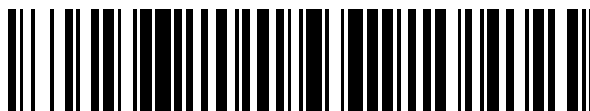


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 958**

51 Int. Cl.:

B63B 59/00 (2006.01)

G03B 42/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.10.2011** **E 11774035 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.12.2014** **EP 2643211**

54 Título: **Sistema de inspección bajo la quilla**

30 Prioridad:

26.11.2010 EP 10192772

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.02.2015

73 Titular/es:

**THE EUROPEAN UNION, REPRESENTED BY THE
EUROPEAN COMMISSION (100.0%)
Rue de la Loi, 200
1049 Brussels, BE**

72 Inventor/es:

**ANDRITSOS, FIVOS y
GARNIER, BERNARD**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 528 958 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 de inspección bajo la quilla.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere en general a la inspección de cascos de barcos, en particular a un sistema de inspección bajo la quilla que permite inspeccionar el casco de un barco mientras se encuentra en travesía en un pasillo de navegación.

10

Antecedentes de la técnica

Ocultar carga ilícita en el exterior del casco de embarcaciones de tamaño medio a grande por ejemplo en la caja de aspiración de mar o las bocinas de la limera de embarcaciones grandes o incluso en apéndices submarinos (suponiendo una velocidad de tránsito suficientemente baja en el mar) es un procedimiento citado comúnmente y conocido desde hace mucho tiempo para contrabando, que sólo puede contrarrestarse mediante inspecciones de buceadores antes de la partida o poco después de la llegada de la embarcación. Las inspecciones del casco por buceadores son intensivas en cuanto a recursos humanos, caras y peligrosas para los buceadores. Por consiguiente, tales inspecciones del casco se llevan a cabo de manera relativamente poco frecuente, excepto quizá para unidades navales de alto valor cuando permanecen ancladas lejos de sus bases.

15

20

25

Más recientemente, puesto que se ha reconocido que los puertos representan posibles objetivos para ataques terroristas, la seguridad del puerto se ha convertido en un motivo de preocupación importante. Una de las amenazas a las que hay que hacer frente es la utilización de equipo hostil (por ejemplo una mina o un torpedo) unido como un apéndice de la quilla o en una cavidad en el exterior del casco de un barco. Hundir una embarcación grande en la entrada de un gran puerto o explotar una bomba sucia en el centro de una gran metrópoli costera podría dar como resultado, con alta probabilidad, daños humanos, sociales y económicos importantes.

30

35

40

Abordando tales amenazas, la patente US nº 7.301.851 da a conocer un procedimiento y un sistema de reconocimiento para inspeccionar óptica y acústicamente cascos de barcos en travesía hacia o desde un puerto u otro fondeadero protegido. Los sistemas de reconocimiento presentan una parte de base y partes laterales que definen un canal de inspección en agua. El sónar está montado en las partes laterales transmitiendo señales acústicas a un casco cuando un barco pasa a través del canal de inspección, recibiendo partes de señales acústicas reflejadas de señales acústicas transmitidas y convirtiendo las partes de señales acústicas reflejadas en señales acústicas electromagnéticas correspondientes al casco y a objetos en el casco. Una red de barrido electro-óptico está montada en el elemento de base transmitiendo señales ópticas al casco cuando el barco pasa a través del canal de inspección, recibiendo partes de señales ópticas reflejadas de las señales ópticas transmitidas y convirtiendo las partes de señales ópticas reflejadas en señales ópticas electromagnéticas correspondientes al casco y a objetos en el casco. Un módulo de control que recibe las señales acústicas y ópticas electromagnéticas correspondientes transmite estas señales como señales de RF amplificadas.

45

50

El sistema de reconocimiento de la patente US nº 7.301.851 requiere un canal de inspección de tipo barcaza, con forma de dique seco, especializado, con paredes laterales, en el que están montados sónares para comprobar los flancos de las embarcaciones que pasan. Las dimensiones fijas del canal de inspección hacen que el sistema de reconocimiento esté más o menos adaptado a la embarcación que va a inspeccionarse, dependiendo de las dimensiones de la misma, en particular, de la longitud, el calado y la manga. Aunque los barcos demasiado grandes no pueden inspeccionarse en absoluto, el sistema también puede presentar dificultades al inspeccionar barcos demasiado pequeños o barcos con múltiples cascos, debido a la distancia aumentada entre los sensores y el barco y/o efectos de ensombrecimiento.

