

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 900 832**

51 Int. Cl.:

E02F 3/88 (2006.01)

E02F 3/90 (2006.01)

E02F 3/92 (2006.01)

E02F 9/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.02.2015** **PCT/NL2015/050106**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.08.2015** **WO15126247**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2015** **E 15710942 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.10.2021** **EP 3108069**

54 Título: **Sistema nivelador inferior durante el dragado**

30 Prioridad:

21.02.2014 NL 2012302

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

18.03.2022

73 Titular/es:

IHC HOLLAND IE B.V. (100.0%)
Molendijk 94
3361 EP Sliedrecht, NL

72 Inventor/es:

KUIJPERS, WOUTER

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 900 832 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

Sistema nivelador inferior durante el dragado

5

ANTECEDENTES

10

[0001] Las dragas de succión con cortador ("CSD") son embarcaciones que se pueden usar para cortar y soltar material que está al menos parcialmente bajo el agua. Las CSDs normalmente conectan el cabezal de corte a la embarcación a través de una escalera rígida. La escalera se puede extender desde la embarcación para formar una conexión rígida entre el cabezal de corte y la embarcación. El cabezal de corte hace contacto con el lecho de agua y se puede girar para cortar y soltar el material. Luego, este material se puede transportar a la embarcación o a otra ubicación, por ejemplo, usando una bomba resistente al desgaste, como una bomba centrífuga. Las CSDs se utilizan a menudo para cortar materiales de superficies duras, como rocas, aunque también se pueden utilizar para excavar grava o arena.

15

20

[0002] Muchos sistemas de dragado están diseñados para su uso en el océano, e incluyen sistemas complicados para mantener el cabezal de corte en su lugar a pesar de las olas y otras alteraciones del agua. Por ejemplo, la patente de EE. UU. n.º: 3,777,376 también divulga un sistema de dragado que está adaptado para su uso en aguas turbulentas. La escalera está formada por dos partes conectadas entre sí mediante una conexión para aislar las dos partes y garantizar que el cabezal de corte permanezca estable a pesar de las olas. La WO2006/089866 también divulga un cabezal de corte que está formado por cuerpos en forma de disco y está conectado elásticamente a la escalera, lo que permite el funcionamiento incluso en condiciones climáticas adversas. La publicación de la solicitud de patente de EE. UU. n.º: 2005/0268499 divulga un sistema de dragado que usa un cabezal de succión para eliminar una capa de material de un fondo contorneado. El cabezal de succión está conectado a una barra de dirección que se baja mediante un cabrestante y una cuerda. El cabezal de succión se acopla al fondo para dragar el fondo. Se puede usar un dispositivo de nivelación que usa conexiones para mantener el cabezal de succión sustancialmente nivelado con el fondo. Cada uno de estos dispositivos depende del peso de la escalera y/o del cabezal de corte para cualquier fuerza descendente del cabezal de corte hacia el lecho de agua.

30

35

[0003] Otro método de dragado, mostrado en la EP2322728 A2, implica el uso de una draga retroexcavadora en un pontón para realizar un movimiento de extracción para dragar. El dragado también se puede realizar desde un equipo terrestre en el lado de un cuerpo líquido, como se muestra en la disposición de dragado que se describe en la EP0712963 A2. Esta disposición de dragado incluye un cabezal de corte giratorio que se puede conectar a una grúa hidráulica, que lo coloca para un proceso de corte.

40

[0004] Algunas áreas que requieren dragado son muy poco profundas, por ejemplo, estanques de evaporación de sal. En este caso, la escalera se puede conectar a un pontón flotante, que también podría ser una draga. La disposición de dragado mostrada en la EP0712963 también podría usarse en tal caso, que realiza el dragado desde un borde del estanque. Se requiere dragado en estanques de evaporación de sal debido a la precipitación de cloruros. En los estanques de evaporación de sal, un perfil muy plano inhibe la formación y el crecimiento de precipitación en forma de hongos de sal. La AU2010201474 divulga un sistema de dragado submarino que usa un cabezal de corte conectado a una escalera que está conectada de forma giratoria a un casco que flota en el agua.

