, en la forma de realización de el medio de bombeo 1 según la invención, representado en la figura 1, entre el cabezal de dragado por arrastre 14 y la estructura deslizante 3 el tubo de succión 10 dispone de una junta cardán 19 con pieza de brazo con la que el ángulo de inclinación A del cabezal de dragado por arrastre 14 con respecto a la base 4 de la estructura deslizante 3 puede variar y/o ser modificado y ajustado.
- 20 [0066] El tubo de succión 10 está también provisto de una glándula de rotación 20 con la que el cabezal de dragado por arrastre 14 se puede girar con respecto al tubo de succión 10 alrededor del eje del tubo de succión 10.
- [0067] La bomba sumergible 7 y la bomba de chorro de agua 16 se conducen por un motor eléctrico, respectivamente motor eléctrico 21 y motor eléctrico 22.
- 25 [0068] Para proporcionar un suministro de energía para los motores eléctricos 21 y 22 de las bombas 7 y 16, el cableado umbilical 23 se conecta a la estructura deslizante 3 en una caja de conexión 24, proporcionando una línea de utilidad 23 de la draga de tolva de succión por arrastre 2 a la estructura deslizante 3.
- 30 [0069] Por la presente, en este caso la bomba sumergible 7 es una bomba centrífuga 7 teniendo una capacidad de bombeo de al menos 5000 kW, típicamente 6500 kW e incluso más, mientras según la invención la bomba de chorro de agua 16 tiene una capacidad de al menos 1000 kW, típicamente 1500 kW e incluso más.
- 35 [0070] Por supuesto, según la invención, el cableado umbilical 23 también posiblemente contiene otros tipos de cableado de utilidad, tal como cableado para control de proceso, otro cableado de suministro de energía, cableado de comunicación para el establecimiento de una línea de comunicación entre la draga 2 y la estructura deslizante 3 etcétera.
- 40 [0071] La junta cardán 19 y la visera 15 del cabezal de dragado por arrastre 14 son típicamente accionadas por conjuntos hidráulicos también contenidos en la estructura deslizante 3, pero sin embargo no representados con más detalle en las figuras.
- [0072] Otros proveedores de utilidad que también pueden ser proporcionados en la estructura deslizante 3 pueden por ejemplo ser uno o varios de los siguientes instrumentos para constatar la supervisión y/o control de la posición y de la producción:
- 45
- por ejemplo uno o varios transductores para la determinación de una posición;
  - uno o varios indicadores de presión, velocidad y/o concentración para medir la mezcla de dragado;
  - uno o varios propulsores de control de la posición para controlar la posición de la estructura deslizante durante un descenso de la draga de tolva de succión por arrastre 2 al lecho marino 5 y durante la ascensión desde el lecho marino 5 a la draga 2;
- 50
- uno o varios sensores de medición de profundidad;
  - uno o varios sensores de inclinación; etcétera.
- [0073] Otro aspecto importante del medio de bombeo 1 según la invención es que el tubo de descarga 11 es un tubo flexible 11.
- 55
- [0074] En el lado superior 25 de la estructura deslizante 3 y cerca del lado frontal 26 de éste, medios de conexión 27 se proporcionan para fijar los cables de arrastre 6 a la estructura deslizante 3.
- 60 [0075] Los medios de conexión 27 en la forma de realización representada en la figura 1 son un par de placas verticales 27, cada una de las placas 27 siendo soldada a un lateral de la estructura deslizante 3 y provista de un ojo 28 para un gancho de conexión de cable o similar.
- 65 [0076] La forma física de la estructura deslizante 3 representada en la figura 1 puede ser descrita como una estructura cuneiforme 3, con una base 4 y un lado superior 25 que se inclinan el uno hacia el otro en la dirección del cabezal de dragado por arrastre 17 en el lado posterior 19, con un ángulo B de inclinación correspondiente en este caso a un ángulo C de inclinación del tubo de succión 10 al menos en la entrada 8 de la bomba sumergible 7.