55

El documento US 2006/0114748 da a conocer un sistema de red de transductores acústicos de múltiples haces para producir imágenes de alta resolución de la obra viva de un barco. Los transductores acústicos están montados en pares ortogonales, estando colocado cada par enfrente de otro par dentro de un canal de navegación. Cada red ortogonal consiste en un primer transductor que transmite impulsos de sónar a lo largo de un plano horizontal y un segundo transductor que transmite impulsos de sónar a lo largo de un plano vertical.

Problema técnico

60

Un objetivo de la presente invención es permitir una inspección bajo el casco eficaz, preferentemente automatizada, de embarcaciones de navegación en alta mar o tierra adentro de diferentes tipos y dimensiones, cuando pasan por un punto de inspección, por ejemplo en una entrada de puerto. Este objetivo se alcanza mediante un sistema de inspección bajo la quilla según la reivindicación 1.

Descripción general de la invención

Según la invención, un sistema de inspección bajo la quilla para la inspección de embarcaciones, por ejemplo en
 5 travesía hacia o desde un puerto u otro fondeadero protegido, comprende una viga (un larguero) configurada para
 disponerse a través de un pasillo de navegación a una profundidad suficiente para permitir que una embarcación
 pase por encima de la viga durante la inspección. La viga presenta una pluralidad de dispositivos de inspección de
 10 cascos individuales montados en el mismo, que están distribuidos a lo largo de la longitud de la viga. Cada
 dispositivo de inspección de cascos está equipado, al menos, con un sónar y está acoplado con un mecanismo de
 despliegue que puede subir y bajar individualmente (es decir de manera separada de los otros dispositivos de
 inspección de cascos) el dispositivo de inspección de cascos de manera perpendicular al eje de la viga de tal
 15 manera que se ajusta la distancia entre el dispositivo de inspección de cascos y la embarcación que va a
 inspeccionarse. Preferentemente, se evita el contacto físico (toque) entre los dispositivos de inspección de cascos y
 la embarcación que va a inspeccionarse, es decir el sistema de inspección bajo la quilla está configurado para la
 inspección de embarcaciones sin contacto.

Tal como apreciarán los expertos en la materia, el sistema de inspección bajo la quilla según la invención puede
 adoptar una configuración óptima para cada embarcación que va a inspeccionarse. Las formas de realización del
 sistema de inspección bajo la quilla pueden configurarse específicamente para su utilización en pasillos de
 20 navegación en el mar o en lagos, o en ríos.

Las separaciones entre los dispositivos de inspección de cascos individuales a lo largo de la viga se seleccionan
 preferentemente según sus alcances de detección y ángulos de tal manera que puede lograrse un barrido completo
 del casco de un barco cuando el barco pasa por encima de la viga.

Ventajosamente, la longitud de la viga corresponde a la anchura del pasillo de navegación. Alternativamente, podría
 proporcionarse una serie de tales vigas y disponerlas en diferentes secciones de la anchura del pasillo de
 25 navegación.

La viga está anclada preferentemente al lecho marino a una profundidad que permite que pasen las embarcaciones
 30 más grandes admitidas en el pasillo de navegación.

Preferentemente, algunos o todos los dispositivos de inspección de cascos comprenden una cámara submarina.

Según una forma de realización preferida de la invención, los dispositivos de inspección de cascos comprenden un
 35 mecanismo para inclinar y/o poner en posición panorámica. La orientación de los dispositivos de inspección de
 cascos puede ajustarse por tanto al área del casco que va a inspeccionarse.

Los sónares de los dispositivos de inspección de cascos son preferentemente sónares de corto alcance (por ejemplo
 40 menos de 100 m), de alta frecuencia configurados para funcionar a una frecuencia de al menos 100 kHz.

Ventajosamente, cada uno de los mecanismos de despliegue comprende una varilla, que parte radialmente del eje
 de la viga, que comprende un primer extremo conectado de manera giratoria con la viga y un segundo extremo
 que presenta el dispositivo de inspección de cascos montado en el mismo. Alternativamente, cada dispositivo de
 45 inspección de cascos presenta flotabilidad positiva y está unido a la viga con un cable, mientras que el mecanismo
 de despliegue correspondiente comprende un cabrestante para enrollar o desenrollar el cable para ajustar la
 distancia entre el dispositivo de inspección de cascos y la embarcación que va a inspeccionarse.

