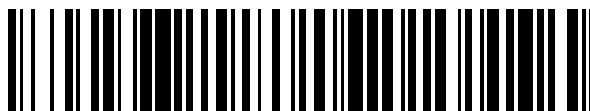


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 438 189**

51 Int. Cl.:

E02F 5/28 (2006.01)

E02F 5/00 (2006.01)

E02F 9/18 (2006.01)

E02F 9/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.01.2005 E 05705113 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013 EP 1709256**

54 Título: **Draga retroexcavadora marina**

30 Prioridad:

15.01.2004 US 760096

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

16.01.2014

73 Titular/es:

**GREAT LAKES DREDGE & DOCK COMPANY
(100.0%)**

**2122 YORK ROAD
OAKBROOK, IL 60523, US**

72 Inventor/es:

LOWRY, RICHARD MICHAEL

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 438 189 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

Draga retroexcavadora marina

5 **Antecedentes de la invención**Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a una draga retroexcavadora marina para aplicaciones de excavación y extracción bajo el agua. En particular, la presente invención está dirigida a una draga retroexcavadora subacuática que incluye un sistema de compensación que incrementa la capacidad de izado y/o la velocidad de izado de la retroexcavadora.

Descripción de técnica relacionada

15 Se conoce una diversidad de excavadoras hidráulicas, también conocidas como dragas retroexcavadoras, para el izado de materiales duros *in situ* y materiales pre-tratados. Una draga retroexcavadora incluye típicamente un bastidor giratorio y un conjunto de fijación consistente en una pluma, un balancín y un cazo monobloque. Por ejemplo, la patente de EE.UU. nº 4.676.052 de Hawk divulga una draga autopropulsada que incluye una pluma de dos piezas y un cazo sellado para remover cieno, lodo y plantas que crecen en el fondo de los lagos, y en los estanques, mientras que la patente de EE.UU. nº 3.086.305 de West divulga una draga que incluye una barcaza que tiene una unidad de grúa montada en la misma y patas montadas de manera pivotable en la barcaza. El documento US-A-6823616 muestra una draga retroexcavadora marina conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

25 Las excavadoras hidráulicas fueron utilizadas originariamente para operaciones en tierra, en las que el material excavado era izado solamente a través de un medio: el aire. Por el contrario, se requiere que las dragas retroexcavadoras marinasicen el material excavado a través de dos medios: inicialmente el agua, y después el aire. Debido a los principios de flotabilidad bien conocidos, una retroexcavadora tiene una mayor capacidad de izado mientras está sumergida en el agua, que cuando iza cargas en el aire como medio. Debido a esta disparidad en las capacidades de izado, se presentan con frecuencia problemas. De manera simple, la draga retroexcavadora de soporte marino muchas veces iza una carga excavada en el medio acuoso que excede a su capacidad de izado en el aire. A este respecto, la retroexcavadora no es suficiente para elevar la carga excavada cuando la retroexcavadora emerge del agua hacia el medio aéreo.

35 En la actualidad, cuando se necesita una retroexcavadora con mayor capacidad de izado para excavar o extraer materiales duramente compactados, se debe utilizar una retroexcavadora de mayor tamaño a efectos de elevar el material pesado. Uno de los inconvenientes de que tener que sustituir la draga retroexcavadora por una retroexcavadora de mayor tamaño es que la tecnología hidráulica actual no puede ser planificada para las cargas de mayor tamaño. En otras palabras, la tecnología hidráulica actual impone y limita el máximo tamaño de una retroexcavadora. Por lo tanto, si la draga retroexcavadora con el máximo tamaño carece aún de la capacidad para elevar la carga, existen entonces pocas alternativas para excavar cargas pesadas.

40 Así, sigue existiendo una necesidad de un aparato alternativo que tenga una capacidad de izado y una velocidad de izado incrementadas frente a las dragas retroexcavadoras actuales y que no esté limitado por la tecnología hidráulica actual. La presente invención pretende ahora resolver esos problemas.

45

Sumario de la invención

50 La invención se refiere a una draga retroexcavadora marina, que comprende un buque; una retroexcavadora montada de manera móvil en el buque, incluyendo la retroexcavadora una pluma, un balancín y un cazo; en la que cada uno de entre la pluma, el balancín y el cazo es pivotable y tiene un rango de movimiento independiente y un sistema de compensación para incrementar la capacidad de izado o la velocidad de izado de la retroexcavadora. El sistema de compensación incluye una estructura de soporte montada en el buque, un compensador, y uno o más cables asociados operativamente a la estructura de soporte, al compensador y a la retroexcavadora, y que están conectados a la retroexcavadora y al compensador. Ventajosamente, cada uno de entre la pluma, el balancín y el cazo de la retroexcavadora está impulsado hidráulicamente por medio de un sistema hidráulico con actuadores independientes. La retroexcavadora está montada con preferencia en el buque por medio de un montaje de pedestal, un montaje giratorio o un montaje de pista. A este respecto, la retroexcavadora tiene una amplia gama de movimiento, que incluye el movimiento de lado a lado, y el movimiento de arriba abajo.