45

RESUMEN

50

[0005] Un método de dragado de fondo plano de un lecho cubierto al menos parcialmente con líquido desde un pontón flotante comprende girar de forma controlada una escalera con un cabezal de corte hacia el lecho para ajustar la profundidad y la fuerza de dragado con un primer sistema hidráulico; ajustar la posición del cabezal de corte con un segundo sistema hidráulico para que quede nivelado con el lecho; y ajustar continuamente la profundidad y la fuerza de la escalera y la posición del cabezal de corte, durante el dragado a través de un sistema de control que recibe señales de sensor.

55

60

[0006] Este método de dragado permite un ajuste muy preciso y/o continuo de la posición y la fuerza de la escalera. Esto permite un dragado muy preciso, por ejemplo, en un estanque de lecho poco profundo y/o duro que requiere un perfil de fondo plano. Esto también puede ser especialmente útil en cuerpos líquidos que cubren un área y no se podría realizar el dragado desde un lado del cuerpo líquido.

65

[0007] Las formas de realización adicionales y/o alternativas pueden incluir que las señales de sensor sean uno o más de la profundidad de la escalera, el ángulo superior de la escalera, el ángulo inferior de la escalera, la posición del cabezal de corte, las condiciones del lecho, la profundidad del lecho, el calado y las condiciones del líquido; donde el cabezal de corte comprende una primera porción que tiene forma cónica; y/o el primer sistema hidráulico y/o el segundo sistema hidráulico comprenden uno o más cilindros hidráulicos.

[0008] Según una forma de realización, el método comprende, además, medir la posición de uno o más de la profundidad de la escalera, la fuerza de la escalera, el ángulo superior de la escalera, el ángulo inferior de la escalera, la posición del cabezal de corte, las condiciones del lecho, la profundidad del lecho, el calado y las condiciones del líquido con sensores; y enviar las señales de sensor al sistema de control.

[0009] Según una forma de realización, el paso de ajustar continuamente la profundidad y la fuerza de la escalera y la posición del cabezal de corte durante el dragado a través de un sistema de control se realiza automáticamente. En una forma de realización alternativa, este paso se puede realizar de forma manual o parcialmente automática y parcialmente manual.

[0010] Según una forma de realización, el paso de girar de forma controlada una escalera con un cabezal de corte hacia el lecho para establecer la profundidad y la fuerza de dragado con un primer sistema hidráulico comprende ajustar el primer sistema hidráulico para proporcionar una fuerza descendente adicional. Esto permite que el sistema proporcione fuerza adicional, por ejemplo, cuando hay peligro de dragado insuficiente y/o el lecho líquido está muy duro.

[0011] Según una forma de realización, un sistema de dragado para dragar un lecho líquido desde un pontón flotante comprende una escalera conectada de forma giratoria al pontón en un primer extremo; un cabezal de corte conectado de forma ajustable a la escalera en un segundo extremo y formado para permitir el corte de fondo plano del lecho de agua; un primer sistema hidráulico para controlar el movimiento de la escalera; un segundo sistema hidráulico para controlar la posición del cabezal de corte; una pluralidad de sensores para detectar información sobre el posicionamiento y la fuerza del cabezal de corte, la escalera, el líquido y/o el lecho líquido; y un sistema de control para recibir la información procedente de los sensores y controlar el movimiento y la fuerza de la escalera y del cabezal de corte a través de los sistemas hidráulicos primero y segundo para garantizar que el cabezal de corte esté cortando el lecho líquido con un perfil de fondo plano.

