

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 760**

51 Int. Cl.:

B63B 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2010** **E 10711090 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2013** **EP 2411266**

54 Título: **Dispositivo hidráulico de retención de un cabo de amarre**

30 Prioridad:

27.03.2009 NL 2002680

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

25.10.2013

73 Titular/es:

**SHORETENSION HOLDING B.V. (100.0%)
Heijplaatweg 7
3089 JC Rotterdam, NL**

72 Inventor/es:

ZEGELAAR, WILLEM CORNELIS

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 426 760 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

Dispositivo hidráulico de retención de un cabo de amarre

5 Sector de la invención

La invención se refiere a un dispositivo para la retención de un cabo de amarre para mantener un barco amarrado, a un sistema de amarre para amarrar barcos utilizando dicho dispositivo y a un procedimiento de amarre de barcos.

10 Antecedentes técnicos

Como es bien conocido, los barcos que navegan por el mar son amarrados habitualmente a la costa utilizando cabos (amarras) que están fijados al barco y a la costa. Un importante factor en el amarre de barcos es la fuerza que se ejerce sobre el cabo de amarre: si esta fuerza se hace excesiva, el cabo se romperá. Los polipastos a bordo del barco pueden ser utilizados para controlar la fuerza ejercida sobre los cabos. Estos polipastos se pueden mantener permanentemente activos para impedir que las fuerzas ejercidas sobre el cabo de amarre aumenten por encima de la resistencia a la rotura durante las ráfagas de viento. El documento US 3886 887 constituye el documento de la técnica más próximo.

20 No obstante, en condiciones extremas de viento, la protección contra la rotura del cabo puede ser poco fiable. Incluso cuando se utilizan polipastos, éstos se pueden bloquear durante tempestades fuertes o se pueden soltar, resultando finalmente en cabos rotos y que el barco queda parcialmente suelto en el puerto, con riesgo considerable de daños. Asimismo, cuando falla el suministro eléctrico en los polipastos durante una tempestad, se pueden producir roturas de cabos. De acuerdo con ello, existe la necesidad de sistemas más fiables. La técnica anterior ha intentado conseguir un mejor diseño de polipastos o la utilización de ventosas de vacío basadas en el muelle o imanes para mantener los barcos acoplados al muelle en sustitución de los cabos. No obstante, estas soluciones consumen grandes cantidades de energía y son susceptibles de fallos.

30 El documento US 6.439.147 describe un sistema de amarre en el mar con un brazo que ejerce un par de fuerzas sobre el barco para obligarlo hacia una posición tranquila. El documento US 6.439.147 describe la utilización de dispositivos hidráulicos de amarre que son controlados activamente o utilizados como amortiguadores hidráulicos. Los dispositivos hidráulicos de amarre forman parte de una estructura rígida que acopla una torreta de amarre al barco. Cuando se utiliza un amortiguador, el fluido hidráulico de un primer lado de un émbolo es obligado a pasar a un segundo lado a través de un orificio de amortiguación. Una válvula de descarga permite que el fluido pase a un recipiente desde el primer lado si el movimiento es demasiado rápido y desde el recipiente al segundo lado a través de una válvula de retención. De esta manera, se consigue amortiguación y también protección contra fuerzas excesivas.

40 El documento JP62-2012584 describe un dispositivo de amarre con un dispositivo de amarre hidráulico que contiene un émbolo, fijado a un cabo de amarre. Este dispositivo comprende un sistema de control que está configurado para mantener el cabo bajo esfuerzo. Cuando el esfuerzo sobre el cabo es pequeño, se utiliza una bomba para suministrar fluido hidráulico adicional al dispositivo hidráulico de amarre, a efectos de tirar del cabo. Por otra parte, cuando el esfuerzo sobre el cabo es elevado, se libera fluido hidráulico desde el dispositivo hidráulico de amarre.

45 No obstante, este dispositivo está sometido a fallos cuando se interrumpe el suministro eléctrico de la bomba. Tampoco está destinado el dispositivo específicamente a protección contra fuerzas excesivas.

Resumen

50 Entre otros, es un objetivo dar a conocer un dispositivo que hace posible utilizar cabos para mantener un barco amarrado con una protección resistente con respecto a esfuerzos excesivos en los cabos.