60 El compensador es con preferencia un cabrestante que recoge o libera el uno o más cables según se opera la retroexcavadora, o un compensador montado de manera móvil en el buque para recoger o liberar el cable según se opera la retroexcavadora. También, la estructura de soporte puede ser pivotable y estar asociada operativamente a la retroexcavadora. Una estructura de soporte preferida es un conjunto de bastidor en forma de A que incluye al menos un cable de auto-amarre sujeto a la estructura de soporte ajustable y anclado al buque por motivos de estabilidad. El al menos un cable de auto-amarre es con preferencia una cuerda de alambre que tiene un diámetro comprendido entre aproximadamente 2,54 - 7,62 cm (1 a 3 pulgadas) de modo que al menos un cable de auto-

amarre sea capaz de albergar una carga de estay de popa de alrededor de 200 KIPS.

El cazo tiene ventajosamente una capacidad de entre aproximadamente 4 - 27 m³ (5 a 35 yardas cúbicas) de modo que la draga retroexcavadora tiene una capacidad de excavación de un canal o zanja que tenga una profundidad de alrededor de 29,9 m (85 pies). Adicionalmente, se puede prever una pluralidad de patas para impedir el movimiento del buque durante la operación de la retroexcavadora. La pluralidad de patas son operables en dirección vertical con respecto a la embarcación durante la operación de la retroexcavadora. La pluralidad de patas son operables en dirección vertical con respecto a la embarcación, encajando el extremo distal de la pluralidad de patas en el fondo o suelo de la vía fluvial que va a ser excavada y/o explorada por la draga retroexcavadora. Con preferencia, se proporcionan al menos tres patas en combinación operativa de tal modo que al menos una pata se mantiene en una posición fija mientras se está operando con la retroexcavadora, y al menos una pata está configurada para estabilizar el buque en una posición, pero permite que avance el buque en otra posición.

Debe entenderse que tanto la descripción general que antecede como la descripción detallada que sigue, son ejemplos y que se pretende proporcionar explicación adicional de la invención reivindicada.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos que se acompañan, que se incorporan en la presente memoria y que constituyen parte de la descripción, han sido incluidos para ilustrar y proporcionar una mejor comprensión del aparato y el sistema de la invención. Junto con la descripción, los dibujos sirven para explicar los principios de la invención. En estos dibujos:

la figura 1 es una representación esquemática de la draga retroexcavadora que incluye un buque, una retroexcavadora y un sistema de compensación que incluye un cabrestante;

la figura 2 es una representación esquemática de la draga retroexcavadora que incluye un buque, una retroexcavadora, y un sistema de compensación que incluye un contrapeso alojado en un alojamiento de una torre;

la figura 3 es una vista en planta superior de la draga retroexcavadora de las figuras 1 y 2 que ilustra una estructura de soporte de bastidor en forma de A con cables de auto-amarre;

la figura 4 es una vista en alzado de la draga retroexcavadora que muestra el movimiento de la retroexcavadora con líneas discontinuas;

la figura 4A es una vista superior de la estructura de soporte de bastidor en forma de A.

Descripción detallada de la realización preferida

Los objetos y ventajas de la presente invención van a ser expuestos en, y resultarán evidentes a partir de, la descripción que sigue, y también podrán ser aprendidos mediante la puesta en práctica de la invención. Las ventajas adicionales de la invención podrán ser comprendidas y podrán ser alcanzadas mediante los sistemas particularmente indicados en la descripción escrita y en las reivindicaciones de la misma, así como a partir de los dibujos anexos.

Para conseguir estas y otras ventajas y de acuerdo con el objetivo de la invención, según se materializa y se describe ampliamente, la invención incluye una draga retroexcavadora para dragar materiales densamente compactados incluyendo, aunque sin limitación, la roca, roca volada, y arcilla del fondo de los canales fluviales. La draga retroexcavadora se usa también para excavación subacuática incluyendo la profundización y el ensanchamiento de canales y/o zanjas del suelo de la vía fluvial. El término "vía fluvial" según se utiliza en la presente memoria incluye, aunque sin limitación, los océanos, puertos, mares, lagos, ríos, estuarios, y otras masas de agua que puedan albergar el tamaño de la draga retroexcavadora de la invención. El término "retroexcavadora", según se utiliza en la presente memoria, se refiere a una excavadora que incluye un cazo montado de manera móvil en el extremo distal de un brazo de extensión o en un balancín montado de manera móvil. El término "draga", según se utiliza en la presente memoria, se refiere a cualquiera de diversas máquinas equipadas con dispositivos de recogida o succión, y se utiliza para excavar material, para profundizar y/o para ensanchar vías fluviales, y en excavaciones subacuáticas.