El sistema de inspección bajo la quilla comprende preferentemente una pluralidad de sensores de posición para
 50 determinar la posición y la orientación de los dispositivos de inspección de cascos. Los sensores de posición (por
 ejemplo codificadores lineales o rotatorios, u otros transductores electromecánicos) pueden estar integrados en
 juntas mecánicas del sistema. En lugar de o además de los sensores de posición, el sistema también podría
 comprender acelerómetros u otros sensores de movimiento, sensores de orientación tales como por ejemplo
 giroscopios (MEMS), etc., para calcular la configuración del sistema mediante integración (estimación).

Según la invención, el sistema de inspección bajo la quilla comprende una unidad de control (tal como por ejemplo
 55 un ordenador, una red de ordenadores, un circuito integrado específico de aplicación, etc.), conectada
 funcionalmente a los dispositivos de inspección de cascos y los mecanismos de despliegue y configurada para
 controlar el despliegue de los dispositivos de inspección de cascos y para procesar datos recogidos por los
 dispositivos de inspección de cascos.

Preferentemente, en particular si se requiere para el procesamiento de datos, la unidad de control se conecta
 60 funcionalmente a los sensores de posición, movimiento y/u orientación y tiene en cuenta los datos proporcionados
 por estos sensores cuando controla el despliegue de los dispositivos de inspección de cascos y/o procesa datos
 recogidos por los dispositivos de inspección de cascos.

65

- 5 Lo más preferentemente, la unidad de control comprende uno o más módulos de comunicación (por ejemplo una interfaz de red, un punto de acceso inalámbrico, una pasarela a una red de datos o a Internet, etc.) para establecer contacto con un sistema de servicio de tráfico marítimo (VTS), un sistema de información y gestión del tráfico marítimo (VTMIS) un sistema automático de identificación (AIS), una autoridad portuaria, los guardacostas y/o una base de datos de navegación (tal como por ejemplo Lloyd's Register, American Bureau of Shipping, Det Norske Veritas, etc.) Los expertos apreciarán que, en caso de que una embarcación se aproxime al punto de inspección, la unidad de control puede conectarse al centro de VTS para obtener información sobre la posición, rumbo, calado etc. del barco, para desplegar aquellos dispositivos de inspección de cascos que permiten un barrido óptimo del casco.
- 10 La unidad de control está configurada preferentemente para proporcionar como referencia los datos recogidos por los dispositivos de inspección de cascos a un sistema de coordenadas de la embarcación que va a inspeccionarse. Esto puede facilitarse enormemente gracias a que el sistema puede acceder a datos de seguimiento de barcos precisos.
- 15 La unidad de control puede estar configurada adicionalmente para calcular un mosaico 2D (bidimensional), un mosaico 3D (tridimensional) y/o un modelo, preferentemente un modelo 3D, de la superficie exterior del casco de la embarcación que va a inspeccionarse. La unidad de control puede estar configurada además para comparar el mosaico 2D, el mosaico 3D y/o el modelo con datos almacenados (por ejemplo, almacenados durante una comprobación anterior) y/o datos descargados (por ejemplo de una base de datos de navegación) sobre la embarcación que va a inspeccionarse. En caso de que las diferencias del mosaico 2D, el mosaico 3D y/o el modelo muestren discrepancias significativas con respecto a los datos almacenados, el sistema de inspección bajo la quilla puede dar una alarma, por ejemplo enviando un mensaje de alerta a la autoridad portuaria y/o a los guardacostas.
- 20
- 25 Preferentemente, la unidad de control comprende una o más pantallas para la visualización de los datos recogidos por los dispositivos de inspección de cascos.

Breve descripción de los dibujos

- 30 A continuación, se describirán las formas de realización preferidas de la invención, a título de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:
- la figura 1 es una vista en sección transversal esquemática de una forma de realización preferida de un dispositivo de inspección bajo la quilla según la invención;
- 35 la figura 2 es una ilustración esquemática de un dispositivo de inspección de cascos individual;
- la figura 3 es una ilustración esquemática de un ejemplo de un mecanismo de despliegue para subir y bajar un dispositivo de inspección de cascos individual;
- 40 la figura 4 es una vista en perspectiva esquemática de las partes sumergidas principales del sistema de inspección bajo la quilla de la figura 1;
- la figura 5 es una vista en perspectiva esquemática de las partes sumergidas principales de un sistema de inspección bajo la quilla según una variante de la invención.
- 45