55 Se da a conocer un dispositivo de retención del cabo de amarre de acuerdo con la reivindicación 1. Este dispositivo puede ser acoplado en serie con un cabo de amarre de un barco. Tiene un cilindro hidráulico con un émbolo en el cilindro hidráulico y un recipiente para el líquido hidráulico y gas. Funcionalmente, el recipiente y una parte del cilindro hidráulico en un primer lado del émbolo forman un circuito hidráulico cerrado, que puede comprender también conexiones entre el cilindro y el recipiente, pero como que está cerrado no se encuentra en comunicación de fluido con el cilindro en el otro lado del émbolo. Se acoplan válvulas en paralelo entre el recipiente y el cilindro hidráulico. Se pueden utilizar una válvula unidireccional (NL: terugslagklep) y una válvula de descarga (NL: overdrukklep). La válvula de descarga se abre cuando la fuerza ejercida sobre el cabo de amarre provoca que la presión en el cilindro en el primer lado del émbolo supere la presión en el recipiente en más de un predeterminado umbral de presión. De esta manera, el dispositivo proporciona aflojamiento del cabo de amarre cuando la fuerza en el cabo supera un umbral de esfuerzo. Cuando la fuerza disminuye, la válvula unidireccional se abre permitiendo que el líquido del recipiente haga retroceder al émbolo, para cobrar el cabo de amarre.

65 Dado que la válvula unidireccional y la válvula de descarga pueden ser dispositivos mecánicos pasivos que no

requieren potencia externa para su funcionamiento, el dispositivo de fijación del cabo es muy resistente. El dispositivo puede funcionar sin necesidad de suministro de potencia externa mientras el barco está amarrado. La energía necesaria para cobrar el cabo es suministrada por la fuerza que hace salir el émbolo. De este modo, se puede evitar el consumo de potencia para mantener un barco amarrado. En vez de la válvula unidireccional y válvula de descarga se pueden utilizar otras combinaciones que proporcionan una diferencia similar entre diferencias de presión a las que se abren las válvulas. La diferencia de presión a la que se abre la válvula del recipiente al cilindro hidráulico determina la fuerza normal de retención y la diferencia de presión a la que se abre la válvula desde el cilindro hidráulico al recipiente determina la fuerza máxima sobre el cabo. El umbral predeterminado, que está determinado por la diferencia entre las diferencias de ajuste de presión de las válvulas puede ser, como mínimo, de diez bares, más preferentemente, como mínimo, de cincuenta bares o, como mínimo, cien bares, por ejemplo doscientos bares. El valor absoluto de las presiones es determinado por la presión en el recipiente, que puede ser cincuenta bares, por ejemplo, o como mínimo diez bares.

En una realización, el dispositivo puede estar instalado en un muelle, con uno de dichos cilindro hidráulico y émbolo fijados al muelle y el otro de dichos cilindro hidráulico y émbolo fijados al barco con intermedio de un cabo. De este modo, el puerto puede proporcionar medios para proteger los barcos contra esfuerzos excesivos sobre sus cabos de amarre.

En otra realización, el dispositivo puede ser instalado con una dirección de movimiento del émbolo en el cilindro hidráulico en paralelo con el muelle, discurrendo el cabo desde el dispositivo al barco con intermedio de un noray del muelle. De esta manera, el espacio de trabajo en el muelle puede quedar libre.

En una realización, el dispositivo está dotado de un recipiente auxiliar y una bomba acoplada entre el recipiente de suministro auxiliar y el cilindro hidráulico, en un segundo lado del émbolo, opuesto a dicho primer lado. Esto facilita la configuración de los cabos de amarre en la operación de amarre del barco.

En otra realización, el dispositivo comprende una válvula de control acoplada entre el recipiente auxiliar y el cilindro hidráulico, en el segundo lado del émbolo. La válvula puede ser utilizada para ajustar una posición inicial del émbolo en el momento del amarre.

En una realización, el dispositivo de amarre tiene un cilindro externo, estando situado el cilindro hidráulico dentro del cilindro externo, comprendiendo dicho recipiente cerrado un espacio entre el cilindro externo y el cilindro hidráulico. De esta manera, se puede disponer un recipiente grande sin absorber excesivo espacio en el muelle. El recipiente grande ayuda a mantener la fuerza máxima con independencia de la posición del émbolo.

Se puede disponer un sistema de amarre que comprenda una serie de dispositivos de fijación de cabos de amarre de tipo hidráulico, de acuerdo con el dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, instalado a lo largo del muelle de atraque de barcos, teniendo cada dispositivo sustancialmente el mismo umbral predeterminado. De esta manera, se impide que se ejerza una fuerza excesiva sobre cualquier cabo.