- 5 [0077] El lado angular 29 de la estructura cuneiforme 3 entre el lado frontal 26 y la base 4 dispone de un chaflán doble 30 para permitir un buen deslizamiento de la estructura deslizante 3 sobre el lecho marino 5, sin ser obstruido por estructuras geológicas no lisas tales como rocas, etc ...
- 10 [0078] Además, la estructura deslizante 3 tiene una longitud L de 25 m en el caso representado, la parte del tubo de succión 10 con cabezal de dragado por arrastre 14 que está extendiéndose desde la estructura deslizante real 3 incluida, y esta longitud L será en otras formas de realización al menos 20 m también, demostrando de nuevo la escala de las operaciones de dragado o de minería para las que está destinado el medio de bombeo 1.
- 15 [0079] Con el objetivo de poder controlar la presión de la estructura deslizante 3 en el lecho marino 5 la estructura deslizante 3 está según la invención preferiblemente provista de tanques de lastre o tanques de flotabilidad.
- [0080] Las Figuras 2 y 3 representan una draga de tolva de succión por arrastre 2 según la invención equipada con el medio de bombeo 1 según la invención.
- [0081] La draga de tolva de succión por arrastre 2 comprende un buque 31 con un lado de proa 32, un lado de popa 33, un casco 34 y una cubierta 35.
- 20 [0082] El buque 31 se equipa con una denominado sistema de lanzamiento y recuperación 36 (LARS) en la cubierta 35 en la proximidad del lado de popa 32 del buque 31, que se destina a descender la estructura deslizante 3 desde una posición a bordo hasta una posición submarina bajo el nivel del agua 37 y viceversa.
- 25 [0083] Este sistema de lanzamiento y recuperación (LARS) se representa con más detalle en las Figuras 4 a 6 y esta comprende ante todo una base de amarre 38 para el soporte de la estructura deslizante 3 en la cubierta 35 del buque 31.
- [0084] Además, un sistema de lanzamiento y recuperación (LARS) 36 dispone de un bastidor 39, frecuentemente designado como un bastidor en A, para la suspensión de la estructura deslizante 3.
- 30 [0085] Este bastidor 39 tiene un par de patas 40 y 41 conectadas unas a otras mediante una barra superior 42.
- [0086] Las patas 40 y 41 se montan sobre la cubierta 35 del buque 31 a estribor 43 y babor 44 respectivamente.
- 35 [0087] Por la presente, las patas 40 y 41 se montan sobre la cubierta 35 de una manera giratoria mediante una bisagra 45 de manera que el bastidor 39 puede girar desde una posición perpendicular a la cubierta 35 del buque 31, como es el caso en la figura 6, en una posición inclinada donde la estructura deslizante 3 es suspendida desde el bastidor 39 fuera de borda del buque 31, como es el caso en las Figuras 4 y 5.
- 40 [0088] Con el objetivo de poder situar la estructura deslizante 3, es decir posiciionándola descendiendo y ascendiendo la estructura deslizante 3 con respecto al buque 31 para desplegarla bajo el agua o para almacenarla a bordo del buque 31, al igual que su posicionamiento mediante el arrastre de la estructura deslizante 3 sobre el suelo submarino 5 cuando se despliega, el sistema de lanzamiento y recuperación (LARS) 36 está también provisto de una o varias poleas de cableado de posicionamiento 46 para guiar el cableado de posicionamiento.
- 45 [0089] Este cableado de posicionamiento puede consistir en cableado separado para la suspensión de la estructura deslizante 3 durante el descenso al suelo submarino 5 y ascenso hasta la posición a bordo, y cableado de arrastre separado para arrastrar la estructura deslizante 3 en el lecho marino 5 durante el dragado.
- 50 [0090] En el caso representado en las figuras sin embargo, el cableado de posicionamiento solo comprende el cableado de arrastre 6 que también se usa para la suspensión de la estructura deslizante 3 durante el ascenso y descenso con respecto al buque 31.
- [0091] Como está claro por ejemplo de la figura 3, el cableado de arrastre 6 o cableado de posicionamiento 6 consiste en la forma de realización bajo discusión de un par de cables de arrastre pasados dobles 47 y 48 proporcionados a estribor 43 y babor 44 respectivamente, que se guían sobre las poleas de cableado de posicionamiento 46 en el bastidor 39 para arrastrar tornos de cable 49 y 50 proporcionados respectivamente a estribor 43 y babor 44 en la cubierta 35 del buque 31 a cierta distancia desde la base de amarre 38.
- 55 [0092] En el bastidor 39 del sistema de lanzamiento y recuperación (LARS) 36 también una o varias poleas de cableado umbilical 51 se proporcionan para el guiado del cableado umbilical 23 a una bobina de cableado umbilical 52 proporcionada en la cubierta 35 para el enrollado y desenrollado del cableado umbilical 23.
- 60 [0093] Además, una bobina de tubo de descarga 53 está provista en la cubierta 35 del buque 31 en la cual el tubo de descarga 11 flexible se puede enrollar para el almacenamiento del tubo flexible 11 a bordo y desde la cual se puede desenrollar para usar el medio de bombeo 1.
- 65