Descripción de las formas de realización preferidas

- Según la forma de realización de la invención ilustrada en la figura 1, el sistema de inspección bajo la quilla 10 comprende una red lineal de dispositivos 12 de inspección de cascos, comprendiendo cada dispositivo 12 de inspección de cascos un conjunto de sensores apropiados para inspeccionar el casco de un barco (por ejemplo una o más cámaras submarinas, hidrófonos o sónares 3D). Los dispositivos 12 de inspección de cascos están unidos a una viga 14 larga, anclada al lecho marino 16, a través del pasillo 18 de navegación de embarcaciones 20 marítimas (de alta mar) grandes que entran o salen de un puerto. Los dispositivos 12 de inspección de cascos están montados en la viga 14 de tal manera que pueden subirse de y bajarse hasta la profundidad de la viga 14.
- 50
- 55 La figura 2 es una ilustración más detallada de un dispositivo 12 de inspección de cascos individual. El dispositivo de inspección de cascos comprende un alojamiento 22 protector que incluye una interfaz 23 para potencia, instrucciones y datos. Comprende además un cabezal sensor, que incorpora un sónar 24 de alta frecuencia activo comercial y una cámara 26 submarina. El sónar 24 de alta frecuencia opera preferentemente a una frecuencia > 100 kHz, presenta un alcance de trabajo de desde 1 hasta 100 m y/o una resolución de menos de 5 cm, y posiblemente puede realizar procesamiento de apertura sintética y/o generación automática de mosaicos 2D o 3D (colocación de imágenes individuales juntas como un mosaico, mientras controla el solapamiento de imágenes, para obtener una imagen 2D o 3D global del casco) y visualización de escenas. La cámara 26 submarina es útil, si el agua local no está turbia, para proporcionar simultáneamente imágenes de la sección del casco inspeccionada por el sensor acústico activo. En ubicaciones turbias, podría omitirse la cámara 26 submarina. Preferentemente, la cámara 26 puede acercar y alejar la imagen.
- 60
- 65

El dispositivo 12 de inspección de cascos individual también comprende opcionalmente uno o más sensores de orientación (por ejemplo, si el cabezal sensor no se dispone mecánicamente haciendo referencia a la viga 14 o el fondo del mar) y/o uno o más sensores acústicos pasivos. Los sensores acústicos pasivos son especialmente útiles para la detección y el seguimiento de embarcaciones a motor no declaradas, tales como por ejemplo embarcaciones rápidas impulsadas fuera borda, motos acuáticas y similares, con posible utilización malintencionada.

Tal como se muestra mejor en la figura 3, el mecanismo de despliegue de cada dispositivo 12 de inspección de cascos comprende una varilla 28 que parte radialmente (preferentemente en ángulo recto) del eje de la viga. La varilla 28 está conectada de manera giratoria con la viga 14 con una junta 29 rotatoria en su primer extremo. El dispositivo 12 de inspección de cascos está montado en el segundo extremo opuesto de la varilla 28 para poder pivotar en el plano abarcado por la viga 14 y la varilla 28. Preferentemente, también puede hacerse rotar alrededor del eje de la varilla 28. El mecanismo de despliegue también comprende actuadores (tal como por ejemplo motores eléctricos, actuadores neumáticos y/o hidráulicos; no mostrados) para mover la varilla 28 y el dispositivo 12 de inspección de cascos. Un sensor de posición 30, 32 está asociado con cada junta mecánica con el fin de detectar la posición actual de las mismas.

Volviendo de nuevo a la figura 1, el sistema de inspección bajo la quilla 10 incluye un centro de control 34 con una red de ordenadores conectada funcionalmente a los dispositivos 12 de inspección de cascos así como a los actuadores y sensores de posición 30, 32 (por ejemplo, codificadores giratorios) de los mecanismos de despliegue por medio de una red de comunicación. En la forma de realización ilustrada, la red de comunicación incluye un cable 36 submarino así como cables, hilos o fibras de vidrio 37 (véase la figura 3) que se disponen dentro de la viga 14 y las varillas 28. La red de comunicación puede comprender además relés, multiplexadores, demultiplexadores, transductores, convertidores, etc. El centro de control 34 recoge los datos de los dispositivos 12 de inspección de cascos individuales y los otros sensores del sistema, en particular de los sensores de posición 30, 32. Los datos transmitidos al centro de control 34 pueden ser datos sin procesar o datos procesados, dependiendo de la configuración de los dispositivos 12 de inspección de cascos y de los sensores utilizados en los mismos.