Ahora se hará referencia detallada a las realizaciones de la presente invención, de la que se han ilustrado ejemplos en los dibujos que se acompañan.

La draga retroexcavadora comprende en general un buque, una retroexcavadora accionada hidráulicamente montada en el buque, y un sistema de compensación que incrementa la capacidad de izado y/o la velocidad de izado de la retroexcavadora. El término "buque" según se utiliza en la presente memoria se refiere a una embarcación capaz de hacerse navegar sobre el agua. El peso global de la pluma, el balancín y el cazo está comprendido entre alrededor de 50 y 300 toneladas.

La retroexcavadora está montada de manera móvil en el buque de modo que tiene un rango de movimiento libre en al menos dos direcciones. La retroexcavadora incluye ventajosamente un segmento de pluma, un segmento de balancín, y un cazo. Con preferencia, la pluma, el balancín y el cazo están, cada uno de ellos, accionados hidráulicamente, teniendo cada uno de ellos un sistema hidráulico con actuadores independientes. Ventajosamente, cada uno de entre el segmento de pluma, el segmento de balancín y el cazo tiene un rango de movimiento en al menos dos direcciones. Con preferencia, el rango de movimiento de cada sección es independiente de las otras.

El sistema de compensación incluye una estructura de soporte ajustable montada en el buque, con uno o más cables asociados operativamente a la estructura de soporte ajustable. El uno o más cables están conectados ventajosamente a un compensador de equilibrio que está montado en el buque. En general, la estructura de soporte es ajustable de acuerdo con la posición de la retroexcavadora. El uno o más cables están sujetos operativamente a la estructura de soporte, y con preferencia son una o más cuerdas de alambre. La estructura de soporte ajustable está sujeta operativamente a la pluma de la retroexcavadora.

Adicionalmente, se utiliza al menos un cable de auto-amarre para "auto-amarrear" la estructura de soporte ajustable de tal modo que el miembro de soporte ajustable forma un ángulo con el buque. A este respecto, el cable de auto-amarre está sujeto a la estructura de soporte ajustable y al buque. El compensador comprende con preferencia un cabrestante o un contrapeso. Cuando la estructura de compensación es un contrapeso, éste se sitúa en un alojamiento montado en, o sobre, el buque. El sistema de compensación dota a la draga retroexcavadora con una capacidad de izado y/o una velocidad de izado incrementadas, y no adolece de limitaciones impuestas por la capacidad hidráulica del buque. De ese modo, la draga retroexcavadora de la invención es más adecuada para izar materiales muy pesados, tal como rocas, hormigón, roca volada, arcilla y otros materiales densamente compactados.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, la draga retroexcavadora comprende una embarcación, una retroexcavadora impulsada hidráulicamente que está montada de manera móvil en la embarcación, y un sistema de compensación o contra-equilibrio que incrementa la capacidad de izado y/o la velocidad de izado de la retroexcavadora. La retroexcavadora de este aspecto de la invención incluye un brazo de extensión que tiene un cazo abierto sujeto de manera móvil al extremo distal del brazo de extensión. Las dimensiones del cazo son del orden de entre 4 - 27 m³ (5 a 35 yardas cúbicas) y la draga retroexcavadora tiene una capacidad de izado suficiente para elevar en torno a 7 a 50 toneladas de material dragado.

El aparato presentado en la presente invención puede ser usado para objetivos que incluyen dragar o excavar material del fondo de una vía fluvial; profundizar y ensanchar canales; y/o excavación subacuática. La presente invención es particularmente adecuada para dragar materiales densamente compactados incluyendo, aunque sin limitación, la roca, la roca volada, la arcilla, y similares. A efectos de explicación y de ilustración, y no de limitación, un ejemplo de realización del sistema conforme a la invención ha sido mostrado en la figura 1, y ha sido designado en general con el número de referencia 100.

Según se muestra en la figura 1, el sistema 100 de dragado con retroexcavadora incluye en general un buque 10, una retroexcavadora 12 montada de manera móvil o pivotable en el buque, y un sistema 14 de compensación para incrementar la capacidad de izado y/o la velocidad de izado de la draga retroexcavadora.

Específicamente, y de acuerdo con la presente invención, el buque 10 materializado en la presente invención es una embarcación capacitada para hacerla navegar sobre el agua.