[0012] Las formas de realización adicionales y/o alternativas pueden incluir el cabezal de corte, que comprende una estructura que es al menos parcialmente cónica; donde el sistema de control es un sistema de control automático; donde el sistema de control es un sistema de control manual; donde el cabezal de corte comprende dientes de corte formados para permitir cortar el lecho líquido con un perfil de fondo plano; donde el sistema de control ajusta la escalera y/o el cabezal de corte en relación con las condiciones del líquido; y/o el primer sistema hidráulico y/o el segundo sistema hidráulico comprenden uno o más cilindros hidráulicos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0013]

La figura 1A muestra un sistema de dragado con una escalera de corte en una posición elevada.
Las figuras 1B-1C muestran el sistema de dragado de la figura 1A en uso a diferentes profundidades.
La figura 2 muestra una forma de realización de un cabezal de corte para el sistema de dragado de la figura 1A.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0014] La figura 1A muestra sistema de dragado 10 conectado al pontón flotante 12. En la figura 1A, el sistema de dragado 10 tiene una escalera de corte 14 en una posición elevada. Las figuras 1B-1C muestran el sistema de dragado 10 en uso a diferentes profundidades contra el lecho 15, con la escalera de corte 14 en diferentes posiciones. El pontón flotante 12 puede ser una draga.

[0015] El sistema de dragado 10 incluye la escalera 14, el primer sistema hidráulico 18, el sensor de posición de ángulo superior de escalera 20, el segundo sistema hidráulico 22, el sensor de posición inferior de escalera 24, el cabezal de corte 26, el sensor de calado 28 y el sistema de control 30. El primer sistema hidráulico 18 y/o el segundo sistema hidráulico 22 puede comprender uno o más cilindros hidráulicos.

[0016] La escalera 14 se conecta de forma giratoria al pontón 12 en un extremo superior y la posición girada, o la profundidad de la escalera se controla mediante el primer sistema hidráulico 18. El segundo sistema hidráulico 22 se conecta a la escalera 14 en un extremo inferior y controla el ángulo del extremo inferior de la escalera 14 y el cabezal de corte 26.

[0017] El sensor de calado 28 puede medir el calado en relación con el nivel del agua. Las medidas del sensor de calado 28 y la profundidad de dragado requerida se pueden usar para determinar los requisitos del ángulo superior e inferior de la escalera. El sensor de posición de ángulo de escalera superior 20 puede medir, por ejemplo, el ángulo de la escalera superior con un péndulo. El sensor de posición de ángulo de escalera inferior 24 también puede medir, por ejemplo, con un péndulo o con medición de posición lineal de cilindros hidráulicos en el segundo sistema hidráulico 22. También se pueden tomar medidas del calado real de la draga en la

escalera 14, el ángulo de dragado, la posición vertical del pontón 12 en relación con la ubicación fija de la tierra y otras medidas relacionadas con la posición de la escalera 14 y la fuerza de dragado.

5 [0018] El sensor de posición de ángulo de escalera superior 20 detecta el ángulo de escalera 14 y envía esa información al sistema de control 30. El sensor de posición de escalera inferior 24 detecta el ángulo del extremo inferior de la escalera 14 y el cabezal de corte 26 y envía esa información al sistema de control 30. El sensor de calado 28 envía la información de medición de calado al sistema de control 30. La información o las señales enviadas al sistema de control 30 puede(n) incluir información sobre uno o más de la profundidad de la escalera, el ángulo superior de la escalera, el ángulo inferior de la escalera, la fuerza de la escalera, la posición del cabezal de corte, las condiciones del lecho, la profundidad del lecho, el calado y las condiciones del líquido y puede(n) ser enviada(s) por los sensores mostrados u otros no mostrados en estas figuras. Las señales se pueden transmitir al sistema de control 30 a través de cables o de forma inalámbrica.