- 5 [0094] Según la invención esta bobina de tubo de descarga 53 está preferiblemente provista de un dispositivo de control para el ajuste de la velocidad de enrollado y desenrollado y la tracción o el tensionado del tubo de descarga flexible 11.
- [0095] Además, la draga de tolva de succión por arrastre 2 está en este caso provista de un sistema de descarga a bordo para la descarga de una mezcla de agua y material de lecho marino 5 aspirada por el medio de bombeo 1 en la tolva del buque 31.
- 10 [0096] Sin embargo, según la invención no se excluye proporcionar en el buque 31, como una alternativa o adicionalmente, un sistema de descarga fuera de borda para la descarga de dicha mezcla de agua y material de lecho marino 5 fuera de borda del buque 31.
- 15 [0097] Como se ha mencionado anteriormente el tubo de descarga 11 del medio de bombeo 1 se instala en un extremo en la salida 9 de la bomba sumergible 7.
- [0098] El otro extremo es al menos parcialmente enrollado en la bobina de tubo de descarga 53 y se conecta al sistema de descarga a bordo o fuera de borda para la descarga de la mezcla de agua y material de lecho marino 5.
- 20 [0099] El medio de bombeo 1 según la invención es adecuado para operaciones de dragado a una profundidad D de 300 m y preferiblemente 450 m y más bajo el nivel del agua 37.
- [0100] En algunos casos puede ser ventajoso o necesario mejorar la capacidad deslizante de la estructura deslizante 3 en el suelo submarino 5.
- 25 [0101] Por la presente, para el guiado la estructura deslizante 3 durante el arrastre puede por ejemplo ser montada sobre un trineo.
- [0102] Como una alternativa la estructura deslizante 3 puede también ser montada sobre ruedas o en carriles.
- 30 [0103] En el caso de que se usen carriles o ruedas para el soporte de la estructura deslizante 3, un sistema de frenado o de transmisión controlable y ajustable se puede integrar para controlar los carriles de arrastre y la disminución de lecho marino.
- 35 [0104] Según otro aspecto de la invención, la estructura deslizante 3 está preferiblemente provista de un sistema de medición de la posición para la medición de la posición submarina de la estructura deslizante 3 con respecto al buque 31.
- [0105] Tal sistema de medición de posición proporciona preferiblemente una entrada a un controlador de posición que controla la posición de la estructura deslizante 3 mediante el cableado de posicionamiento 6.
- 40 [0106] Para evitar implosiones o golpe de ariete en la línea de bombeo, el tubo de succión 10 y/o el tubo de descarga 11 puede también ser provisto de una o varias válvulas de alivio de vacío.
- 45 [0107] Para evitar el bloqueo, el tubo de descarga 11 puede disponer de una válvula de baipás de emergencia.
- [0108] Según la invención también uno o varios de los siguientes equipamientos interesantes adicionales se pueden proporcionar en la estructura deslizante 3 o en la draga de tolva de succión por arrastre 2:
- un paquete de potencia hidráulico;
  - un sistema de chorro de agua;
  - un sistema de liberación rápida para la liberación remota de cables 6 o 23 y/o tubos 11 conectados a la estructura deslizante 3;
  - un sistema de suministro de energía redundante y de control;
  - un sistema de recuperación de emergencia; y,
  - posiblemente otro equipo.
- 50
- 55 [0109] El modo en que se usan tal draga de tolva de succión por arrastre 2 y medio de bombeo 1, ahora será ilustrado con más detalle.
- 60 [0110] En términos generales, la draga 2 o el buque 31 de tolva de succión por arrastre sirve como una plataforma donde el medio de bombeo se despliega y desciende al lecho marino 5 o cerca de éste.
- [0111] De forma similar, la draga 2 o el buque 31 de tolva de succión por arrastre sirve como un vehículo de remolque, como una instalación de almacenamiento, como un sistema de transporte de los materiales dragados y como una plataforma para la descarga del material dragado en chalanas o en tierra.
- 65

- 5 [0112] Globalmente, la invención intenta permitir el dragado de materiales del lecho marino 5 en aguas poco profundas o en aguas profundas, más allá de 450 m, donde las operaciones de dragado con dragas de tolva de succión por arrastre conocidas, dragas de succión con cortadores conocidas, dragas de succión estacionarias conocidas no pueden ser ejecutadas.
- 10 [0113] Partiendo de la situación en la que la estructura deslizante 3 se acopla sobre la base de amarre 36 en el buque 31, el proceso de dragado es el siguiente.
- [0114] En esta situación inicial el tubo de descarga 11, el cableado umbilical 23 y el cableado de posicionamiento 6 se enrollan respectivamente en la bobina de tubo de descarga 53, bobina de cableado umbilical 52 y tornos de cableado de arrastre 49 y 50.
- [0115] Primero, la draga de tolva de succión por arrastre 2 navega hasta el área deseada para ser dragada.
- 15 [0116] En el posicionamiento de la draga de tolva de succión por arrastre 2, preparada para operaciones, la estructura deslizante 3 es desbloqueada de sus dispositivos de fijación marinos y lanzada por medio de su sistema de lanzamiento y recuperación (LARS) 36.
- 20 [0117] Por la presente, la estructura deslizante 3 es primero elevada desde su base de amarre 36 enrollando el cableado de arrastre 6, el bastidor 39 estando en la posición vertical, como se representa en figura 6.
- [0118] Luego, el bastidor 39 es girado hacia fuera de borda y la estructura deslizante 3 se arrastra por la borda, por medio de la popa 33 de la draga 2 o buque 31 de tolva de succión por arrastre, como se representa en figura 5.
- 25 [0119] En un paso siguiente de un proceso de dragado según la invención la estructura deslizante 3 es descendida al mar desenrollando los cables de arrastre 47 y 48 de sus tornos 49 y 50.
- [0120] Simultáneamente y de forma sincrónica, también el tubo de descarga 11 es desenrollado de la bobina de tubo de descarga 53, la tensión del tubo de descarga 11 siendo mantenida dentro de límites aceptables por un sistema de tensionado de tuberías.
- 30 [0121] Al mismo tiempo también el cableado umbilical 23 es desenrollado de la bobina de cableado umbilical 53, de forma sincrónica con el desenrollado del otro cableado.
- 35 [0122] Mientras tanto, los tornos de cableado de arrastre 47 y 48, la bobina de cableado umbilical 52 y la bobina de tubo de descarga 53 se accionan en el modo de tensionado controlado para seguir los movimientos de la estructura deslizante 3.
- 40 [0123] Por la presente, la suspensión de la estructura deslizante 3 del bastidor 39 es realizada desde un punto de suspensión central equilibrado para asegurar una posición subhorizontal de la estructura deslizante 3 durante el descenso y ascenso.
- 45 [0124] Durante el descenso en el agua del mar, la posición, inclinación y profundidad de la estructura deslizante 3 se supervisan y la profundidad sondeada y longitudes disponibles del cableado de posicionamiento 6 del tubo umbilical 23 y de descarga flexible 11 se comparan y verifican.
- [0125] Para este propósito, la draga de tolva de succión por arrastre 2 es preferiblemente equipada con un sistema de sensores transmitido por patines, un sistema de supervisión transmitido por barco y/o una o varias unidades de referencia instaladas en el lecho marino 5.
- 50 [0126] La rotación no deseada de la estructura deslizante 3 durante el descenso, y ascenso por supuesto también, se controla por sistemas propulsores llevados por patines de transmisión eléctrica.
- [0127] Además, durante descenso de la estructura deslizante 3 en el agua del mar el tubo de succión 10 y el cabezal de dragado por arrastre 14 se mantienen más o menos horizontalmente modificando por consiguiente el ángulo de inclinación A con junta cardán 19, como se puede observar en la figura 4.
- 55 [0128] La razón es que de este modo se evita que la estructura deslizante 3 toque primero el lecho marino 5 mediante el cabezal de arrastre 14 en vez de mediante la base 4 de la estructura deslizante 3, como es preferible con el fin de evitar daños.
- 60 [0129] En algún caso puede ser interesante ejecutar una secuencia de verificaciones justo antes de que contacte el medio de bombeo con el lecho marino 5, para verificar si todo el equipo está funcionando debidamente o no.
- 65 [0130] Tras el contacto con el suelo submarino 5 por la estructura deslizante 3, la posición correcta de la estructura deslizante 3 sobre el lecho marino 5 se verifica con sensores, medidores de inclinación y sensores de medición de