La retroexcavadora 12 de la presente invención está montada de manera móvil o pivotable en el buque 10 e incluye una pluma 12a, un balancín 12b, y un cazo 12c. Según se muestra en la figura 1, la retroexcavadora está montada de manera pivotable 18 en el buque por medio de un montaje 25 de pedestal. Sin embargo, se pueden usar también otras técnicas de montaje incluyendo, aunque sin limitación, un montaje de plataforma giratoria, un montaje por pista, o cualquier otro tipo de montaje que proporcione a la retroexcavadora un rango de movimiento adecuado para aplicaciones de excavación, exploración, y formación de canales o formación de zanjas. Con preferencia, la retroexcavadora está montada en el buque mediante una plataforma giratoria. Según se ha mostrado también en las figuras 1 y 2, el balancín 12b está montado de manera móvil en el extremo distal de la pluma 12a, y el cazo 12c está montado de manera móvil en el balancín 12b. De ese modo, cada uno los elementos 12a, 12b y 12c de la retroexcavadora, tiene un rango de movimiento independiente, proporcionando con ello un amplio rango de movimiento de excavación a la retroexcavadora.

Según se ha mostrado en las figuras 1 y 2, la retroexcavadora incluye tres conjuntos de actuadores hidráulicos 20a, 20b, 20c, que corresponden a la pluma 12a, el balancín 12b y el cazo 12c de la retroexcavadora, respectivamente. El actuador hidráulico 20a acciona hidráulicamente el segmento de pluma de la retroexcavadora; el actuador hidráulico 20b acciona el segmento de balancín de la retroexcavadora, y el actuador hidráulico 20c acciona el segmento de cazo de la retroexcavadora. La utilización de actuadores hidráulicos separados para cada uno de la pluma 12a, el balancín 12b y el cazo 12c, proporciona un rango de movimiento controlado para cada uno de los elementos de pluma, balancín y cazo de la retroexcavadora.

- El sistema de compensación de la presente invención incluye una estructura de soporte 30 ajustable, uno o más cables 40, 45 asociados operativamente a la estructura de soporte ajustable, y un compensador 50 montado en el buque 10. Según se ha ilustrado mejor en la figura 3, la estructura de soporte ajustable es con preferencia un conjunto 30 de "bastidor en forma de A" montado en el buque 10. Con referencia a la figura 4, la draga retroexcavadora marina fijada a la embarcación tiene un rango de movimiento representado con líneas discontinuas. La figura 4A, ilustra una estructura de soporte, con preferencia un conjunto 30 de bastidor en forma de A, que está formada preferentemente por un primer y un segundo conductos 31 metálicos, en general de acero de alta resistencia, y un tercer y un cuarto conductos 32 metálicos, también de acero de alta resistencia.
- 10 La estructura de soporte 30 está montada de manera pivotable en el buque 10, y es ajustable en relación con la posición de la retroexcavadora. Con preferencia, la estructura de soporte 30 ajustable está sujeta a al menos un cable 45 de auto-amarre, el cual está anclado en el buque 10, según puede apreciarse en las figuras 1, 2 y 3. Con preferencia, el al menos un cable 45 es una cuerda de alambre que tiene un diámetro de alrededor de 2,54 - 7,62 cm (1 a 3 pulgadas). Con preferencia, el al menos un cable 45 de auto-amarre acomoda una carga de estay de popa de alrededor de 200 KIPS. La unidad KIPS según se utiliza en la presente memoria, se refiere a una unidad de peso igual a 1000 libras o 445 kilogramos.
- El cable 40 está asociado operativamente a la estructura de soporte 30 y a la retroexcavadora 12. Con preferencia, el cable está asociado operativamente a un punto intermedio 15 de la retroexcavadora, y a un punto 35 distal de la estructura de soporte 30. La estructura de soporte 30 y la retroexcavadora 12 incluyen con preferencia medios de sujeción de cable para fijar operativamente el cable 40 a la estructura de soporte 30 y a la retroexcavadora 12. Los medios de sujeción del cable incluyen, aunque sin limitación, una abertura, un anillo, una polea, un bloque, un tambor o cualquier otro medio capaz de recibir el cable 40, tal como, por ejemplo, pasando por un ojal, enrollando o envolviendo el cable a través de, o alrededor de, o en torno a, los medios de fijación,
- Según se muestra en la figura 1, se ha montado un sistema 14 de compensación en el buque 10. El sistema de compensación puede ser un cabrestante 50 según se muestra en la figura 1, o bien un conjunto de contrapeso según se muestra en la figura 2. Con preferencia, el conjunto de contrapeso incluye un contrapeso alojado en una torre 55 o en otro alojamiento como se muestra en la figura 2. Durante la operación de la retroexcavadora, el medio de compensación está tensado para soportar el peso de la pluma, del balancín, del cazo y de la carga. El cable es recogido o extraído según se opera la retroexcavadora, usando el cabrestante 50 o mediante movimiento vertical del contrapeso en la torre 55. Mediante esta disposición, la retroexcavadora puede elevar y mover mayores cantidades de material incrementando con ello la eficacia de operación del aparato. Esto permite implementar mayores tamaños de cazo que cuando se utilizan solamente actuadores hidráulicos.
- Con preferencia, la draga retroexcavadora incluye una pluralidad de patas 60 para estabilizar el buque e impedir el movimiento del buque durante la operación de la draga retroexcavadora. Con preferencia, la pluralidad de patas son operables verticalmente de forma independiente. En funcionamiento, la pluralidad de patas encajan en el suelo o lecho de la vía fluvial de modo que el buque está estabilizado. La construcción de la pluralidad de patas puede incluir un miembro de enganche puntiagudo para encajar en el suelo de la vía fluvial y resultar al menos parcialmente incrustado en el suelo de la vía fluvial para ayudar a impedir el movimiento del buque durante la operación de la retroexcavadora. Alternativa o adicionalmente, se pueden usar anclajes para ayudar a impedir el movimiento del buque durante la operación de la draga retroexcavadora.
- Como resultará evidente para los expertos en la materia, se pueden realizar diversas modificaciones y variaciones en el método y el sistema de la presente invención sin apartarse del alcance de la invención. De ese modo, se pretende que la presente invención incluya modificaciones y variaciones que estén dentro del alcance de las reivindicaciones anexas y de sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1.- Una draga retroexcavadora marina (100), que comprende:

5 un buque (10),

una retroexcavadora (12) montada de manera móvil en el buque (10), incluyendo la retroexcavadora (12) una pluma (12a), un balancín (12b) y un cazo (12c), en donde cada uno de entre la pluma (12a), el balancín (12b) y el cazo (12c) es pivotable y tiene un rango de movimiento independiente; y

10 caracterizada por un sistema de compensación por contra-equilibrio para incrementar la capacidad de izado o la velocidad de izado de la retroexcavadora (12), incluyendo el sistema de compensación una estructura de soporte (30) montada en el buque (10), un medio de compensación (50), y uno o más cables (40, 45) asociados operativamente a la estructura de soporte (30), al medio de compensación (50) y a la retroexcavadora (12) y que
15 están conectados a la retroexcavadora (12) y al medio de compensación (50).

2.- La draga retroexcavadora (100) de la reivindicación 1, en la que cada uno de entre la pluma (12a), el balancín (12b) y el cazo (12c) de la retroexcavadora (12) es impulsado hidráulicamente por medio de un actuador hidráulico (20a, 20b, 20c).

20 3.- La draga retroexcavadora (100) de la reivindicación 1, en la que la retroexcavadora (12) está montada en el buque (10) por medio de un montaje (25) de pedestal, un montaje de plataforma giratoria o un montaje de pista.

25 4.- La draga retroexcavadora (100) de la reivindicación 1, en la que el medio de compensación (50) es un cabrestante que recoge o libera el uno o más cables (40, 45) según se opera la retroexcavadora (12).

5.- La draga retroexcavadora (100) de la reivindicación 1, en la que la estructura de compensación es un contrapeso montado de manera móvil en el buque (10) para recoger o liberar el cable según se opera la retroexcavadora (12).

30 6.- La draga retroexcavadora (100) de la reivindicación 1, en la que la estructura de soporte (30) del sistema de compensación es un conjunto (30) de bastidor en forma de A.

35 7.- La draga retroexcavadora (100) de la reivindicación 1, que incluye además al menos un cable (45) de auto-amarre sujeto a la estructura de soporte (30) del sistema de compensación y anclado en el buque (10).

8.- La draga retroexcavadora (100) de la reivindicación 7, en la que el al menos un cable (45) de auto-amarre es una cuerda de alambre que tiene un diámetro de entre alrededor de 2,54 – 7,62 cm (1 a 3 pulgadas).

40 9.- La draga retroexcavadora (100) de la reivindicación 7, en la que el al menos un cable (45) de auto-amarre está capacitado para acomodar una carga de estay de popa de aproximadamente 90,7 toneladas (200 KIPS).

45 10.- La draga retroexcavadora (100) de la reivindicación 1, en la que la pluma (12a), el balancín (12b) y el cazo (12c) pesan entre aproximadamente 50 y 300 toneladas, en la que el cazo (12c) tiene una capacidad de entre aproximadamente 4 – 27 m³ (5 a 35 yardas cúbicas), de modo que la draga retroexcavadora (100) tiene una capacidad para excavar un canal o zanja que tiene una profundidad de hasta aproximadamente 26 m (85 pies).

11.- La draga retroexcavadora (100) de la reivindicación 1, que comprende además una pluralidad de patas (60) para inhibir el movimiento del buque (10) durante la operación de la retroexcavadora (12).

50 12.- La draga retroexcavadora (100) de la reivindicación 11, en la que al menos tres patas (60) han sido proporcionadas para su asociación operativa de tal modo que al menos una pata (60) se mantiene en una posición fija mientras la retroexcavadora (12) está operando, y al menos una pata (60) está configurada para estabilizar el buque (10) en una posición pero permitir el avance del buque (10) otra posición.