Breve descripción del dibujo

Los indicados así como otros objetivos y aspectos ventajosos quedarán evidentes de la descripción de realizaciones a título de ejemplo utilizando las siguientes figuras.

la figura 1 muestra un barco amarrado a lo largo de un muelle

la figura 2 muestra un dispositivo para conectar el cabo de amarre de un barco

la figura 3 muestra una realización de un dispositivo para conectar un cabo de un barco

la figura 4 muestra una configuración física de componentes del dispositivo

Descripción detallada de una realización a título de ejemplo

La figura 1 muestra un barco -10- amarrado a lo largo del muelle -18- con una serie de cabos -12-. En el muelle, están dispuestos noráis -16- y dispositivos hidráulicos de amarre -14-. Los dispositivos hidráulicos de amarre -14- se extienden paralelamente al muelle. Cada uno de los dispositivos hidráulicos de amarre -14- está fijado por un extremo a tierra y por el otro a uno correspondiente de los cabos -12-. Cada uno de los cabos -12- discurre desde un correspondiente dispositivo hidráulico de amarre -14- al barco -10- con intermedio de uno de los noráis -16-.

Si bien se han mostrado cuatro cabos -12- a título de ejemplo, se puede utilizar un número mayor en la práctica. La longitud del amarre para un barco a lo largo del muelle -18- puede ser del orden de cincuenta hasta cuatrocientos metros o más. Si bien se ha mostrado una realización en la que los dispositivos de amarre -14- están instalados en el muelle, se debe observar que de manera alternativa, o adicionalmente, pueden estar instalados a bordo del barco -10-, o de otro tipo de objeto de amarre, tal como una boya de amarre, una torreta de amarre, etc. De manera típica,

cada uno de los cabos -12- tendrá una longitud mayor que la longitud del dispositivo de amarre -14-, de manera que la libertad de cabeceo del barco permitida por un cabo individual -12- además del dispositivo de amarre -14- (sin tener en cuenta otros cabos) está determinada sustancialmente por la longitud del cabo -12- y sustancialmente no por el dispositivo de amarre -14-. El dispositivo de amarre -14- permite el balanceo del barco.

5 La figura 2 muestra esquemáticamente uno de los dispositivos hidráulicos de amarre. El dispositivo hidráulico de amarre comprende un émbolo -20- en un cilindro -22-, un recipiente cerrado -24- para un líquido hidráulico y un gas, una válvula unidireccional -25- acoplada entre el recipiente -24- y el cilindro -22- en un primer lado de un émbolo -20-, y una válvula de descarga -26- acoplada en paralelo con la válvula unidireccional -25- entre el recipiente -24- y el cilindro -22- del primer lado del émbolo -20-. Acoplamientos -20a-, -22a-, dotados de orificio están dispuestos en el cilindro -22- y en el émbolo -20- para fijación a un cabo del barco y al muelle. Si bien se han mostrado los acoplamientos con orificio, se debe tener en cuenta que se pueden utilizar otros tipos de construcción para la fijación del cabo al muelle, tal como ganchos, pasadores, etc.

15 La válvula unidireccional -25- está dispuesta para bloquear el flujo desde el cilindro -22- al recipiente -24-, pero permitiendo el flujo en el otro sentido cuando la presión en el lado del recipiente -24- es superior o igual a la presión en el lado del cilindro -22-. La válvula de descarga -26- está dispuesta para abrirse cuando la presión del líquido hidráulico en el cilindro -22- en el primer lado del émbolo -20- supera la presión del líquido hidráulico en el lado del recipiente -24- en más de un valor de umbral de presión predeterminado. Se puede utilizar, por ejemplo, un valor de umbral de diferencia de presión de doscientos bar. Las válvulas de descarga son conocidas en sí mismas. Una válvula de descarga puede estar realizada por ejemplo en forma de una válvula unidireccional con carga de resorte. Se dispone líquido hidráulico en el recipiente -24-, pero no se encuentra completamente lleno. Se dispone gas adicional en el recipiente -24- a una determinada presión. Se puede utilizar, por ejemplo, una presión residual de gas de cincuenta bar. Durante el funcionamiento el recipiente -24- y la parte del cilindro -22- en el primer lado del émbolo -20- forman un sistema de fluido cerrado que comprende sus conexiones. Ningún fluido entra en este sistema o sale del mismo hacia el exterior durante el funcionamiento normal. El recipiente -24- puede tener una válvula de llenado (no mostrada) para introducir o retirar líquido hidráulico y/o gas a presión en el recipiente -24-, pero la válvula de llenado se mantiene cerrada durante el funcionamiento normal.