profundidad y el tubo de succión 10 y cabezal de dragado por arrastre 14 se fijan al ángulo de inclinación correcta A para el dragado.

5 [0131] Luego, la draga 2 o buque 31 de tolva de succión por arrastre se mueve hacia adelante mientras el cableado de posicionamiento 6 se desenrolla hasta que se extiende más o menos en una dirección XX' haciendo el ángulo deseado E con respecto al lecho marino 5, este ángulo E es apropiado para arrastrar la estructura deslizante 3 en una manera eficaz, y hasta que se obtenga el tensionado deseado y la tensión en el cableado de posicionamiento 6.

10 [0132] En ese momento la bomba sumergible 7 se pone en marcha con la bomba de chorro de agua 16, al igual que conjuntos hidráulicos y todos los demás equipamientos posibles necesitados para un funcionamiento apropiado del medio de bombeo 1, mientras la draga de tolva de succión por arrastre 2 está navegando.

15 [0133] Según la invención, la estructura deslizante 3 está preferiblemente también equipada con un conjunto de chorros destinados a no bloquear la estructura deslizante 3 en el caso de que el suelo de lecho marino 5 consista en sedimentos del lecho marino compacto o en el caso de que alguna fluidización del suelo de lecho marino de soporte 5 esté requiriendo tal operación.

20 [0134] La propulsión de la draga 2 o buque 31 de tolva de succión por arrastre es gradualmente aumentada hasta que se logra la velocidad de arrastre óptima.

[0135] Durante el dragado el ángulo de inclinación A del cabezal de dragado por arrastre 14 se puede adaptar con la glándula de rotación 20 en un ángulo de inclinación A adecuado para el aflojamiento del lecho marino 5, soportado por la presión que viene del agua expulsada a través de las boquillas 18 del tubo de chorro de agua 17.

25 [0136] Si es necesario, el cabezal de dragado por arrastre 14 se puede equipar con dientes de dragado, cinceles o dientes cortantes, herramientas de corte por chorro de agua o dispositivos de corte para conseguir el aflojamiento del suelo requerido.

30 [0137] La velocidad de flujo a través de la línea de bombeo, es decir a través del tubo de succión 10 y tubo de descarga 11, al igual que el agua real para la proporción de material de lecho marino se puede adaptar ajustando la posición de la visera 15 del cabezal de dragado por arrastre 14.

35 [0138] La bomba sumergible hidráulica 7 tiene por supuesto la potencia necesitada necesaria para bombear las mezclas dragadas hasta la superficie del mar y a través del sistema de descarga a bordo o fuera de borda en la draga de tolva de succión por arrastre 2, respectivamente en la tolva de la draga 2 o en una instalación de disposición fuera de borda, tal como una chalana separada, un área de disposición en tierra o similar.

40 [0139] La bomba sumergible 7 en la estructura deslizante 3 se controla por un sistema de control de potencia a bordo de la draga de tolva de succión por arrastre 2, que está en conexión con la estructura deslizante 3 mediante el cableado umbilical 23.

[0140] Al finalizar una operación de dragado, el tubo de succión 10 con cabezal de arrastre 14 se inclina hasta que se lleva nuevamente a una posición subhorizontal.

45 [0141] Luego el tubo de succión 10 es lavado, al igual que la bomba sumergible 7, el tubo de descarga 11 entero y sistema de descarga a bordo y/o sistema de descarga fuera de borda.

50 [0142] Después de esta operación de lavado, la bomba sumergible 7 y bomba de chorro de agua 16 se detienen y el cableado de posicionamiento 6, el cableado umbilical 23 y el tubo de descarga flexible 11 se enrollan en una forma sincrónica en sus tornos 47 y 48 o bobina 52 y 53 respectivamente.

55 [0143] En el tratamiento de la superficie de la estructura deslizante 3, un receptor de cable de suspensión triangular 54 bloquea el cableado de posicionamiento 6 y evita la oscilación de la estructura deslizante 3 durante la operación de transporte a bordo, como se representa en figuras 5 y 6.