Cuando no están inspeccionando activamente el casco de un barco, los dispositivos 12 de inspección de cascos se mantienen en una posición replegada sobre el fondo del mar 16. En esta posición, monitorizan continuamente el volumen de agua por encima de ellos para detectar cualquier pequeña embarcación, buceador, embarcación sumergida (por ejemplo un minisubmarino) u otra posible travesía no identificada. En caso de que detecten algo, envían una alarma al centro de control 34. Alternativamente, el centro de control 34 procesa los datos sin procesar transmitidos por los dispositivos 12 de inspección de cascos y los inspecciona para detectar anomalías que podrían deberse a una de las situaciones anteriores. En caso de que la anomalía sea significativa pero su causa no pueda identificarse fácilmente, el centro de control 34 puede desplegar uno o más dispositivos 12 de inspección de cascos en la zona en la que se ha detectado la anomalía, en un intento por obtener más datos concluyentes. Esto podría efectuarse de manera completamente automática o con la interacción del usuario (de manera semiautomática o con el operario controlando cada movimiento de los dispositivos 12 de inspección de cascos).

El centro de control 34 está conectado funcionalmente (por ejemplo a través de enlace por satélite, radioenlaces terrestres, una red de comunicación por cable o cualquier otro medio de comunicación adecuado) a un centro de VTS 38 y a un sistema de información portuario o base de datos de navegación 40. En caso de que se aproxime una gran embarcación 20, el centro de VTS remoto 38 (o VTMS o AIS) proporciona al sistema de inspección bajo la quilla 10 información sobre la embarcación 20, por ejemplo nombre, posición, velocidad, rumbo, calado, etc. El centro de control 34 se interconecta adicionalmente con el sistema de información portuario y/o una base de datos de navegación 40 con el fin de obtener, basándose en el nombre del barco u otro identificador comunicado previamente por el VTS, las características precisas del casco (tales como eslora, manga, calado etc.). Basándose en la información recibida, el centro de control 34 determina la configuración óptima de los dispositivos 12 de inspección de cascos (incluyendo la inclinación de las varillas 28 y la orientación de los cabezales sensores de los dispositivos de inspección de cascos) para inspeccionar el casco cuando la embarcación 20 pasa por encima de la viga 14. La configuración puede ser estática, es decir permanecer sin cambios durante el paso completo de la embarcación 20 o dinámica, es decir sometida a cambios. Cuando la embarcación 20 que va a inspeccionarse está suficientemente cerca del punto de inspección, el centro de control 34 controla los mecanismos de despliegue de tal manera que se implementa la configuración predeterminada. Los datos recogidos por los dispositivos 12 de inspección de cascos se envían en tiempo real al centro de control 34 para su procesamiento y visualización.

El centro de control 34 puede estar además en comunicación con la autoridad portuaria y/o el guardacostas. Opcionalmente, la inspección de una embarcación 20 que pasa puede someterse a solicitud de inspección por al menos una de esas autoridades.

También opcionalmente, el centro de control 34 puede estar en o establecer comunicación con otros sistemas de seguimiento de barcos, especialmente en los casos en que el punto de la travesía no puede determinarse con suficiente exactitud basándose en los datos proporcionados por el centro de VTS 38. Por ejemplo, si el punto de la travesía no puede determinarse con una exactitud predeterminada (por ejemplo al menos +/- 5 m) un tiempo

ES 2 528 958 T3

determinado (por ejemplo 5 minutos) antes del tiempo de travesía esperado, el centro de control 34 puede enviar una solicitud de información precisa de posición y rumbo a un sistema de seguimiento basado en GPS o similar.

5 La figura 4 muestra una vista esquemática en perspectiva de un sistema de inspección bajo la quilla 10 que presenta los dispositivos 12 de inspección de cascos montados en varillas 28 que se extienden radialmente desde la viga 14 durante la inspección de una embarcación 20. Las varillas 28 presentan una longitud fija en la forma de realización ilustrada; alternatively, podrían ser telescópicas o articuladas.

10 La figura 5 muestra una forma de realización alternativa de un sistema de inspección bajo la quilla según la invención. En el sistema de inspección bajo la quilla 10', cada dispositivo 12 de inspección de cascos presenta flotabilidad positiva y está unido a la viga 14 con un cable 42. Cada mecanismo de despliegue comprende un
15 44 eléctrico para enrollar o desenrollar el cable 42 y para ajustar de ese modo la distancia entre el dispositivo 12 de inspección de cascos y el casco del barco. Estos dispositivos 12 de inspección de cascos ubicados directamente por debajo del casco 21 del barco se liberan sólo hasta que la distancia entre los sensores y el casco del barco es óptima. Estos dispositivos 12 de inspección de cascos ubicados lateralmente por debajo del casco del barco se suben a posiciones desde las que pueden inspeccionar las superficies laterales del casco.