30 Además, el dispositivo de amarre de tipo hidráulico está dotado de un recipiente adicional -27-, una bomba -28-, una válvula unidireccional -28a- y una válvula -29-. La bomba -28- y la válvula -29- están acopladas en paralelo entre el recipiente -27- y el cilindro -22- en un segundo lado del émbolo -20-, encontrándose una válvula unidireccional -28a- acoplada entre la bomba -28- y el cilindro -22-, dirigido para bloqueo del fluido desde el cilindro -22- a la bomba -28-. En funcionamiento, el dispositivo hidráulico de amarre -14- funciona proporcionando el destensado del cabo -12- con respecto al barco -10- cuando la fuerza en el cabo supera un valor umbral de fuerza y para tensar el cabo cuando la fuerza baja por debajo del valor umbral previsto. Las fuerzas relevantes son provocadas de manera típica por el balanceo del barco -10- bajo la influencia de ráfagas de viento. Una fuerza ejercida sobre el cabo -12- resulta en una fuerza sobre el émbolo -20- que tira del émbolo -20- hacia el lado del cilindro -22- en el que está conectada la válvula de descarga -26-. De manera típica, esto tiene lugar cuando la superestructura del barco bascula separándose del muelle. Cuando la fuerza resultante es pequeña, ambas válvulas -25-, -26- al recipiente permanecerán cerradas. La válvula de descarga -26- se abre cuando la presión del cilindro hidráulico en el cilindro -20- supera la presión del líquido hidráulico en el lado del recipiente -24- en más del valor de umbral de presión predeterminado (por ejemplo, doscientos bar). Como resultado, una válvula de descarga -26- se abrirá cuando la fuerza ejercida por el cabo -12- supera una fuerza de umbral, permitiendo que el dispositivo hidráulico de amarre -14- afloje el cabo -12-. En esta situación, el fluido hidráulico pasa del cilindro -22- al recipiente -24-.

Una vez disminuye la fuerza (típicamente cuando el barco se endereza), la diferencia de presión entre líquido hidráulico del cilindro -20- y el recipiente -24- disminuirá por debajo del umbral. Si la fuerza disminuye suficientemente, esta diferencia de presión se invertirá eventualmente provocando la apertura de la válvula unidireccional -25-, lo que permite que el líquido hidráulico fluya en retorno desde el recipiente -24- al cilindro -22-. Esto produce una fuerza sobre el émbolo -20- para impulsar el émbolo -20- alejándolo del extremo del cilindro -22- en el primer lado del émbolo -20-. Esto provoca la recuperación del cabo -12-, absorbiendo el destensado.

55 Cuando el barco -10- está sometido a una tempestad, los máximos o picos de la fuerza sobre los cabos de amarre -12- son debidos principalmente al balanceo del barco, lo que tiene el efecto de que la superestructura del barco se aleja del muelle y regresa. Este tipo de máximo de la fuerza se puede compensar facilitando un aflojamiento determinado suficiente para permitir el movimiento de basculación. Como resultado, una carrera limitada del dispositivo hidráulico de amarre -14-, correspondiente, como mínimo, a esta magnitud del aflojamiento del cabo, es suficiente para asegurar que la fuerza en el cabo -12- no supere un valor máximo. La fuerza máxima está determinada por el ajuste de la presión de descarga de la válvula de descarga -26-. La fuerza máxima permisible puede depender del tipo de cabo -12- utilizado. El ajuste del umbral de presión está relacionado con esta fuerza en proporción a la sección transversal del cilindro -22-.

65 Si bien se ha mostrado una realización con una válvula unidireccional desde el recipiente -24- al cilindro -22- y una válvula de retención desde el cilindro -22- al recipiente -24-, se debe comprender que se pueden utilizar otras combinaciones de válvulas para conseguir un efecto similar. Por ejemplo, se podría utilizar una válvula unidireccional

desde el cilindro -22- al recipiente -24- para abrirse cuando la presión en el cilindro -22- es superior a la del recipiente -24- debido a una fuerza sobre el cabo, y que una válvula de retención del recipiente -24- y el cilindro -22- se abra cuando la presión en el recipiente -24- es superior a un umbral más elevado que el del cilindro -22- debido a una disminución de fuerza en el cabo. No obstante, en este caso, una presión más elevada en el recipiente -24- es necesaria para proporcionar la misma fuerza máxima. Como alternativa, se podrían utilizar válvulas de retención en ambas direcciones entre el cilindro -22- y el recipiente -24-.