[0144] El embarque de la estructura deslizante 3 se realiza por una manipulación del bastidor 39 combinada con un enrollado correcto de los cables de arrastre 6, el cableado umbilical 23 y el tubo de descarga flexible 11 en una secuencia opuesta a la secuencia anteriormente descrita para descender la estructura deslizante 3.

60 [0145] La estructura deslizante 3 se acopla sobre la base de amarre 38 y se bloquea en un estado amarrado.

[0146] Según la invención, la draga de tolva de succión por arrastre 2 está también provista de herramientas para recuperar el equipo de bombeo en caso de rotura de por ejemplo los cables de arrastre 6, el cableado umbilical 23 o el tubo de descarga 11.

65 [0147] En caso de rotura del cableado de suspensión o cuando el cableado de arrastre 6 también se usa para la

suspensión de la estructura deslizante 3 durante el descenso y ascenso como es el caso en la forma de realización representada en las figuras, un cableado de suspensión de recuperación o cableado de arrastre será detenido con un denominado vehículo operado a distancia (ROV) y/o con asistencia de un buzo.

- 5 [0148] La presente invención no está de ninguna manera limitada al medio de bombeo 1 según la invención, ni a una draga de tolva de succión por arrastre 2 según la invención descrita como un ejemplo e ilustrada en los dibujos, sino que este medio de bombeo 1 según la invención al igual que una draga de tolva de succión por arrastre 2 se pueden realizar en todos los tipos de variantes, sin apartarse del ámbito de la invención.

10

## REIVINDICACIONES

1. Medio de bombeo (1) destinado a ser arrastrado por una draga de tolva de succión por arrastre (2), el medio de bombeo (1) comprendiendo al menos:
- 5 - una bomba sumergible (7);  
 - un tubo de succión (10) montado sobre una entrada (8) de la bomba sumergible (7);  
 - un tubo de descarga (11) montado sobre una salida (9) de la bomba sumergible (7);  
 - una boca de tubo de succión (12) en un extremo libre (13) del tubo de succión (10) para la succión de una mezcla de agua y material de lecho marino (5) a través del tubo de succión (10);
- 10 - una estructura deslizante (3) con una base (4) destinada a ser remolcada sobre un suelo submarino (5) o lecho de roca mediante cables de arrastre (6,47,48)  
 - medio de conexión (27) para la unión de los cables de arrastre (6,47,48) a la estructura deslizante (3);  
 - la bomba sumergible (7) estando instalada en o sobre la estructura deslizante (3),
- 15 **caracterizado por el hecho de que** la estructura deslizante (3) con la bomba sumergible (7) es adaptada para ser arrastrada mediante cables de arrastre (6,47,48) suspendidos desde una draga de tolva de succión por arrastre (2) mientras se usa para la succión de la mezcla de agua y material de lecho marino (5) a través de la boca del tubo de succión (12) del tubo de succión (10), el tubo de succión (10) con la boca de tubo de succión (12) en su extremo libre (13) extendiéndose desde la bomba sumergible (7) fuera de un lado posterior (19) de la estructura deslizante (3), la boca del tubo de succión (12) estando provista de un cabezal de dragado por arrastre (14), por la cual el tubo de descarga (11) es un tubo de descarga flexible (11) para la descarga de la mezcla de agua y material de lecho marino aspirado a través de la boca del tubo de succión (12) del tubo de succión (10) en la draga de tolva de succión por arrastre (2) o en una instalación de disposición fuera de borda, tal como una chalana separada, un área de disposición en tierra o similar.
- 20
- 25 2. Medio de bombeo (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el tubo de succión (10) comprende un medio (19) para variar la inclinación del cabezal de dragado por arrastre con respecto a la base (4) de la estructura deslizante (3) y para el ajuste de la inclinación del cabezal de dragado por arrastre según un ángulo de inclinación deseada (A)
- 30 3. Medio de bombeo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** la estructura deslizante (3) tiene una longitud (L) de 20 m o más.
- 35 4. Medio de bombeo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** la bomba sumergible es una bomba centrífuga que tiene una capacidad de bombeo de al menos 5000 kW.
- 40 5. Medio de bombeo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** la estructura deslizante (3) es cuneiforme, teniendo una base (4) y un lado superior (27) que se inclinan el uno hacia el otro en la dirección del cabezal de dragado por arrastre (14) con un ángulo de inclinación (B) correspondiente a un ángulo de inclinación (C) del tubo de succión (10) en la entrada de la bomba sumergible (8).
- 45 6. Medio de bombeo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** entre el cabezal de dragado por arrastre (14) y la estructura deslizante (3) el tubo de succión (10) dispone de una junta cardán (19) con la cual se puede ajustar el ángulo de inclinación (A) del cabezal de dragado por arrastre (14) con respecto a la base (4) de la estructura deslizante (3).
- 50 7. Medio de bombeo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** la estructura deslizante (3) dispone de tanques de lastre o tanques de flotabilidad para controlar la presión del terreno en el suelo submarino o lecho de roca (5).
- 55 8. Medio de bombeo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** la estructura deslizante (3) dispone de uno o varios de los siguientes instrumentos para constatar la producción y supervisar y/o controlar la posición:  
 - un transductor para determinar una posición;  
 - un indicador de presión, velocidad y/o de concentración para medir la mezcla de dragado.
- 60 - un propulsor de control de posición para controlar la posición de la estructura deslizante durante un descenso desde el buque al lecho marino y durante el ascenso desde el lecho marino al buque (31);  
 - un sensor de medición de profundidad; y,  
 - un sensor de inclinación.
- 65 9. Medio de bombeo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** la estructura deslizante (3) contiene una bomba de chorro de agua (16) conectada a una canalización de chorro de agua (17) que tiene boquillas de chorro de agua (18) en la proximidad del cabezal de arrastre (14) para el aflojamiento del material de lecho marino (5) mediante agua expulsado a través de las boquillas (18) bajo presión creada por la bomba de chorro de agua (16).
10. Medio de bombeo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el

cabezal de dragado por arrastre (14) tiene una visera ajustable y controlable (15).