Leyenda:

- 20 10, 10' Sistema de inspección bajo la quilla
- 12 Dispositivo de inspección de cascos
- 14 Viga
- 25 16 Lecho marino, fondo del mar
- 18 Pasillo de navegación
- 30 20 Embarcación marítima
- 21 Casco
- 22 Alojamiento
- 35 23 Interfaz
- 24 Sónar
- 40 26 Cámara submarina
- 28 Varilla
- 30 Sensor de posición
- 45 32 Sensor de posición
- 34 Centro de control
- 50 36 Cable submarino
- 37 Fibra de vidrio
- 38 Centro de VTS
- 55 40 Base de datos de navegación
- 42 Cable
- 60 44 Cabrestante submarino

REIVINDICACIONES

1. Sistema de inspección bajo la quilla (10, 10') para la inspección de embarcaciones (20), que comprende
 - 5 una viga (14) configurada para ser dispuesta a través de un pasillo (18) de navegación a una profundidad suficiente para permitir que una embarcación (20) pase por encima de dicha viga (14) durante la inspección;
 - 10 una pluralidad de dispositivos (12) de inspección de cascos montados en dicha viga (14), distribuidos a lo largo de una longitud de dicha viga (14), estando cada dispositivo (12) de inspección de cascos equipado con un sónar (24);
 - 15 una pluralidad de mecanismos de despliegue, estando cada uno acoplado con un dispositivo (12) de inspección de cascos para subir y bajar individualmente dicho dispositivo (12) de inspección de cascos de manera perpendicular al eje de dicha viga (14) de tal manera que se ajusta la distancia entre dicho dispositivo (12) de inspección de cascos y un casco (21) de una embarcación (20) que va a inspeccionarse,
 - 20 comprendiendo además dicho sistema de inspección bajo la quilla (10, 10') una unidad de control (34), tal como, por ejemplo, un ordenador, una red de ordenadores, un circuito integrado específico de aplicación, etc., conectada funcionalmente con dichos dispositivos (12) de inspección de cascos y dichos mecanismos de despliegue, estando dicha unidad de control (34) configurada para controlar el despliegue de dichos dispositivos (12) de inspección de cascos y para procesar datos recogidos por dichos dispositivos (12) de inspección de cascos.
- 25 2. Sistema de inspección bajo la quilla (10, 10') según la reivindicación 1, en el que algunos de dichos dispositivos (12) de inspección de cascos o todos ellos comprenden una cámara (26) submarina.
3. Sistema de inspección bajo la quilla (10, 10') según la reivindicación 1 o 2, en el que dicha viga está anclada al lecho marino (16).
- 30 4. Sistema de inspección bajo la quilla (10, 10') según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dichos dispositivos (12) de inspección de cascos comprenden un mecanismo para inclinar y/o poner en posición panorámica dichos dispositivos (12) de inspección de cascos.
- 35 5. Sistema de inspección bajo la quilla (10, 10') según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicho sónar (24) está configurado para funcionar a una frecuencia de al menos 100 kHz.
- 40 6. Sistema de inspección bajo la quilla (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicho mecanismo de despliegue comprende una varilla (28) que parte radialmente de dicho eje de viga, comprendiendo dicha varilla (28) un primer extremo conectado de manera giratoria con dicha viga (14) y un segundo extremo que presenta dicho dispositivo (12) de inspección de cascos montado en el mismo.
- 45 7. Sistema de inspección bajo la quilla (10') según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que cada dispositivo (12) de inspección de cascos presenta una flotabilidad positiva y está unido a dicha viga (14) con un cable (42), y en el que dicho mecanismo de despliegue comprende un cabrestante (44) para enrollar o desenrollar dicho cable (42) con el fin de ajustar dicha distancia.
- 50 8. Sistema de inspección bajo la quilla (10, 10') según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende una pluralidad de sensores de posición (30, 32) para determinar la posición y la orientación de los dispositivos (12) de inspección de cascos.
- 55 9. Sistema de inspección bajo la quilla (10, 10') según la reivindicación 8, en el que dicha unidad de control (34) está conectada funcionalmente con dichos sensores de posición (30, 32) y en el que dicha unidad de control (34) tiene en cuenta datos de posición proporcionados por dichos sensores de posición (30, 32) cuando controla el despliegue de dichos dispositivos (12) de inspección de cascos y/o procesa los datos recogidos por dichos dispositivos (12) de inspección de cascos.
- 60 10. Sistema de inspección bajo la quilla (10, 10') según la reivindicación 9, en el que dicha unidad de control (34) comprende uno o más módulos de comunicación para establecer contacto con una autoridad portuaria y/o una base (40) de datos de navegación y/o un sistema de seguimiento de barcos, tal como, por ejemplo, un sistema de servicio de tráfico marítimo (38) y/o un sistema de información y gestión del tráfico marítimo y/o un sistema automático de identificación.
- 65 11. Sistema de inspección bajo la quilla (10, 10') según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que dicha unidad de control (34) está configurada para proporcionar como referencia los datos recogidos por dichos dispositivos (12) de inspección de cascos a un sistema de coordenadas de dicha embarcación (20) que va a inspeccionarse.