Cuando se utiliza una serie de cabos -12-, acoplado cada uno de ellos entre el barco -10- y un correspondiente dispositivo hidráulico de amarre -14-, el aflojamiento se producirá en primer lugar en el cabo -12- que está sometido a la fuerza más elevada. Esto permite que otros cabos -12- absorban parte de la fuerza. Preferentemente, todos los dispositivos hidráulicos de amarre -14- utilizados para el mismo barco están dispuestos para empezar a proporcionar aflojamiento desde la misma fuerza de umbral. Esto impide que se dirijan esfuerzos excesivos a cualquiera de los cabos -12-. El valor de la válvula de descarga -26- puede ser ajustable para posibilitar a los marineros ajustar la fuerza en el amarre. De manera alternativa, se puede utilizar en el muelle un conjunto de dispositivos hidráulicos de amarre con presiones de descarga predeterminadas sustancialmente iguales. Preferentemente, se utilizan dispositivos hidráulicos de amarre -14- en combinación con noráis -16-, discurriendo el cabo al barco -10- desde el dispositivo hidráulico de amarre -14- con intermedio del noray -16-. Esto hace posible disponer la longitud del dispositivo hidráulico de amarre -14- a lo largo del muelle dejando un espacio máximo para maniobras en el puerto sin necesidad de volver a disponer el sistema de amarre en anticipación de temporales.

Además, el recipiente -27-, la bomba -28-, la válvula unidireccional -28a- y la válvula -29- son utilizadas temporalmente para disponer la posición del dispositivo hidráulico de amarre -14- cuando el barco -10- está amarrado. La bomba -28- puede ser utilizada para impulsar el émbolo -20- a una posición máxima antes del amarre. Cuando el barco ha sido llevado a lo largo del muelle, los cabos -12- son acoplados a los dispositivos hidráulicos de amarre -14-, cobrados y fijados en el barco -10-. A continuación, se puede abrir la válvula -29- de manera que la presión hidráulica del recipiente -24- haga retroceder el émbolo -20-, absorbiendo el aflojamiento del cabo -12- hasta que la presión debida al líquido hidráulico del recipiente -24- iguale la presión debida a la fuerza sobre el cabo -12-. La válvula -29- se puede dejar abierta durante su utilización adicional. De esta manera, se evitan fuerzas que se oponen al cobrado del cabo destensado.

En una realización se puede utilizar un sistema autónomo en el que el recipiente -27-, la bomba -28-, la válvula unidireccional -28a-, la válvula -29- se incluyen en el dispositivo hidráulico de amarre -14-, opcionalmente con un conector de potencia externo de tipo mecánico, hidráulico o eléctrico para impulsar la bomba -28-. Esto provoca la aplicación del esfuerzo tensor: de manera simple y de forma sencilla por acoplamiento de la conexión de potencia externa mecánica, hidráulica o eléctrica y activando la bomba se puede ajustar el tensado. No obstante, se debe observar que de manera alternativa la bomba -28- y/o el recipiente -27- pueden ser desacoplables de manera completa o parcial, de manera que se pueden compartir por los diferentes dispositivos hidráulicos de amarre.

La figura 3 muestra un diseño del dispositivo hidráulico de amarre -14-, en el que el recipiente -24- está realizado en paralelo con el cilindro -22-. El dispositivo hidráulico de amarre -14- comprende un cilindro externo -30- y un cilindro interno -22- situado dentro del cilindro externo -30-. El émbolo -20- está incluido en el cilindro interno -22-. El espacio entre el cilindro externo -30- y el cilindro interno -22- forma el recipiente -24-. Esta disposición proporciona un recipiente -24- de gran tamaño con una ocupación mínima del espacio del muelle. El tamaño grande permite una cantidad correspondientemente grande de gas a presión en el recipiente -24-. Esto tiene la ventaja de que la fuerza máxima sobre el cabo -12- difícilmente depende de la posición del émbolo -20-.

La figura 4 muestra una configuración con localizaciones de los diferentes componentes. En una realización, una válvula unidireccional -26- y/o válvula de descarga pueden ser válvulas controladas electrónicamente. No obstante, es preferible utilizar válvulas pasivas, es decir, válvulas que no requieren potencia externa alguna para su funcionamiento, tal como válvulas de tipo conocido en las que la construcción mecánica asegura el funcionamiento unidireccional y/o funcionamiento de descarga. No se requiere aportación adicional de energía durante la utilización normal. La energía necesaria para llevar a cabo el trabajo (presión por la carrera del pistón por el área del mismo) necesario para cobrar el cabo es suministrada por el propio cabo cuando tira del émbolo y obliga al fluido hidráulico hacia dentro del recipiente. No se necesita suministro externo de energía para ello mientras el barco sigue amarrado. Esto hace muy robusto el funcionamiento del dispositivo de amarre hidráulico -14-.