15 [0019] El sistema de control 30 recibe esta información y puede usarla para mantener un sistema de control y medición en tiempo real con un nivel alto de precisión para mantener un perfil de corte horizontalmente en una profundidad establecida. Esta precisión también puede ser, por ejemplo, una precisión de subdecímetro o centímetro. El sistema de control 30 es típicamente un controlador lógico programable en tiempo real "PLC" o un sistema de control de controlador programable "PC" que mide la geometría real del sistema y compara estas medidas con una profundidad establecida por el usuario. Los ajustes de profundidad proporcionados por el usuario pueden ser una entrada maestra de dragado en tiempo real o pueden ser datos de profundidad, almacenados por un operador de dragado en un sistema de datos batimétricos. La profundidad establecida variará generalmente dependiendo de la posición real de dragado y del ángulo de dragado. El sistema de control, a través de PLC/PC, puede controlar el primer sistema hidráulico 18 y el segundo sistema hidráulico 22, para ajustar las longitudes de los cilindros y, por lo tanto, girar la escalera de rotación 14 y dragar a una profundidad y presión deseadas. El sistema de control 30 puede ajustar continuamente la fuerza, profundidad y posición de la escalera durante un proceso de dragado para asegurar que el dragado permanece en las condiciones y en la profundidad deseadas. El sistema de control 30 puede ser automático, manual o ambos, según los requisitos del sistema.

30 [0020] En funcionamiento, la escalera 14 comienza desde una posición horizontal, como se muestra en la figura 1A. El sistema de control 30 usa información procedente de los sensores para ajustar el primer sistema hidráulico 18 y/o el segundo sistema hidráulico 22 para girar la escalera 14 y colocar el cabezal de corte 26 en la ubicación deseada contra el lecho 15 (véanse las figuras 1B-1C). El primer sistema hidráulico 18 y/o el segundo sistema hidráulico 22 se puede(n) usar adicionalmente para ajustar la presión del cabezal de corte 26 contra el lecho, por ejemplo, para aplicar una fuerza descendente adicional sobre la escalera 14 y el cabezal de corte 26 cuando el lecho 15 está muy duro.

40 [0021] La figura 1B muestra el sistema de dragado 10 en uso en un estanque con una profundidad media. El primer sistema hidráulico 18 se extiende para girar la escalera 14 hacia abajo. En esta figura, el segundo sistema hidráulico 22 se extiende muy poco, ya que la escalera 14 no necesita un giro mucho menor para permitir que el cabezal de corte 26 corte un perfil de fondo plano.

45 [0022] La figura 1C muestra el sistema de dragado 10 en uso en un estanque muy poco profundo. En esta figura, el primer sistema hidráulico 18 se extiende muy poco, y el segundo sistema hidráulico 22 se extiende más para girar el extremo inferior de la escalera 14 hacia el lecho 15. El sistema de control 30 puede ajustar el sistema hidráulico superior 18 y/o el sistema hidráulico inferior 22 para proporcionar más o menos fuerza según sea necesario durante el proceso de dragado.

50 [0023] Como se ha mencionado anteriormente, los estanques de evaporación de sal requieren dragado debido a la precipitación de cloruros. Estos estanques de evaporación de sal son a menudo muy poco profundos y pueden tener lechos muy duros. El dragado debe realizarse para tener un perfil muy plano para inhibir la formación y el crecimiento de precipitación en forma de hongos de sal. El sistema de dragado 10 es capaz de dragar un perfil muy plano y dragar un lecho líquido duro 15 debido al uso de los sistemas hidráulicos primero y segundo 18, 22 y el sistema de control 30 con sensores 20, 24, 28 para monitorear y controlar continuamente la posición y la fuerza de la escalera 14 y del cabezal de corte 26.

60 [0024] Los sistemas de dragado anteriores generalmente suspendían una escalera desde una embarcación de dragado con un cable o una cuerda. La fuerza de dragado estaba limitada por el peso de la escalera, y el control de la escalera y, por lo tanto, el cabezal de corte era limitado. El sistema de dragado 10 permite un perfil preciso, incluso en estanques pocos profundos o cuerpos líquidos con un lecho duro mediante el uso de los sistemas hidráulicos primero y segundo 18, 22 y el sistema de control 30 con una variedad de sensores 20, 24, 28 para controlar y ajustar continuamente la posición y la fuerza de la escalera y del cabezal de corte para altos niveles de precisión de dragado. Los sistemas anteriores solo podían controlar el dragado excesivo eliminando la fuerza de la escalera con la cuerda o el cable. El sistema de dragado 10 es capaz de controlar tanto el dragado excesivo como el dragado insuficiente al poder agregar o eliminar fuerza desde la escalera 14 debido al uso de los sistemas hidráulicos primero y segundo 18, 22 para controlar la escalera 14.