- 5 12. Sistema de inspección bajo la quilla (10, 10') según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que dicha unidad de control (34) está configurada para calcular un mosaico 2D y/o un mosaico 3D y/o un modelo, preferentemente un modelo tridimensional, de una superficie exterior del casco (21) de dicha embarcación (20) que va a inspeccionarse.
- 10 13. Sistema de inspección bajo la quilla (10, 10') según la reivindicación 12, en el que dicha unidad de control (34) está configurada para comparar dicho mosaico 2D y/o dicho mosaico 3D y/o dicho modelo con los datos almacenados y/o descargados referentes a dicha embarcación (20) que va a inspeccionarse.
14. Sistema de inspección bajo la quilla (10, 10') según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que dicha unidad de control (34) comprende una o más pantallas para la visualización de dichos datos recogidos por dichos dispositivos (12) de inspección de cascos.

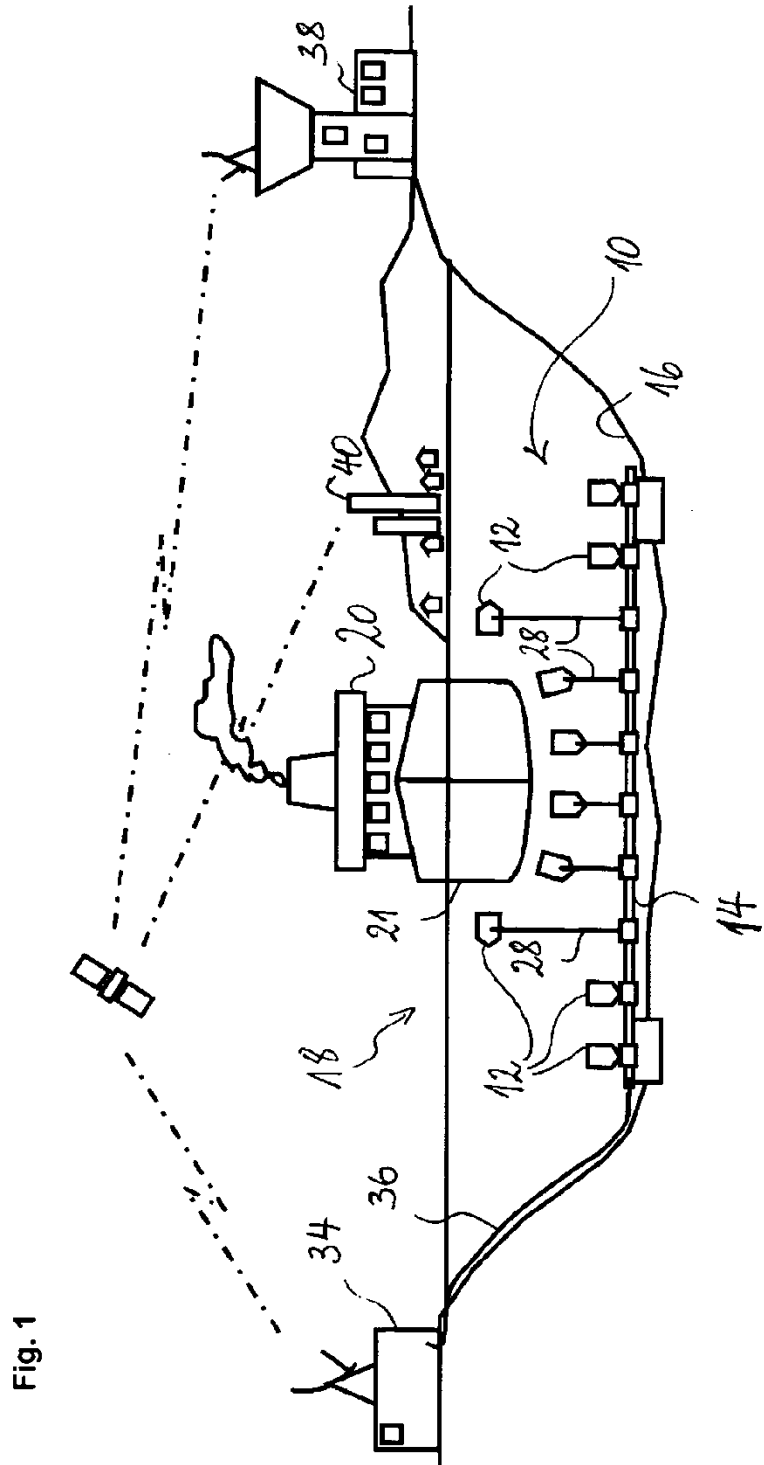


Fig. 1

Fig. 2

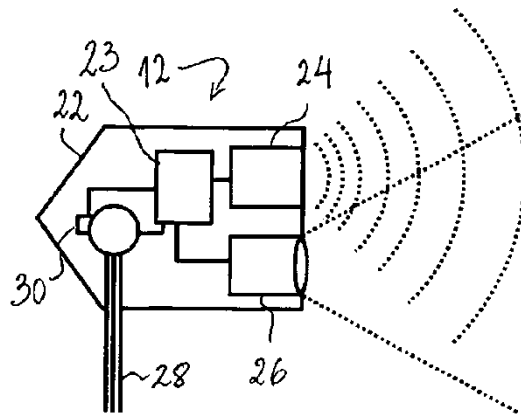


Fig. 3

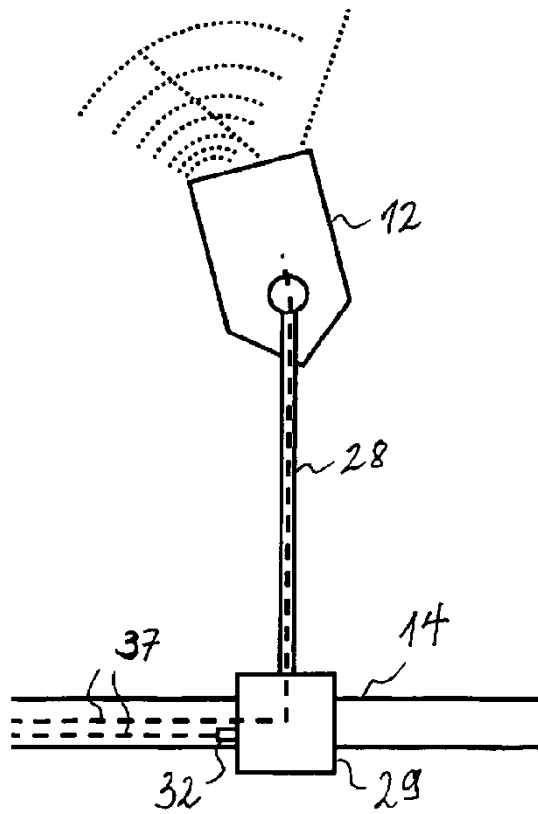


Fig. 4

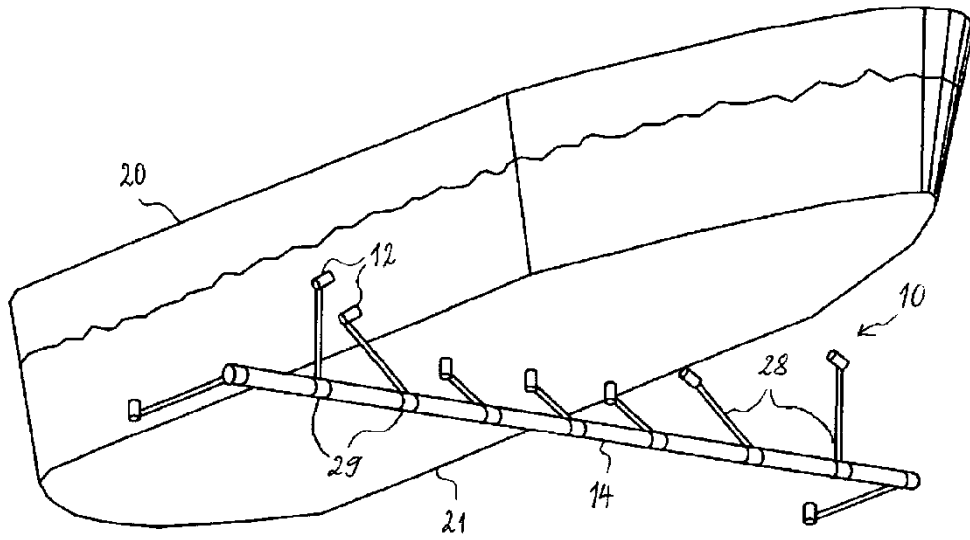


Fig. 5