11. Medio de bombeo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el cabezal de dragado por arrastre (14) dispone de medios de aflojamiento de lecho marino, comprendiendo uno o

- un diente de cincel de dragado;
- un diente de rasgador de dragado;
- una herramienta de corte por chorro de agua; y,
- un dispositivo de corte.

12. Draga de tolva de succión por arrastre (2) equipada con el medio de bombeo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por el hecho de que** comprende al menos:

- un buque (31) equipado con un sistema de descarga a bordo para la descarga de una mezcla de agua y material de lecho marino (5) en una tolva y/o con un sistema de descarga fuera de borda para la descarga de dicha mezcla fuera de borda del buque (31);
  - un tubo de descarga (11) del medio de bombeo (1) que se instala en la salida (9) de la bomba sumergible (7) y que se conecta al sistema de descarga a bordo o fuera de borda, el medio de bombeo (1) que se destina a la succión de una mezcla de agua y material de lecho marino (5) a través de una boca de succión (12) del tubo de succión (10) y la descarga a través del sistema de descarga a bordo o fuera de borda;
  - cableado de posicionamiento (6) para descender y ascender el medio de bombeo (1) con respecto al buque (31) y para arrastrar el medio de bombeo (1) cuando está en uso para el dragado; y,
  - cableado umbilical (23) que proporciona una línea de utilidad al medio de bombeo (1) comprendiendo al menos cableado de suministro de energía a la bomba sumergible (7);,
- y la estructura deslizante (3) además estando provista de medio de conexión (27) para la conexión del cableado de posicionamiento (6) a la estructura deslizante (3) y el cableado umbilical (23) estando conectado entre el buque (31) y la estructura deslizante (3).

13. Draga de tolva de succión por arrastre (2) según la reivindicación 12, **caracterizada por el hecho de que** el tubo de descarga (11) es un tubo de descarga flexible (11), una bobina de tubo de descarga (53) estando proporcionada en el buque (31) sobre el que el tubo de descarga flexible (11) se puede enrollar para el almacenamiento del tubo flexible (11) a bordo y donde se puede desenrollar para usar el medio de bombeo (1).

14. Draga de tolva de succión por arrastre (2) según la reivindicación 13, **caracterizada por el hecho de que** la bobina de tubo de descarga (53) dispone de un dispositivo de control para el ajuste de la velocidad de enrollado y desenrollado y la tracción sobre o el tensionado del tubo de descarga flexible (11).

15. Draga de tolva de succión por arrastre (2) según cualquiera de las de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizada por el hecho de que** el buque (31) dispone de un sistema de lanzamiento y recuperación (LARS) (36) en la proximidad de la popa (33) del buque (31), para descender la estructura deslizante (3) desde una posición a bordo hasta una posición submarina y viceversa.

16. Draga de tolva de succión por arrastre (2) según la reivindicación 15, **caracterizada por el hecho de que** el sistema de lanzamiento y recuperación (LARS) (36) comprende al menos:

- una base de amarre (38) para el soporte de la estructura deslizante (3) en la cubierta (35) del buque (31);
- un bastidor (39) para la suspensión de la estructura deslizante (3), que tiene un par de patas (40,41) conectadas unas a otras mediante una barra superior (42), las patas (40,41) siendo montadas a estribor (43) y babor (44) respectivamente en la cubierta (35) del buque (31) de una manera giratoria mediante una bisagra (45) de manera que el bastidor (39) puede girar de una posición perpendicular a la cubierta (35) del buque (31) en una posición inclinada donde la estructura deslizante (3) se suspende en el bastidor (39) fuera de borda del buque (31);
- una o varias poleas de cableado de posicionamiento (46) para guiar el cableado de suspensión y/o cableado de arrastre (6); y,
- una o varias poleas de cableado umbilical (51) para guiar el cableado umbilical (23).

17. Draga de tolva de succión por arrastre (2) según cualquiera de las de las reivindicaciones 12 a 16, **caracterizada por el hecho de que** la estructura deslizante (3) se monta sobre un trineo.

18. Draga de tolva de succión por arrastre (2) según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16, **caracterizada por el hecho de que** la estructura deslizante (3) se monta sobre ruedas.

19. Draga de tolva de succión por arrastre (2) según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16, **caracterizada por el hecho de que** la estructura deslizante (3) se monta sobre carriles.

20. Draga de tolva de succión por arrastre (2) según cualquiera de las de las reivindicaciones 12 a 19, **caracterizada por el hecho de que** la estructura deslizante (3) dispone de un sistema de medición de la posición para la medición de la posición submarina de la estructura deslizante (3) con respecto al buque (31), este sistema de medición de la posición proporciona una entrada a un controlador que controla la posición de la estructura deslizante (3) mediante

el cableado de posicionamiento (6).