5 [0025] Además, debido a los sensores y al sistema de control 30, el sistema de dragado 10 no se basa en el perfil del lecho 15 cuando intenta cortar un perfil plano. El sistema de control 30, los sensores 20, 24, 28 y los sistemas hidráulicos primero y segundo 18, 22 permiten el corte controlado en el lecho plano a través de las mediciones obtenidas, lo que da como resultado un fondo extremadamente plano donde se evita la aparición de precipitaciones el mayor tiempo posible.

10 [0026] La figura 2 muestra una forma de realización de un cabezal de corte 26 para el sistema de dragado 10. El cabezal de corte 26 tiene una primera porción 32 que tiene forma cónica y está formada por brazos que se extienden desde un anillo de base 34 hasta el eje central 36. En la forma de realización mostrada, los brazos de corte incluyen dientes de corte.

15 [0027] El cabezal de corte 26 se puede usar con el sistema de dragado 10 para cortar un perfil de fondo plano para un lecho líquido 15. La forma cónica de la primera porción 32 del cabezal de corte 26 permite que los sistemas hidráulicos primero y segundo 18, 22 coloquen la porción cónica plana contra el lecho líquido 15 para permitir un corte de perfil plano.

20 [0028] En resumen, el sistema de dragado 10 usa los sistemas hidráulicos primero y segundo 18, 22, el sistema de control 30 con sensores y el cabezal de corte para permitir un dragado más preciso, particularmente en sistemas que requieren un perfil de fondo plano y/o que tienen lechos muy duros 15. El sistema de control 30 y los sistemas hidráulicos 18, 22 permiten el control y el ajuste continuo en tiempo real de la posición y la fuerza con la que la escalera 14 draga. El sistema de control 30 y los sensores proporcionan señales para el ajuste continuo de la posición y la fuerza de la escalera sin depender del lecho líquido para nivelar. El cabezal de corte 25 26 se puede formar adicionalmente, por ejemplo, con una forma cónica parcial, para permitir un corte más fácil y preciso de un perfil de fondo plano. El cabezal de corte 26 también puede incluir dientes, lo que facilita el dragado de perfil plano.

30 [0029] Aunque se han mostrado los sensores 20, 24, 28, podrían usarse más o menos sensores con la forma de realización mostrada en las figuras 1A-1C u otras formas de realización para medir la profundidad de la escalera, la fuerza de la escalera, el ángulo superior de la escalera, el ángulo inferior de la escalera, la posición del cabezal de corte, las condiciones del lecho, la profundidad del lecho, el calado, las condiciones del líquido y otros parámetros relacionados. Adicionalmente, estos y otros parámetros podrían detectarse con otros tipos de dispositivos y/o sensores. Además, las ubicaciones de los sensores y del sistema de control se muestran solo a 35 modo de ejemplo, y estos u otros sensores o sistemas podrían estar ubicados en diferentes posiciones.

[0030] El alcance de protección de la presente invención está definido solamente por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método de dragado de un fondo plano de un lecho cubierto al menos parcialmente con líquido desde un pontón flotante (12), donde el método comprende:

10 girar de forma controlada una escalera (14) con cabezal de corte (26) hacia el lecho para establecer la profundidad y la fuerza de dragado con un primer sistema hidráulico (18);
ajustar el cabezal de corte (26) con un segundo sistema hidráulico (22) para que quede nivelado con el lecho;
y
ajustar continuamente la profundidad y la fuerza de la escalera (14) y la posición del cabezal de corte (26) durante el dragado a través de un sistema de control (30) que recibe señales de sensor.
- 15 2. Método según la reivindicación 1, donde las señales de sensor son uno o más de la profundidad de la escalera, el ángulo superior de la escalera, el ángulo inferior de la escalera, la posición del cabezal de corte, las condiciones del lecho, la profundidad del lecho, el calado y las condiciones del líquido.
- 20 3. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el cabezal de corte (26) comprende una primera porción (32) que tiene forma cónica.
- 25 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes y que comprende, además:

medir la posición de uno o más de la profundidad de la escalera, el ángulo superior de la escalera, el ángulo inferior de la escalera, la posición del cabezal de corte, las condiciones del lecho, la profundidad del lecho, el calado y las condiciones del líquido con sensores (20, 24, 28) y
enviar las señales de sensor al sistema de control (30).
- 30 5. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el paso de ajustar continuamente la profundidad y la fuerza de la escalera y la posición del cabezal de corte durante el dragado a través de un sistema de control (30) se lleva a cabo automáticamente.
- 35 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, donde el paso de ajustar continuamente la profundidad y la fuerza de la escalera y la posición del cabezal de corte durante el dragado a través de un sistema de control (30) se lleva a cabo manualmente.
- 40 7. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el primer sistema hidráulico (18) y/o el segundo sistema hidráulico (22) comprenden uno o más cilindros hidráulicos, y donde el paso de girar de forma controlada una escalera (14) con un cabezal de corte (26) hacia el lecho para establecer la profundidad y la fuerza de dragado con un primer sistema hidráulico (18) comprende ajustar el primer sistema hidráulico (18) para proporcionar una fuerza descendente adicional.
- 45 8. Sistema de dragado (10) para el dragado de fondo plano de un lecho líquido desde un pontón flotante (12), donde el sistema de dragado (10) comprende:

una escalera (14) conectada de forma giratoria al pontón (12) en un primer extremo;
un cabezal de corte (26) conectado de manera ajustable a la escalera (14) en un segundo extremo;
un primer sistema hidráulico (18) para controlar el movimiento de la escalera (14);
un segundo sistema hidráulico (22) para controlar la posición del cabezal de corte (26); y
50 una pluralidad de sensores (20, 24, 28) para detectar información con respecto al posicionamiento y a la fuerza del cabezal de corte, la escalera, el calado, el líquido y/o el lecho líquido.
- 55 9. Sistema de dragado (10) según la reivindicación 8 y que comprende, además:
un sistema de control (20) para recibir la información procedente de los sensores (20, 24, 28) y controlar el movimiento y la fuerza de la escalera (14) y del cabezal de corte (26) a través de los sistemas hidráulicos primero y segundo (18, 22) para garantizar que el cabezal de corte (26) esté cortando el lecho líquido con un perfil de fondo plano.
- 60 10. Sistema de dragado (10) según la reivindicación 9, donde el sistema de control (30) es un sistema de control automático.
- 65 11. Sistema de dragado (10) según la reivindicación 9, donde el sistema de control (30) es un sistema de control manual.
12. Sistema de dragado según cualquiera de las reivindicaciones 9-11, donde el sistema de control (30) ajusta la escalera (14) y/o el cabezal de corte (26) en relación con las condiciones del líquido.

13. Sistema de dragado (10) según cualquiera de las reivindicaciones 8-12, donde el pontón flotante (12) es una draga.

5 14. Sistema de dragado según cualquiera de las reivindicaciones 8-13, donde el cabezal de corte está formado para permitir el corte de fondo plano del lecho de agua.

15. Sistema de dragado (10) según cualquiera de las reivindicaciones 9-14, donde el cabezal de corte (26) comprende una estructura que es al menos parcialmente cónica.