En una realización, el dispositivo hidráulico de amarre -14- está dotado de un transmisor electrónico (por ejemplo, un dispositivo GSM ó UMTS o un transmisor de otro tipo de canal de comunicación) para transmitir información de situación que permite el control de las condiciones del amarre. Por ejemplo, se puede disponer un detector para detectar si el émbolo -20- ha sido impulsado más allá de un punto predeterminado en el cilindro -22- y/o si la válvula de descarga permanece abierta durante un tiempo superior al tiempo predeterminado. El detector puede estar configurado para medir el movimiento o la posición del émbolo y para suministrar la información medida al transmisor electrónico. Además, se puede disponer un sensor de presión que mide la presión en el cilindro, por ejemplo, y suministra los resultados de la medición al transmisor. El transmisor puede ser configurado para transmitir una señal de alarma como respuesta a la detección de que el émbolo -20- ha sido impulsado más allá de un punto predeterminado en el cilindro -22-, y/o si la válvula de descarga permanece abierta durante más de un período de

tiempo predeterminado para pedir intervención humana. El transmisor puede ser configurado para suministrar información medida según petición. Puede comprender una memoria y un controlador para almacenar información medida como función de tiempo para suministro según demanda. De este modo, las condiciones del amarre se pueden controlar desde una posición remota.

5 Se puede disponer un sistema de ordenador con conexiones (por ejemplo, conexiones inalámbricas) a los transmisores de diferentes cilindros de amarre, y un programa con instrucciones para leer datos de la serie de cilindros de amarre. Este sistema de ordenador puede estar previsto para un puerto, para controlar las condiciones de amarre en el puerto. Las mediciones pueden ser leídas desde una serie de cilindros de amarre acoplados a
10 cabos de amarre, por ejemplo, para el mismo barco, para evaluar o conservar la situación de amarre del barco, o desde cilindros de amarre acoplados a cabos de amarre para una serie de barcos a efectos de controlar situación del puerto.