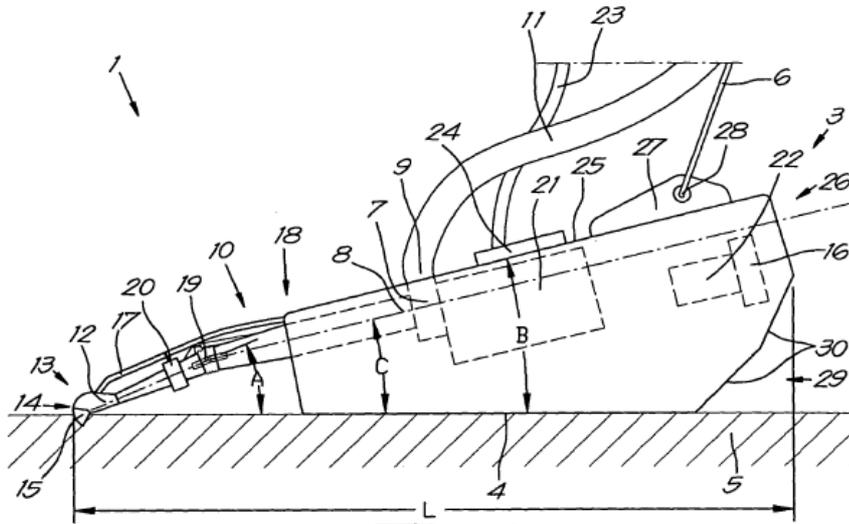
5 21. Draga de tolva de succión por arrastre (2) según cualquiera de las de las reivindicaciones 12 a 20, **caracterizada por el hecho de que** el tubo de succión (10) o tubo de descarga (11) dispone de una o varias válvulas de alivio de vacío y/o una o varias válvulas de baipás de emergencia.

10 22. Draga de tolva de succión por arrastre (2) según cualquiera de las de las reivindicaciones 12 a 20, **caracterizada por el hecho de que** la estructura deslizando (3) dispone de uno o varios de los siguientes equipamientos adicionales:

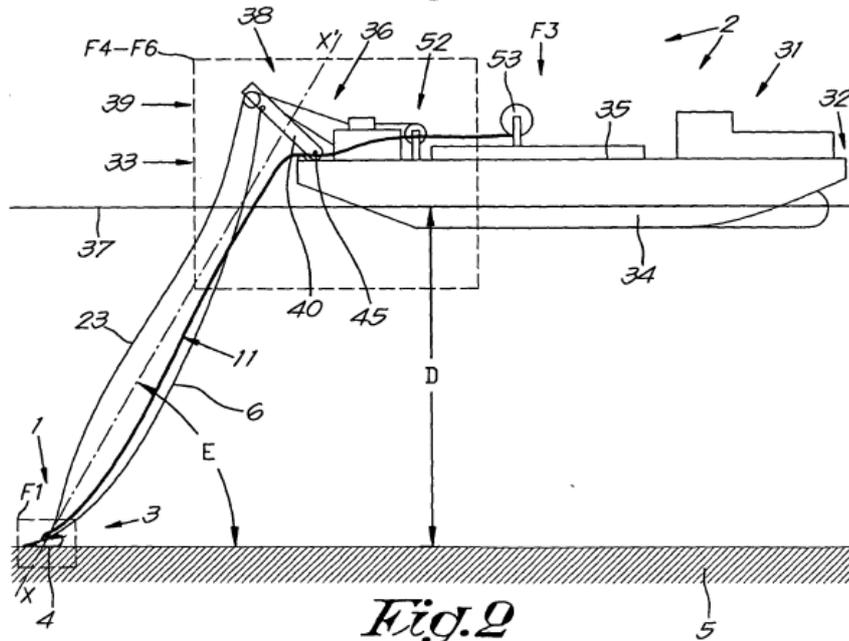
- 10 - un paquete de potencia hidráulico;
- un sistema de chorro de agua;
- un sistema de liberación rápida para liberar a distancia cables o tubos conectados a la estructura deslizando;
- un sistema de control y suministro de energía redundante; y,
- 15 - un sistema de recuperación de emergencia.

20 23. Draga de tolva de succión por arrastre (2) según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 22, **caracterizada por el hecho de que** la estructura deslizando (3) se equipa con un conjunto de chorros destinados a despegar la estructura deslizando (3) en el caso de que el suelo de lecho marino (5) consista en sedimentos de lecho marino compactos o en el caso de que alguna fluidización del suelo de lecho marino de soporte (5) esté requiriendo tal operación.