10

Fig. 1a

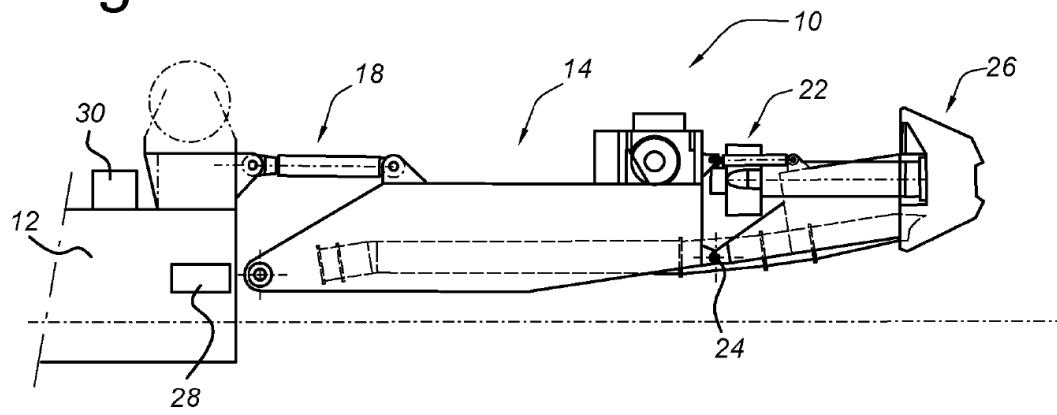


Fig. 1b

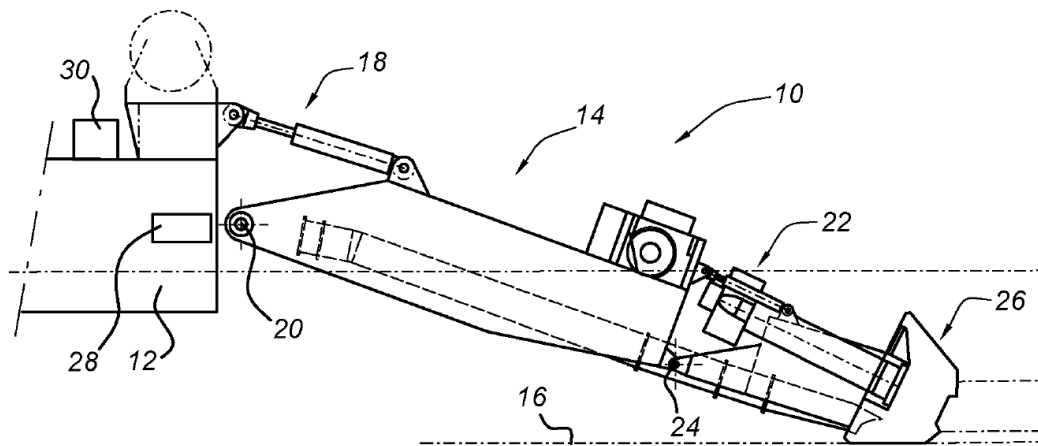


Fig. 1c

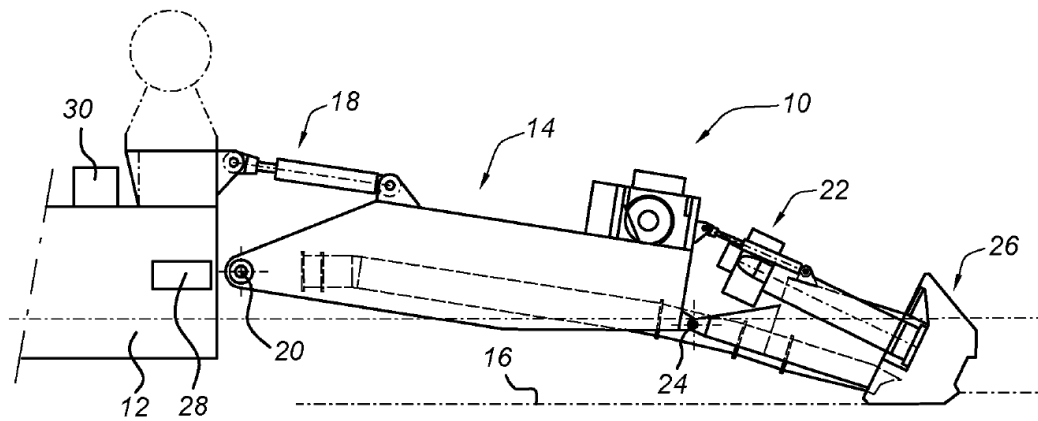


Fig. 2