15 Preferentemente se dispone un transmisor para la transmisión a una localización remota, cuya localización es una localización situada por fuera del dispositivo de amarre, por ejemplo, una localización en el barco amarrado, o una red de ordenador del puerto. Preferentemente, el transmisor de cada dispositivo de amarre tiene un código de identidad almacenado que permite que dispositivos de amarre individuales sean diferenciados entre sí, incluyendo, por ejemplo, los códigos de identidad en las transmisiones o permitiendo que el código de identidad sea leído con las mediciones. La red de ordenador del puerto puede tener una memoria con información almacenada que enlaza
20 los códigos de identidad a posiciones en el muelle e información que relaciona los barcos a posiciones en el muelle, o información que relaciona códigos de identidad directamente a los barcos. De este modo, los datos del sensor y/o alarmas se pueden procesar en combinación con una identificación del barco.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo hidráulico de retención del cabo de amarre, para retener un extremo de un cabo a un barco amarrado, cuyo dispositivo comprende:
- 5
- un cilindro hidráulico con un émbolo en dicho cilindro hidráulico;
 - un recipiente con un líquido hidráulico y un gas formando una parte del cilindro hidráulico en un primer lado del émbolo y el recipiente un circuito hidráulico operativamente cerrado;
 - una primera válvula de dirección entre el recipiente y el cilindro hidráulico en dicho primer lado del émbolo, dirigido para permitir selectivamente el flujo del líquido hidráulico desde el recipiente al cilindro hidráulico,
 - 10 - una segunda válvula de dirección acoplada entre el recipiente y el cilindro hidráulico en dicho primer lado del émbolo y dirigida para permitir selectivamente el flujo del líquido hidráulico desde el cilindro hidráulico al recipiente, estando dispuestas la primera y segunda válvulas de dirección para abrirse en una primera y segunda diferencias de presión desde el cilindro hidráulico al recipiente respectivamente, superando la segunda diferencia de presión la primera diferencia de presión en un umbral predeterminado.
 - 15
2. Dispositivo, según la reivindicación 1, en el que la primera válvula de dirección es una válvula unidireccional dispuesta para abrirse sustancialmente cuando la presión en el recipiente supera la presión en el cilindro hidráulico y la segunda válvula de dirección es una válvula de retención dispuesta para abrirse sustancialmente cuando la presión del cilindro hidráulico supera la presión del recipiente en un umbral predeterminado.
- 20
3. Dispositivo, según la reivindicación 1 ó 2, instalado en un muelle, con uno de dichos cilindro hidráulico y émbolo acoplado al muelle y el otro de dichos cilindro hidráulico y émbolo fijado a un barco con intermedio de un cabo.
- 25
4. Dispositivo, según la reivindicación 3, instalado con una dirección de movimiento del émbolo en el cilindro hidráulico en paralelo con el muelle, discurriendo el cabo desde el dispositivo al barco con intermedio de un noray situado en el muelle.
- 30
5. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un recipiente auxiliar y una bomba acoplada entre el recipiente auxiliar y el cilindro hidráulico en un segundo lado del émbolo, opuesto a dicho primer lado.
- 35
6. Dispositivo, según la reivindicación 5, que comprende una válvula de control acoplada entre el recipiente auxiliar y el cilindro hidráulico, en el segundo lado del émbolo.
- 40
7. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un cilindro externo, estando situado el cilindro hidráulico dentro del cilindro externo, comprendiendo dicho recipiente un espacio entre el cilindro externo y el cilindro hidráulico.
- 45
8. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, como mínimo, un sensor para medir la situación del dispositivo y un transmisor acoplado, como mínimo, a un sensor y configurado para transmitir datos del sensor y/o alarmas basándose en datos del sensor hacia una localización remota.
- 50
9. Dispositivo, según la reivindicación 8, en el que el, como mínimo, un sensor comprende, como mínimo, uno de un detector de posición del cilindro y un sensor de la presión hidráulica.
- 55
10. Sistema que comprende una serie de dispositivos de retención de cabos de amarre, de tipo hidráulico, de acuerdo con el dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, instalados a lo largo de un muelle en el lugar de amarre de los barcos en el muelle, teniendo cada dispositivo sustancialmente el mismo umbral predeterminado.
- 60
11. Procedimiento de amarre de un barco utilizando un recipiente hidráulico con líquido hidráulico y gas y un cilindro hidráulico con un émbolo, formando el recipiente hidráulico y el cilindro hidráulico en un primer lado del émbolo un circuito funcionalmente cerrado para el fluido hidráulico, comprendiendo el procedimiento:
- conectar un barco a un muelle con intermedio de un cabo y el émbolo del cilindro hidráulico en serie entre sí;
 - aflojar el cabo al liberar automáticamente líquido hidráulico del cilindro hidráulico en dicho primer lado del émbolo hacia el recipiente, selectivamente cuando la presión de líquido del cilindro hidráulico debida a la fuerza ejercida por el cabo supera la presión en el recipiente en más de un primer valor;
 - 60 - cobrar el cabo al devolver líquido hidráulico desde el recipiente al cilindro hidráulico en dicho primer lado del émbolo selectivamente cuando la presión en el recipiente supera una presión de líquido en el cilindro hidráulico en más de un segundo valor, siendo la diferencia entre el primer valor y el segundo valor igual a un umbral positivo predeterminado.
 - 65
12. Procedimiento, según la reivindicación 11, que comprende la introducción del fluido hidráulico en el cilindro en el segundo lado del émbolo, en oposición al primer lado, acoplado el barco al muelle con intermedio de un cabo del

barco a través del cilindro hidráulico y liberando el fluido hidráulico del cilindro en dicho segundo lado después de que el barco ha sido acoplado al muelle para ajustar una posición inicial del émbolo.

- 5 13. Procedimiento, según la reivindicación 9 ó 10, que comprende la utilización de una serie de cilindros hidráulicos con un émbolo para amarrar un barco, estando acoplado cada uno de ellos entre el barco y un muelle con un cabo correspondiente, estando dispuestos los umbrales sustancialmente iguales entre sí para todos los cilindros hidráulicos.