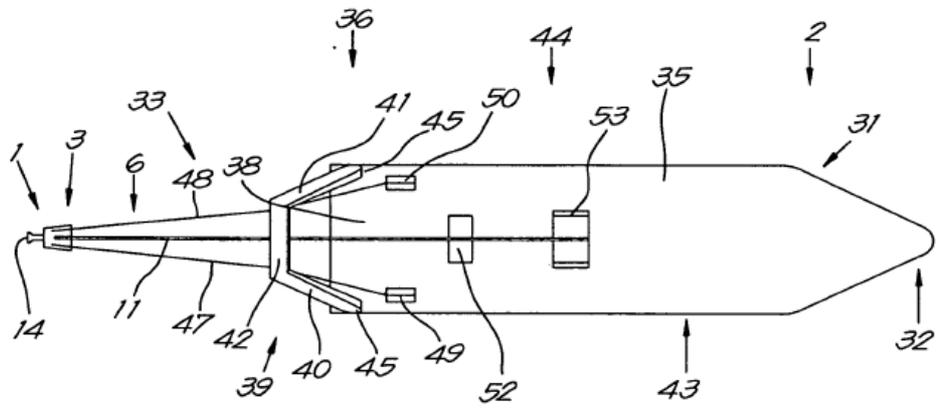
25



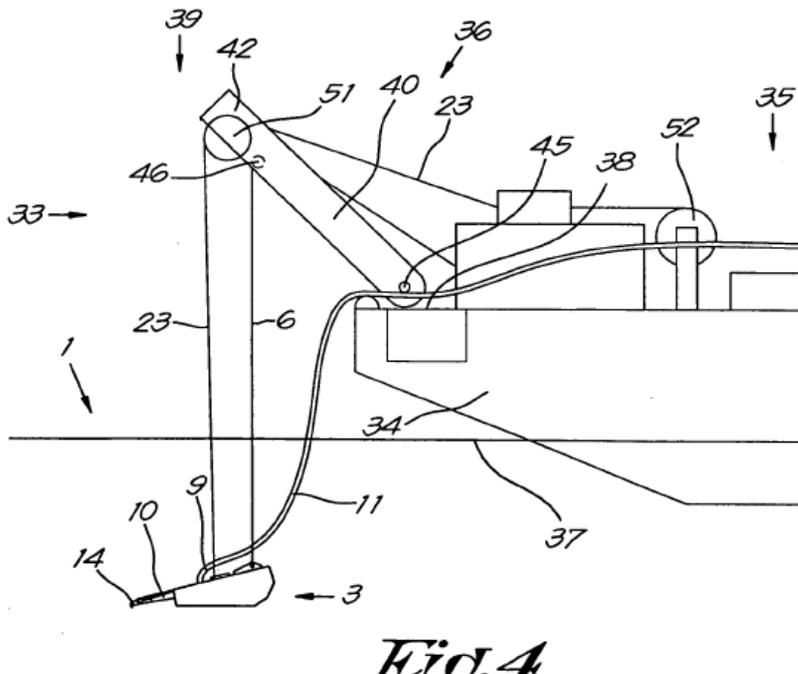
*Fig. 1*



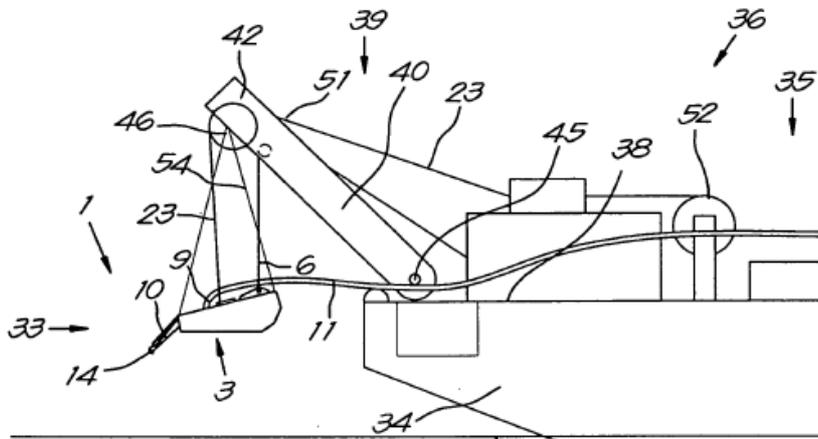
*Fig. 2*



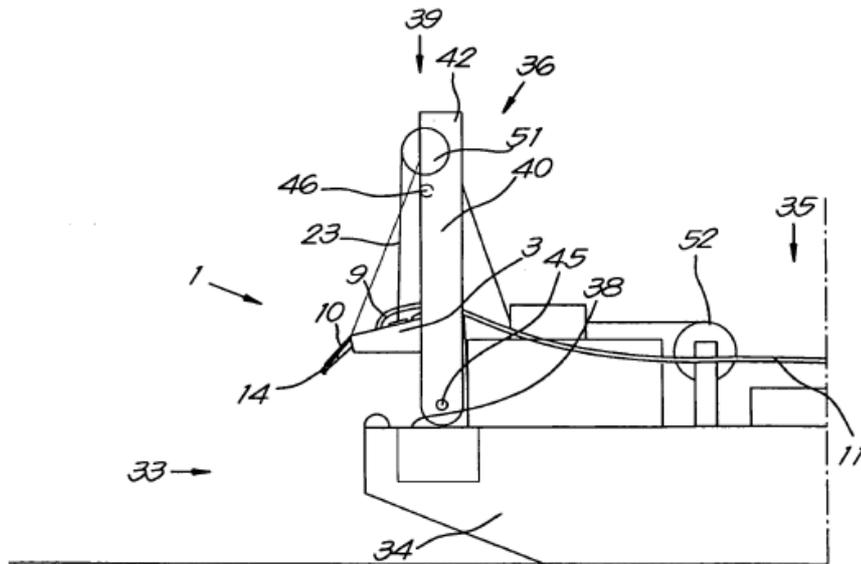
*Fig. 3*



*Fig. 4*



*Fig.5*



*Fig.6*