55 13.- La draga retroexcavadora (100) de la reivindicación 1, en la que la estructura de soporte (30) del sistema de compensación es pivotable y está asociada operativamente a la retroexcavadora (12).

14.- La draga retroexcavadora (100) de la reivindicación 13, en la que el medio de compensación (50) es un cabrestante que recoge o libera el uno o más cables (40, 45) según se opera la retroexcavadora.

60 15.- La draga retroexcavadora (100) de la reivindicación 1, en la que el buque (10) es una embarcación.

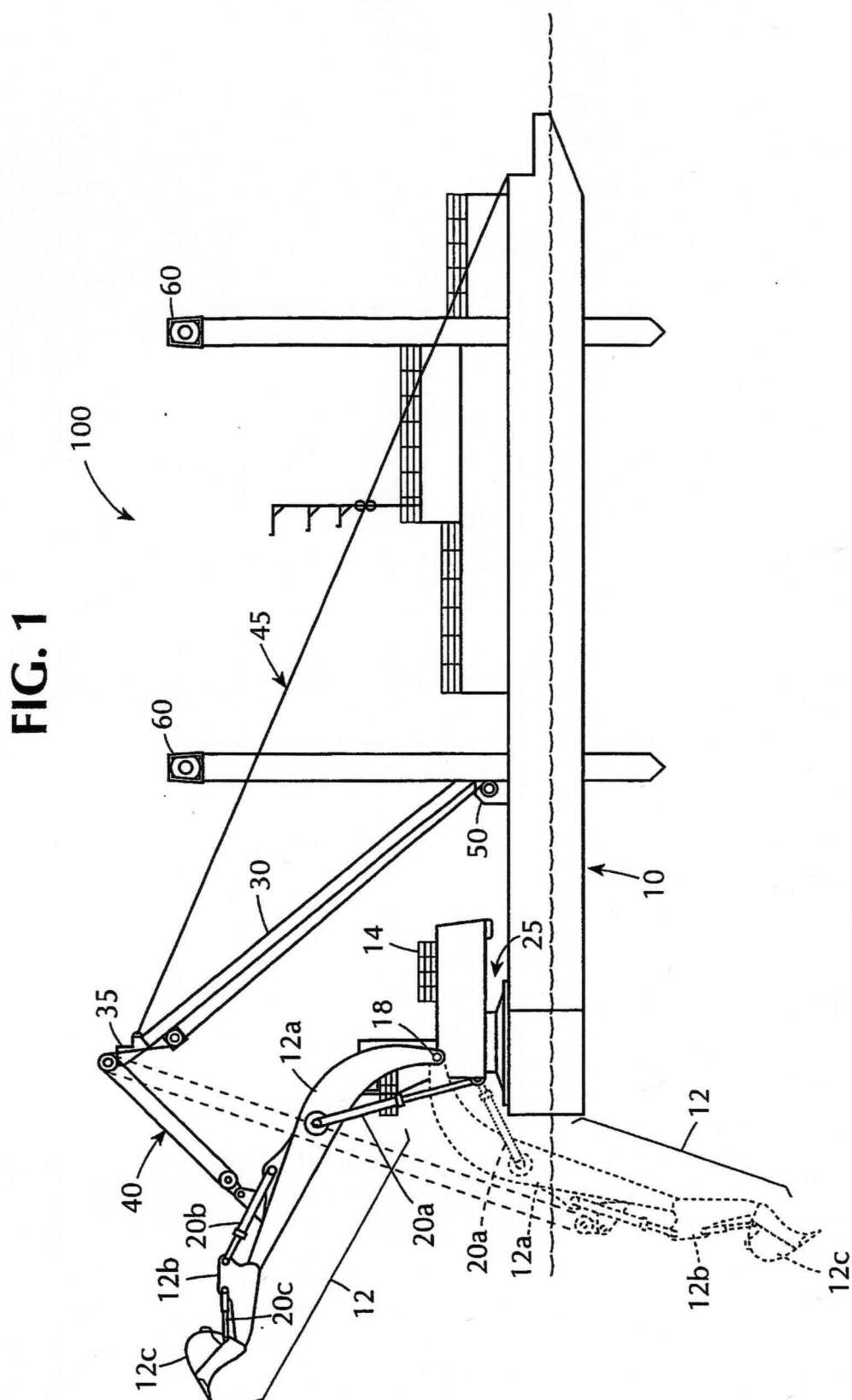


FIG. 2

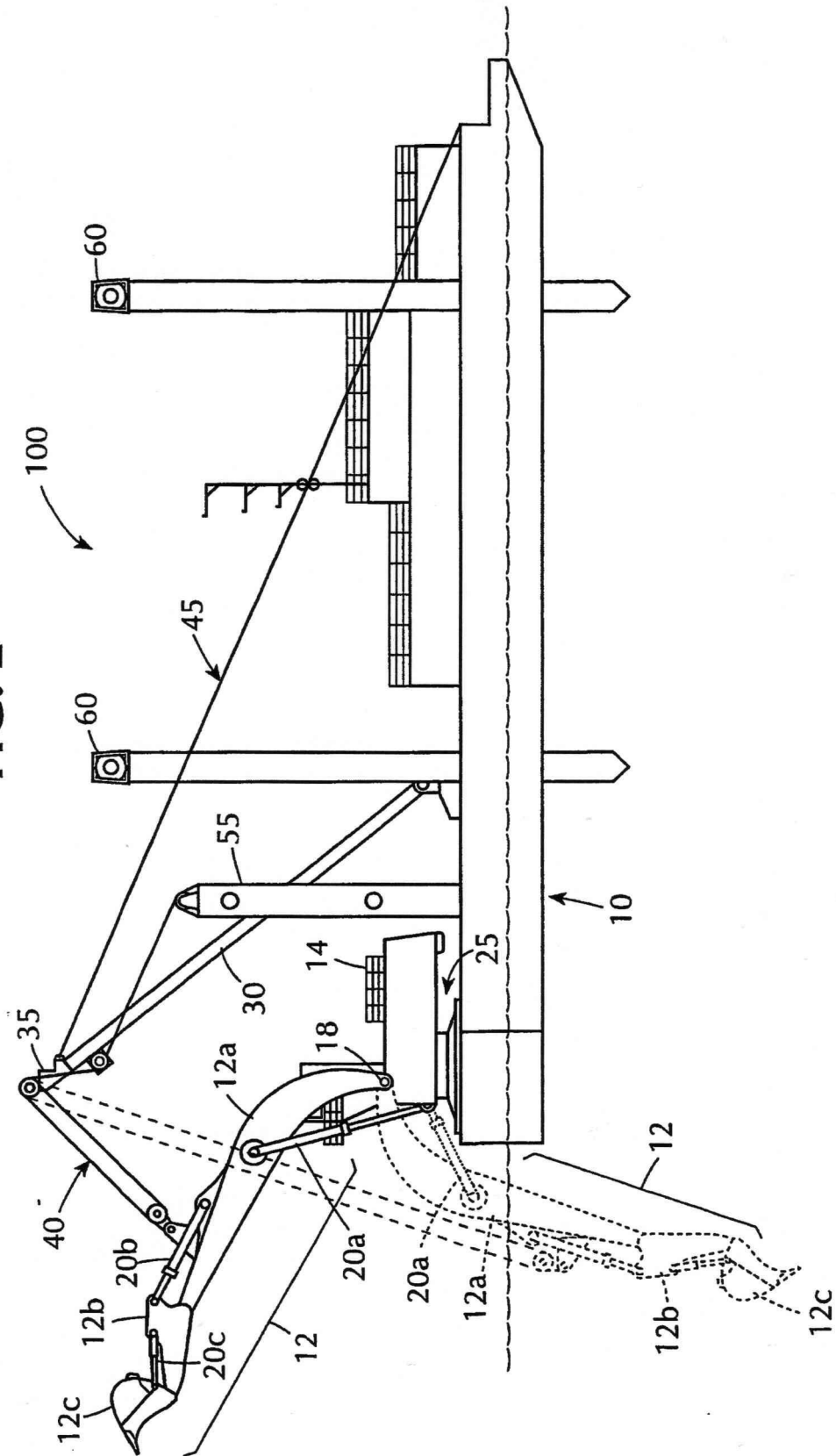
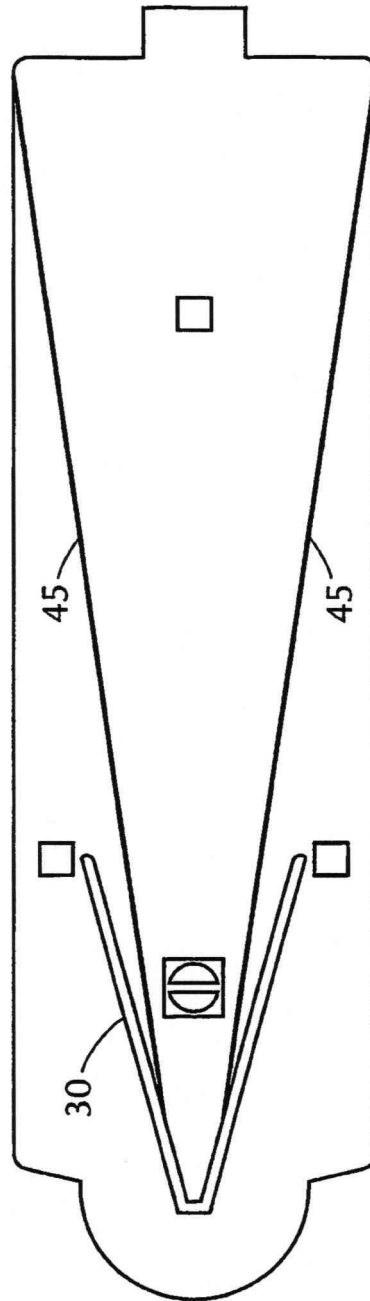