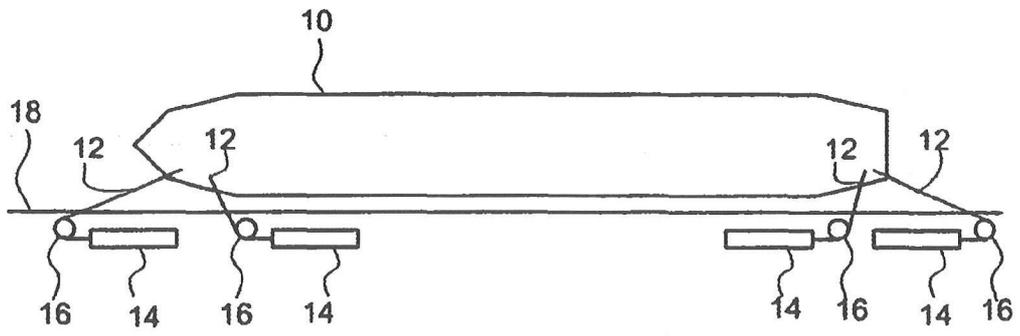


Fig. 1

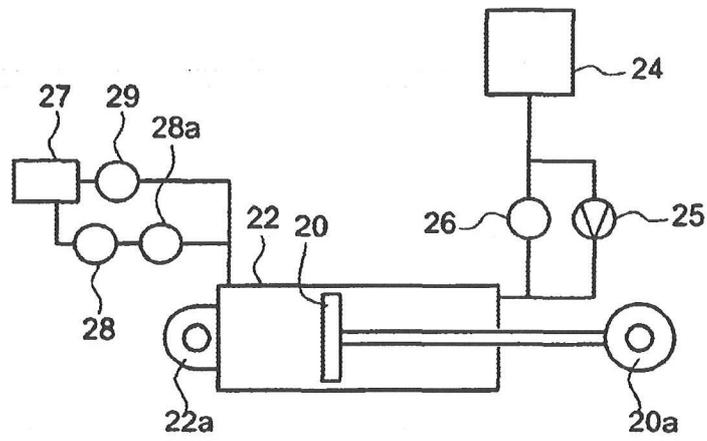


Fig. 2

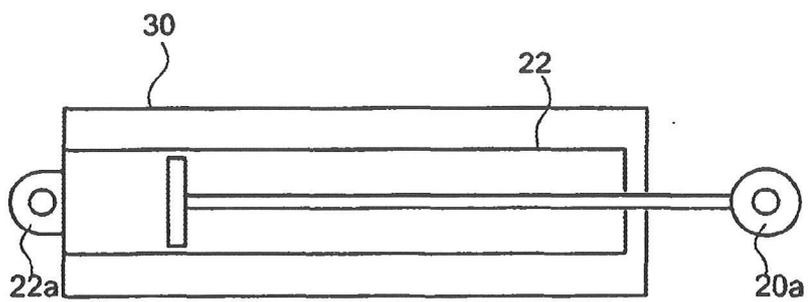


Fig. 3

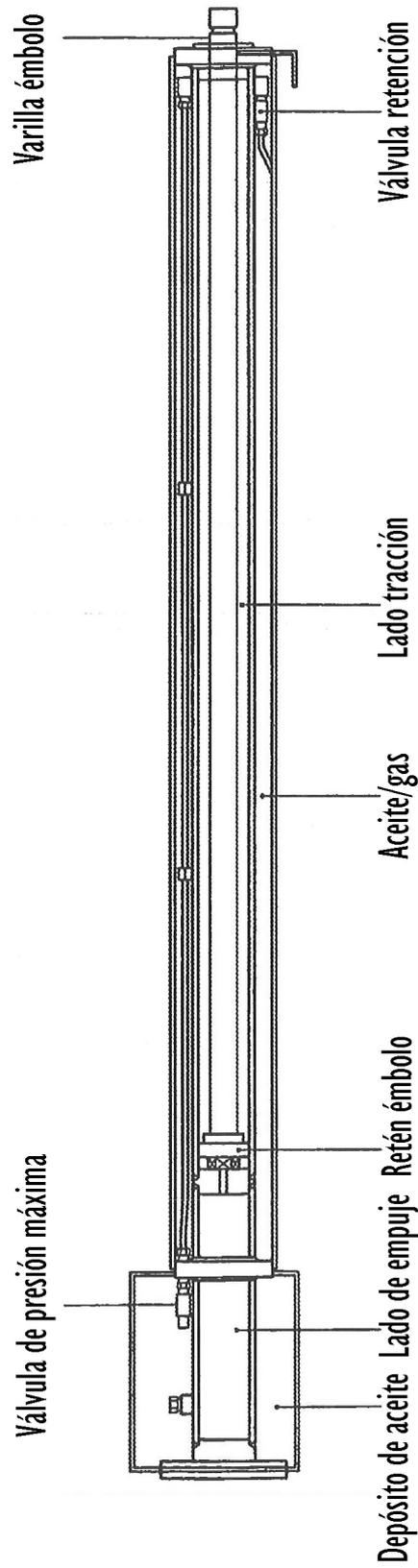


Fig. 4