FIG. 3



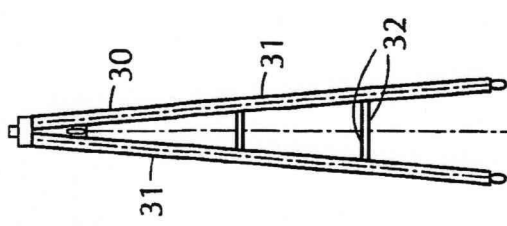


FIG. 4A

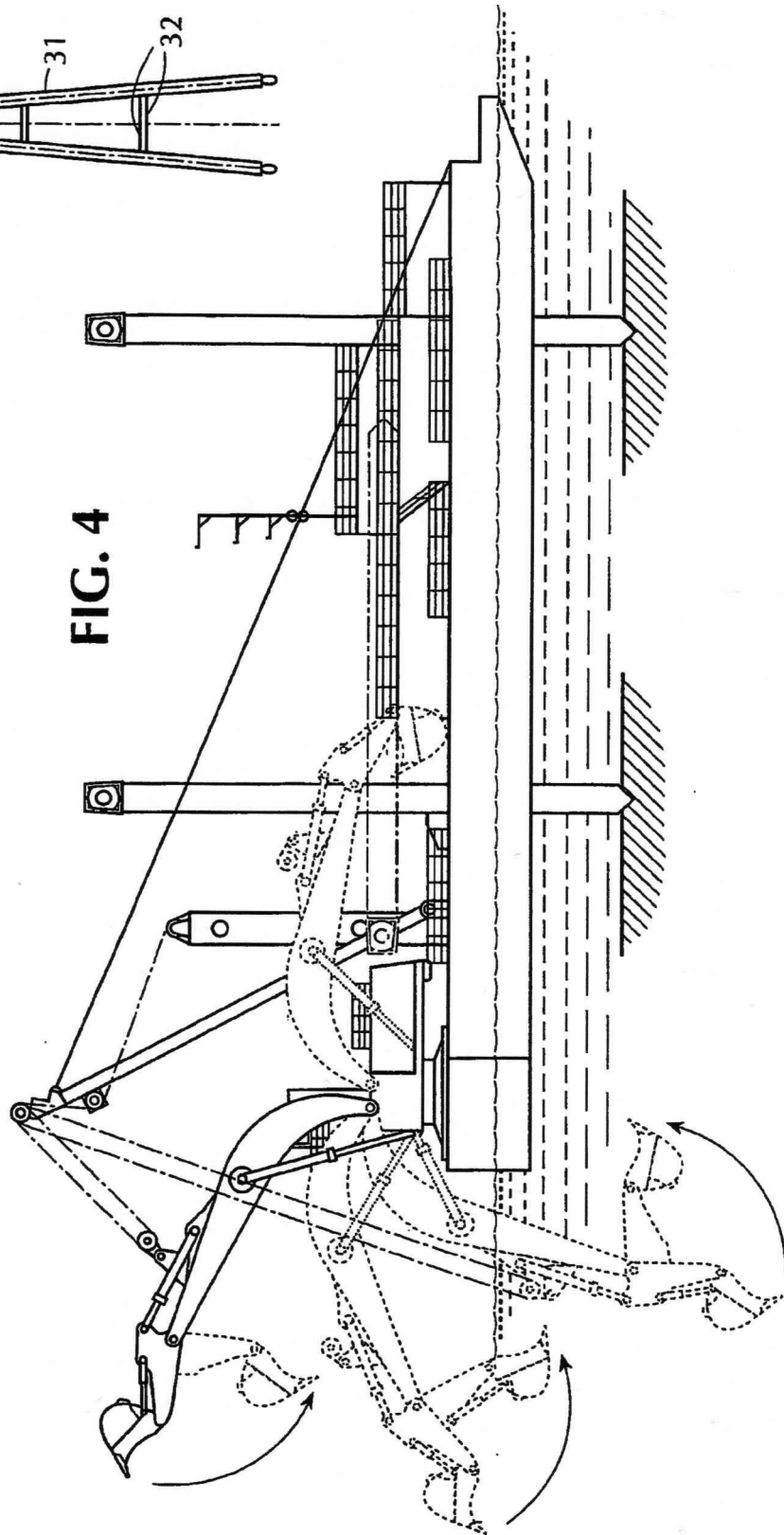


FIG. 4